



HEIDENHAIN



TNC 640

Manuel utilisateur
Programmation des cycles

Logiciels CN
340590-09
340591-09
340595-09

Français (fr)
10/2018

Sommaire

1	Principes de base.....	39
2	Principes de base / vues d'ensemble.....	53
3	Utiliser les cycles d'usinage.....	57
4	Cycles d'usinage : perçage.....	81
5	Cycles d'usinage : taraudage / fraisage de filets.....	125
6	Cycles d'usinage : fraisage de poches/ tenons / rainures.....	163
7	Cycles d'usinage : définitions de motifs.....	215
8	Cycles d'usinage : poche avec contour.....	225
9	Cycles d'usinage : corps d'un cylindre.....	271
10	Cycles d'usinage : poche de contour avec formule de contour.....	291
11	Cycles : conversions de coordonnées.....	305
12	Cycles : fonctions spéciales.....	331
13	Cycles : tournage.....	401
14	Travail avec les cycles palpeurs.....	537
15	Cycles palpeurs : déterminer automatiquement l'erreur d'alignement de la pièce.....	547
16	Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine.....	593
17	Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces.....	655
18	Cycles palpeurs : fonctions spéciales.....	705
19	Surveillance vidéo de la situation d'usinage VSC (option de logiciel 136).....	733
20	Cycles palpeurs : mesure automatique de la cinématique.....	757
21	Cycles palpeurs : étalonnage automatique des outils.....	801
22	Tableau récapitulatif: Cycles.....	819

1	Principes de base.....	39
1.1	Remarques sur ce manuel.....	40
1.2	Type de commande, logiciel et fonctions.....	42
	Options de logiciel.....	43

2	Principes de base / vues d'ensemble.....	53
2.1	Introduction.....	54
2.2	Groupes de cycles disponibles.....	55
	Résumé des cycles d'usinage.....	55
	Résumé des cycles de palpage.....	56

3	Utiliser les cycles d'usinage.....	57
3.1	Travailler avec les cycles d'usinage.....	58
	Cycles machine.....	58
	Définir un cycle avec les softkeys.....	59
	Définir le cycle avec la fonction GOTO.....	59
	Appeler des cycles.....	60
	Travail avec un axe parallèle.....	63
3.2	Pré-définition de paramètres pour cycles.....	64
	Résumé.....	64
	Introduire GLOBAL DEF.....	65
	Utiliser les données GLOBAL DEF.....	66
	Données d'ordre général à effet global.....	67
	Données à effet global pour les cycles de perçage.....	67
	Données à effet global pour les cycles de fraisage de poches 25x.....	67
	Données à effet global pour les opérations de fraisage avec cycles de contours.....	68
	Données à effet global pour le comportement de positionnement.....	68
	Données à effet global pour les fonctions de palpage.....	68
3.3	Définition de motif PATTERN DEF.....	69
	Application.....	69
	Introduire PATTERN DEF.....	70
	Utiliser PATTERN DEF.....	70
	Définir des positions d'usinage.....	71
	Définir une seule rangée.....	71
	Définir un motif unique.....	72
	Définir un cadre unique.....	73
	Définir un cercle entier.....	74
	Définir un arc de cercle.....	75
3.4	Tableaux de points.....	76
	Description.....	76
	Programmer un tableau de points.....	76
	Ignorer certains points pour l'usinage.....	77
	Sélectionner le tableau de points dans le programme CN.....	77
	Appeler le cycle en lien avec les tableaux de points.....	78

4	Cycles d'usinage : perçage.....	81
4.1	Principes de base.....	82
	Résumé.....	82
4.2	CENTRAGE (cycle 240, DIN/ISO : G240).....	83
	Mode opératoire du cycle.....	83
	Attention lors de la programmation!.....	83
	Paramètres du cycle.....	84
4.3	PERCAGE (cycle 200).....	85
	Mode opératoire du cycle.....	85
	Attention lors de la programmation !.....	85
	Paramètres du cycle.....	86
4.4	ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201, DIN/ISO : G201).....	87
	Mode opératoire du cycle.....	87
	Attention lors de la programmation !.....	87
	Paramètres du cycle.....	88
4.5	ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202, DIN/ISO : G202).....	89
	Mode opératoire du cycle.....	89
	Attention lors de la programmation !.....	90
	Paramètres du cycle.....	91
4.6	PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203, DIN/ISO : G203).....	92
	Mode opératoire du cycle.....	92
	Attention lors de la programmation !.....	95
	Paramètres du cycle.....	96
4.7	LAMAGE EN TIRANT (cycle 204, DIN/ISO : G204).....	98
	Mode opératoire du cycle.....	98
	Attention lors de la programmation !.....	99
	Paramètres du cycle.....	100
4.8	PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO : G205).....	102
	Mode opératoire du cycle.....	102
	Attention lors de la programmation !.....	103
	Paramètres du cycle.....	104
	Comportement du positionnement lors du travail avec Q379.....	106
4.9	FRAISAGE DE TROUS (cycle 208).....	110
	Mode opératoire du cycle.....	110
	Attention lors de la programmation !.....	111
	Paramètres du cycle.....	112

4.10 PERCAGE PROFOND MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO : G241)	113
Mode opératoire du cycle.....	113
Attention lors de la programmation !.....	114
Paramètres du cycle.....	115
Comportement du positionnement lors du travail avec Q379.....	117
4.11 Exemples de programmation	121
Exemple : cycles de perçage.....	121
Exemple : utilisation des cycles de perçage en liaison avec PATTERN DEF.....	122

5	Cycles d'usinage : taraudage / fraisage de filets.....	125
5.1	Principes de base.....	126
	Résumé.....	126
5.2	TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 206, DIN/ISO : G206).....	127
	Mode opératoire du cycle.....	127
	Attention lors de la programmation!.....	128
	Paramètres du cycle.....	129
5.3	TARAUDAGE sans mandrin de compensation GS (cycle 207, DIN/ISO : G207).....	130
	Mode opératoire du cycle.....	130
	Attention lors de la programmation !.....	130
	Paramètres du cycle.....	133
	Dégagement en cas d'interruption du programme.....	133
5.4	TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209, DIN/ISO : G209).....	134
	Mode opératoire du cycle.....	134
	Attention lors de la programmation !.....	134
	Paramètres du cycle.....	137
	Dégagement en cas d'interruption du programme.....	138
5.5	Principes de base pour le fraisage de filets.....	139
	Conditions requises.....	139
5.6	FRAISAGE DE FILETS (cycle 262, DIN/ISO : G262).....	141
	Mode opératoire du cycle.....	141
	Attention lors de la programmation !.....	142
	Paramètres du cycle.....	143
5.7	FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 263, DIN/ISO : G263).....	145
	Mode opératoire du cycle.....	145
	Attention lors de la programmation !.....	146
	Paramètres du cycle.....	147
5.8	FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 264, DIN/ISO : G263).....	149
	Mode opératoire du cycle.....	149
	Attention lors de la programmation !.....	150
	Paramètres du cycle.....	151
5.9	FILETAGE HELICOIDAL AVEC PERCAGE (cycle 265, DIN/ISO : G265).....	153
	Mode opératoire du cycle.....	153
	Attention lors de la programmation !.....	154
	Paramètres du cycle.....	155
5.10	FRAISAGE DE FILET EXTERIEUR (cycle 267, DIN/ISO : G267).....	157
	Mode opératoire du cycle.....	157

Attention lors de la programmation !.....	158
Paramètres du cycle.....	159
5.11 Exemples de programmation.....	161
Exemple : Taraudage.....	161

6	Cycles d'usinage : fraisage de poches/ tenons / rainures.....	163
6.1	Principes de base.....	164
	Résumé.....	164
6.2	POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO : G251).....	165
	Mode opératoire du cycle.....	165
	Attention lors de la programmation !.....	166
	Paramètres du cycle.....	168
6.3	POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO : G252).....	171
	Mode opératoire du cycle.....	171
	Attention lors de la programmation!.....	173
	Paramètres du cycle.....	175
6.4	FRAISAGE DE RAINURES (cycle 253, DIN/ISO : G253).....	178
	Mode opératoire du cycle.....	178
	Attention lors de la programmation!.....	179
	Paramètres du cycle.....	180
6.5	RAINURE CIRCULAIRE (cycle 254 DIN/ISO : G254).....	183
	Mode opératoire du cycle.....	183
	Attention lors de la programmation !.....	184
	Paramètres du cycle.....	186
6.6	TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO : G256).....	189
	Mode opératoire du cycle.....	189
	Attention lors de la programmation !.....	190
	Paramètres du cycle.....	191
6.7	TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO : G257).....	194
	Mode opératoire du cycle.....	194
	Attention lors de la programmation !.....	195
	Paramètres du cycle.....	196
6.8	TENON POLYGONAL (cycle 258, DIN/ISO : G258).....	198
	Mode opératoire du cycle.....	198
	Attention lors de la programmation !.....	199
	Paramètres du cycle.....	201
6.9	SURFAÇAGE (cycle 233, DIN/ISO : G233).....	204
	Mode opératoire du cycle.....	204
	Attention lors de la programmation !.....	208
	Paramètres du cycle.....	209
6.10	Exemples de programmation.....	212
	Exemple : Fraisage de poche, tenon, rainure.....	212

7 Cycles d'usinage : définitions de motifs.....	215
7.1 Principes de base.....	216
Résumé.....	216
7.2 MOTIF DE POINTS SUR CERCLE (cycle 220, DIN/ISO : G220).....	217
Mode opératoire du cycle.....	217
Attention lors de la programmation!.....	217
Paramètres du cycle.....	218
7.3 MOTIF DE POINTS EN GRILLE (cycle 221, DIN/ISO : G221).....	220
Mode opératoire du cycle.....	220
Attention lors de la programmation !.....	220
Paramètres du cycle.....	221
7.4 Exemples de programmation.....	222
Exemple : Cercles de trous.....	222

8	Cycles d'usinage : poche avec contour	225
8.1	Cycles SL	226
	Principes de base	226
	Résumé	228
8.2	CONTOUR (cycle 14, DIN/ISO : G37)	229
	Attention lors de la programmation!	229
	Paramètres du cycle	229
8.3	Contours superposés	230
	Principes de base	230
	Sous-programmes : poches superposées	230
	Surface „d'addition“	231
	Surface „de soustraction“	232
	Surface „d'intersection“	233
8.4	DONNEES DE CONTOUR (cycle 20, DIN/ISO : G120)	234
	Attention lors de la programmation !	234
	Paramètres du cycle	235
8.5	PRE-PERCAGE (cycle 21, DIN/ISO : G121)	236
	Mode opératoire du cycle	236
	Attention lors de la programmation !	237
	Paramètres du cycle	237
8.6	EVIDEMENT (cycle 22, DIN/ISO : G122)	238
	Mode opératoire du cycle	238
	Attention lors de la programmation !	239
	Paramètres du cycle	241
8.7	FINITION DE PROFONDEUR (cycle 23, DIN/ISO : G123)	243
	Mode opératoire du cycle	243
	Attention lors de la programmation !	244
	Paramètres du cycle	244
8.8	FINITION LATERALE (cycle 24, DIN/ISO : G124)	245
	Mode opératoire du cycle	245
	Attention lors de la programmation !	246
	Paramètres du cycle	247
8.9	TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO : G125)	248
	Mode opératoire du cycle	248
	Attention lors de la programmation !	249
	Paramètres du cycle	250

8.10 TRACE DE CONTOUR 3D (cycle 276, DIN/ISO : G276).....	252
Déroulement du cycle.....	252
Attention lors de la programmation !.....	253
Paramètres du cycle.....	255
8.11 DONNEES DE TRACE DE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO : G270).....	257
Attention lors de la programmation !.....	257
Paramètres du cycle.....	257
8.12 RAINURE DE CONTOUR TROCHOIDALE (cycle 275, DIN ISO G275).....	258
Mode opératoire du cycle.....	258
Attention lors de la programmation !.....	260
Paramètres du cycle.....	261
8.13 Exemples de programmation.....	264
Exemple: Evidement et semi-finition d'une poche.....	264
Exemple : Pré-perçage, ébauche et finition de contours superposés.....	266
Exemple: Tracé de contour.....	268

9	Cycles d'usinage : corps d'un cylindre.....	271
9.1	Principes de base.....	272
	Résumé des cycles sur corps d'un cylindre.....	272
9.2	CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27, DIN/ISO : G127, option de logiciel 1).....	273
	Exécution d'un cycle.....	273
	Attention lors de la programmation !.....	274
	Paramètres du cycle.....	275
9.3	POURTOUR CYLINDRIQUE Fraisage de rainure (cycle 28, DIN/ISO : G128, option de logiciel 1).....	276
	Mode opératoire du cycle.....	276
	Attention lors de la programmation !.....	277
	Paramètres du cycle.....	279
9.4	POURTOUR CYLINDRIQUE Fraisage d'un îlot (cycle 29, DIN/ISO : G129, option de logiciel 1).....	281
	Mode opératoire du cycle.....	281
	Attention lors de la programmation !.....	282
	Paramètres du cycle.....	283
9.5	POURTOUR CYLINDRIQUES DU CONTOUR (cycle 39, DIN/ISO : G139, option de logiciel 1).....	284
	Exécution d'un cycle.....	284
	Attention lors de la programmation !.....	285
	Paramètres du cycle.....	286
9.6	Exemples de programmation.....	287
	Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 27.....	287
	Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 28.....	289

10 Cycles d'usinage : poche de contour avec formule de contour.....	291
10.1 Cycles SL avec formule complexe de contour.....	292
Principes de base.....	292
Sélectionner le programme CN avec les définitions de contours.....	294
Définir les descriptions de contour.....	294
Introduire une formule complexe de contour.....	295
Contours superposés.....	296
Usinage du contour avec les cycles SL.....	298
Exemple : Ebauche et finition de contours superposés avec formule de contour.....	299
10.2 Cycles SL avec formule complexe de contour.....	302
Principes de base.....	302
Introduire une formule simple de contour.....	304
Usinage du contour avec les cycles SL.....	304

11 Cycles : conversions de coordonnées.....	305
11.1 Principes de base.....	306
Résumé.....	306
Effet des conversions de coordonnées.....	306
11.2 Décalage du POINT ZERO (cycle 7, DIN/ISO : G54).....	307
Effet.....	307
Paramètres du cycle.....	307
Attention lors de la programmation.....	307
11.3 Décalage de POINT ZERO avec des tableaux de points zéro (cycle 7, DIN/ISO : G53).....	308
Effet.....	308
Attention lors de la programmation!.....	309
Paramètres du cycle.....	309
Sélectionner le tableau de points zéro dans le programme CN.....	310
Editer un tableau de points zéro en mode Programmation.....	310
Configurer le tableau points zéro.....	312
Quitter le tableau points zéro.....	312
Affichages d'état.....	312
11.4 INIT. PT DE REF. (cycle 247, DIN/ISO : G247).....	313
Effet.....	313
Attention avant de programmer!.....	313
Paramètres du cycle.....	313
Affichages d'état.....	313
11.5 IMAGE MIROIR (cycle 8, DIN/ISO : G28).....	314
Effet.....	314
Attention lors de la programmation !.....	315
Paramètres du cycle.....	315
11.6 ROTATION (cycle 10, DIN/ISO : G73).....	316
Effet.....	316
Attention lors de la programmation !.....	317
Paramètres du cycle.....	317
11.7 FACTEUR D'ECHELLE (cycle 11, DIN/ISO : G72).....	318
Effet.....	318
Paramètres du cycle.....	318
11.8 FACTEUR ECHELLE SPECIFIQUE A L'AXE (cycle 26).....	319
Effet.....	319
Attention lors de la programmation !.....	319
Paramètres du cycle.....	320

11.9 PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO : G80, option de logiciel 1).....	321
Effet.....	321
Attention lors de la programmation !.....	322
Paramètres du cycle.....	323
Désactivation.....	324
Positionner les axes rotatifs.....	324
Affichage de positions dans le système incliné.....	325
Surveillance de la zone d'usinage.....	325
Positionnement dans le système incliné.....	326
Combinaison avec d'autres cycles de conversion de coordonnées.....	326
Marche à suivre lorsque vous travaillez avec le cycle 19 Plan d'usinage.....	327
11.10 Exemples de programmation.....	328
Exemple : Cycles de conversion de coordonnées.....	328

12 Cycles : fonctions spéciales.....	331
12.1 Principes de base.....	332
Résumé.....	332
12.2 TEMPORISATION (cycle 9, DIN/ISO : G04).....	333
Fonction.....	333
Paramètres du cycle.....	333
12.3 APPEL DE PROGRAMME (cycle 12, DIN/ISO : G39).....	334
Fonction du cycle.....	334
Attention lors de la programmation !.....	334
Paramètres du cycle.....	334
12.4 ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO : G36).....	335
Fonction du cycle.....	335
Attention lors de la programmation!.....	335
Paramètres du cycle.....	335
12.5 TOLERANCE (cycle 32, DIN/ISO : G62).....	336
Fonction du cycle.....	336
Influences lors de la définition géométrique dans le système de FAO.....	336
Attention lors de la programmation !.....	337
Paramètres du cycle.....	339
12.6 TOURNAGE INTERPOLE FINITION DE CONTOUR (cycle 292, DIN/ISO : G292, option de logiciel 96).....	340
Déroulement du cycle.....	340
Attention lors de la programmation !.....	342
Paramètres du cycle.....	345
Variantes d'usinage.....	347
Définir l'outil.....	349
12.7 COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (cycle 291, DIN/ISO : G291, option de logiciel 96).....	352
Déroulement du cycle.....	352
Attention lors de la programmation !.....	353
Paramètres du cycle.....	355
Définir l'outil.....	356
12.8 GRAVURE (cycle 225, DIN/ISO : G225).....	360
Mode opératoire du cycle.....	360
Attention lors de la programmation !.....	360
Paramètres du cycle.....	361
Caractères autorisés.....	363
Caractères non imprimables.....	363
Graver des variables du système.....	364
Graver l'état du compteur.....	365

12.9 FRAISAGE TRANSVERSAL (cycle 232, DIN/ISO : G232).....	366
Mode opératoire du cycle.....	366
Attention lors de la programmation !.....	368
Paramètres du cycle.....	369
12.10 CALCUL DE CHARGE (cycle 239, DIN/ISO : G239, option de logiciel 143).....	371
Déroulement du cycle.....	371
Attention lors de la programmation !.....	372
Paramètres du cycle.....	372
12.11 FILETAGE (cycle 18, DIN/ISO : G18).....	373
Déroulement du cycle.....	373
Attention lors de la programmation !.....	374
Paramètres du cycle.....	375
12.12 PRINCIPES DE BASE DE LA FABRICATION D'ENGRENAGES (option de logiciel 157).....	376
Principes de base.....	376
Attention lors de la programmation !.....	377
12.13 DEFINIR ENGRENAGE (cycle 285, DIN/ISO : G285, option de logiciel 157).....	378
Déroulement du cycle.....	378
Attention lors de la programmation !.....	378
Paramètres du cycle.....	379
12.14 TAILLAGE D'ENGRENAGE (cycle 286, DIN/ISO : G286, option de logiciel 157).....	381
Déroulement du cycle.....	381
Attention lors de la programmation !.....	382
Paramètres du cycle.....	383
Contrôle et modification du sens de rotation des broches.....	386
12.15 POWER SKIVING (cycle 287, DIN/ISO : G287, option de logiciel 157).....	387
Déroulement du cycle.....	387
Attention lors de la programmation !.....	388
Paramètres du cycle.....	389
Contrôle et modification du sens de rotation des broches.....	391
12.16 Exemples de programmation.....	392
Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 291.....	392
Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 292.....	395
Exemple de taillage d'engrenage.....	397
Exemple de Power skiving.....	399

13 Cycles : tournage.....	401
13.1 Cycles de tournage (option de logiciel 50).....	402
Récapitulatif.....	402
Travailler avec les cycles.....	405
Actualisation de la pièce brute (FUNCTION TURNDATA).....	406
13.2 ADAPTER LE SYSTEME DE COORDONNEES (cycle 800, DIN/ISO : G800).....	408
Description.....	408
Effet.....	411
Attention lors de la programmation !.....	412
Paramètres du cycle.....	413
13.3 REINITIALISATION DU SYSTEME DE COORDONNEES (cycle 801, DIN/ISO : G801).....	415
Attention lors de la programmation !.....	415
Effet.....	416
Paramètres du cycle.....	416
13.4 Principes de base des cycles multipasses.....	417
13.5 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL (cycle 811, DIN/ISO : G811).....	418
Application.....	418
Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	418
Mode opératoire du cycle de finition.....	418
Attention lors de la programmation!.....	419
Paramètres du cycle.....	419
13.6 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL ETENDU (cycle 812, DIN/ISO : G812).....	420
Application.....	420
Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	420
Mode opératoire du cycle de finition.....	421
Attention lors de la programmation !.....	421
Paramètres du cycle.....	422
13.7 TOURNAGE LONGITUDINAL PLONGEE (cycle 813, DIN/ISO : G813).....	424
Application.....	424
Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	424
Mode opératoire du cycle de finition.....	424
Attention lors de la programmation !.....	425
Paramètres du cycle.....	426
13.8 TOURNAGE LONGITUDINAL ETENDU PLONGEE (cycle 814, DIN/ISO : G814).....	427
Application.....	427
Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	427
Mode opératoire du cycle de finition.....	428
Attention lors de la programmation !.....	428
Paramètres du cycle.....	429

13.9	TOURNAGE CONTOUR LONGITUDINAL (cycle 810, DIN/ISO : G810)	431
	Application.....	431
	Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	431
	Mode opératoire du cycle de finition.....	431
	Attention lors de la programmation !.....	432
	Paramètres du cycle.....	433
13.10	TOURNAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 815, DIN/ISO : G815)	435
	Application.....	435
	Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	435
	Mode opératoire du cycle de finition.....	435
	Attention lors de la programmation !.....	436
	Paramètres du cycle.....	437
13.11	TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL (cycle 821, DIN/ISO : G821)	438
	Application.....	438
	Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	438
	Mode opératoire du cycle de finition.....	438
	Attention lors de la programmation !.....	439
	Paramètres du cycle.....	439
13.12	TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL ETENDU (cycle 822, DIN/ISO : G822)	440
	Application.....	440
	Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	440
	Mode opératoire du cycle de finition.....	441
	Attention lors de la programmation !.....	441
	Paramètres du cycle.....	442
13.13	TOURNAGE TRANSVERSAL PLONGEE (cycle 823, DIN/ISO : G823)	444
	Application.....	444
	Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	444
	Mode opératoire du cycle de finition.....	444
	Attention lors de la programmation !.....	445
	Paramètres du cycle.....	446
13.14	TOURNAGE TRANSVERSAL ETENDU PLONGÉE (cycle 824, DIN/ISO : G824)	447
	Application.....	447
	Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	447
	Mode opératoire du cycle de finition.....	448
	Attention lors de la programmation !.....	448
	Paramètres du cycle.....	449
13.15	TOURNAGE CONTOUR TRANSVERSAL (cycle 820, DIN/ISO : G820)	451
	Application.....	451
	Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	451
	Mode opératoire du cycle de finition.....	451

Attention lors de la programmation !.....	452
Paramètres du cycle.....	453
13.16 TOURNAGE DE GORGE SIMPLE RADIAL (cycle 841, DIN/ISO : G841).....	455
Application.....	455
Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	455
Mode opératoire du cycle de finition.....	456
Attention lors de la programmation !.....	456
Paramètres du cycle.....	457
13.17 TOURNAGE DE GORGE ETENDU RADIAL (cycle 842, DIN/ISO : G842).....	458
Application.....	458
Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	458
Mode opératoire du cycle de finition.....	459
Attention lors de la programmation !.....	459
Paramètres du cycle.....	460
13.18 TOURNAGE DE GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 840, DIN/ISO : G840).....	462
Application.....	462
Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	462
Mode opératoire du cycle de finition.....	463
Attention lors de la programmation !.....	463
Paramètres du cycle.....	464
13.19 TOURNAGE DE GORGE SIMPLE AXIAL (cycle 851, DIN/ISO : G851).....	466
Application.....	466
Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	466
Mode opératoire du cycle de finition.....	467
Attention lors de la programmation !.....	467
Paramètres du cycle.....	468
13.20 TOURNAGE DE GORGE AXIAL ETENDU (cycle 852, DIN/ISO : G852).....	469
Application.....	469
Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	469
Mode opératoire du cycle de finition.....	470
Attention lors de la programmation !.....	470
Paramètres du cycle.....	471
13.21 TOURNAGE DE GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 850, DIN/ISO : G850).....	473
Application.....	473
Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	473
Mode opératoire du cycle de finition.....	474
Attention lors de la programmation !.....	474
Paramètres du cycle.....	475
13.22 GORGE RADIAL (cycle 861, DIN/ISO : G861).....	477
Application.....	477

Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	477
Mode opératoire du cycle de finition.....	477
Attention lors de la programmation !.....	478
Paramètres du cycle.....	478
13.23 GORGE RADIAL ETENDU (cycle 862, DIN/ISO : G862).....	480
Application.....	480
Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	480
Mode opératoire du cycle de finition.....	481
Attention lors de la programmation !.....	481
Paramètres du cycle.....	482
13.24 GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 860, DIN/ISO : G860).....	484
Application.....	484
Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	484
Mode opératoire du cycle de finition.....	484
Attention lors de la programmation !.....	485
Paramètres du cycle.....	486
13.25 GORGE AXIAL (cycle 871, DIN/ISO : G871).....	488
Application.....	488
Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	488
Mode opératoire du cycle de finition.....	488
Attention lors de la programmation !.....	489
Paramètres du cycle.....	489
13.26 GORGE AXIAL ETENDU (cycle 872, DIN/ISO : G872).....	491
Application.....	491
Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	491
Mode opératoire du cycle de finition.....	492
Attention lors de la programmation !.....	492
Paramètres du cycle.....	493
13.27 GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 870, DIN/ISO : G870).....	496
Application.....	496
Mode opératoire du cycle d'ébauche.....	496
Mode opératoire du cycle de finition.....	497
Attention lors de la programmation !.....	498
Paramètres du cycle.....	499
13.28 FILETAGE LONGITUDINAL (cycle 831, DIN/ISO : G831).....	501
Application.....	501
Mode opératoire du cycle.....	501
Attention lors de la programmation !.....	502
Paramètres du cycle.....	504

13.29 FILETAGE ETENDU (cycle 832, DIN/ISO : G832).....	505
Application.....	505
Mode opératoire du cycle.....	505
Attention lors de la programmation !.....	506
Paramètres du cycle.....	508
13.30 FILETAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 830, DIN/ISO : G830).....	510
Application.....	510
Mode opératoire du cycle.....	510
Attention lors de la programmation !.....	511
Paramètres du cycle.....	512
13.31 TOURNAGE FINITION SIMULTANEE (cycle 883, DIN/ISO : G883), (option de logiciel 158).....	514
Application.....	514
Déroulement du cycle de finition.....	514
Attention lors de la programmation !.....	515
Paramètres du cycle.....	517
13.32 TAILLAGE ROUE DENTEE (cycle 880, DIN/ISO : G880).....	519
Déroulement du cycle.....	519
Attention lors de la programmation !.....	520
Paramètres du cycle.....	522
Sens de rotation en fonction du côté de l'outil (Q550).....	525
13.33 CONTROLE DU DESEQUILIBRE (cycle 892, DIN/ISO : G892).....	526
Application.....	526
Attention lors de la programmation !.....	527
Paramètres du cycle.....	528
13.34 Exemple de programmation.....	529
Exemple : épaulement avec gorge.....	529
Exemple : Tournage Finition simultanée.....	532
Exemple de fraisage de dentures.....	534

14 Travail avec les cycles palpeurs.....	537
14.1 Généralités sur les cycles palpeurs.....	538
Mode opératoire.....	538
Tenir compte de la rotation de base en mode Manuel.....	538
Cycles palpeurs des modes Manuel et Manivelle électronique.....	538
Des cycles palpeurs en mode automatique.....	539
14.2 Avant de travailler avec les cycles palpeurs!.....	541
Course de déplacement maximale jusqu'au point de palpation : DIST dans le tableau de palpeurs.....	541
Distance d'approche jusqu'au point de palpation : SET_UP dans le tableau de palpeurs.....	541
Orienter le palpeur infrarouge dans le sens de palpation programmé : TRACK dans le tableau palpeurs.....	541
Palpeur à commutation, avance de palpation : F dans le tableau de palpeurs.....	542
Palpeur à commutation, avance pour déplacements de positionnement : FMAX.....	542
Palpeur à commutation, avance rapide pour les déplacements de positionnement : F_PREPOS dans le tableau de palpeurs.....	542
Exécuter les cycles palpeurs.....	543
14.3 Tableau de palpeurs.....	544
Information générale.....	544
Editer des tableaux de palpeurs.....	544
Données du palpeur.....	545

15 Cycles palpeurs : déterminer automatiquement l'erreur d'alignement de la pièce.....	547
15.1 Récapitulatif.....	548
15.2 Principes de base des cycles de palpage 14xx.....	550
Points communs des cycles palpeurs 14xx.....	550
Mode semi-automatique.....	551
Evaluation des tolérances.....	553
Transfert d'une position effective.....	554
15.3 PALPAGE PLAN (cycle 1420, DIN/ISO : G1420).....	555
Déroulement du cycle.....	555
Attention lors de la programmation !.....	556
Paramètres du cycle.....	557
15.4 PALPAGE ARETE (cycle 1410, DIN/ISO : G1410).....	560
Déroulement du cycle.....	560
Attention lors de la programmation !.....	561
Paramètres du cycle.....	562
15.5 PALPAGE DEUX CERCLES (cycle 1411, DIN ISO G1411).....	564
Déroulement du cycle.....	564
Attention lors de la programmation !.....	565
Paramètres du cycle.....	566
15.6 Principes de base des cycles de palpage 4xx.....	569
Particularités communes aux cycles palpeurs pour déterminer le désalignement d'une pièce.....	569
15.7 ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO : G400).....	570
Mode opératoire du cycle.....	570
Attention lors de la programmation !.....	570
Paramètres du cycle.....	571
15.8 ROTATION DE BASE via deux trous (cycle 401, DIN/ISO : G401).....	573
Mode opératoire du cycle.....	573
Attention lors de la programmation !.....	574
Paramètres du cycle.....	575
15.9 ROTATION DE BASE à partir de deux tenons (cycle 402, DIN/ISO : G402).....	577
Mode opératoire du cycle.....	577
Attention lors de la programmation !.....	578
Paramètres du cycle.....	579
15.10 Compenser la ROTATION DE BASE avec un axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO : G403).....	582
Mode opératoire du cycle.....	582
Attention lors de la programmation !.....	583
Paramètres du cycle.....	584

15.11 INITIALISER LA ROTATION DE BASE (cycle 404, DIN/ISO : G404).....	587
Mode opératoire du cycle.....	587
Paramètres du cycle.....	587
15.12 Compenser le désalignement d'une pièce avec l'axe C (cycle 405, DIN/ISO : G405).....	588
Mode opératoire du cycle.....	588
Attention lors de la programmation !.....	589
Paramètres du cycle.....	590
15.13 Exemple : déterminer la rotation de base à l'aide de deux trous.....	592

16 Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine.....	593
16.1 Principes.....	594
Vue d'ensemble.....	594
Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine.....	596
16.2 POINT D'ORIGINE CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO : G408).....	598
Mode opératoire du cycle.....	598
Attention lors de la programmation !.....	599
Paramètres du cycle.....	600
16.3 POINT D'ORIGINE CENTRE ILOT (cycle 409, DIN/ISO : G409).....	603
Mode opératoire du cycle.....	603
Attention lors de la programmation !.....	604
Paramètres du cycle.....	605
16.4 POINT DE REFERENCE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 410, DIN/ISO : G410).....	607
Mode opératoire du cycle.....	607
Attention lors de la programmation !.....	608
Paramètres du cycle.....	609
16.5 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 411, DIN/ISO : G411).....	611
Mode opératoire du cycle.....	611
Attention lors de la programmation !.....	612
Paramètres du cycle.....	613
16.6 POINT D'ORIGINE CERCLE INTERIEUR (cycle 412, DIN/ISO : G412).....	615
Mode opératoire du cycle.....	615
Attention lors de la programmation !.....	616
Paramètres du cycle.....	617
16.7 POINT D'ORIGINE CERCLE EXTERIEUR (cycle 413, DIN/ISO : G413).....	620
Mode opératoire du cycle.....	620
Attention lors de la programmation !.....	621
Paramètres du cycle.....	622
16.8 POINT D'ORIGINE COIN EXTERIEUR (cycle 414, DIN/ISO : G414).....	625
Mode opératoire du cycle.....	625
Attention lors de la programmation !.....	626
Paramètres du cycle.....	627
16.9 POINT D'ORIGINE COIN INTERIEUR (cycle 415, DIN/ISO : G414).....	630
Mode opératoire du cycle.....	630
Attention lors de la programmation !.....	631
Paramètres du cycle.....	632

16.10 POINT DE REFERENCE CENTRE DE CERCLE DE TROUS (cycle 416, DIN/ISO : G416).....	635
Mode opératoire du cycle.....	635
Attention lors de la programmation !.....	636
Paramètres du cycle.....	637
16.11 POINT DE REFERENCE DANS L'AXE DU PALPEUR (cycle 417, DIN/ISO : G417).....	640
Mode opératoire du cycle.....	640
Attention lors de la programmation !.....	640
Paramètres du cycle.....	641
16.12 POINT DE REFERENCE CENTRE DE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO : G418).....	643
Mode opératoire du cycle.....	643
Attention lors de la programmation !.....	644
Paramètres du cycle.....	645
16.13 POINT DE REFERENCE SUR UN AXE (cycle 419, DIN/ISO : G419).....	648
Mode opératoire du cycle.....	648
Attention lors de la programmation !.....	648
Paramètres du cycle.....	649
16.14 Exemple : Définition d'un point d'origine au centre d'un segment circulaire et arête supérieure de la pièce.....	651
16.15 Exemple : Définition du point d'origine de l'arête supérieure de la pièce et centre du cercle de trous.....	652

17 Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces.....	655
17.1 Principes de base.....	656
Résumé.....	656
Enregistrer les résultats des mesures.....	657
Résultats des mesures mémorisés dans les paramètres Q.....	659
Etat de la mesure.....	659
Contrôle de tolérance.....	659
Contrôle des outils.....	660
Système de référence pour les résultats de la mesure.....	661
17.2 PLAN DE REERENCE (cycle 0, DIN/ISO : G55).....	662
Mode opératoire du cycle.....	662
Attention lors de la programmation!.....	662
Paramètres du cycle.....	662
17.3 PLAN DE REERENCE polaire (cycle 1).....	663
Mode opératoire du cycle.....	663
Attention lors de la programmation !.....	663
Paramètres du cycle.....	664
17.4 MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO : G420).....	665
Mode opératoire du cycle.....	665
Attention lors de la programmation !.....	665
Paramètres du cycle.....	666
17.5 MESURE D'UN TROU (cycle 421, DIN/ISO : G421).....	668
Mode opératoire du cycle.....	668
Attention lors de la programmation !.....	669
Paramètres du cycle.....	670
17.6 MESURER CERCLE EXTERIEUR (cycle 422, DIN/ISO : G422).....	673
Mode opératoire du cycle.....	673
Attention lors de la programmation !.....	674
Paramètres du cycle.....	675
17.7 MESURER RECTANGLE INTERIEUR (cycle 423, DIN/ISO : G423).....	678
Mode opératoire du cycle.....	678
Attention lors de la programmation !.....	679
Paramètres du cycle.....	680
17.8 MESURER RECTANGLE EXTERIEUR (cycle 424, DIN/ISO : G424).....	682
Mode opératoire du cycle.....	682
Attention lors de la programmation !.....	682
Paramètres du cycle.....	683

17.9 MESURE LARGEUR INTERIEURE (cycle 425, DIN/ISO : G425)	685
Mode opératoire du cycle.....	685
Attention lors de la programmation !.....	685
Paramètres du cycle.....	686
17.10 MESURE ILOT EXTERIEUR (cycle 426, DIN/ISO : G426)	688
Mode opératoire du cycle.....	688
Attention lors de la programmation !.....	688
Paramètres du cycle.....	689
17.11 MESURE DE COORDONNEES (cycle 427, DIN/ISO : G427)	691
Mode opératoire du cycle.....	691
Attention lors de la programmation !.....	692
Paramètres du cycle.....	693
17.12 MESURE D'UN CERCLE DE TROUS (cycle 430, DIN/ISO : G430)	695
Déroulement du cycle.....	695
Attention lors de la programmation !.....	696
Paramètres du cycle.....	696
17.13 MESURER PLAN (cycle 431, DIN/ISO : G431)	698
Mode opératoire du cycle.....	698
Attention lors de la programmation !.....	699
Paramètres du cycle.....	699
17.14 Exemples de programmation	701
Exemple : mesure d'un tenon rectangulaire et reprise d'usinage.....	701
Exemple : mesure d'une poche rectangulaire, procès-verbal de mesure.....	703

18 Cycles palpeurs : fonctions spéciales.....	705
18.1 Principes de base.....	706
Résumé.....	706
18.2 MESURE (cycle 3).....	707
Mode opératoire du cycle.....	707
Attention lors de la programmation !.....	707
Paramètres du cycle.....	708
18.3 MESURE 3D (cycle 4).....	709
Mode opératoire du cycle.....	709
Attention lors de la programmation !.....	709
Paramètres du cycle.....	710
18.4 MESURE 3D (cycle 444).....	711
Mode opératoire du cycle.....	711
Paramètres du cycle.....	713
En tenir compte pendant la programmation !.....	715
18.5 Etalonnage du palpeur à commutation.....	716
18.6 Afficher les valeurs d'étalonnage.....	717
18.7 ETALONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO : G460).....	718
18.8 TS ETALONNAGE LONGUEUR (cycle 461, DIN/ISO : G461option de logiciel 17).....	723
18.9 TS ETALONNAGE RAYON INTERIEUR (cycle 462, DIN/ISO : G462).....	725
18.10 ETALONNAGE DU RAYON TS, EXTERIEUR (cycle 463, DIN/ISO : G463).....	727
18.11 PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO G441option de logiciel 17).....	730
Déroulement du cycle.....	730
Attention lors de la programmation !.....	730
Paramètres du cycle.....	731

19 Surveillance vidéo de la situation d'usinage VSC (option de logiciel 136)	733
19.1 Surveillance vidéo de la situation de serrage VSC (option 136)	734
Principes de base.....	734
Générer une image live.....	736
Gérer des données de surveillance.....	737
Récapitulatif.....	739
Résultats de l'étalonnage.....	740
Configuration.....	740
Définir une zone de surveillance.....	743
Requêtes possibles.....	744
19.2 Zone d'usinage globale (cycle 600)	745
Application.....	745
Générer des images de référence.....	746
Phase de surveillance.....	748
Attention lors de la programmation !.....	749
Paramètres du cycle.....	750
19.3 Zone d'usinage locale (cycle 601)	751
Application.....	751
Générer des images de référence.....	751
Phase de surveillance.....	753
Attention lors de la programmation !.....	754
Paramètres du cycle.....	755

20 Cycles palpeurs : mesure automatique de la cinématique.....	757
20.1 Etalonnage de la cinématique avec les palpeurs TS (option KinematicsOpt).....	758
Principes.....	758
Résumé.....	759
20.2 Conditions requises.....	760
Attention lors de la programmation!.....	761
20.3 SAUVEGARDE DE LA CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO : G450, option).....	762
Mode opératoire du cycle.....	762
Attention lors de la programmation !.....	762
Paramètres du cycle.....	763
Fonction de fichier journal.....	763
Informations sur la conservation des données.....	764
20.4 ETALONNAGE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO : G451, option).....	765
Mode opératoire du cycle.....	765
Sens du positionnement.....	767
Machines avec des axes à dentures Hirth.....	768
Exemple de calcul des positions de mesure pour un axe A :.....	769
Sélection du nombre de points de mesure.....	770
Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine.....	771
Mesure de la cinématique : précisionprécision.....	771
Remarques relatives aux différentes méthodes de calibration.....	772
Jeu à l'inversion.....	773
Attention lors de la programmation !.....	774
Paramètres du cycle.....	776
Différents modes (Q406).....	779
Fonction Journal.....	780
20.5 COMPENSATION DU PRESET (cycle 452, DIN/ISO : G452, option).....	781
Mode opératoire du cycle.....	781
Attention lors de la programmation !.....	783
Paramètres du cycle.....	785
Alignement des têtes interchangeables.....	787
Compensation de dérive.....	789
Fonction de fichier journal.....	791
20.6 CINEMATIQUE GRILLE (cycle 453, DIN/ISO : G453, option).....	792
Déroulement du cycle.....	792
Différents modes (Q406).....	794
Sélection de la position de la bille étalon sur la table de la machine.....	794
Attention lors de la programmation !.....	795
Paramètres du cycle.....	797
Fonction de fichier journal.....	799

21 Cycles palpeurs : étalonnage automatique des outils.....	801
21.1 Principes de base.....	802
Résumé.....	802
Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483.....	803
Définir les paramètres machine.....	804
Données dans le tableau d'outils TOOL.T.....	806
21.2 Etalonner TT (cycle 30 ou 480, DIN/ISO : G480 option 17).....	808
Mode opératoire du cycle.....	808
Attention lors de la programmation!.....	809
Paramètres du cycle.....	809
21.3 Etalonnage du TT 449 sans fil (cycle 484, DIN/ISO : G484).....	810
Principes.....	810
Mode opératoire du cycle.....	810
Attention lors de la programmation !.....	811
Paramètres du cycle.....	811
21.4 Etalonnage de la longueur d'outil (cycle 31 ou 481, DIN/ISO : G481).....	812
Mode opératoire du cycle.....	812
Attention lors de la programmation !.....	812
Paramètres du cycle.....	813
21.5 Etalonnage du rayon d'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ISO : G482).....	814
Mode opératoire du cycle.....	814
Attention lors de la programmation !.....	814
Paramètres du cycle.....	815
21.6 Etalonner intégralement l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO : G483).....	816
Mode opératoire du cycle.....	816
Attention lors de la programmation !.....	816
Paramètres du cycle.....	817

22 Tableau récapitulatif: Cycles..... 819**22.1 Tableau récapitulatif..... 820**

Cycles d'usinage..... 820

Cycles de tournage..... 822

Cycles palpeurs..... 823

1

Principes de base

1.1 Remarques sur ce manuel

Consignes de sécurité

Respecter l'ensemble des consignes de sécurité contenues dans cette documentation et dans celle du constructeur de la machine !

Les consignes de sécurité sont destinées à mettre en garde l'utilisateur devant les risques liés à l'utilisation du logiciel et des appareils et indiquent comment les éviter. Les différents types d'avertissements sont classés par ordre de gravité du danger et sont répartis comme suit :

DANGER

Danger signale l'existence d'un risque pour les personnes. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger occasionnera certainement des **blessures graves, voire mortelles**.

AVERTISSEMENT

Avertissement signale l'existence d'un risque pour les personnes. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger **pourrait occasionner des blessures graves, voire mortelles**.

ATTENTION

Attention signale l'existence d'un risque pour les personnes. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger **pourrait occasionner de légères blessures**.

REMARQUE

Remarque signale l'existence d'un risque pour les objets ou les données. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger **pourrait occasionner un dégât matériel**.

Ordre chronologique des informations au sein des consignes de sécurité

Toutes les consignes de sécurité comprennent les quatre paragraphes suivants :

- Mot-clé, indicateur de la gravité du danger
- Type et source du danger
- Conséquences en cas de non respect du danger, p. ex. "Risque de collision pour les usinages suivants"
- Prévention – Mesures de prévention du danger

Notes d'information

Il est impératif de respecter l'ensemble des notes d'information que contient cette notice afin de garantir un fonctionnement sûr et efficace du logiciel.

Cette notice contient plusieurs types d'informations, à savoir :



Ce symbole signale une **astuce**.

Une astuce vous fournit des informations supplémentaires ou complémentaires.



Ce symbole vous invite à suivre les consignes de sécurité du constructeur de votre machine. Ce symbole vous renvoie aux fonctions dépendantes de la machine. Les risques potentiels pour l'opérateur et la machine sont décrits dans le manuel d'utilisation.



Le symbole représentant un livre correspond à un **renvoi** à une documentation externe, p. ex. à la documentation du constructeur de votre machine ou d'un autre fournisseur.

Modifications souhaitées ou découverte d'une "coquille"?

Nous nous efforçons en permanence d'améliorer notre documentation. N'hésitez pas à nous faire part de vos suggestions en nous écrivant à l'adresse e-mail suivante :

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Type de commande, logiciel et fonctions

Ce manuel décrit les fonctions dont disposent les commandes numériques à partir des numéros de logiciel CN suivants :

Type de commande	Nr. de logiciel CN
TNC 640	340590-09
TNC 640 E	340591-09
TNC 640 Poste de programmation	340595-09

La lettre E désigne la version Export de la commande. Les versions Export de la commande sont soumises à la restriction suivante :

- Les déplacements linéaires simultanés sont limités à quatre axes

Le constructeur de la machine adapte les fonctions de la commande à la machine, par le biais des paramètres machine. Par conséquent, ce Manuel décrit également certaines fonctions auxquelles vous n'aurez pas forcément accès sur chaque commande.

Les fonctions de commande qui ne sont pas présentes sur toutes les machines sont par exemple :

- Etalonnage d'outils avec le TT

Pour savoir de quelles fonctions dispose votre machine, adressez-vous à son constructeur.

HEIDENHAIN, ainsi que plusieurs constructeurs de machines, proposent des cours de programmation. Il est recommandé de participer à ce type de cours si vous souhaitez vous familiariser de manière intensive avec les fonctions de la commande.



Manuel d'utilisation :

Toutes les fonctions de commande qui sans aucun rapport avec les cycles sont décrites dans le Manuel d'utilisation de la TNC 640. Si vous avez besoin de ce manuel, adressez-vous à HEIDENHAIN.

ID du manuel utilisateur Programmation en Texte clair : 892903-xx

ID du manuel utilisateur Programmation en DIN/ISO : 892909-xx

ID du manuel utilisateur Configuration, test et exécution des programmes CN : 1261174-xx

Options de logiciel

La TNC 640 dispose de diverses options de logiciel qui peuvent être activées par le constructeur de votre machine. Chaque option doit être activée séparément et comporte individuellement les fonctions suivantes :

Additional Axis (options 0 à 7)

Axe supplémentaire 1 à 8 boucles d'asservissement supplémentaires

Advanced Function Set 1 (option 8)

Fonctions étendues - Groupe 1

Usinage avec plateau circulaire :

- Contours sur le développé d'un cylindre
- Avance en mm/min

Conversions de coordonnées :

inclinaison du plan d'usinage

Advanced Function Set 2 (option 9)

Fonctions étendues - Groupe 2

avec licence d'exportation

Usinage 3D :

- Correction d'outil 3D par vecteur normal à la surface
- Modification de la position de la tête pivotante avec la manivelle électronique pendant le déroulement du programme ; la position de la pointe de l'outil reste inchangée (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- Maintien de l'outil perpendiculaire au contour
- Correction du rayon d'outil perpendiculaire à la direction de l'outil
- Déplacement manuel dans le système d'axe d'outil actif

Interpolation :

En ligne droite sur > 4 axes (licence d'exportation requise)

HEIDENHAIN DNC (option 18)

Communication avec les applications PC externes via les composants COM

Display Step (option 23)

Résolution d'affichage

Précision de programmation :

- Axes linéaires jusqu'à 0,01 µm
- Axes angulaires jusqu'à 0,00001°

Dynamic Collision Monitoring – DCM (option 40)

Contrôle dynamique anti-collision

- Le constructeur de la machine définit les objets à contrôler
- Avertissement en mode Manuel
- Contrôle anti-collision en Test de programme
- Interruption de programme en mode Automatique
- Contrôle également des déplacements sur 5 axes

Importation DAO (option 42)

Importation DAO

- gère les fichiers DXF, STEP et IGES
 - Transfert de contours et de motifs de points
 - Définition conviviale du point d'origine
 - Sélection graphique de sections de contour à partir de programmes en Texte clair
-

Adaptive Feed Control – AFC (option 45)

Asservissement adaptatif de l'avance**Fraisage :**

- Acquisition de la puissance de broche réelle au moyen d'une passe d'apprentissage
- Définition des limites à l'intérieur desquelles l'asservissement automatique de l'avance sera actif
- Asservissement tout automatique de l'avance lors de l'usinage

Tournage (option 50) :

- Contrôle de la force de coupe pendant l'exécution du programme
-

KinematicsOpt (option 48)

Optimisation de la cinématique de la machine

- Sauvegarde/restauration de la cinématique active
 - Contrôler la cinématique active
 - Optimiser la cinématique active
-

Mill-Turning (option 50)

Mode Fraisage/Tournage**Fonctions :**

- Commutation mode Fraisage/Tournage
 - Vitesse de coupe constante
 - Compensation du rayon de la dent
 - Cycles de tournage
 - Cycle 880 : Fraisage de roues dentées (options 50 et 131)
-

KinematicsComp (option 52)

Compensation 3D dans l'espace
avec licence d'exportation

Compensation des erreurs de position et de composants

3D-ToolComp (option 92)

Correction de rayon d'outil 3D en fonction de l'angle d'attaque
avec licence d'exportation

- Pour compenser l'écart du rayon de l'outil en fonction de l'angle d'attaque sur la pièce
 - Valeurs de correction dans le tableau de valeurs de correction
 - Condition requise : travailler avec des vecteurs normaux à la surface (séquences **LN**)
-

Extended Tool Management (option 93)

Gestion avancée des outils

basée sur Python

Advanced Spindle Interpolation (option 96)

Broche interpolée**Tournage interpol :**

- Cycle 291 : Couplage Tournage interpolé
- Cycle 292 Finition de contour Tournage interpolé

Spindle Synchronism (option 131)

Synchronisation des broches

- Synchronisation des broches de fraisage et de tournage
- Cycle 880 : Fraisage de roues dentées (options 50 et 131)

Remote Desktop Manager (option 133)

Commande des ordinateurs à distance

- Windows sur un ordinateur distinct
- Intégration dans l'interface utilisateur de la commande

Synchronizing Functions (option 135)

Fonctions de synchronisation**Fonction de couplage en temps réel (Real Time Coupling – RTC) :**
Couplage d'axes

Visual Setup Control – VSC (option 136)

Contrôle visuel par caméra de la situation de serrage

- Enregistrement de la situation de serrage avec un système par caméra de HEIDENHAIN
- Comparaison optique entre l'état réel et l'état nominal de la zone d'usinage

State Reporting Interface – SRI (option 137)

Accès http à l'état de la commande

- Exportation des heures de changements d'état
- Exportation des programmes CN actifs

Cross Talk Compensation – CTC (option 141)

Compensation de couplage d'axes

- Acquisition d'écart de position d'ordre dynamique dû aux accélérations d'axes
- Compensation du TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (option 142)

Asservissement adaptatif en fonction de la position

- Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position des axes dans l'espace de travail
- Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la vitesse ou de l'accélération d'un axe

Load Adaptive Control – LAC (option 143)

Asservissement adaptatif en fonction de la charge

- Calcul automatique de la masse des pièces et des forces de friction
- Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction du poids réel de la pièce

Active Chatter Control – ACC (option 145)

Réduction active des vibrations

Fonction entièrement automatique pour éviter les saccades pendant l'usinage

Active Vibration Damping – AVD (option 146)

Atténuation active des vibrations Amortissement des vibrations de la machine en vue d'améliorer la qualité de surface de la pièce

Batch Process Manager (option 154)

Batch Process Manager Planification de commandes de fabrication

Component Monitoring (option 155)

Surveillance de composants sans capteurs externes Surveillance de composants machine configurés pour éviter la surcharge

Gear Cutting (option 157)

Usiner des dentures

- Cycle 285 : Définition de la roue dentée
- Cycle 286 : Taillage de roue dentée
- Cycle 287 : Décolletage en développante

Advanced Function Set 2 (option 158)

Fonctions de tournage étendues Cycle 283 : Tournage simultané

Niveau de développement (fonctions upgrade)

Parallèlement aux options de logiciel, les grandes étapes de développement du logiciel TNC sont gérées par ce que l'on appelle des **Feature Content Levels** (expression anglaise utilisée pour désigner les différents niveaux de développement). Les fonctions qui se trouvent dans un FCL ne vous sont pas mis à disposition lorsque vous recevez une mise à jour logicielle de votre commande.



Lorsque vous réceptionnez une nouvelle machine, toutes les fonctions de mise à jour sont disponibles sans surcoût.

Les fonctions de mise à niveau sont signalées dans le manuel par l'identifiant **FCL n** dans lequel **n** représente le numéro incrémenté correspondant au niveau de développement.

L'acquisition payante des codes correspondants vous permet d'activer les fonctions FCL. Pour cela, prenez contact avec le constructeur de votre machine ou avec HEIDENHAIN.

Lieu d'implantation prévu

La commande correspond à la classe A selon la norme EN 55022. Elle est prévue essentiellement pour fonctionner en milieux industriels.

Mentions légales

Ce produit utilise un logiciel open source. Vous trouverez d'autres informations sur la commande au chapitre

- ▶ Mode Programmation
- ▶ Fonction MOD
- ▶ Softkey **Remarques sur la LICENCE**

Paramètres optionnels

HEIDENHAIN continue de développer sans cesse l'ensemble des cycles proposés. Ainsi, il se peut que le lancement d'un nouveau logiciel s'accompagne également de nouveaux paramètres Q pour les cycles. Ces nouveaux paramètres Q sont des paramètres facultatifs qui n'existaient pas alors forcément sur les versions de logiciel antérieures. Dans le cycle, ces paramètres se trouvent toujours à la fin de la définition du cycle. Pour connaître les paramètres Q en option qui ont été ajoutés à ce logiciel, reportez-vous à la vue d'ensemble "Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées dans les logiciels 34059x-09 ". Vous décidez vous-même si vous souhaitez définir les paramètres Q optionnels ou bien si vous préférez les supprimer avec la touche NO ENT. Vous pouvez également enregistrer la valeur définie par défaut. Si vous avez supprimé un paramètre Q optionnel par erreur, ou bien si vous souhaitez étendre les cycles de vos programmes CN existants après une mise à jour du logiciel, vous pouvez également insérer ultérieurement des paramètres Q optionnels. La procédure vous est décrite ci-après.

Pour insérer ultérieurement des paramètres Q optionnels :

- Appelez la définition de cycle
- Appuyez sur la touche fléchée Droite jusqu'à ce que les nouveaux paramètres Q s'affichent.
- Validez la valeur entrée par défaut ou entrez une nouvelle valeur.
- Si vous souhaitez enregistrer le nouveau paramètre Q, quittez le menu en appuyant à nouveau sur la touche Flèche Droite ou sur la touche END.
- Si vous ne souhaitez pas enregistrer le nouveau paramètre Q, appuyez sur la touche NO ENT.

Compatibilité

Les programmes CN que vous avez créés sur des commandes de contournage HEIDENHAIN plus anciennes (à partir de la TNC 150 B) peuvent être en grande partie exécutés avec la nouvelle version de logiciel de la TNC 640. Même si de nouveaux paramètres optionnels ("Paramètres optionnels") ont été ajoutés à des cycles existants, vous pouvez en principe toujours exécuter vos programmes CN comme vous en avez l'habitude. Cela est possible grâce à la valeur configurée par défaut. Si vous souhaitez exécuter en sens inverse, sur une commande antérieure, un programme CN qui a été créé sous une nouvelle version de logiciel, vous pouvez supprimer les différents paramètres Q optionnels de la définition de cycle avec la touche NO ENT. Vous obtiendrez ainsi un programme CN rétrocompatible qui convient. Quand une séquence CN comporte des éléments non valides, une séquence ERROR est créée par la commande à l'ouverture du fichier.

Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées dans les logiciels 34059x-08

- Nouveau cycle 453 CINEMATIQUE GRILLE . Ce cycle permet de palper une bille d'étalonnage dans plusieurs positions d'axes inclinés qui sont prédéfinies par le constructeur de la machine. Les écarts mesurés peuvent être compensés à l'aide des tableaux de compensation. Les options 48 KinematicsOpt et 52 KinematicsComp sont nécessaires, le constructeur de la machine doit adapter la fonction en tenant compte de la machine concernée. voir "CINEMATIQUE GRILLE (cycle 453, DIN/ISO : G453, option)", Page 792
- Nouveau cycle 441 PALPAGE RAPIDE. Ce cycle permet de configurer divers paramètres du palpeur (p. ex.l'avance de positionnement) et ce, de manière globale pour tous les cycles de palpation utilisés par la suite. voir "PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO G441option de logiciel 17)", Page 730
- Nouveau cycle 276 Tracé de contour 3D voir "TRACE DE CONTOUR 3D (cycle 276, DIN/ISO : G276)", Page 252
- Extension du tracé de contour : cycle 25 avec enlèvement de matière résiduelle, le cycle a été complété par les paramètres Q18, Q446, Q447, Q448 voir "TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO : G125)", Page 248
- Les cycles 256 TENON RECTANGULAIRE et 257 TENON CIRCULAIRE ont été complétés par les paramètres Q215, Q385, Q369 et Q386. voir "TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO : G256)", Page 189, voir "TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO : G257)", Page 194
- Le paramètre de programmation Q211 a été ajouté aux cycles de gorges 860 – 862 et 870 – 872. Vous pouvez indiquer dans ce paramètre une durée de temporisation en tours de broche pour différer le retrait de l'outil après avoir atteint le fond de la gorge. voir "GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 860, DIN/ISO : G860)", Page 484, voir "GORGE RADIAL (cycle 861, DIN/ISO : G861)", Page 477, voir "GORGE RADIAL ETENDU (cycle 862, DIN/ISO : G862)", Page 480, voir "GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 870, DIN/ISO : G870)", Page 496, voir "GORGE AXIAL (cycle 871, DIN/ISO : G871)", Page 488, voir "GORGE AXIAL ETENDU (cycle 872, DIN/ISO : G872)", Page 491
- Le cycle 239 calcule la charge actuelle des axes de la machine avec la fonction d'asservissement LAC. De plus, le cycle 239 peut adapter l'accélération maximale des axes. Le cycle 239 prend en charge le calcul de la charge des axes synchrones. voir "CALCUL DE CHARGE (cycle 239, DIN/ISO : G239, option de logiciel 143)", Page 371
- Le comportement d'avance a été modifié dans les cycles 205 et 241 ! voir "PERCAGE PROFOND MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO : G241)", Page 113, voir "PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO : G205)", Page 102
- Modifications mineures apportées au cycle 233 : surveille la longueur du tranchant (LCUTS) lors de la finition, agrandit la surface selon Q357 dans le sens de fraisage lors de l'ébauche avec la stratégie de fraisage 0-3 (s'il n'existe pas de limitation dans cette direction) voir "SURFAÇAGE (cycle 233, DIN/ISO : G233)", Page 204

- CONTOUR DEF est programmable en DIN/ISO.
- Les cycles techniquement obsolètes 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 qui sont classés dans la rubrique "old cycles" ne peuvent plus être insérés via l'éditeur. Il est cependant encore possible d'exécuter et de modifier ces cycles.
- Les cycles de palpeurs de tables 480, 481, 482, 483 et 484 peuvent être masqués. voir "Définir les paramètres machine", Page 804
- Le cycle 225 Gravage permet de graver l'état actuel du compteur en appliquant une nouvelle syntaxe voir "Graver l'état du compteur", Page 365
- Nouvelle colonne SERIAL dans le tableau de palpeurs voir "Données du palpeur", Page 545

Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées dans les logiciels 34059x-09

- Nouveau cycle 285 DEFINITION D'ENGRENAGE (option de logiciel 157), voir "DEFINIR ENGRENAGE (cycle 285, DIN/ISO : G285, option de logiciel 157)", Page 378
- Nouveau cycle 286 TAILLAGE D'ENGRENAGE (option de logiciel 157), voir "TAILLAGE D'ENGRENAGE (cycle 286, DIN/ISO : G286, option de logiciel 157)", Page 381
- Nouveau cycle 287 POWER SKIVING (option de logiciel 157), voir "POWER SKIVING (cycle 287, DIN/ISO : G287, option de logiciel 157)", Page 387
- Nouveau cycle 883 TOURNAGE FINITION SIMULTANEE (options de logiciel 50 et 158), voir "TOURNAGE FINITION SIMULTANEE (cycle 883, DIN/ISO : G883), (option de logiciel 158) ", Page 514
- Nouveau cycle 1410 PALPAGE ARETE (option de logiciel 17), voir "PALPAGE ARETE (cycle 1410, DIN/ISO : G1410)", Page 560
- Nouveau cycle 1411 PALPAGE DEUX CERCLES (option de logiciel 17), voir "PALPAGE DEUX CERCLES (cycle 1411, DIN ISO G1411)", Page 564
- Nouveau cycle 1420 PALPAGE PLAN (option de logiciel 17), voir "PALPAGE PLAN (cycle 1420, DIN/ISO : G1420)", Page 555
- Un palpeur de simulation est pris en compte dans la simulation. La simulation s'exécute sans message d'erreur.
- Dans le cycle 24 FINITION LATERALE, un arrondi est effectué lors de la dernière passe, par une hélice tangentielle, voir "FINITION LATERALE (cycle 24, DIN/ISO : G124)", Page 245
- Le paramètre Q367 POSITION SURFACE a été ajouté au cycle 233 FRAISAGE TRANSVERSAL, voir "SURFAÇAGE (cycle 233, DIN/ISO : G233)", Page 204
- Le cycle 257 TENON CIRCULAIRE utilise également le paramètre Q207 AVANCE FRAISAGE pour l'ébauche, voir "TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO : G257)", Page 194
- Les cycles 291 COUPL. TOURN. INTER. et 292 CONT. TOURN. INTERP. tiennent compte de la configuration CfgGeoCycle (n°201000), voir "COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (cycle 291, DIN/ISO : G291, option de logiciel 96)", Page 352 voir "TOURNAGE INTERPOLE FINITION DE CONTOUR (cycle 292, DIN/ISO : G292, option de logiciel 96)", Page 340
- Les cycles de palpéage automatiques de 408 à 419 tiennent compte du paramètre chkTiltingAxes (n°204600) lors de la définition du point d'origine, voir "Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine", Page 593
- Cycles palpeurs 41x, acquisition automatique des points d'origine : nouveau comportement des paramètres de cycles TRANSF. VAL. MESURE et Q305 NO. DANS TABLEAU, voir "Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine", Page 593
- Dans le cycle 420 MESURE ANGLE, les données du cycles et du tableau de palpeurs sont prises en compte lors du prépositionnement, voir "MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO : G420)", Page 665

- La figure d'aide du paramètre Q309 REACTION A L'ERREUR, dans le cycle 444 PALPAGE 3D a été modifiée et ce cycle tient compte d'un TCPM, voir "MESURE 3D (cycle 444)", Page 711
- Le cycle 444 PALPAGE 3D vérifie la position des axes rotatifs par rapport aux angles d'inclinaison, selon le réglage du paramètre machine optionnel, voir "MESURE 3D (cycle 444)", Page 711
- Le cycle 450 SAUVEG. CINEMATIQUE n'écrit pas de valeurs égales lors de la restauration, voir "SAUVEGARDE DE LA CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO : G450, option)", Page 762
- Dans le cycle 451 MESURE CINEMATIQUE, la valeur 3 a été ajoutée au paramètre de cycle Q406 MODE, voir "ETALONNAGE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO : G451, option)", Page 765
- Dans les cycles 451 MESURE CINEMATIQUE et 453 GRILLE CINEMATIQUE, le rayon de la bille d'étalonnage n'est surveillée que lors de la deuxième mesure, voir "ETALONNAGE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO : G451, option)", Page 765 voir "CINEMATIQUE GRILLE (cycle 453, DIN/ISO : G453, option)", Page 792
- Le paramètre Q531 ANGLE DE REGLAGE a été réglé sur $0,001^\circ$ dans le cycle 800 CONFIG. TOURNAGE.
- Une colonne REACTION a été ajoutée au tableau de palpeurs, voir "Tableau de palpeurs", Page 544
- Le paramètre machines CfgThreadSpindle (n°113600) est disponible, voir "TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 206, DIN/ISO : G206)", Page 127 , voir "TARAUDAGE sans mandrin de compensation GS (cycle 207, DIN/ISO : G207)", Page 130, voir "TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209, DIN/ISO : G209)", Page 134 , voir "FILETAGE (cycle 18, DIN/ISO : G18)", Page 373

2

**Principes de base /
vues d'ensemble**

2.1 Introduction

Les opérations d'usinage récurrentes qui comprennent plusieurs étapes d'usinage sont mémorisées comme cycles sur la commande. Les conversions de coordonnées et certaines fonctions spéciales sont elles aussi disponibles sous forme de cycles. La plupart des cycles utilisent des paramètres Q comme paramètres de transfert.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Certains cycles permettent de réaliser des opérations d'usinage complexes. Risque de collision !

- ▶ Effectuer un test du programme avant de l'exécuter



Si vous utilisez des affectations indirectes de paramètres pour des cycles dont les numéros sont supérieurs à 200 (par ex. **Q210 = Q1**), la modification d'un paramètre affecté (par ex. **Q1**) n'est pas appliquée après la Définition du cycle. Dans ce cas, définissez directement le paramètre de cycle (par ex. **Q210**).

Si vous définissez un paramètre d'avance dans des cycles supérieurs à 200, alors vous pouvez aussi faire appel à une softkey (softkey **FAUTO**) plutôt qu'à une valeur numérique pour affecter l'avance définie dans la séquence **TOOL CALL**. Selon le cycle et la fonction du paramètre d'avance concernés, les alternatives qui vous sont proposées sont les suivantes : **FMAX** (avance rapide), **FZ** (avance par dent) et **FU** (avance par tour).

Après une définition de cycle, une modification de l'avance **FAUTO** n'a aucun effet car la commande attribue en interne l'avance définie dans la séquence **TOOL CALL** au moment de traiter la définition du cycle.

Si vous voulez supprimer un cycle avec plusieurs séquences partielles, la commande vous demande si l'ensemble du cycle doit être supprimé.

2.2 Groupes de cycles disponibles

Résumé des cycles d'usinage

CYCL
DEF

- ▶ La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles.

Softkey	Groupe de cycles	Page
PERÇAGE/ FILET	Cycles de perçage profond, d'alésage à l'alésoir, d'alésage à l'outil et de lamage	82
PERÇAGE/ FILET	Cycles de taraudage, filetage et fraisage de filets	126
POCHES/ TENONS/ RAINURES	Cycles pour le fraisage de poches, tenons, rainures et pour le surfacage	164
CONVERS. COORDON.	Cycles de conversion de coordonnées permettant de décaler, tourner, mettre en miroir, agrandir et réduire les contours de votre choix	306
CYCLES SL	Cycles SL (Subcontour-List) pour l'usinage de contours, composés de plusieurs contours partiels superposés et de cycles pour l'usinage de pourtours cylindriques et pour le fraisage en tourbillon	272
MOTIFS DE POINTS	Cycles pour la réalisation de motifs de points, par ex. cercle de trous ou surface de trous	216
TOURNAGE	Cycles pour les opérations de tournage et le taillage d'engrenages	402
CYCLES SPECIAUX	Cycles spéciaux pour la temporisation, l'appel de programme, l'orientation de la broche, la gravure, la tolérance, le tournage interpolé, la détermination de la charge, les cycles d'engrenages	332









▶

- ▶ Si nécessaire, commuter vers les cycles d'usinage personnalisés du constructeur. De tels cycles d'usinage peuvent être intégrés par le constructeur de votre machine

Résumé des cycles de palpéage



- ▶ La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles.

Softkey	Groupe de cycles	Page
	Cycles pour déterminer automatiquement et compenser le désalignement d'une pièce	547
	Cycles de définition automatique du point d'origine	594
	Cycles pour le contrôle automatique de pièces	656
	Cycles spéciaux	706
	Etalonnage du palpeur	718
	Cycles mesure automatique de cinématique	757
	Cycles pour la mesure automatique d'outils (activés par le constructeur de machines)	802
	Cycles destinés au contrôle de la situation de serrage par caméra VSC (option de logiciel 136)	734



- ▶ Si nécessaire, commuter vers les cycles palpeurs personnalisés à la machine. De tels cycles palpeurs peuvent être intégrés par le constructeur de votre machine

3

**Utiliser les cycles
d'usinage**

3.1 Travailler avec les cycles d'usinage

Cycles machine

Plusieurs machines disposent de cycles. Ces cycles sont mis en œuvre sur la commande par le constructeur de votre machine, en plus des cycles HEIDENHAIN. Vous disposez pour cela d'une plage de numéros de cycles distincte :

- Cycles 300 à 399
Cycles spécifiques à la machine à définir avec la touche **CYCL DEF**.
- Cycles 500 à 599
Cycles palpeurs spécifiques à la machine à définir avec la touche **TOUCH PROBE**.



Reportez-vous pour cela à la description des fonctions dans le manuel de votre machine.

Il arrive aussi que les cycles spécifiques aux machines utilisent des paramètres de transfert déjà utilisés par les cycles standards HEIDENHAIN. Pour éviter tout problème d'écrasement de paramètres de transfert qui sont utilisés à plusieurs reprises alors que des cycles DEF actifs (cycles que la commande exécute automatiquement à la définition du cycle) sont utilisés en même temps que des cycles CALL actifs (cycles qui nécessitent d'être appelés pour être exécutés),

Informations complémentaires : "Appeler des cycles",

Page 60

procédez comme suit :

- ▶ Les cycles actifs avec DEF doivent toujours être programmés avant les cycles actifs avec CALL
- ▶ Entre la définition d'un cycle actif avec CALL et l'appel de cycle correspondant, ne programmer un cycle actif avec DEF qu'une fois que vous êtes certain qu'il n'y a pas d'interaction des paramètres de transfert entre ces deux cycles.

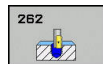
Définir un cycle avec les softkeys



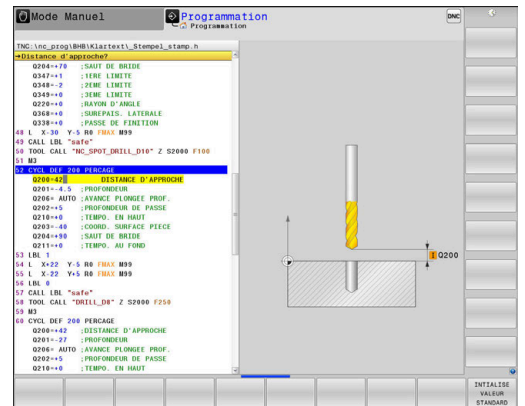
- ▶ La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles.



- ▶ Sélectionner le groupe de cycles, par ex. les cycles de perçage



- ▶ Sélectionner le cycle, par ex. **FRAISAGE DE FILETS**. La commande ouvre un dialogue et demande d'entrer toutes les valeurs de saisie. La commande affiche en même temps un graphique sur la moitié droite de l'écran. Le paramètre à renseigner apparaît en clair.
- ▶ Entrez toutes les paramètres requis par la commande. Terminez la saisie avec la touche **ENT**
- ▶ La commande met fin au dialogue une fois toutes les données requises entrées.



Définir le cycle avec la fonction GOTO



- ▶ La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles.



- ▶ La commande ouvre la fenêtre de sélection smartSelect avec une vue d'ensemble sur les cycles.
- ▶ Utiliser les touches fléchées ou la souris pour sélectionner le cycle de votre choix. La commande ouvre ensuite le dialogue du cycle, comme décrit précédemment.

Exemple

7 CYCL DEF 200 PERCAGE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=3	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q210=0	;TEMPO. EN HAUT
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND
Q395=0	;REFERENCE PROFONDEUR

Appeler des cycles



Conditions requises

Dans tous les cas, avant un appel de cycle, il vous faut programmer les éléments suivants :

- **BLK FORM** pour la représentation graphique (nécessaire uniquement pour le test graphique)
- Appel d'outil
- Sens de rotation de la broche (fonction auxiliaire M3/M4)
- Définition de cycle (CYCL DEF)

Tenez compte des remarques complémentaires indiquées lors de la description de chaque cycle.

Les cycles suivants sont actifs dans le programme CN dès lors qu'ils ont été définis. Ils n'ont pas besoin d'être appelés et ne doivent pas être appelés :

- Cycles 220 de motifs de points sur un cercle ou 221 de motifs de points sur une grille
- Cycle SL 14 CONTOUR
- Cycle SL 20 DONNEES DU CONTOUR
- Cycle 32 TOLERANCE
- Cycles de conversion de coordonnées
- Cycle 9 TEMPORISATION
- tous les cycles palpeurs

Vous pouvez appeler tous les autres cycles avec les fonctions décrites ci-après.

Appel de cycle avec CYCL CALL

La fonction **CYCL CALL** appelle une seule fois le dernier cycle d'usinage défini. Le point de départ du cycle correspond à la dernière position programmée avant la séquence CYCL CALL.



- ▶ Programmer l'appel de cycle : appuyer sur la touche **CYCL CALL**
- ▶ Programmer l'appel de cycle : appuyer sur la softkey **CYCL CALL M**
- ▶ Au besoin, programmer la fonction auxiliaire M (par ex. **M3** pour activer la broche) ou utiliser la touche **END** pour mettre fin au dialogue

Appel de cycle avec CYCL CALL PAT

La fonction **CYCL CALL PAT** appelle le dernier cycle d'usinage défini à toutes les positions que vous avez défini dans une définition de motif PATTERN DEF ou dans un tableau de points.

Informations complémentaires : "Définition de motif PATTERN DEF", Page 69

Informations complémentaires : "Tableaux de points", Page 76

Appel de cycle avec CYCL CALL POS

La fonction **CYCL CALL POS** appelle une seule fois le dernier cycle d'usinage défini. Le point initial du cycle correspond à la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS**.

La commande approche la position indiquée dans la séquence **CYCL CALL POS**, selon la logique de positionnement définie :

- Si la position actuelle de l'outil dans l'axe d'outil est supérieure à l'arête supérieure de la pièce (Q203), la TNC exécute d'abord un positionnement à la position programmée dans le plan d'usinage, puis dans l'axe d'outil. Puis dans l'axe d'outil
- Si la position actuelle de l'outil se trouve en dessous de l'arête supérieure de la pièce (Q203), la commande commence par positionner l'outil à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil. Puis à la position programmée, dans le plan d'usinage



Trois axes de coordonnées doivent toujours être programmés dans la séquence **CYCL CALL POS**. Vous pouvez modifier la position initiale de manière simple avec la coordonnée dans l'axe d'outil. Elle agit comme un décalage supplémentaire du point zéro.

L'avance définie dans la séquence **CYCL CALL POS** ne vaut que pour l'approche de la position de départ programmée dans cette séquence CN.

En principe, la commande approche la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS** avec une correction de rayon inactive (R0).

Si vous appelez un cycle avec **CYCL CALL POS**, en définissant une position de départ (par ex. le cycle 212), alors la position définie dans le cycle agit comme un décalage supplémentaire sur la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS**. Dans le cycle, programmez par conséquent toujours 0 pour la position initiale.

Appel de cycle avec M99/M89

La fonction à effet non modal **M99** appelle une seule fois le dernier cycle d'usinage défini. La fonction **M99** peut être programmée à la fin d'une séquence de positionnement. L'outil est alors amené à cette position, puis la TNC appelle le dernier cycle d'usinage défini. S'il faut que la commande exécute automatiquement le cycle après chaque séquence de positionnement, programmez le premier appel de cycle avec **M89**.

Pour annuler l'effet de **M89**, il faut programmer de nouveau.

- **M99** dans la dernière séquence de positionnement, ou
- Vous définissez un nouveau cycle d'usinage avec **CYCL DEF**.



La commande supporte M89 en combinaison avec la programmation FK !

Appel de cycle avec SEL CYCLE

Si vous appuyez sur la touche **PGM CALL**, vous pouvez utiliser le programme CN de votre choix comme cycle d'usinage avec **SELECT. CYCLE**. La syntaxe **SEL CYCLE** s'affiche et vous pouvez sélectionner un programme CN avec **SELECTION FICHIER**. Vous appelez alors celui-ci avec **CYCLE CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS** ou **M99**.



Si vous exécutez un programme CN sélectionné avec **SEL CYCLE**, il sera exécuté pas à pas, sans interruption séquence CN. Il apparaît aussi sous forme de séquence CN en mode Exécution de programme en continu.

CYCL CALL PAT et **CYCL CALL POS** utilisent une logique de positionnement avant que le cycle ne soit exécuté. En ce qui concerne la logique de positionnement, **SEL CYCLE** et le cycle 12 **PGM CALL** se comportent de la même manière : pour le motif de points, le calcul de la hauteur de sécurité à aborder se fait à partir de la valeur de la position Z la plus élevée au démarrage du motif et de toutes les positions Z du motif de points. Avec **CYCL CALL POS**, il n'y a pas de pré-positionnement dans le sens de l'axe d'outil. Vous devez alors vous-même programmer un pré-positionnement au sein du fichier appelé.

Travail avec un axe parallèle

La commande exécute sur l'axe parallèle des mouvements de passe (axe W) que vous avez définis comme axe de broche dans la séquence **TOOL CALL**. Un "W" apparaît dans l'affichage d'état ; le calcul d'outil s'effectue sur l'axe W.

Ceci n'est possible que pour ces cycles :

Cycle	Fonction de l'axe W
200 PERCAGE	■
201 ALES.A L'ALESOIR	■
202 ALES. A L'OUTIL	■
203 PERCAGE UNIVERSEL	■
204 CONTRE-PERCAGE	■
205 PERC. PROF. UNIVERS.	■
208 FRAISAGE DE TROUS	■
225 GRAVAGE	■
232 FRAISAGE TRANSVERSAL	■
233 FRAISAGE TRANSVERSAL	■
241 PERC.PROF. MONOLEVRE	■



HEIDENHAIN conseille de ne pas travailler avec **TOOL CALL W** ! Utilisez **FUNCTION PARAXMODE** ou **FUNCTION PARAXCOMP**.

Pour plus d'informations : consulter le manuel utilisateur "Programmation en Texte clair"

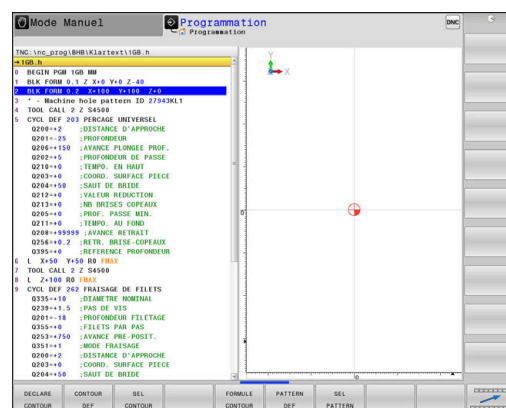
3.2 Pré-définition de paramètres pour cycles

Résumé

Tous les cycles 20 et 25 avec un numéro supérieur à 200 utilisent toujours les mêmes paramètres de cycles, comme par ex. la distance d'approche **Q200** qu'il vous faut adapter à chaque définition de cycle. La fonction **GLOBAL DEF** vous permet de définir ces paramètres de cycles de manière centralisée au début du programme. Ils agissent alors de manière globale dans tous les cycles d'usinage qui sont utilisés dans le programme CN. Chaque cycle d'usinage renvoie alors à la valeur définie en début de programme.

Les fonctions GLOBAL DEF suivantes sont disponibles :

Softkey	Motifs d'usinage	Page
100 GLOBAL DEF GENERAL	GLOBAL DEF GENERAL Définition de paramètres de cycles à effet général	67
105 GLOBAL DEF PERCAGE	GLOBAL DEF PERCAGE Définition de paramètres spéciaux pour les cycles de perçage	67
110 GLOBAL DEF FRAIS PCHE	GLOBAL DEF FRAISAGE DE POCHE Définition de paramètres spéciaux pour les cycles de fraisage de poches	67
111 GLOBAL DEF FRAIS CONT	GLOBAL DEF FRAISAGE DE CONTOURS Définition de paramètres spéciaux pour le fraisage de contours	68
125 GLOBAL DEF POSITION.	GLOBAL DEF POSITIONNEMENT Définition du mode opératoire avec CYCL CALL PAT	68
120 GLOBAL DEF PALPAGE	GLOBAL DEF PALPAGE Définition de paramètres spéciaux pour les cycles de palpage	68



Introduire GLOBAL DEF



- ▶ Mode de fonctionnement : appuyer sur la touche **Programmation**

SPEC
FCT

- ▶ Sélectionner les fonctions spéciales : appuyer sur la touche **SPEC FCT**

DEFIN. PGM
PAR DEFAULT

- ▶ Sélectionner les fonctions pour les paramètres par défaut

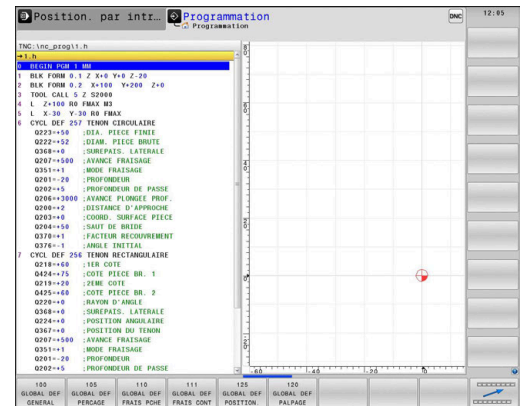
GLOBAL
DEF

- ▶ Appuyer sur la softkey **GLOBAL DEF**

100
GLOBAL DEF
GENERAL

- ▶ Sélectionner la fonction GLOBAL-DEF de votre choix, par ex. en appuyant sur la softkey **GLOBAL DEF GENERAL**






- ▶ Renseigner les définitions requises en validant chaque fois avec la touche **ENT**

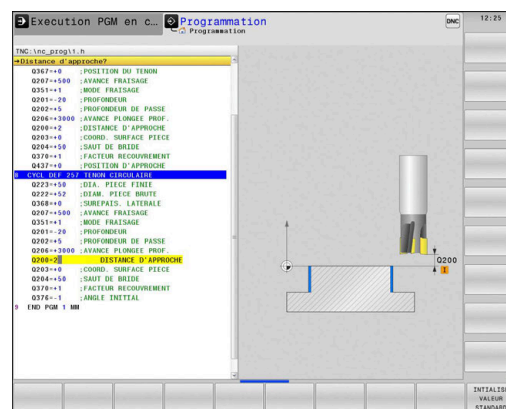


Utiliser les données GLOBAL DEF

Si vous avez programmé des fonctions GLOBAL DEF en début de programme, vous pouvez ensuite faire référence à ces valeurs à effet global quand vous définissez un cycle d'usinage de votre choix.

Procédez de la manière suivante :

- 
 - ▶ Mode de fonctionnement : appuyer sur la touche **Programmation**
- 
 - ▶ Sélectionner des cycles d'usinage : appuyer sur la touche **CYCLE DEF**
- 
 - ▶ Sélectionner le groupe de cycles souhaité, p. ex. cycles de perçage
- 
 - ▶ Sélectionner le cycle souhaité, p. ex. **perçage**
 - ▶ S'il existe pour cela un paramètre global, la commande affiche la softkey **INITIALISE VALEUR STANDARD**.
- 
 - ▶ Appuyer sur la softkey **INITIALISE VALEUR STANDARD** : la commande entre le mot **PREDEF** (anglais : prédéfini) dans la définition de cycle. La liaison est ainsi établie avec le paramètre **GLOBAL DEF** que vous aviez défini en début de programme.



REMARQUE

Attention, risque de collision !

Vous modifiez ultérieurement les paramètres de programme avec **GLOBAL DEF**, ces modifications auront des répercussion sur l'ensemble du programme CN. Le processus d'usinage peut s'en trouver considérablement modifié.

- ▶ Utiliser **GLOBAL DEF** à bon escient. Effectuer un test du programme avant de l'exécuter
- ▶ Programmer une valeur fixe dans les cycles d'usinage ; **GLOBAL DEF** ne modifiera alors pas les valeurs.

Données d'ordre général à effet global

- ▶ **Distance d'approche** : distance entre la surface frontale de l'outil à l'approche automatique de la position de départ du cycle sur l'axe d'outil
- ▶ **Saut de bride** : position à laquelle la commande positionne l'outil à la fin d'une étape d'usinage. A cette hauteur, l'outil aborde la position d'usinage suivante dans le plan d'usinage.
- ▶ **F Positionnement** : avance avec laquelle la commande déplace l'outil au sein d'un cycle
- ▶ **Retrait F** : avance avec laquelle la commande ramène l'outil en position.



Paramètres valables pour tous les cycles d'usinage 2xx.

Données à effet global pour les cycles de perçage

- ▶ **Retrait brise-copeaux** : valeur de retrait de l'outil par la commande lors du brise-copeaux
- ▶ **Temporisation au fond** : durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou
- ▶ **Temporisation en haut** : durée de la temporisation de l'outil à la distance d'approche, en secondes



Ces paramètres sont valables pour les cycles de perçage, de taraudage et de fraisage de filets 200 à 209, 240, 241 et 262 à 267.

Données à effet global pour les cycles de fraisage de poches 25x

- ▶ **Facteur de recouvrement** : facteur qui, multiplié par le rayon d'outil, permet d'obtenir la passe latérale
- ▶ **Mode fraisage** : en avalant/en opposition
- ▶ **Type de plongée** : plongée hélicoïdale, pendulaire ou verticale dans la matière



Paramètres valables pour les cycles de fraisage 251 à 257

Données à effet global pour les opérations de fraisage avec cycles de contours

- ▶ **Distance d'approche** : distance entre la face frontale de l'outil et surface de la pièce lors de l'approche automatique de la position de départ du cycle sur l'axe d'outil
- ▶ **Hauteur de sécurité** : hauteur absolue à laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour les positionnements intermédiaires et le retrait en fin de cycle)
- ▶ **Facteur de recouvrement** : facteur qui, multiplié par le rayon d'outil, permet d'obtenir la passe latérale
- ▶ **Mode fraisage** : en avalant/en opposition



Paramètres valables pour les cycles SL 20, 22, 23, 24 et 25

Données à effet global pour le comportement de positionnement

- ▶ **Comportement de positionnement** : retrait soit au saut de bride soit à la position de début d'Unit, sur l'axe d'outil, à la fin d'une étape d'usinage



Les paramètres sont valables pour tous les cycles d'usinage quand vous appelez le cycle concerné avec la fonction **CYCL CALL PAT**.

Données à effet global pour les fonctions de palpation

- ▶ **Distance d'approche** : distance entre la tige de palpation et la surface de la pièce lors de l'approche automatique de la position de palpation
- ▶ **Hauteur de sécurité** : coordonnée à laquelle la commande amène l'outil entre deux points de mesure, sur l'axe du palpeur, lorsque l'option **Déplacement à la hauteur de sécurité** est activée
- ▶ **Déplacement à la hauteur de sécurité** : sélectionnez si la commande doit amener l'outil à la distance d'approche ou à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure



Paramètres valables pour tous les cycles palpeurs 4xx

3.3 Définition de motif PATTERN DEF

Application

La fonction **PATTERN DEF** permet de définir de manière simple des motifs d'usinage réguliers que vous pouvez appeler avec la fonction **CYCL CALL PAT**. Comme pendant la définition des cycles, des figures d'aide sont également disponibles pendant la définition de motifs, pour illustrer à quoi correspondent les différents paramètres à renseigner.







REMARQUE

Attention, risque de collision!

La fonction **PATTERN DEF** permet de calculer les coordonnées dans les axes **X** et **Y**. Pour tous les axes d'outil, excepté l'axe **Z**, il existe un risque de collision pendant l'usinage qui suit !

- Utiliser **PATTERN DEF** exclusivement avec l'axe d'outil **Z**

Motifs d'usinage disponibles :

Softkey	Motifs d'usinage	Page
	POINT Définition d'au maximum 9 positions d'usinage au choix	71
	RANGEE Définition d'une seule rangée, horizontale ou orientée	71
	MOTIF Définition d'un seul motif, horizontal, orienté ou déformé	72
	CADRE Définition d'un seul cadre, horizontal, orienté ou déformé	73
	CERCLE Définition d'un cercle entier	74
	Disque gradué Définition d'un disque gradué	75

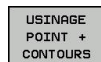
Introduire PATTERN DEF



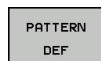
- ▶ Mode : appuyer sur la touche **Programmation**



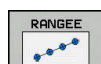
- ▶ Sélectionner les fonctions spéciales : appuyer sur la touche **SPEC FCT**



- ▶ Sélectionner les fonctions d'usinage de contours et de points



- ▶ Appuyer sur la softkey **PATTERN DEF**



- ▶ Sélectionner le motif d'usinage de votre choix, par ex. en appuyant sur la softkey "Une rangée"
- ▶ Renseigner les définitions requises et valider avec la touche **ENT**

Utiliser PATTERN DEF

Dès lors que vous avez défini le motif, vous pouvez l'appeler avec la fonction **CYCL CALL PAT**.

Informations complémentaires : "Appeler des cycles", Page 60

La commande exécute ensuite, sur le motif d'usinage que vous avez défini, le cycle d'usinage qui a été défini en dernier.



Un motif d'usinage reste actif jusqu'à ce que vous en définissiez un nouveau ou bien jusqu'à ce que vous sélectionniez un tableau de points avec la fonction **SEL PATTERN**.

Vous pouvez utiliser la fonction d'amorce de séquence pour sélectionner le point de votre choix au niveau duquel vous pouvez débiter ou poursuivre l'usinage
Plus d'informations : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programme

Entre les deux points de départ, la commande retire l'outil à la hauteur de sécurité. La commande utilise comme hauteur de sécurité soit la coordonnée de l'axe de broche lors de l'appel de cycle, soit la valeur du paramètre de cycle Q204, en fonction de la valeur la plus élevée.

Si la surface des coordonnées de PATTERN DEF est supérieure à celle du cycle, le saut de bride correspondra à la surface des coordonnées de PATTERN DEF.

Si la surface des coordonnées du cycle est supérieure à celle de PATTERN DEF, la distance d'approche correspondra à la somme des deux surfaces de coordonnées.

Avant **CYCL CALL PAT**, vous pouvez utiliser la fonction **GLOBAL DEF 125** (qui se trouve sous **SPEC FCT/DEFIN. PGM PAR DÉFAUT**) avec Q352=1. Entre les perçages, la commande positionne alors toujours l'outil au saut de bride qui a été défini dans le cycle.

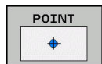
Définir des positions d'usinage



Vous pouvez introduire jusqu'à 9 positions d'usinage. Valider chaque position introduite avec la touche **ENT**.

POS1 doit être programmé avec des coordonnées absolues. POS2 à POS9 peuvent être programmés en absolu et/ou en incrémental.

Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

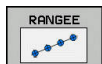


- ▶ POS1: **Coord. X position d'usinage** (en absolu) : entrer la coordonnée X
- ▶ POS1: **Coord. Y position d'usinage** (en absolu) : entrer la coordonnée Y
- ▶ POS1: **Coordonnée surface de la pièce** (en absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle commence l'usinage
- ▶ POS2: **Coord. X position d'usinage** (absolu ou incrémental) : entrer la coordonnée X
- ▶ POS2: **Coord. Y position d'usinage** (en absolu ou en incrémental) : entrer la coordonnée Y
- ▶ POS2: **Coordonnée surface de la pièce** (absolu ou incrémental) : entrer la coordonnée Z

Définir une seule rangée



Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

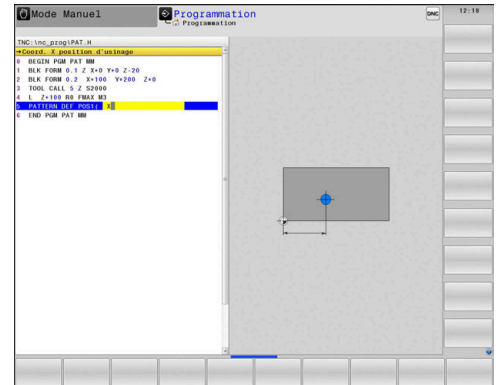


- ▶ **Point de départ X** (en absolu) : coordonnée du point de départ de la rangée sur l'axe X
- ▶ **Point de départ Y** (en absolu) : coordonnée du point de départ de la rangée sur l'axe Y
- ▶ **Distance positions d'usinage** (incrémental) : distance entre les positions d'usinage. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Nombre d'usines** : nombre de positions d'usinage
- ▶ **Pivot de l'ensemble du motif** (absolu) : angle de rotation autour du point de départ programmé. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage actif (par ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Coordonnée surface de la pièce** (en absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle débute l'usinage

Exemple

10 L Z+100 R0 FMAX

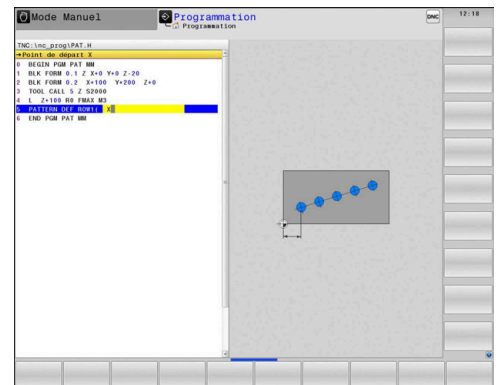
11 PATTERN DEF
 POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
 POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)



Exemple

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1
 (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)

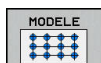


Définir un motif unique



Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

Les paramètres **Pivot axe principal** et **Pivot axe auxiliaire** agissent en plus du **Pivot de l'ensemble du motif** exécuté au préalable.

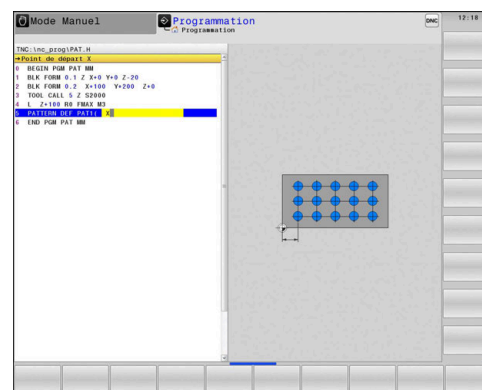


- ▶ **Point de départ X** (en absolu) : coordonnée du point de départ du motif sur l'axe X
- ▶ **Point de départ Y** (en absolu) : coordonnée du point de départ du motif sur l'axe Y
- ▶ **Distance positions d'usinage X** (en incrémental) : distance entre les positions d'usinage dans le sens X. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Distance positions d'usinage Y** (en incrémental) : distance entre les positions d'usinage dans le sens Y. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Nombre de colonnes** : nombre total de colonnes du motif
- ▶ **Nombre de lignes** : nombre total de lignes du motif
- ▶ **Pivot de l'ensemble du motif** (en absolu) : angle de rotation selon lequel l'ensemble du motif doit tourner autour du point de départ programmé. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage actif (par ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Pivot axe principal** : angle de rotation autour duquel seul l'axe principal du plan d'usinage est déformé par rapport au point de départ défini. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Pivot axe auxiliaire** : angle de rotation autour duquel seul l'axe auxiliaire du plan d'usinage est déformé par rapport au point de départ défini. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Coordonnée surface de la pièce** (absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle l'usinage doit commencer.

Exemple

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
ROTX+0 ROTY+0 Z+0)

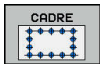


Définir un cadre unique



Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

Les paramètres **Pivot axe principal** et **Pivot axe auxiliaire** agissent en plus du **Pivot de l'ensemble du motif** exécuté au préalable.

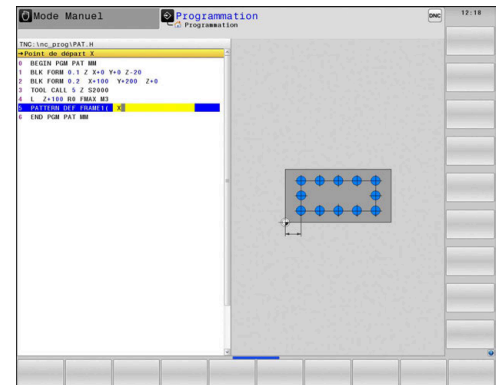


- ▶ **Point de départ X** (en absolu) : coordonnée du point de départ du cadre sur l'axe X
- ▶ **Point de départ Y** (en absolu) : coordonnée du point de départ du cadre sur l'axe Y
- ▶ **Distance positions d'usinage X** (en incrémental) : distance entre les positions d'usinage dans le sens X. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Distance positions d'usinage Y** (en incrémental) : distance entre les positions d'usinage dans le sens Y. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Nombre de colonnes** : nombre total de colonnes du motif
- ▶ **Nombre de lignes** : nombre total de lignes du motif
- ▶ **Pivot de l'ensemble du motif** (en absolu) : angle de rotation selon lequel l'ensemble du motif doit tourner autour du point de départ programmé. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage actif (par ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Pivot axe principal** : angle de rotation autour duquel seul l'axe principal du plan d'usinage est déformé par rapport au point de départ défini. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Pivot axe auxiliaire** : angle de rotation autour duquel seul l'axe auxiliaire du plan d'usinage est déformé par rapport au point de départ défini. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Coordonnée surface de la pièce** (en absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle débute l'usinage

Exemple

10 L Z+100 R0 FMAX

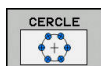
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
+0)



Définir un cercle entier



Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

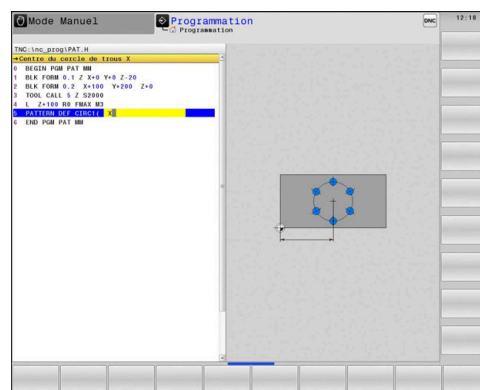


- ▶ **Centre du cercle de trous X** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle sur l'axe X
- ▶ **Centre du cercle de trous Y** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle sur l'axe Y
- ▶ **Diamètre du cercle de trous** : diamètre du cercle de trous
- ▶ **Angle initial** : angle polaire de la première position d'usinage. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage actif (par ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Nombre d'usines** : nombre total de positions d'usinage sur le cercle
- ▶ **Coordonnée surface de la pièce** (en absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle débute l'usinage

Exemple

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
+0)



Définir un arc de cercle



Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

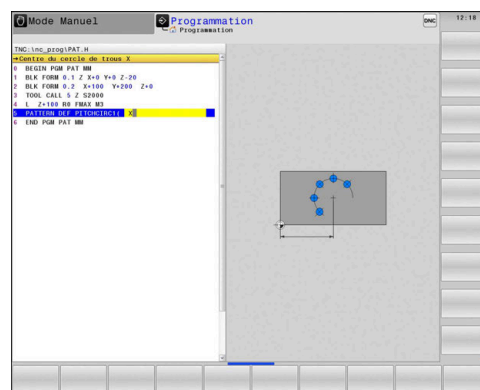


- ▶ **Centre du cercle de trous X** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle sur l'axe X
- ▶ **Centre du cercle de trous Y** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle sur l'axe Y
- ▶ **Diamètre du cercle de trous** : diamètre du cercle de trous
- ▶ **Angle initial** : angle polaire de la première position d'usinage. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage actif (par ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Incrément angulaire/Angle final** : angle polaire incrémental entre deux positions d'usinage. Valeur positive ou négative possible. En alternative, on peut introduire l'angle final (commutation par softkey)
- ▶ **Nombre d'usinages** : nombre total de positions d'usinage sur le cercle
- ▶ **Coordonnée surface de la pièce** (en absolu) : entrer la coordonnée Z à laquelle débute l'usinage

Exemple

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)



3.4 Tableaux de points

Description

Si vous souhaitez exécuter un ou plusieurs cycles les uns à la suite des autres sur un motif de points irrégulier, il vous faudra créer des tableaux de points.

Si vous utilisez des cycles de perçage, les coordonnées du plan d'usinage dans le tableau de points correspondent aux coordonnées des centres des trous. Si vous utilisez des cycles de fraisage, les coordonnées du plan d'usinage dans le tableau de points correspondent aux coordonnées du point de départ du cycle concerné (par ex. coordonnées du centre d'une poche circulaire). Les coordonnées de l'axe de broche correspondent à la coordonnée de la surface de la pièce.

Programmer un tableau de points



- ▶ Mode : appuyer sur la touche **Programmation**



- ▶ Appeler le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**

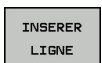
NOM FICHIER ?



- ▶ Entrer un nom et un type de fichier. Valider avec la touche **ENT**



- ▶ Sélectionner l'unité de mesure : appuyer sur **MM** ou **INCH**. La commande passe dans la fenêtre de programme et affiche un tableau de points vide.



- ▶ Avec la softkey **INSERER LIGNE**, insérer de nouvelles lignes. Entrer les coordonnées du lieu de l'usinage de votre choix

Répéter la procédure jusqu'à ce que toutes les coordonnées souhaitées soient introduites.



Le nom du tableau de points doit commencer par une lettre.

Utiliser la softkey **TRIER/ CACHER COLONNES** (quatrième barre de softkeys) pour définir les coordonnées que vous souhaitez renseigner dans le tableau de points.

Ignorer certains points pour l'usinage.

Dans le tableau de points, la colonne **FADE** vous permet d'identifier le point défini sur une ligne donnée de manière à ce qu'il ne soit pas usiné.



- ▶ Dans le tableau, sélectionner un point qui doit être ignoré



- ▶ Sélectionner la colonne FADE



- ▶ Activer le masquage ou



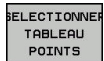
- ▶ Désactiver le masquage

Sélectionner le tableau de points dans le programme CN

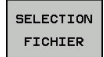
En mode **Programmation**, sélectionner le programme CN pour lequel le tableau de points est activé :



- ▶ Appeler la fonction de sélection du tableau de points : appuyer sur la touche **PGM CALL**



- ▶ Appuyer sur la softkey **SELECTIONNER TABLEAU POINTS**



- ▶ Appuyer sur la softkey **SELECTION FICHER**
- ▶ Sélectionner le tableau de points et terminer avec la softkey **OK**

Si le tableau de points n'est pas enregistré dans le même répertoire que le programme CN, il vous faudra entrer le nom du chemin complet.

Exemple

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Appeler le cycle en lien avec les tableaux de points

Si la commande appelle le dernier cycle d'usinage défini aux points qui sont définis dans le tableau de points, programmez l'appel de cycle avec **CYCL CALL PAT** :



- ▶ Programmer l'appel de cycle : appuyer sur la touche **CYCL CALL**
- ▶ Appeler le tableau de points : appuyer sur la softkey **CYCL CALL PAT**
- ▶ Entrer l'avance avec laquelle la commande déplace l'outil entre les points ou appuyer sur la softkey **F MAX** (aucune valeur : déplacement avec la dernière avance programmée)
- ▶ Au besoin, programmer la fonction auxiliaire M. Valider avec la touche **FIN**

Entre les deux points de départ, la commande retire l'outil à la hauteur de sécurité. La commande utilise comme hauteur de sécurité soit la coordonnée de l'axe de broche lors de l'appel de cycle, soit la valeur du paramètre de cycle Q204, en fonction de la valeur la plus élevée.

Avant **CYCL CALL PAT**, vous pouvez utiliser la fonction **GLOBAL DEF 125** (qui se trouve sous **SPEC FCT/DEFIN. PGM PAR DÉFAUT**) avec Q352=1. Entre les perçages, la commande positionne alors toujours l'outil au saut de bride qui a été défini dans le cycle.

Si vous voulez effectuer un pré-positionnement avec une avance réduite sur l'axe de broche, utilisez la fonction auxiliaire M103.

Mode d'action du tableau de points avec les cycles SL et le cycle 12

La commande interprète les points comme décalage du point zéro.

Mode d'action du tableau avec les cycles 200 à 208, 262 à 267

La commande interprète les points du plan d'usinage comme coordonnées du centre du perçage. Si vous souhaitez utiliser la coordonnée définie sur l'axe de broche comme coordonnée du point de départ, il vous faut définir l'arête supérieure de la pièce (Q203) avec 0.

Mode d'action du tableau de points avec les cycles 251 à 254

La commande interprète les points du plan d'usinage comme coordonnées du point de départ du cycle. Si vous souhaitez utiliser la coordonnée définie sur l'axe de broche comme coordonnée du point de départ, il vous faut définir l'arête supérieure de la pièce (Q203) avec 0.



Avec **CYCL CALL PAT**, la commande exécute le tableau de points que vous avez défini en dernier, même si vous avez défini le tableau de points dans un programme CN défini avec **CALL PGM**.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Dans le tableau de points, si vous programmez pour le cycle d'usinage une hauteur de sécurité pour certains points, la commande ignorera le saut de bride pour **tous** ces points !

- ▶ Programmez GLOBAL DEF 125 POSITIONNER au préalable et la commande ne tiendra compte de la hauteur de sécurité du tableau de points que pour le point concerné.










4

**Cycles d'usinage :
perçage**

4.1 Principes de base

Résumé

La commande propose les cycles suivants pour effectuer une grande variété d'opérations de perçage :

Softkey	Cycle	Page
	240 CENTRAGE Avec pré-positionnement automatique, saut de bride, saisie (au choix) du diamètre de centrage/de la profondeur de centrage	83
	200 PERCAGE Avec prépositionnement automatique, saut de bride	85
	201 ALESAGE A L'ALESOIR Avec pré-positionnement automatique, saut de bride	87
	202 ALESAGE A L'OUTIL Avec prépositionnement automatique, saut de bride	89
	203 PERCAGE UNIVERSEL Avec pré-positionnement automatique, saut de bride, brise copeaux, dégressivité	92
	204 LAMAGE EN TIRANT Avec prépositionnement automatique, saut de bride	98
	205 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL Avec pré-positionnement automatique, saut de bride, brise copeaux, distance de sécurité	102
	208 FRAISAGE DE TROUS Avec prépositionnement automatique, saut de bride	110
	241 PERCAGE PROFOND MONOLEVRE Avec pré-positionnement automatique au point de départ profond et définition de la vitesse de rotation et de l'arrosage	113

4.2 CENTRAGE (cycle 240, DIN/ISO : G240)

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.
- 2 L'outil centre, selon l'avance **F** programmée, jusqu'au diamètre de centrage ou jusqu'à la profondeur de centrage indiqué(e).
- 3 L'outil effectue une temporisation (si celle-ci a été définie) au fond du centrage.
- 4 Pour terminer, l'outil amène l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride avec **FMAX**. Le saut de bride **Q204** n'agit que si la valeur programmée est supérieure à celle de la distance d'approche **Q200**.

Attention lors de la programmation!



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec la correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle **Q344** (diamètre) ou **Q201** (profondeur) définit le sens de l'usinage. Si vous programmez le diamètre ou la profondeur à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

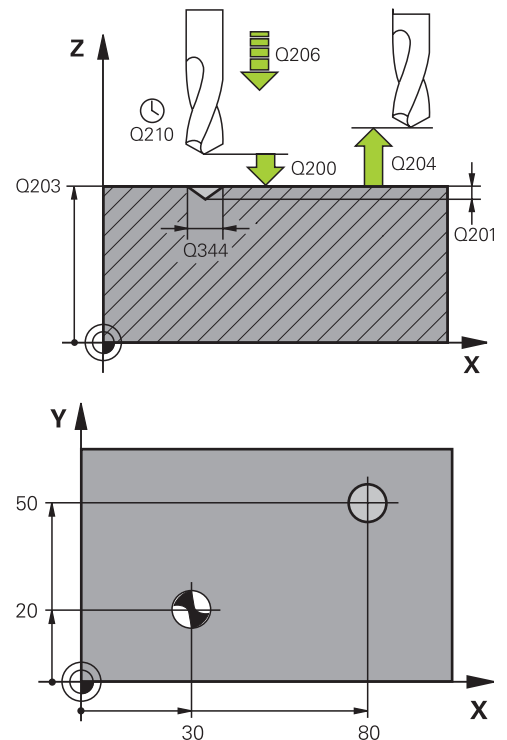
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle



- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce ; entrer une valeur positive. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q343 Choix diam./profondeur (1/0)** : vous sélectionnez ici si le centrage doit être réalisé par rapport au diamètre indiqué ou par rapport à la profondeur indiquée. Si la commande doit effectuer le centrage par rapport au diamètre programmé, vous devez définir l'angle de pointe de l'outil dans la colonne **Angle T** du tableau d'outils TOOL.T.
0 : Centrage à la profondeur indiquée
1 : Centrage au diamètre indiqué
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du centrage (pointe du cône de centrage) N'a d'effet que si l'on a défini Q343=0. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q344 Diamètre de contre-perçage** (avec signe) : diamètre de centrage. N'a d'effet que si l'on a défini Q343=1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du centrage, en mm/min. Plage de saisie 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou. Plage de saisie 0 à 3600,0000
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999



Exemple

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRAGE
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q343=1 ;CHOIX DIAM./PROFOND.
Q201=+0 ;PROFONDEUR
Q344=-9 ;DIAMETRE
Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.
Q211=0.1 ;TEMPO. AU FOND
Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIECE
Q204=100 ;SAUT DE BRIDE
12 L x+30 y+20 R0 fmax m3 m99
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99

4.3 PERCAGE (cycle 200)

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.
- 2 L'outil procède au perçage avec l'avance **F** programmée jusqu'à la première profondeur de passe.
- 3 La commande ramène l'outil à la distance d'approche avec **FMAX**, exécute une temporisation (si programmée), puis repositionne l'outil à la distance d'approche au-dessus de la première profondeur de passe avec **FMAX**.
- 4 L'outil perce ensuite une autre profondeur de passe, avec l'avance **F** programmée.
- 5 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que la profondeur de perçage programmée soit atteinte (la temporisation du paramètre **Q211** s'applique pour chaque passe).
- 6 Pour terminer, l'outil part du fond du trou avec l'avance **FMAX** pour atteindre la distance d'approche ou le saut de bride. Le saut de bride **Q204** n'agit que si la valeur programmée est supérieure à celle de la distance d'approche **Q200**.

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

Si vous souhaitez percer sans brise-copeaux, définissez au paramètre **Q202** une valeur qui soit plus élevée que la profondeur définie au paramètre **Q201** plus la profondeur calculée à partir de l'angle de pointe. Vous pouvez même définir une valeur nettement plus élevée.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

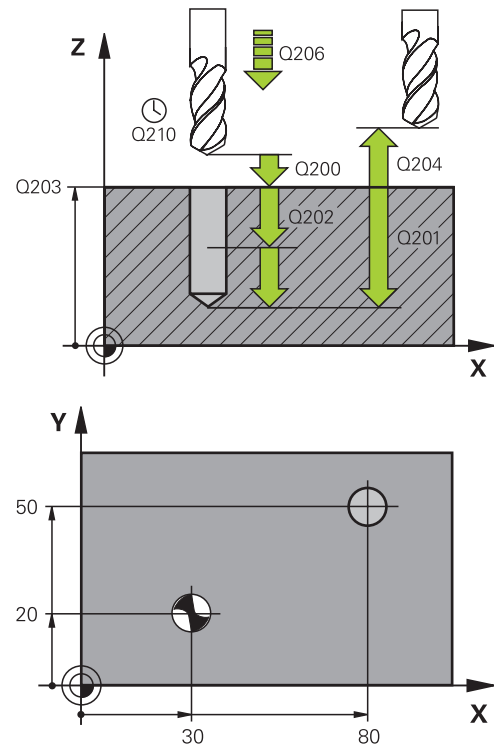
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle



- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce ; entrer une valeur positive. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min. Plage de saisie 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe d'outil Plage de programmation : 0 à 99999,9999
La profondeur peut être un multiple de la profondeur de passe. La commande amène l'outil à la profondeur indiquée en une seule fois si :
 - la profondeur de passe est égale à la profondeur
 - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- ▶ **Q210 Temporisation en haut?** : temps en secondes pendant lequel l'outil temporise à la distance d'approche une fois que la commande a sorti l'outil du trou pour dégager les copeaux. Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou. Plage de saisie 0 à 3600,0000
- ▶ **Q395 Référence au diamètre (0/1) ?** : vous choisissez ici si la profondeur indiquée doit se référer à la pointe de l'outil ou à la partie cylindrique de l'outil. Si la commande doit tenir compte de la profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil, vous devez définir l'angle de la pointe de l'outil dans la colonne **T-ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T.
0 = profondeur par rapport à la pointe de l'outil
1 = profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil.



Exemple

11 CYCL DEF 200 PERCAGE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-15	;PROFONDEUR
Q206=250	;AVANCE PLONGEE PROF.AVANCE PLONGÉE PROF.
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q210=0	;TEMPO. EN HAUT
Q203=+20	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=100	;SAUT DE BRIDE
Q211=0.1	;TEMPO. AU FOND
Q395=0	;REFERENCE PROFONDEUR
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M99	

4.4 ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201, DIN/ISO : G201)

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.
- 2 Selon l'avance **F** introduite, l'outil alèse jusqu'à la profondeur programmée.
- 3 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée).
- 4 Pour terminer, la commande ramène l'outil soit à la distance d'approche soit au saut de bride avec l'avance **F**. Le saut de bride **Q204** n'agit que si la valeur programmée est supérieure à celle de la distance d'approche **Q200**.

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

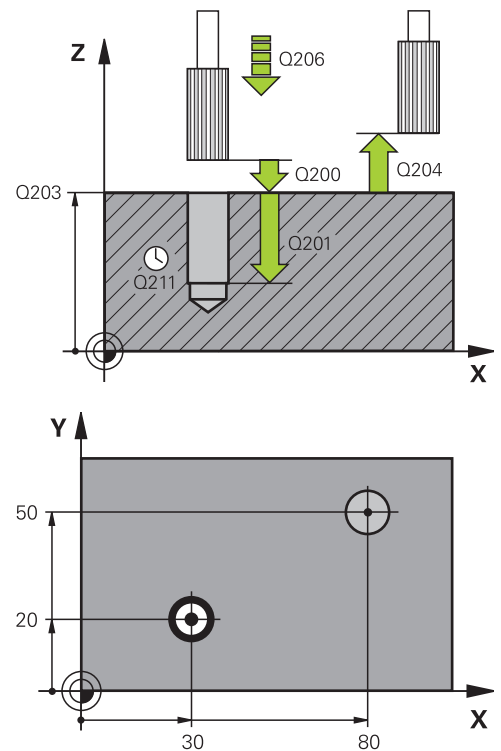
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle



- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'alésage en mm/min. Plage de saisie 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou. Plage de saisie 0 à 3600,0000
- ▶ **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa sortie du trou, en mm/min. Si vous entrez $Q208 = 0$, la sortie s'effectue alors avec l'avance de l'alésage à l'alésage. Plage de programmation : 0 à 99999,999
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999



Exemple

11	CYCL DEF 201	ALES.A L'ALESOIR
	Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
	Q201=-15	;PROFONDEUR
	Q206=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
	Q211=0.5	;TEMPO. AU FOND
	Q208=250	;AVANCE RETRAIT
	Q203=+20	;COORD. SURFACE PIECE
	Q204=100	;SAUT DE BRIDE
12	L X+30 Y+20	FMAX M3
13	CYCL CALL	
14	L X+80 Y+50	FMAX M9
15	L Z+100	FMAX M2

4.5 ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202, DIN/ISO : G202)

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.
- 2 L'outil perce à la profondeur avec l'avance de perçage.
- 3 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée) avec la broche en rotation pour casser les copeaux.
- 4 La commande effectue ensuite une orientation de la broche à la position définie au paramètre **Q336**.
- 5 Si vous avez sélectionné le dégagement, la commande dégage l'outil de 0,2 mm (valeur fixe) dans le sens programmé.
- 6 La commande amène ensuite l'outil à la distance d'approche avec l'avance de retrait, puis au saut de bride avec l'avance **FMAX**. Le saut de bride **Q204** n'agit que si la valeur programmée est supérieure à celle de la distance d'approche **Q200**.. Si **Q214=0**, le retrait s'effectue sur la paroi du trou.
- 7 Pour finir, la commande repositionne l'outil au centre du perçage.

Attention lors de la programmation !

La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Ce cycle n'est utilisable que sur des machines avec une broche asservie.



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

Une fois l'usinage terminé, la commande ramène l'outil au point de départ du plan d'usinage. Vous pouvez ainsi positionner à nouveau l'outil en incrémental.

Si la fonction M7 ou M8 était activée avant l'appel de cycle, la commande rétablit cet état à la fin du cycle.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

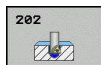
- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

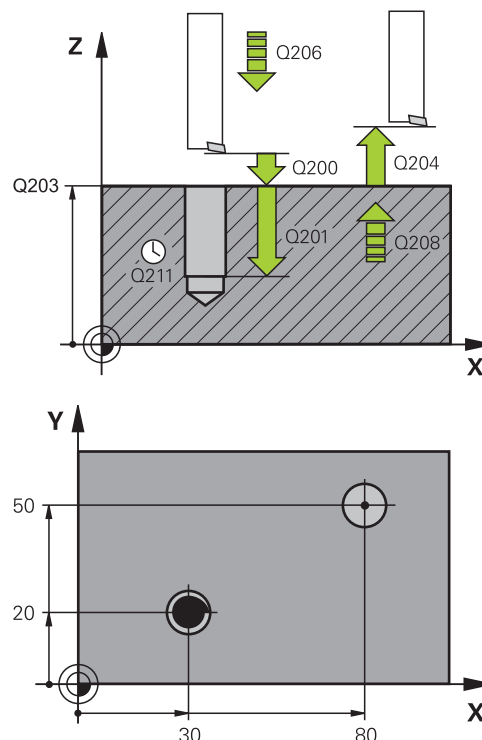
Il existe un risque de collision si le sens de dégagement sélectionné est incorrect. Une éventuelle mise en miroir dans le plan d'usinage n'est pas prise en compte pour le sens de dégagement. En revanche, les transformations actives sont prises en compte pour le dégagement.

- ▶ Vérifiez la position de la pointe de l'outil lorsque vous programmez une orientation de la broche à un angle que vous avez défini au paramètre **Q336** (par ex. en mode **Positionnement avec introd. man.**). Aucune transformation ne doit être active dans ce cas.
- ▶ Choisir l'angle de sorte que la pointe de l'outil soit parallèle au sens de dégagement
- ▶ Sélectionner le sens de dégagement Q214 de manière à ce que l'outil s'éloigne du bord du trou

Paramètres du cycle



- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'outil, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou. Plage de saisie 0 à 3600,0000
- ▶ **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa sortie du trou, en mm/min. Si vous entrez Q208=0, l'avance de plongée s'applique. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q214 Sens dégagement (0/1/2/3/4)?** : vous définissez ici le sens dans lequel la commande dégage l'outil au fond du trou (après l'orientation de la broche)
 - 0** : ne pas dégager l'outil
 - 1** : dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe principal
 - 2** : dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe auxiliaire
 - 3** : dégager l'outil dans le sens positif de l'axe principal
 - 4** : dégager l'outil dans le sens positif de l'axe auxiliaire
- ▶ **Q336 Angle pour orientation broche?** (en absolu) : angle auquel la TNC doit positionner l'outil avant son dégagement. Plage de programmation : -360,000 à 360,000



Exemple

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 ALES. A L'OUTIL
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-15 ;PROFONDEUR
Q206=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.
Q211=0.5 ;TEMPO. AU FOND
Q208=250 ;AVANCE RETRAIT
Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIECE
Q204=100 ;SAUT DE BRIDE
Q214=1 ;SENS DEGAGEMENT
Q336=0 ;ANGLE BROCHE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99

4.6 PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203, DIN/ISO : G203)

Mode opératoire du cycle

Comportement sans brise-copeaux, sans valeur de réduction

- 1 La commande déplace l'outil en avance rapide **FMAX** sur l'axe de la broche pour le positionner à la **DISTANCE D'APPROCHEQ200** définie, au-dessus de la surface de la pièce.
- 2 L'outil effectue le perçage avec l'**AVANCE PLONGEE PROF. Q206** jusqu'à la première **PROFONDEUR DE PASSE Q202**.
- 3 Ensuite, la commande fait sortir l'outil du trou et le positionne à la **DISTANCE D'APPROCHEQ200**.
- 4 Là, la commande fait à nouveau plonger l'outil en avance rapide dans le trou, où il effectue alors une nouvelle passe correspondant à la **PROFONDEUR DE PASSEQ202 AVANCE PLONGEE PROF. AVANCE PLONGEE PROF. Q206**
- 5 Si vous travaillez sans brise-copeaux, la commande dégage l'outil du trou après chaque passe avec l'**AVANCE RETRAITQ208** et le positionne à la **DISTANCE D'APPROCHEQ200** où il reste immobilisé au besoin selon la **TEMPO. EN HAUTQ210**.
- 6 Cette opération est répétée jusqu'à ce que la **profondeur Q201** soit atteinte.
- 7 Lorsque la **PROFONDEUR Q201** est atteinte, la commande retire l'outil du trou avec l'avance **FMAX** pour l'amener soit à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** soit au **SAUT DE BRIDE** Le **SAUT DE BRIDE Q204** ne s'applique que si la valeur programmée est supérieure à celle de la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**

Comportement avec brise-copeaux, sans valeur de réduction

- 1 La commande déplace l'outil en avance rapide **FMAX** sur l'axe de la broche pour le positionner à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** définie, au-dessus de la surface de la pièce.
- 2 L'outil effectue le perçage avec l'**AVANCE PLONGEE PROF. Q206** jusqu'à la première **PROFONDEUR DE PASSE Q202**.
- 3 La commande dégage ensuite l'outil en tenant compte de la valeur de **RETR. BRISE-COPEAUX Q256**.
- 4 Une nouvelle passe égale à la valeur de **PROFONDEUR DE PASSE Q202** est effectuée avec l'**AVANCE PLONGEE PROF. Q206**.
- 5 La commande fait plonger l'outil jusqu'à ce que le **NB BRISES COPEAUX Q213** soit atteint ou jusqu'à ce que le trou atteigne la **PROFONDEUR Q201** souhaitée. Si le nombre de brise-copeaux programmé est atteint sans que le trou n'ait lui encore atteint la **PROFONDEUR Q201** souhaitée, la commande retire l'outil du trou avec l'**AVANCE RETRAIT Q208** pour l'amener à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**.
- 6 La commande immobilise l'outil le temps de la **TEMPO. EN HAUT Q210** (si programmée).
- 7 La commande effectue ensuite une plongée en avance rapide jusqu'à atteindre la valeur **RETR. BRISE-COPEAUX Q256**, au-dessus de la dernière profondeur de passe.
- 8 La procédure de 2 à 7 est répétée jusqu'à ce que la **PROFONDEUR Q201** soit atteinte.
- 9 Lorsque la **PROFONDEUR Q201** est atteinte, la commande retire l'outil du trou avec l'avance **FMAX** pour l'amener soit à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** soit au **SAUT DE BRIDE**. Le **SAUT DE BRIDE Q204** ne s'applique que si la valeur programmée est supérieure à celle de la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**.

Comportement avec brise-copeaux, avec valeur de réduction

- 1 La commande déplace l'outil en avance rapide **FMAX** sur l'axe de la broche pour le positionner à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** définie, au-dessus de la surface de la pièce.
- 2 L'outil perce avec l'**AVANCE PLONGEE PROF. Q206** programmée jusqu'à atteindre la première **PROFONDEUR DE PASSE Q202**
- 3 La commande dégage ensuite l'outil de la valeur de **RETR. BRISE-COPEAUX Q256**.
- 4 Une nouvelle passe est effectuée de la valeur de la **PROFONDEUR DE PASSE Q202** moins la **VALEUR REDUCTION Q212** avec l'**AVANCE PLONGEE PROF. Q206**. Chaque fois que la **PROFONDEUR DE PASSE Q202** moins la **VALEUR REDUCTION Q212** est actualisée, la différence se réduit un peu plus mais ne doit pas être inférieure à la **PROF. PASSE MIN. Q205** (par exemple : **Q202=5, Q212=1, Q213=4, Q205= 3** : la première profondeur de passe est de 5 mm, la deuxième profondeur de passe est de 5 - 1 = 4 mm, la troisième profondeur de passe est de 4 - 1 = 3 mm et la quatrième aussi de 3 mm).
- 5 La commande fait plonger l'outil jusqu'à ce que le **NB BRISES COPEAUX Q213** soit atteint ou jusqu'à ce que le trou atteigne la **PROFONDEUR Q201** souhaitée. Si le nombre de brise-copeaux programmé est atteint sans que le trou n'ait lui encore atteint la **PROFONDEUR Q201** souhaitée, la commande retire l'outil du trou avec l'**AVANCE RETRAIT Q208** pour l'amener à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**.
- 6 La commande immobilise alors l'outil le temps de la **TEMPO. EN HAUT Q210**.
- 7 La commande fait ensuite plonger l'outil dans le trou, en avance rapide, jusqu'à atteindre la valeur **RETR. BRISE-COPEAUX Q256**, au-dessus de la dernière profondeur de passe.
- 8 La procédure de 2 à 7 est répétée jusqu'à ce que la **PROFONDEUR Q201** soit atteinte.
- 9 La commande immobilise alors l'outil le temps de la **TEMPO. AU FOND Q211**.
- 10 Lorsque la **PROFONDEUR Q201** est atteinte, la commande retire l'outil du trou avec l'avance **FMAX** pour l'amener soit à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** soit au **SAUT DE BRIDE**. Le **SAUT DE BRIDE Q204** ne s'applique que si la valeur programmée est supérieure à celle de la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

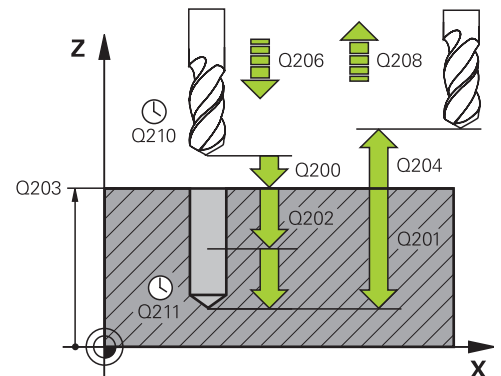
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle



- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min. Plage de saisie 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe d'outil Plage de programmation : 0 à 99999,9999
 - La profondeur peut être un multiple de la profondeur de passe. La commande amène l'outil à la profondeur indiquée en une seule fois si :
 - la profondeur de passe est égale à la profondeur
 - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- ▶ **Q210 Temporisation en haut?** : temps en secondes pendant lequel l'outil temporise à la distance d'approche une fois que la commande a sorti l'outil du trou pour dégager les copeaux. Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q212 Valeur réduction?** (en incrémental) : valeur de laquelle la commande réduit la **Prof. approche Q202** après chaque passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q213 Nb brises copeaux avt retrait?** : nombre de brise-copeaux avant que la commande ne retire l'outil du trou pour enlever les copeaux. Pour briser les copeaux, la commande retire chaque fois l'outil de la valeur de retrait **Q256**. Plage de programmation : 0 à 99999
- ▶ **Q205 Profondeur passe min.?** (en incrémental) : si vous avez programmé une **VALEUR REDUCTION Q212**, la commande limite la passe à **Q205**. Plage de programmation : 0 à 99999,9999



Exemple

11 CYCL DEF 203 PERCAGE UNIVERSEL
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20 ;PROFONDEUR
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT
Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q212=0.2 ;VALEUR REDUCTION
Q213=3 ;NB BRISSES COPEAUX
Q205=3 ;PROF. PASSE MIN.
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND
Q208=500 ;AVANCE RETRAIT
Q256=0.2 ;RETR. BRISE-COPEAUX
Q395=0 ;REFERENCE PROFONDEUR

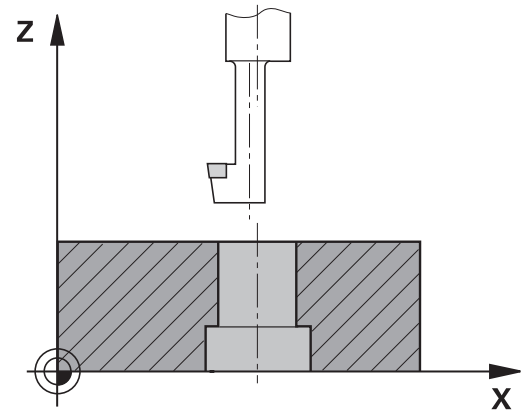
- ▶ **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou. Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- ▶ **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa sortie du trou, en mm/min. Si vous avez entré Q208=0, la commande fait sortir l'outil selon l'avance de plongée en profondeur **Q206**. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q256 Retrait avec brise-copeaux?** (en incrémental) : valeur de laquelle la commande retire l'outil en cas de brise-copeaux. Plage d'introduction 0,000 à 99999,999
- ▶ **Q395 Référence au diamètre (0/1) ?** : vous choisissez ici si la profondeur indiquée doit se référer à la pointe de l'outil ou à la partie cylindrique de l'outil. Si la commande doit tenir compte de la profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil, vous devez définir l'angle de la pointe de l'outil dans la colonne **T-ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T.
0 = profondeur par rapport à la pointe de l'outil
1 = profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil.

4.7 LAMAGE EN TIRANT (cycle 204, DIN/ISO : G204)

Mode opératoire du cycle

Ce cycle permet d'usiner des lamages se trouvant sur la face inférieure de la pièce.

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.
- 2 Là, la commande procède à une rotation broche à la position 0° et décale l'outil de la valeur de la cote excentrique.
- 3 L'outil plonge ensuite dans le perçage pré-percé, avec l'avance de pré-positionnement, jusqu'à ce que le tranchant se trouve à la distance d'approche, en dessous de l'arête inférieure de la pièce.
- 4 La commande déplace alors de nouveau l'outil au centre du trou, met en route la broche et l'arrosage (le cas échéant), puis amène l'outil à la profondeur de lamage, selon l'avance de lamage.
- 5 L'outil effectue une temporisation (si programmée) au fond du lamage. L'outil se dégage ensuite du trou, effectue une orientation broche et se décale à nouveau de la valeur de la cote excentrique.
- 6 Pour terminer, l'outil amène l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride avec **FMAX**. Le saut de bride **Q204** n'agit que si la valeur programmée est supérieure à celle de la distance d'approche **Q200**.
- 7 Pour finir, la commande repositionne l'outil au centre du perçage.



Attention lors de la programmation !

La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Ce cycle n'est utilisable que sur des machines avec une broche asservie.

Le cycle ne fonctionne qu'avec des outils d'usinage en tirant.



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

Une fois l'usinage terminé, la commande ramène l'outil au point de départ du plan d'usinage. Vous pouvez ainsi positionner à nouveau l'outil en incrémental.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur définit le sens d'usinage pour le lamage Attention : le signe positif définit un lamage dans le sens de l'axe de broche positif.

Programmer la longueur d'outil de sorte que l'arête inférieure de la barre d'alésage soit cotée, et non le tranchant.

Pour le calcul du pont de départ du lamage, la commande tient compte de la longueur du tranchant de la barre de perçage et de l'épaisseur de la matière.

Si la fonction M7 ou M8 était activée avant l'appel de cycle, la commande rétablit cet état à la fin du cycle.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

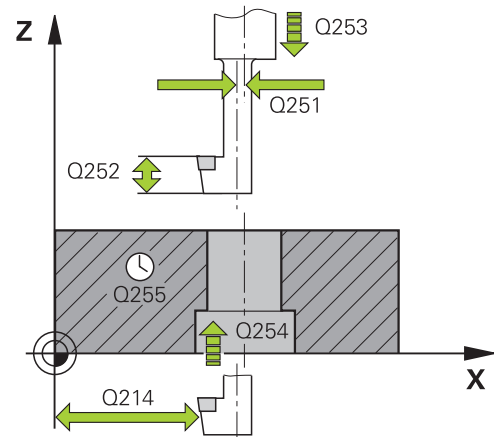
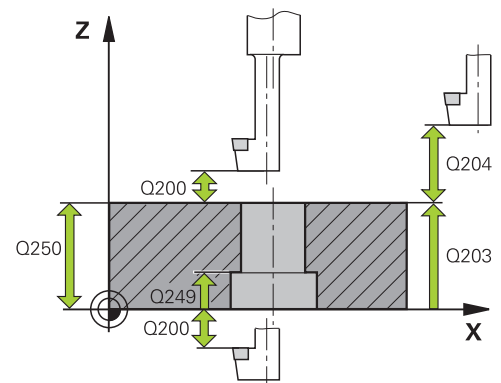
Il existe un risque de collision si le sens de dégagement sélectionné est incorrect. Une éventuelle mise en miroir dans le plan d'usinage n'est pas prise en compte pour le sens de dégagement. En revanche, les transformations actives sont prises en compte pour le dégagement.

- ▶ Vérifiez la position de la pointe de l'outil lorsque vous programmez une orientation de la broche à un angle que vous avez défini au paramètre **Q336** (par ex. en mode **Positionnement avec introd. man.**). Aucune transformation ne doit être active dans ce cas.
- ▶ Choisir l'angle de sorte que la pointe de l'outil soit parallèle au sens de dégagement
- ▶ Sélectionner le sens de dégagement Q214 de manière à ce que l'outil s'éloigne du bord du trou

Paramètres du cycle



- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q249 Profondeur de plongée?** (en incrémental) : distance entre l'arête inférieure de la pièce et le fond du trou. Le signe positif usine un lamage dans le sens positif de l'axe de broche. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q250 Epaisseur matériau?** (en incrémental) : épaisseur de la pièce. Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999
- ▶ **Q251 Cote excentrique?** (en incrémental) : utiliser la cote excentrique de la tige de perçage qui figure dans la fiche technique de l'outil. Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999
- ▶ **Q252 Hauteur de la dent?** (en incrémental) : distance entre l'arête inférieure de l'outil et la dent principale ; à relever sur la fiche technique de l'outil. Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q254 Avance de plongée?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FAUTO, FU**
- ▶ **Q255 Temporisation en secondes?** : temporisation en secondes au fond du trou. Plage de programmation : 0 à 3600,000
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999



Exemple

11 CYCL DEF 204 CONTRE-PERÇAGE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q249=+5	;PROF. DE PLONGEE
Q250=20	;EPAISSEUR MATERIAU
Q251=3.5	;COTE EXCENTRIQUE
Q252=15	;HAUTEUR DE LA DENT
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q254=200	;AVANCE PLONGEE

- ▶ **Q214 Sens dégagement (0/1/2/3/4)?** : pour définir le sens dans lequel la commande doit décaler l'outil avec la cote excentrique (après orientation de la broche) ; valeur 0 non autorisée
 - 1** : dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe principal
 - 2** : dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe auxiliaire
 - 3** : dégager l'outil dans le sens positif de l'axe principal
 - 4** : dégager l'outil dans le sens positif de l'axe auxiliaire
- ▶ **Q336 Angle pour orientation broche?** (en absolu) : angle sur lequel la commande positionne l'outil avant la plongée et avant le dégagement hors du trou Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000

Q255=0	;TEMPORISATION
Q203=+20	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q214=1	;SENS DEGAGEMENT
Q336=0	;ANGLE BROCHE

4.8 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO : G205)

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.
- 2 Si vous avez programmé un point de départ plus profond, la commande déplace l'outil avec l'avance de positionnement définie jusqu'à la distance d'approche, au-dessus du point de départ en profondeur.
- 3 L'outil procède au perçage avec l'avance définie **F**, jusqu'à la première profondeur de passe.
- 4 Si un brise-copeaux a été programmé, la commande retire l'outil de la valeur de retrait programmée. Si vous travaillez sans brise-copeaux, la commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, puis à la distance de sécurité, au-dessus de la première profondeur de passe, à nouveau en **FMAX**.
- 5 L'outil perce ensuite sur une autre profondeur de passe, avec l'avance programmée. A chaque passe, la profondeur de passe diminue de la valeur de réduction (si programmée).
- 6 La TNC répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que la profondeur de perçage soit atteinte.
- 7 Au fond du trou, l'outil effectue une temporisation (si programmée) pour briser les copeaux. Au terme de la temporisation, il revient à la distance d'approche ou au saut de bride, avec l'avance de retrait. Le saut de bride **Q204** n'agit que si la valeur programmée est supérieure à celle de la distance d'approche **Q200**.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

Si vous programmez des distances de sécurité **Q258** différentes de **Q259**, la commande modifiera de manière homogène la distance de sécurité entre la première et la dernière passe.

Si vous programmez un point de départ plus profond avec **Q379**, la commande ne modifiera que le point initial du mouvement de plongée. La commande ne modifie pas les mouvements de retrait. Ces derniers se réfèrent à la coordonnée de la surface de la pièce.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

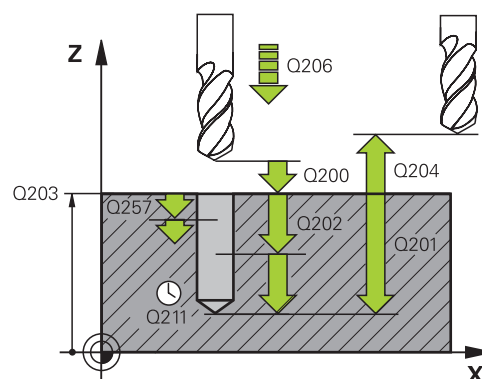
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle



- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou (pointe du cône de perçage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min. Plage de saisie 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe d'outil Plage de programmation : 0 à 99999,9999
La profondeur peut être un multiple de la profondeur de passe. La commande amène l'outil à la profondeur indiquée en une seule fois si :
 - la profondeur de passe est égale à la profondeur
 - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q212 Valeur réduction?** (en incrémental) : valeur de réduction de la profondeur de passe **Q202** par la commande. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q205 Profondeur passe min.?** (en incrémental) : si vous avez programmé une **VALEUR REDUCTION Q212**, la commande limite la passe à **Q205**. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q258 Distance de sécurité en haut?** (en incrémental) : distance de sécurité pour le positionnement en avance rapide lorsque la commande ramène l'outil à la profondeur de passe actuelle après un retrait du trou. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q259 Distance de sécurité en bas?** (en incrémental) : distance d'approche pour le positionnement en avance rapide lorsque la commande ramène l'outil à la profondeur de passe actuelle après un retrait du trou ; valeur de la dernière passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999



Exemple

11 CYCL DEF 205 PERC. PROF. UNIVERS.	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q202=15	;PROFONDEUR DE PASSE
Q203=+100	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q212=0.5	;VALEUR REDUCTION
Q205=3	;PROF. PASSE MIN.
Q258=0.5	;DIST. SECUR. EN HAUT
Q259=1	;DIST. SECUR. EN BAS
Q257=5	;PROF.PERC.BRISE-COP.
Q256=0.2	;RETR. BRISE-COPEAUX
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND
Q379=7.5	;POINT DE DEPART
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q208=9999	;AVANCE RETRAIT
Q395=0	;REFERENCE PROFONDEUR

- ▶ **Q257 Prof. perç. pour brise-copeaux?** (en incrémental) : passe après laquelle la commande exécute un brise-copeaux. Pas de brise-copeaux si 0 a été programmé. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q256 Retrait avec brise-copeaux?** (en incrémental) : valeur de laquelle la commande retire l'outil en cas de brise-copeaux. Plage d'introduction 0,000 à 99999,999
- ▶ **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou. Plage de programmation : 0 à 3600,0000
- ▶ **Q379 Point de départ plus profond?** (en incrémental par rapport à la valeur de **Q203 COORD. SURFACE PIECE**, tient compte de **Q200**) : point de départ du perçage effectif. La commande déplace l'outil avec **Q253 AVANCE PRE-POSIT.** de la valeur de **Q200 DISTANCE D'APPROCHE** jusqu'à arriver au-dessus du point de départ en profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** : pour définir la vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de **Q201 PROFONDEUR** selon **Q256 RETR. BRISE-COPEAUX**. Cette avance agit également lorsque l'outil est positionné au **POINT DE DEPART Q379** (valeur différente de 0). Valeur en mm/min Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de son dégagement après l'usinage, en mm/min. Si vous avez entré **Q208=0**, la commande fait sortir l'outil selon l'avance de plongée en profondeur **Q206**. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q395 Référence au diamètre (0/1) ?** : vous choisissez ici si la profondeur indiquée doit se référer à la pointe de l'outil ou à la partie cylindrique de l'outil. Si la commande doit tenir compte de la profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil, vous devez définir l'angle de la pointe de l'outil dans la colonne **T-ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T.
0 = profondeur par rapport à la pointe de l'outil
1 = profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil.

Comportement du positionnement lors du travail avec Q379

Le travail avec des forets de très grande longueur, tels que les forets monolèbres ou les forets hélicoïdaux très longs, impose de prendre certains éléments en compte. La position à laquelle la broche est activée est décisive. Si l'outil n'est pas correctement asservi, il peut en résulter des bris d'outils, dans le cas des forets de grande longueur.

Pour cette raison, il est recommandé de travailler avec le paramètre **POINT DE DEPART Q379**. Ce paramètre vous permet de jouer sur la position à laquelle la commande active la broche.

Début du perçage

Pour cela, le paramètre **POINT DE DEPART Q379** tient compte des paramètres **COORD. SURFACE PIECE Q203** et **DISTANCE D'APPROCHE Q200**. L'exemple suivant illustre la corrélation entre les paramètres et explique comment calculer la position de départ :

POINT DE DEPART Q379=0

- La commande active la broche à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**, au-dessus de **COORD. SURFACE PIECE Q203**.

POINT DE DEPART Q379>0

Le perçage débute à une valeur définie au-dessus du point de départ en profondeur Q379. Cette valeur se calcule comme suit : **0,2 x Q379** Si le résultat de ce calcul est supérieur à Q200, la valeur est toujours Q200.

Exemple :

- **COORD. SURFACE PIECE Q203** =0
- **DISTANCE D'APPROCHE Q200** =2
- **POINT DE DEPART Q379** =2
- Le début du perçage se calcule comme suit : $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; le début du perçage est à 0,4 mm/inch au-dessus du point de départ qui se trouve en profondeur. Si le point de départ en profondeur est à -2, la commande débute la procédure de perçage à -1,6 mm.

Le tableau suivant présente différents exemples expliquant comment calculer le début du perçage :

Début du perçage avec le point de départ en profondeur

Q200	Q379	Q203	Position à laquelle le pré-positionnement est effectué avec FMAX	Facteur 0,2 * Q379	Début du perçage
2	2	0	2	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
2	5	0	2	$0,2 * 5 = 1$	-4
2	10	0	2	$0,2 * 10 = 2$	-8
2	25	0	2	$0,2 * 25 = 5$ (Q200=2, $5 > 2$, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-23
2	100	0	2	$0,2 * 100 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-98
5	2	0	5	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
5	5	0	5	$0,2 * 5 = 1$	-4
5	10	0	5	$0,2 * 10 = 2$	-8
5	25	0	5	$0,2 * 25 = 5$	-20
5	100	0	5	$0,2 * 100 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-95
20	2	0	20	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
20	5	0	20	$0,2 * 5 = 1$	-4
20	10	0	20	$0,2 * 10 = 2$	-8
20	25	0	20	$0,2 * 25 = 5$	-20
20	100	0	20	$0,2 * 100 = 20$	-80

Débourrage

Le point au niveau duquel la commande procède au déboufrage est un aspect important qu'il faut prendre en compte lorsque l'on travaille avec des outils très longs. La position de retrait lors du déboufrage ne doit pas se situer à la position du début du perçage. Une position définie pour le déboufrage permet d'assurer que le foret reste dans le guidage.

POINT DE DEPART Q379=0

- Le déboufrage s'effectue à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**, au-dessus de la **COORD. SURFACE PIECE Q203**.

POINT DE DEPART Q379>0

Le déboufrage a lieu à une valeur définie au-dessus du point de départ en profondeur Q379. Cette valeur se calcule comme suit : **0,8 x Q379**. Si le résultat de ce calcul est supérieur à Q200, la valeur sera toujours égale à Q200.

Exemple :

- **COORD. SURFACE PIECE Q203 =0**
- **DISTANCE D'APPROCHE Q200 =2**
- **POINT DE DEPART Q379 =2**
- La position pour le déboufrage se calcule comme suit : $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; la position pour le déboufrage est à 1,6 mm/inch au-dessus du point de départ en profondeur. Si le point de départ en profondeur est à -2, la commande amène l'outil en position de déboufrage à -0,4.

Le tableau suivant présente différents exemples expliquant comment calculer la position pour le déboufrage (position de retrait) :

Position pour le déburrage (position de retrait) avec le point de départ en profondeur

Q200	Q379	Q203	Position sur laquelle le pré-positionnement est effectué avec FMAX	Facteur 0,8 * Q379	Position de retrait
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$, la valeur 20 est de ce fait utilisée.)	-80

4.9 FRAISAGE DE TROUS (cycle 208)

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche programmée, sur l'axe de la broche. La commande approche ensuite le diamètre programmé, sur un cercle d'arrondi (si suffisamment de place disponible).
- 2 Suivant l'avance **F** programmée, l'outil fraise jusqu'à la profondeur de perçage en suivant une trajectoire hélicoïdale.
- 3 Une fois la profondeur de perçage atteinte, la commande fait une nouvelle fois effectuer à l'outil un mouvement en cercle entier pour se débarrasser de la matière enlevée pendant la plongée.
- 4 La commande ramène ensuite l'outil au centre du perçage.
- 5 Pour finir, l'outil vient se positionner à la distance d'approche au saut de bride en **FMAX**. Le saut de bride **Q204** n'agit que si la valeur programmée est supérieure à celle de la distance d'approche **Q200**.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

Si vous avez programmé un diamètre de trou égal au diamètre de l'outil, la commande perce directement à la profondeur programmée, sans interpolation hélicoïdale.

Une image miroir active n'agit **pas** sur le mode de fraisage défini dans le cycle.

Veillez à ce ni votre outil ni la pièce ne soient endommagés suite à une passe trop importante.

Pour éviter de programmer des passes trop grandes, programmer l'angle de plongée max. de l'outil dans la colonne **ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T. La commande calcule alors automatiquement la passe maximale autorisée et modifie au besoin la valeur que vous avez programmée.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

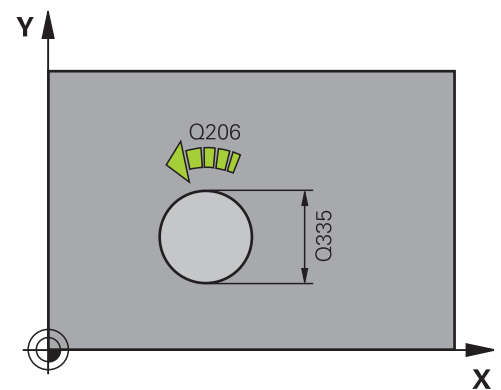
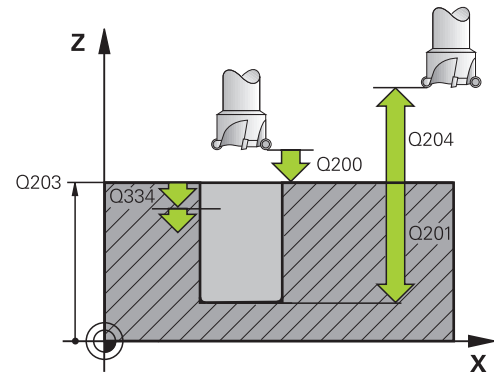
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle



- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre l'arête inférieure de l'outil et la surface de la pièce Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en trajectoire hélicoïdale, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999 sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q334 Passe par rotation de l'hélice** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe hélicoïdale (=360°). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q335 Diamètre nominal?** (en absolu) : diamètre de perçage. Si vous programmez un diamètre nominal égal au diamètre d'outil, alors la commande percera directement à la profondeur indiquée, sans interpolation hélicoïdale. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q342 Diamètre d'ébauche?** (en absolu) : Dès que vous entrez une valeur supérieure à 0 pour Q342, la commande n'exécute plus de contrôle du rapport entre le diamètre nominal et le diamètre de l'outil. De cette manière, vous pouvez usiner des trous dont le diamètre équivaut à plus de deux fois le diamètre de l'outil. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3
+1 = fraisage en avalant
-1 = fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)



Exemple

12 CYCL DEF 208 FRAISAGE DE TROUS	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q334=1.5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q203=+100	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q335=25	;DIAMETRE NOMINAL
Q342=0	;DIAMETRE PRE-PERPAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE

4.10 PERÇAGE PROFOND MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO : G241)

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande déplace l'outil en avance rapide **FMAX** à la **Distance de sécurité Q200** programmée, au-dessus de la **COORD. SURFACE PIECE Q203**, sur l'axe de la broche.
- 2 En fonction du "Comportement du positionnement lors du travail avec Q379", Page 106, la commande active la vitesse de broche soit à la **Distance de sécurité Q200**, soit à une valeur définie au-dessus de la surface des coordonnées. voir Page 106
- 3 La commande exécute le mouvement d'approche selon le sens de rotation défini dans le cycle, avec la broche tournant dans le sens horaire ou anti-horaire, ou encore avec la broche à l'arrêt.
- 4 L'outil perce avec l'avance **F** jusqu'à atteindre la profondeur de perçage ou jusqu'à atteindre la profondeur de perçage ou une valeur de passe inférieure, si une valeur de passe inférieure a été programmée. A chaque passe, la profondeur de passe diminue de la valeur de réduction. Si vous avez renseigné une profondeur de temporisation, la commande réduit l'avance après avoir atteint la profondeur de temporisation avec le facteur d'avance.
- 5 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée) pour dégager les copeaux.
- 6 La TNC répète cette procédure (4 à 5) jusqu'à ce que la profondeur de perçage soit atteinte.
- 7 Une fois que la commande a atteint la profondeur de perçage, elle désactive l'arrosage. Elle réinitialise également la vitesse de rotation à la valeur définie au paramètre Q427 **VIT.ROT. ENTR./SORT.**.
- 8 La commande positionne l'outil à la position de retrait avec l'avance de retrait. Pour connaître la valeur de la position de retrait, se référer au document suivant : voir Page 106
- 9 Si vous avez programmé un saut de bride, la commande y amène l'outil avec l'avance **FMAX**.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

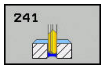
Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

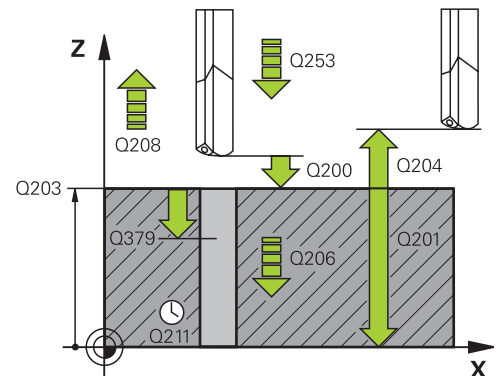
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle



- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance Pointe de l'outil – **Q203 COORD. SURFACE PIECE**. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance **Q203 COORD. SURFACE PIECE** – Fond du trou. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min. Plage de saisie 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Temporisation au fond?** : temps en secondes pendant lequel l'outil reste au fond du trou. Plage de saisie 0 à 3600,0000
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : distance par rapport au point zéro de la pièce. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q379 Point de départ plus profond?** (en incrémental par rapport à la valeur de **Q203 COORD. SURFACE PIECE**, tient compte de **Q200**) : point de départ du perçage effectif. La commande déplace l'outil avec **Q253 AVANCE PRE-POSIT.** de la valeur de **Q200 DISTANCE D'APPROCHE** jusqu'à arriver au-dessus du point de départ en profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** : pour définir la vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de **Q201 PROFONDEUR** selon **Q256 RETR. BRISE-COPEAUX**. Cette avance agit également lorsque l'outil est positionné au **POINT DE DEPART Q379** (valeur différente de 0). Valeur en mm/min Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa sortie du trou, en mm/min. Si vous avez paramétré **Q208=0**, la commande retire l'outil avec **Q206 AVANCE PLONGEE PROF.**. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX, FAUTO**



Exemple

11 CYCL DEF 241 PERC.PROF. MONOLEVRE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND
Q203=+100	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q379=7.5	;POINT DE DEPART
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q208=1000	;AVANCE RETRAIT
Q426=3	;SENS ROT. BROCHE
Q427=25	;VIT.ROT. ENTR./SORT.
Q428=500	;VITESSE ROT. PERCAGE
Q429=8	;MARCHE ARROSAGE
Q430=9	;ARRET ARROSAGE
Q435=0	;PROFONDEUR
Q401=100	;FACTEUR D'AVANCE
Q202=9999	;PROF. PLONGEE MAX.
Q212=0	;VALEUR REDUCTION
Q205=0	;PROF. PASSE MIN.

- ▶ **Q426 Sens rot. entrée/sortie (3/4/5)?** : sens de rotation dans lequel l'outil doit entrer dans le trou percé et en sortir. Saisie :
3 : rotation broche avec M3
4 : rotation broche avec M4
5 : déplacement avec broche à l'arrêt
- ▶ **Q427 Vitesse broche en entrée/sortie?** : vitesse de rotation à laquelle l'outil entre dans le trou percé et en ressort. Plage de programmation : 0 à 99999
- ▶ **Q428 Vitesse de broche pour perçage?** : vitesse de rotation à laquelle l'outil doit effectuer le perçage. Plage de programmation : 0 à 99999
- ▶ **Q429 Fonction M MARCHE arrosage?** : fonction auxiliaire M permettant d'activer l'arrosage. La commande active l'arrosage lorsque l'outil se trouve au **POINT DE DEPART Q379** dans le trou percé. Plage de programmation : 0 à 999
- ▶ **Q430 Fonction M ARRET arrosage?** : fonction auxiliaire M permettant de désactiver l'arrosage. La commande désactive l'arrosage lorsque l'outil se trouve à **Q201 PROFONDEUR**. Plage de programmation : 0 à 999
- ▶ **Q435 Profondeur de temporisation?** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle l'outil doit être temporisé. La fonction est inactive avec une valeur 0 (valeur par défaut). Application : certains outils, quand ils usinent des trous traversants, ont besoin d'une brève temporisation avant de sortir de la matière, de façon à dégager les copeaux vers le haut. Définir une valeur inférieure à **Q201 PROFONDEUR**. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q401 Facteur d'avance en %?** : facteur de réduction de l'avance par la commande après avoir atteint **Q435 PROFONDEUR**. Plage de programmation : 0 à 100
- ▶ **Q202 Profondeur de plongée max.?** (en incrémental) : cote de chaque passe d'outil **Q201 PROFONDEUR** ne doit pas être un multiple de **Q202**. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q212 Valeur réduction?** (en incrémental) : valeur de laquelle la commande réduit la **Prof. approche Q202** après chaque passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q205 Profondeur passe min.?** (en incrémental) : si vous avez programmé une **VALEUR REDUCTION Q212**, la commande limite la passe à **Q205**. Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Comportement du positionnement lors du travail avec Q379

Le travail avec des forets de très grande longueur, tels que les forets monolèbres ou les forets hélicoïdaux très longs, impose de prendre certains éléments en compte. La position à laquelle la broche est activée est décisive. Si l'outil n'est pas correctement asservi, il peut en résulter des bris d'outils, dans le cas des forets de grande longueur.

Pour cette raison, il est recommandé de travailler avec le paramètre **POINT DE DEPART Q379**. Ce paramètre vous permet de jouer sur la position à laquelle la commande active la broche.

Début du perçage

Pour cela, le paramètre **POINT DE DEPART Q379** tient compte des paramètres **COORD. SURFACE PIECE Q203** et **DISTANCE D'APPROCHE Q200**. L'exemple suivant illustre la corrélation entre les paramètres et explique comment calculer la position de départ :

POINT DE DEPART Q379=0

- La commande active la broche à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**, au-dessus de **COORD. SURFACE PIECE Q203**.

POINT DE DEPART Q379>0

Le perçage débute à une valeur définie au-dessus du point de départ en profondeur Q379. Cette valeur se calcule comme suit : **0,2 x Q379** Si le résultat de ce calcul est supérieur à Q200, la valeur est toujours Q200.

Exemple :

- **COORD. SURFACE PIECE Q203** =0
- **DISTANCE D'APPROCHE Q200** =2
- **POINT DE DEPART Q379** =2
- Le début du perçage se calcule comme suit :
 $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; le début du perçage est à 0,4 mm/inch au-dessus du point de départ qui se trouve en profondeur. Si le point de départ en profondeur est à -2, la commande débute la procédure de perçage à -1,6 mm.

Le tableau suivant présente différents exemples expliquant comment calculer le début du perçage :

Début du perçage avec le point de départ en profondeur

Q200	Q379	Q203	Position à laquelle le pré-positionnement est effectué avec FMAX	Facteur 0,2 * Q379	Début du perçage
2	2	0	2	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
2	5	0	2	$0,2 * 5 = 1$	-4
2	10	0	2	$0,2 * 10 = 2$	-8
2	25	0	2	$0,2 * 25 = 5$ (Q200=2, $5 > 2$, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-23
2	100	0	2	$0,2 * 100 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-98
5	2	0	5	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
5	5	0	5	$0,2 * 5 = 1$	-4
5	10	0	5	$0,2 * 10 = 2$	-8
5	25	0	5	$0,2 * 25 = 5$	-20
5	100	0	5	$0,2 * 100 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-95
20	2	0	20	$0,2 * 2 = 0,4$	-1,6
20	5	0	20	$0,2 * 5 = 1$	-4
20	10	0	20	$0,2 * 10 = 2$	-8
20	25	0	20	$0,2 * 25 = 5$	-20
20	100	0	20	$0,2 * 100 = 20$	-80

Débourrage

Le point au niveau duquel la commande procède au déboufrage est un aspect important qu'il faut prendre en compte lorsque l'on travaille avec des outils très longs. La position de retrait lors du déboufrage ne doit pas se situer à la position du début du perçage. Une position définie pour le déboufrage permet d'assurer que le foret reste dans le guidage.

POINT DE DEPART Q379=0

- Le déboufrage s'effectue à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**, au-dessus de la **COORD. SURFACE PIECE Q203**.

POINT DE DEPART Q379>0

Le déboufrage a lieu à une valeur définie au-dessus du point de départ en profondeur Q379. Cette valeur se calcule comme suit : **0,8 x Q379**. Si le résultat de ce calcul est supérieur à Q200, la valeur sera toujours égale à Q200.

Exemple :

- **COORD. SURFACE PIECE Q203 =0**
- **DISTANCE D'APPROCHE Q200 =2**
- **POINT DE DEPART Q379 =2**
- La position pour le déboufrage se calcule comme suit : $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; la position pour le déboufrage est à 1,6 mm/inch au-dessus du point de départ en profondeur. Si le point de départ en profondeur est à -2, la commande amène l'outil en position de déboufrage à -0,4.

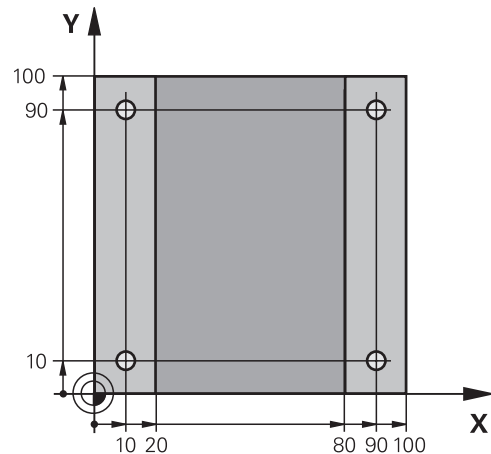
Le tableau suivant présente différents exemples expliquant comment calculer la position pour le déboufrage (position de retrait) :

Position pour le déburrage (position de retrait) avec le point de départ en profondeur

Q200	Q379	Q203	Position sur laquelle le pré-positionnement est effectué avec FMAX	Facteur 0,8 * Q379	Position de retrait
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$, la valeur 20 est de ce fait utilisée.)	-80

4.11 Exemples de programmation

Exemple : cycles de perçage



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Appel d'outil (rayon d'outil 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-15 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=-10 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0,2 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder le trou 1, marche broche
7 CYCL CALL	Appel du cycle
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Approche du perçage 2, appel de cycle
9 L X+90 R0 FMAX M99	Approche du perçage 3, appel de cycle
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Approche du perçage 4, appel de cycle
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin de programme
12 END PGM C200 MM	

Exemple : utilisation des cycles de perçage en liaison avec PATTERN DEF

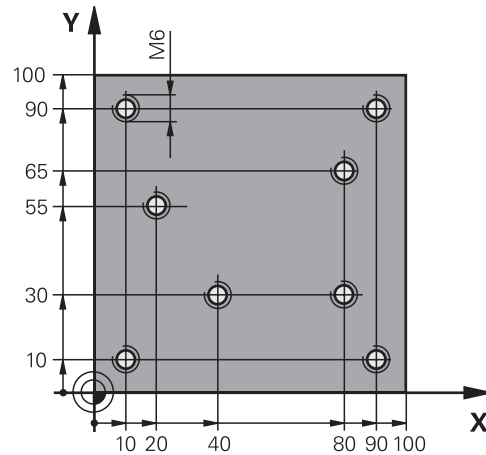
Les coordonnées du perçage sont mémorisées dans la définition du motif PATTERN DEF POS. Les coordonnées de perçage sont appelées par la commande avec CYCL CALL PAT.

Les rayons d'outils sont sélectionnés de telle sorte que toutes les étapes d'usinage sont visibles dans le graphique de test.

Déroulement du programme

- Centrage (rayon d'outil 4)
- Perçage (rayon d'outil 2,4)
- Taraudage (rayon d'outil 3)

Informations complémentaires : "Principes de base", Page 126



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel du cycle Centrage (rayon 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
5 PATTERN DEF	Définir toutes les positions de perçage dans le motif de points
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTRAGE	Définition du cycle Centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q343=0 ;CHOIX DIAM./PROFOND.	
Q201=-2 ;PROFONDEUR	
Q344=-10 ;DIAMETRE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=10 ;SAUT DE BRIDE	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONNEMENT	Entre les deux points, la commande se sert de cette fonction pour positionner l'outil au saut de bride avec un CYCL CALL PAT. Cette fonction reste active jusqu'à M30.
Q345=+1 ;CHOIX HAUT. POSITNMT	

7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Appel de cycle en lien avec un motif de points
8 L Z+100 R0 FMAX	Dégagement de l'outil
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel de l'outil Foret (rayon 2,4)
10 L Z+50 R0 F5000	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
11 CYCL DEF 200 PERÇAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=10 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0,2 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Appel de cycle en lien avec un motif de points
13 L Z+100 R0 FMAX	Dégager l'outil
14 TOOL CALL Z S200	Appel de l'outil Taraud (rayon 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
16 CYCL DEF 206 TARAUDAGE	Définition du cycle Taraudage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR FILETAGE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=10 ;SAUT DE BRIDE	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Appel de cycle en lien avec un motif de points
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin de programme
19 END PGM 1 MM	


5

**Cycles d'usinage :
taraudage /
fraisage de filets**

5.1 Principes de base

Résumé

La commande propose les cycles suivants pour une grande variété d'opérations de filetage :

Softkey	Cycle	Page
	206 NOUVEAU TARAUDAGE Avec mandrin de compensation, pré-positionnement automatique, saut de bride	127
	207 NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE Sans mandrin de compensation, avec pré-positionnement automatique, saut de bride	130
	209 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX sans mandrin de compensation, avec pré-positionnement automatique, Distance d'approche, brise-copeaux	134
	262 FRAISAGE DE FILETS Cycle de fraisage d'un filet dans une matière ébauchée	141
	263 FILETAGE SUR UN TOUR Cycle de fraisage d'un filet dans une matière ébauchée avec fraisage d'un chanfrein	145
	264 FILETAGE AVEC PERCAGE Cycle de perçage en pleine matière, suivi du fraisage d'un filet avec un outil	149
	265 FILETAGE HELICOIDAL AVEC PERCAGE Cycle de fraisage d'un filet en plein matière	153
	267 FILETAGE EXTERIEUR Cycle de fraisage d'un filet extérieur avec réalisation d'un chanfrein	157

5.2 TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 206, DIN/ISO : G206)

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.
- 2 L'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage.
- 3 Le sens de rotation de la broche est ensuite inversé et l'outil revient à la distance d'approche, après temporisation. Si vous avez programmé un saut de bride, la commande y amène l'outil avec l'avance **FMAX**.
- 4 A la distance d'approche, le sens de rotation broche est à nouveau inversé.

Attention lors de la programmation!

Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

L'outil doit être serré dans un mandrin de compensation. Le mandrin de compensation de longueur sert à compenser en cours d'usinage les tolérances d'avance et de vitesse de rotation.

Pour un filet à droite, activer la broche avec **M3** ; pour un filet à gauche, activer avec **M4**.

Il est possible de procéder aux réglages suivants avec le paramètre **CfgThreadSpindle** (n°113600) :

- **sourceOverride** (n°113603) : potentiomètre de la broche (potentiomètre de l'avance non actif) et potentiomètre d'avance (potentiomètre de la vitesse de rotation pas actif). La commande adapte ensuite la vitesse de rotation en conséquence.
- **thrdWaitingTime** (n°113601) : durée de la temporisation au fond du taraudage, après l'arrêt de la broche
- **thrdPreSwitch** (n°113602) : temporisation de la broche avant d'atteindre le fond du taraudage

Le potentiomètre de la vitesse de broche est inactif.

Si vous renseignez le pas de filet du taraud dans la colonne **Pitch**, la commande compare le pas de filet inscrit dans le tableau d'outils avec celui qui a été défini dans le cycle. La commande émet un message d'erreur si les valeurs ne concordent pas. Dans le cycle 206, la commande calcule le pas de filet à l'aide de la vitesse de rotation programmée et de l'avance définie dans le cycle.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

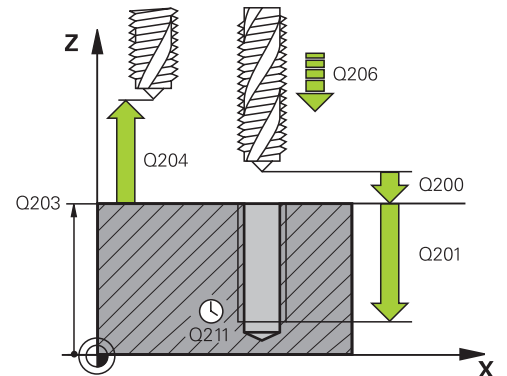
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle



- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
Valeur indicative : 4 x pas de vis.
- ▶ **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du taraudage. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**
- ▶ **Q211 Temporisation au fond?** : entrer une valeur comprise entre 0 et 0,5 seconde pour éviter que l'outil ne cale lors de son retrait. Plage d'introduction 0 à 3600,0000
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999



Exemple

25 CYCL DEF 206 TARAUDAGE NEU	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20	;PROFONDEUR FILETAGE
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND
Q203=+25	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE

Calcul de l'avance : $F = S \times p$

F : Avance (en mm/min.)

S : Vitesse de rotation broche (tours/min.)

p : Pas du filet (mm)

Dégagement en cas d'interruption du programme

Si vous appuyez sur la touche **Arrêt CN** pendant le taraudage, la commande affiche une softkey pour vous permettre de dégager l'outil.

5.3 TARAUDAGE sans mandrin de compensation GS (cycle 207, DIN/ISO : G207)

Mode opératoire du cycle

La commande usine le filetage en une seule procédure ou plusieurs, sans mandrin de compensation linéaire.

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.
- 2 L'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage.
- 3 Le sens de rotation de la broche est ensuite inversé et l'outil est retiré du trou pour être positionné à la distance d'approche. Si vous avez programmé un saut de bride, la commande y amène l'outil avec l'avance **FMAX**.
- 4 Une fois à la distance d'approche, la commande arrête la broche.

Attention lors de la programmation !



La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

Il est possible de procéder aux réglages suivants avec le paramètre **CfgThreadSpindle** (n°113600) :

- **sourceOverride** (n°113603) : potentiomètre de la broche (potentiomètre de l'avance non actif) et potentiomètre d'avance (potentiomètre de la vitesse de rotation non actif). La commande adapte ensuite la vitesse de rotation en conséquence.
- **thrdWaitingTime** (n°113601) : durée de la temporisation au fond du taraudage, après l'arrêt de la broche
- **thrdPreSwitch** (n°113602) : temporisation de la broche avant d'atteindre le fond du taraudage
- **limitSpindleSpeed** (n°113604) : limitation de la vitesse de rotation broche
True: (la vitesse de rotation de la broche des petites profondeurs de filetage est limitée de manière à ce que la broche tourne à vitesse de rotation constante pendant env. 1/3 du temps)
False: (aucune limitation)

Le potentiomètre de la vitesse de broche est inactif.

Si vous programmez M3 (ou M4) avant ce cycle, la broche continuera de tourner à la fin du cycle (à la vitesse de rotation programmée avec la séquence TOOL CALL).

Si vous ne programmez pas M3 (ou M4) avant ce cycle, la broche restera immobile à la fin du cycle. Vous devrez alors réactiver la broche avec M3 (ou M4) avant l'usinage suivant.

Si vous renseignez le pas de filet du taraud dans la colonne **Pitch** du tableau d'outils, la commande compare le pas de filet inscrit dans le tableau d'outils avec celui qui est défini dans le cycle. La commande émet un message d'erreur si les valeurs ne concordent pas.

Lors d'un taraudage, la broche et l'axe d'outil sont toujours synchronisés. La synchronisation peut avoir lieu aussi bien avec une broche en rotation qu'avec une broche à l'arrêt.

Si vous ne modifiez pas les paramètres de dynamique (par ex. distance d'approche, vitesse de rotation broche,...), vous pourrez toujours effectuer le taraudage plus en profondeur ultérieurement. Il est toutefois recommandé de sélectionner la distance d'approche **Q200** de manière à ce que l'axe d'outil quitte la course d'accélération dans la limite de cette course.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

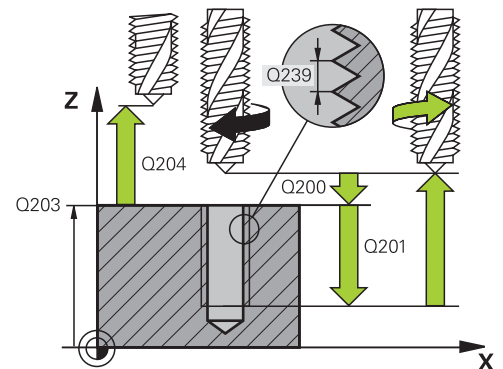
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle



- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
 + = filet à droite
 - = filet à gauche
 Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999



Exemple

26 CYCL DEF 207 TARAUDAGE RIGIDE NEU	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20	;PROFONDEUR FILETAGE
Q239=+1	;PAS DE VIS
Q203=+25	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE

Dégagement en cas d'interruption du programme

Dégagement en mode Manuel

Si vous souhaitez interrompre la procédure de filetage, appuyez sur la touche **Arrêt CN**. Une softkey pour le dégagement du filet apparaît dans la barre de softkeys inférieure. Si vous appuyez sur cette softkey et sur la touche **Start CN**, l'outil sort du trou et revient au point de départ de l'usinage. La broche s'arrête automatiquement. La commande émet un message.

Dégagement en mode Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas-à-pas

Si vous souhaitez interrompre la procédure de filetage, appuyez sur la touche **Arrêt CN**. La commande affiche la softkey **DEPLACMNT MANUEL**. Après avoir appuyé sur **DEPLACMNT MANUEL**, vous pouvez dégager l'outil dans l'axe actif de la broche. Si après l'interruption vous souhaitez reprendre l'usinage, appuyez sur la softkey **ABORDER POSITION** et **Start CN**. La commande ramène l'outil à la position qu'il avait avant l'**arrêt CN**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lors du dégagement, si vous déplacez par exemple l'outil dans le sens positif plutôt que dans le sens négatif, il existe un risque de collision.

- ▶ Vous avez la possibilité de dégager l'outil dans le sens négatif et dans le sens positif de l'axe d'outil.
- ▶ Avant le dégagement, vous devez décider délibérément du sens dans lequel l'outil doit être dégagé du trou percé.

5.4 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209, DIN/ISO : G209)

Mode opératoire du cycle

La commande usine le filet en plusieurs passes à la profondeur programmée. Par paramètre, vous pouvez définir, lors du brise-copeaux si l'outil doit sortir du trou entièrement ou non.

- 1 La commande positionne l'outil à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce, en avance rapide **FMAX**, sur l'axe de la broche, avant de procéder à une orientation de la broche à cet endroit.
- 2 L'outil se déplace à la profondeur de passe programmée, le sens de rotation de la broche s'inverse et, suivant ce qui a été défini, l'outil est rétracté selon une valeur donnée ou sort du trou pour être desserré. Si vous avez défini un facteur d'augmentation de la vitesse de rotation, la commande retire l'outil du trou avec une vitesse de rotation broche plus élevée, calculée en conséquence.
- 3 Le sens de rotation de la broche est ensuite à nouveau inversé et l'outil se déplace à la profondeur de passe suivante.
- 4 La commande répète cette procédure (2 à 3) jusqu'à ce que la profondeur de filetage soit atteinte.
- 5 L'outil revient ensuite la distance d'approche. Si vous avez programmé un saut de bride, la commande y amène l'outil avec l'avance **FMAX**.
- 6 Une fois à la distance d'approche, la commande arrête la broche.

Attention lors de la programmation !



La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage.

Il est possible de procéder aux réglages suivants avec le paramètre **CfgThreadSpindle** (n°113600) :

- **sourceOverride** (n°113603) : potentiomètre de la broche (potentiomètre de l'avance non actif) et potentiomètre d'avance (potentiomètre de la vitesse de rotation pas actif). La commande adapte ensuite la vitesse de rotation en conséquence.
- **thrdWaitingTime** (n°113601) : durée de la temporisation au fond du taraudage, après l'arrêt de la broche
- **thrdPreSwitch** (n°113602) : temporisation de la broche avant d'atteindre le fond du taraudage

Le potentiomètre de la vitesse de broche est inactif.

Si vous avez défini un facteur de vitesse de rotation pour le retrait rapide de l'outil au paramètre de cycle **Q403**, la commande limite alors la vitesse à la vitesse de rotation maximale de la gamme de broche active.

Si vous programmez M3 (ou M4) avant ce cycle, la broche continuera de tourner à la fin du cycle (à la vitesse de rotation programmée avec la séquence TOOL CALL).

Si vous ne programmez pas M3 (ou M4) avant ce cycle, la broche restera immobile à la fin du cycle. Vous devrez alors réactiver la broche avec M3 (ou M4) avant l'usinage suivant.

Si vous renseignez le pas de filet du taraud dans la colonne **Pitch** du tableau d'outils, la commande compare le pas de filet inscrit dans le tableau d'outils avec celui qui est défini dans le cycle. La commande émet un message d'erreur si les valeurs ne concordent pas.

Lors d'un taraudage, la broche et l'axe d'outil sont toujours synchronisés. La synchronisation peut avoir lieu aussi bien avec une broche en rotation qu'avec une broche à l'arrêt.

Si vous ne modifiez pas les paramètres de dynamique (par ex. distance d'approche, vitesse de rotation broche,...), vous pourrez toujours effectuer le taraudage plus en profondeur ultérieurement. Il est toutefois recommandé de sélectionner la distance d'approche **Q200** de manière à ce que l'axe d'outil quitte la course d'accélération dans la limite de cette course.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

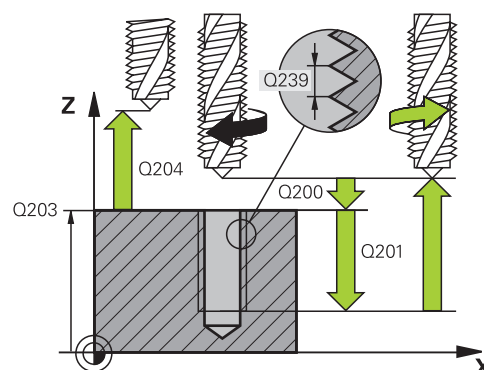
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle



- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
 + = filet à droite
 - = filet à gauche
 Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q257 Prof. perc. pour brise-copeaux?** (en incrémental) : passe après laquelle la commande exécute un brise-copeaux. Pas de brise-copeaux si 0 a été programmé. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q256 Retrait avec brise-copeaux?** : la commande multiplie le pas de **Q239** par la valeur saisie et fait reculer l'outil de la valeur ainsi obtenue, lors du brise-copeaux. Si vous avez programmé **Q256** = 0, la commande retire complètement l'outil du trou pour le débouillage (à la distance d'approche). Plage d'introduction 0,000 à 99999,999
- ▶ **Q336 Angle pour orientation broche?** (en absolu) : angle auquel la commande positionne l'outil avant la procédure de filetage. Une reprise de taraudage est ainsi possible. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Q403 Facteur vit. rot. pour retrait?** : facteur d'augmentation de la vitesse de rotation broche - et donc aussi de l'avance de retrait - par la commande, lors du retrait du perçage. Plage de programmation : 0,0001 à 10. Augmentation à la vitesse de rotation maximale de la gamme de broche active.



Exemple

26 CYCL DEF 209 TARAUD. BRISE-COP.	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20	;PROFONDEUR FILETAGE
Q239=+1	;PAS DE VIS
Q203=+25	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q257=5	;PROF.PERC.BRISE-COP.
Q256=+1	;RETR. BRISE-COPEAUX
Q336=50	;ANGLE BROCHE
Q403=1.5	;FACTEUR VIT. ROT.

Dégagement en cas d'interruption du programme

Dégagement en mode Manuel

Si vous souhaitez interrompre la procédure de filetage, appuyez sur la touche **Arrêt CN**. Une softkey pour le dégagement du filet apparaît dans la barre de softkeys inférieure. Si vous appuyez sur cette softkey et sur la touche **Start CN**, l'outil sort du trou et revient au point de départ de l'usinage. La broche s'arrête automatiquement. La commande émet un message.

Dégagement en mode Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas-à-pas

Si vous souhaitez interrompre la procédure de filetage, appuyez sur la touche **Arrêt CN**. La commande affiche la softkey **DEPLACMNT MANUEL**. Après avoir appuyé sur **DEPLACMNT MANUEL**, vous pouvez dégager l'outil dans l'axe actif de la broche. Si après l'interruption vous souhaitez reprendre l'usinage, appuyez sur la softkey **ABORDER POSITION** et **Start CN**. La commande ramène l'outil à la position qu'il avait avant l'**arrêt CN**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lors du dégagement, si vous déplacez par exemple l'outil dans le sens positif plutôt que dans le sens négatif, il existe un risque de collision.

- ▶ Vous avez la possibilité de dégager l'outil dans le sens négatif et dans le sens positif de l'axe d'outil.
- ▶ Avant le dégagement, vous devez décider délibérément du sens dans lequel l'outil doit être dégagé du trou percé.

5.5 Principes de base pour le fraisage de filets

Conditions requises

- La machine est équipée d'un arrosage par la broche (liquide de coupe de 30 bar min, air comprimé de 6 bar min.).
- Quand un filet est fraisé, il est courant que des déformations apparaissent sur son profil. De ce fait, il faut généralement procéder à des corrections spécifiques aux outils dont vous pouvez vous informer en contactant le fabricant de vos outils ou en consultant son catalogue de fabrication. La correction est appliquée lors de l'appel d'outil **TOOL CALL** avec le rayon Delta **DR**.
- Les cycles 262, 263, 264 et 267 ne peuvent être utilisés qu'avec des outils avec rotation à droite. Avec le cycle 265, vous pouvez utiliser des outils tournant à droite ou à gauche
- Le sens de l'usinage résulte des paramètres d'introduction suivants : signe du pas de vis Q239 (+ = filet vers la droite /- = filet vers la gauche) et mode de fraisage Q351 (+1 = en avalant /-1 = en opposition). Pour des outils avec rotation à droite, le tableau suivant illustre la relation entre les paramètres d'introduction.

Filetage intérieur	Pas du filet	Mode fraisage	Sens usinage
à droite	+	+1(RL)	Z+
à gauche	-	-1(RR)	Z+
à droite	+	-1(RR)	Z-
à gauche	-	+1(RL)	Z-

Filetage extérieur	Pas du filet	Mode fraisage	Sens usinage
à droite	+	+1(RL)	Z-
à gauche	-	-1(RR)	Z-
à droite	+	-1(RR)	Z+
à gauche	-	+1(RL)	Z+



Lors du fraisage de filet, l'avance programmée se réfère au tranchant de l'outil. Mais comme la commande affiche l'avance se référant à la trajectoire du centre, la valeur affichée diffère de la valeur programmée.

L'orientation du filet change lorsque vous exécutez sur un seul axe un cycle de fraisage de filets en liaison avec le cycle 8 IMAGE MIROIR.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Une collision peut survenir si vous programmez les passes en profondeur avec des signes différents.

- ▶ Vous devez toujours programmer les profondeurs avec le même signe. Exemple : si vous programmez le paramètre Q356 PROFONDEUR PLONGEE avec un signe négatif, vous devez alors aussi programmer le paramètre Q201 PROFONDEUR FILETAGE avec un signe négatif.
- ▶ Par exemple, si vous souhaitez uniquement répéter l'usinage d'un chanfrein dans un cycle, il est possible de programmer 0 pour la PROFONDEUR FILETAGE. Le sens d'usinage est alors déterminé par la PROFONDEUR PLONGEE.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

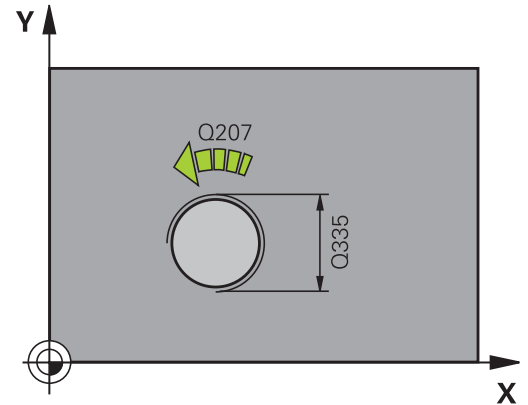
Une collision peut survenir si, en cas de bris d'outil, vous ne déplacez l'outil que dans le sens de l'axe d'outil pour le dégager du trou.

- ▶ Interrompre l'exécution du programme en cas de bris d'outil
- ▶ Passer en mode Positionnement avec introduction manuelle
- ▶ Amener d'abord l'outil en direction du centre du trou en lui faisant suivre un mouvement linéaire
- ▶ Dégager l'outil dans le sens de l'axe d'outil

5.6 FRAISAGE DE FILETS (cycle 262, DIN/ISO : G262)

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.
- 2 Avec l'avance de pré-positionnement programmée, l'outil se déplace sur le plan initial qui résulte du signe du pas de vis, du mode de fraisage ainsi que du nombre de filets par pas.
- 3 Puis, l'outil se déplace tangentiellement vers le diamètre nominal du filet en suivant une trajectoire hélicoïdale. Un déplacement de compensation dans l'axe d'outil est exécuté avant l'approche hélicoïdale pour débiter la trajectoire du filet à partir du plan initial programmé.
- 4 En fonction du paramètre Nombre de filets par pas, l'outil fraise le filet en exécutant un déplacement hélicoïdal, plusieurs déplacements hélicoïdaux décalés ou un déplacement hélicoïdal continu.
- 5 Puis, l'outil quitte le contour par tangemment pour retourner au point initial dans le plan d'usinage.
- 6 En fin de cycle, la commande déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).



Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage.

Si vous programmez une profondeur de filetage égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

Le mouvement d'approche du diamètre nominal du filet est exécuté sur un demi-cercle en partant du centre. Si le diamètre de l'outil est inférieur de 4 fois la valeur du pas de vis par rapport au diamètre nominal du filet, la TNC exécute un pré-positionnement latéral.

Notez que la commande exécute un mouvement de compensation sur l'axe d'outil avant de procéder au mouvement d'approche. Le mouvement de compensation correspond au maximum à la moitié du pas de vis. Veiller à avoir un espace suffisant dans le trou !

Si vous modifiez la profondeur de filetage, la commande modifie automatiquement le point de départ du mouvement hélicoïdal.

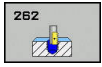
REMARQUE

Attention, risque de collision !

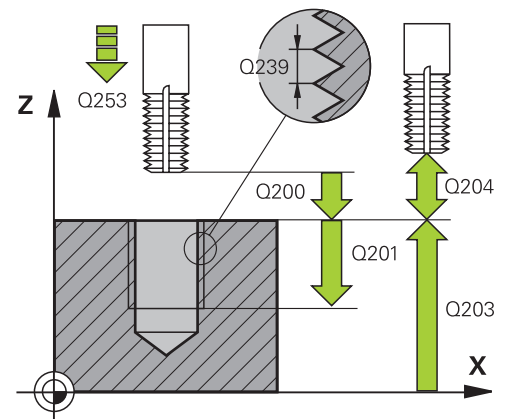
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

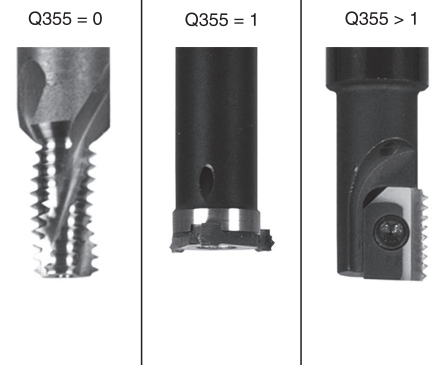
Paramètres du cycle



- ▶ **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
 - + = filet à droite
 - = filet à gauche
 Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- ▶ **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q355 Nombre de filets par pas?** : nombre de pas de filets de décalage de l'outil :
 - 0** = une ligne hélicoïdale à la profondeur de filetage
 - 1** = ligne hélicoïdale continue sur toute la longueur du filet
 - >1** = plusieurs trajectoires hélicoïdales avec approche et sortie entre lesquelles la commande décale l'outil de **Q355** fois le pas. Plage d'introduction 0 à 99999



- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3
+1 = fraisage en avalant
-1 = fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**
- ▶ **Q512 Avance d'approche?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les petits diamètres de taraudage, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**



Exemple

25 CYCL DEF 262	FRAISAGE DE FILETS
Q335=10	;DIAMETRE NOMINAL
Q239=+1.5	;PAS DE VIS
Q201=-20	;PROFONDEUR FILETAGE
Q355=0	;FILETS PAR PAS
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q512=0	;APPROCHE EN AVANCE

5.7 FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 263, DIN/ISO : G263)

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.

Chanfreiner

- 2 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein moins la distance d'approche avec l'avance de pré-positionnement. Il se déplace ensuite à la profondeur du chanfrein selon l'avance de chanfreinage.
- 3 Si vous avez programmé une distance d'approche latérale, la commande positionne l'outil tout de suite à la profondeur du chanfrein, suivant l'avance de pré-positionnement.
- 4 Ensuite, et selon les conditions de place, la commande sort l'outil du centre ou bien aborde en douceur le diamètre primitif par un pré-positionnement latéral et exécute un déplacement circulaire.

Chanfrein frontal

- 5 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal selon l'avance de pré-positionnement.
- 6 En partant du centre, la commande positionne l'outil à la valeur de décalage frontale en suivant un demi-cercle sans correction de rayon. Il exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage.
- 7 La commande ramène ensuite l'outil sur un demi-cercle, jusqu'au centre du trou.

Fraisage de filets

- 8 La commande amène l'outil au plan de départ du filetage (déduit par le signe qui précède le pas de filet et par le type de fraisage), avec l'avance de pré-positionnement programmée.
- 9 L'outil se déplace ensuite selon une trajectoire hélicoïdale, tangentiellement au diamètre nominal du filet, et fraise le filet par un déplacement hélicoïdal sur 360°.
- 10 Puis l'outil quitte le contour par tangemment pour retourner au point initial dans le plan d'usinage.
- 11 En fin de cycle, la commande déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage, Profondeur du chanfrein ou du chanfrein frontal déterminent le sens d'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :

1. Profondeur de filetage
2. Profondeur de chanfrein
3. Profondeur de chanfrein frontal

Si vous avez programmé la valeur 0 à l'un des paramètres de profondeur, la commande n'exécutera pas cette étape d'usinage.

Si un chanfrein frontal est souhaité, attribuez la valeur 0 au paramètre de profondeur pour le chanfrein.

Programmez la profondeur de filetage égale à la profondeur du chanfrein soustrait d'au moins un tiers de pas du filet.

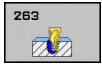
REMARQUE

Attention, risque de collision !

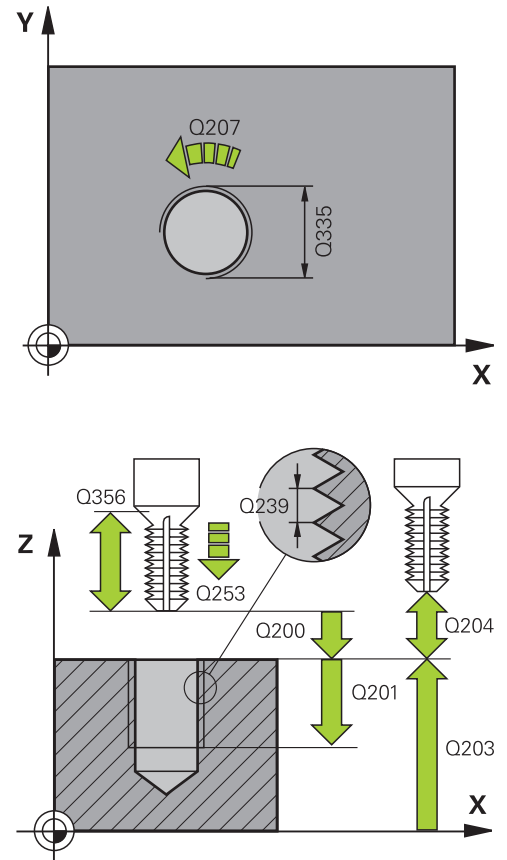
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

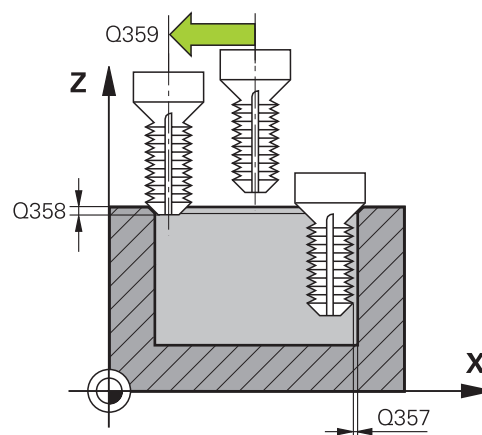
Paramètres du cycle



- ▶ **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
 - + = filet à droite
 - = filet à gauche
 Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- ▶ **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q356 Profondeur de plongée?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3
 - +1 = fraisage en avalant
 - 1 = fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q357 Distance d'approche latérale?** (en incrémental) : distance entre la dent de l'outil et la paroi du trou. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q358 Profondeur pour chanfrein?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage frontal. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q359 Décalage jusqu'au chanfrein?** (en incrémental) : distance de décalage du centre d'outil par la commande, par rapport au centre du trou. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q254 Avance de plongée?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min
Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**
- ▶ **Q512 Avance d'approche?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les petits diamètres de taraudage, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**



Exemple

25 CYCL DEF 263 FILETAGE SUR UN TOUR	
Q335=10	;DIAMETRE NOMINAL
Q239=+1.5	;PAS DE VIS
Q201=-16	;PROFONDEUR FILETAGE
Q356=-20	;PROFONDEUR PLONGEE
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q357=0.2	;DIST. APPR. LATERALE
Q358=+0	;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0	;DECAL. JUSQ. CHANFR.
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q254=150	;AVANCE PLONGEE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q512=0	;APPROCHE EN AVANCE

5.8 FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 264, DIN/ISO : G263)

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.

Perçage

- 2 Suivant l'avance de plongée en profondeur programmée, l'outil perce jusqu'à la première profondeur de passe.
- 3 Si un brise-copeaux a été programmé, la commande retire l'outil de la valeur de retrait programmée. Si vous travaillez sans brise-copeaux, la commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, puis à la distance de sécurité, au-dessus de la première profondeur de passe, à nouveau en **FMAX**.
- 4 L'outil perce ensuite une autre profondeur de passe selon l'avance d'usinage.
- 5 La TNC répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que la profondeur de perçage soit atteinte.

Chanfrein frontal

- 6 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal selon l'avance de pré-positionnement.
- 7 En partant du centre, la commande positionne l'outil à la valeur de décalage frontale en suivant un demi-cercle sans correction de rayon. Il exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage.
- 8 La commande ramène ensuite l'outil sur un demi-cercle, jusqu'au centre du trou.

Fraisage de filets

- 9 La commande amène l'outil au plan de départ du filetage (déduit par le signe qui précède le pas de filet et par le type de fraisage), avec l'avance de pré-positionnement programmée.
- 10 L'outil se déplace ensuite selon une trajectoire hélicoïdale, tangentiellement au diamètre nominal du filet, et fraise le filet avec un mouvement hélicoïdal sur 360°.
- 11 Puis l'outil quitte le contour par tangemment pour retourner au point initial dans le plan d'usinage.
- 12 En fin de cycle, la commande déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage, Profondeur du chanfrein ou du chanfrein frontal déterminent le sens d'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :

1. Profondeur de filetage
2. Profondeur de chanfrein
3. Profondeur de chanfrein frontal

Si vous avez programmé la valeur 0 à l'un des paramètres de profondeur, la commande n'exécutera pas cette étape d'usinage.

Programmez la profondeur de filetage pour qu'elle soit égale au minimum à la profondeur de perçage moins un tiers de fois le pas de vis.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

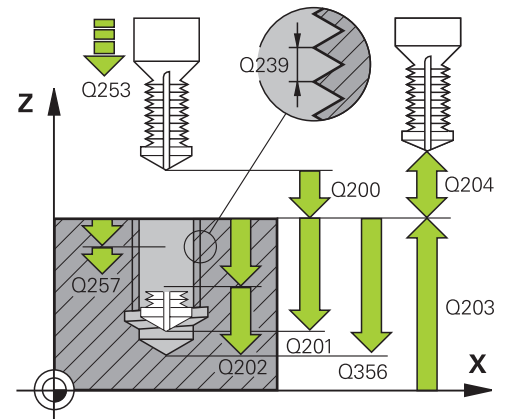
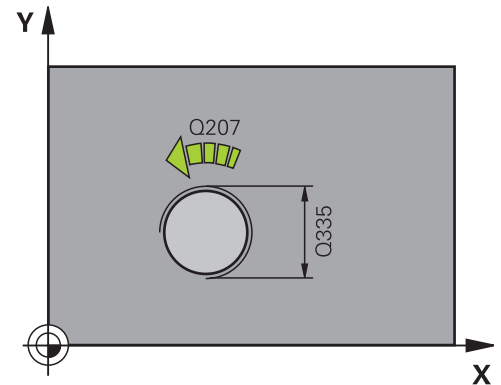
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle



- ▶ **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
 - + = filet à droite
 - = filet à gauche
 Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- ▶ **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q356 Profondeur de perçage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du perçage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3
 - +1 = fraisage en avalant
 - 1 = fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- ▶ **Q202 Profondeur de plongée max.?** (en incrémental) : cote de chaque passe d'outil **Q201 PROFONDEUR** ne doit pas être un multiple de **Q202**. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
 La profondeur peut être un multiple de la profondeur de passe. La commande amène l'outil à la profondeur indiquée en une seule fois si :
 - la profondeur de passe est égale à la profondeur
 - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- ▶ **Q258 Distance de sécurité en haut?** (en incrémental) : distance de sécurité pour le positionnement en avance rapide lorsque la commande ramène l'outil à la profondeur de passe actuelle après un retrait du trou. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



Exemple

25 CYCL DEF 264 FILETAGE AV. PERÇAGE	
Q335=10	;DIAMETRE NOMINAL
Q239=+1.5	;PAS DE VIS
Q201=-16	;PROFONDEUR FILETAGE
Q356=-20	;PROFONDEUR PERÇAGE
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q258=0.2	;DIST. SECUR. EN HAUT
Q257=5	;PROF.PERC.BRISE-COP.

- ▶ **Q257 Prof. perc. pour brise-copeaux?** (en incrémental) : passe après laquelle la commande exécute un brise-copeaux. Pas de brise-copeaux si 0 a été programmé. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q256 Retrait avec brise-copeaux?** (en incrémental) : valeur de laquelle la commande retire l'outil en cas de brise-copeaux. Plage d'introduction 0,000 à 99999,999
- ▶ **Q358 Profondeur pour chanfrein?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage frontal. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q359 Décalage jusqu'au chanfrein?** (en incrémental) : distance de décalage du centre d'outil par la commande, par rapport au centre du trou. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**
- ▶ **Q512 Avance d'approche?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les petits diamètres de taraudage, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**

Q256=0.2	;RETR. BRISE-COPEAUX
Q358=+0	;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0	;DECAL. JUSQ. CHANFR.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q512=0	;APPROCHE EN AVANCE

5.9 FILETAGE HELICOIDAL AVEC PERCAGE (cycle 265, DIN/ISO : G265)

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.

Chanfrein frontal

- 2 Pour un chanfreinage avant l'usinage du filet, l'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal selon l'avance de chanfreinage. Pour un chanfreinage après l'usinage du filet, l'outil se déplace à la profondeur du chanfrein selon l'avance de pré-positionnement.
- 3 En partant du centre, la commande positionne l'outil à la valeur de décalage frontale en suivant un demi-cercle sans correction de rayon. Il exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage.
- 4 La commande ramène ensuite l'outil sur un demi-cercle, jusqu'au centre du trou.

Fraisage de filets

- 5 La TNC déplace l'outil avec l'avance de pré-positionnement programmée, jusqu'au plan de départ du filet.
- 6 L'outil se déplace ensuite tangentiellement vers le diamètre nominal du filet en décrivant une trajectoire hélicoïdale.
- 7 La commande déplace l'outil sur une trajectoire hélicoïdale continue, vers le bas, jusqu'à ce que la profondeur de filet soit atteinte.
- 8 Puis l'outil quitte le contour par tangemment pour retourner au point initial dans le plan d'usinage.
- 9 En fin de cycle, la commande déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage ou du chanfrein frontal déterminent le sens de l'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :

1. Profondeur de filetage
2. Profondeur de chanfrein frontal

Si vous avez programmé la valeur 0 à l'un des paramètres de profondeur, la commande n'exécutera pas cette étape d'usinage.

Si vous modifiez la profondeur de filetage, la commande modifie automatiquement le point de départ du mouvement hélicoïdal.

Le mode de fraisage (en opposition/en avalant) est défini par le filetage (filet à droite/gauche) et par le sens de rotation de l'outil car seul le sens d'usinage allant de la surface de la pièce vers la pièce est possible.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

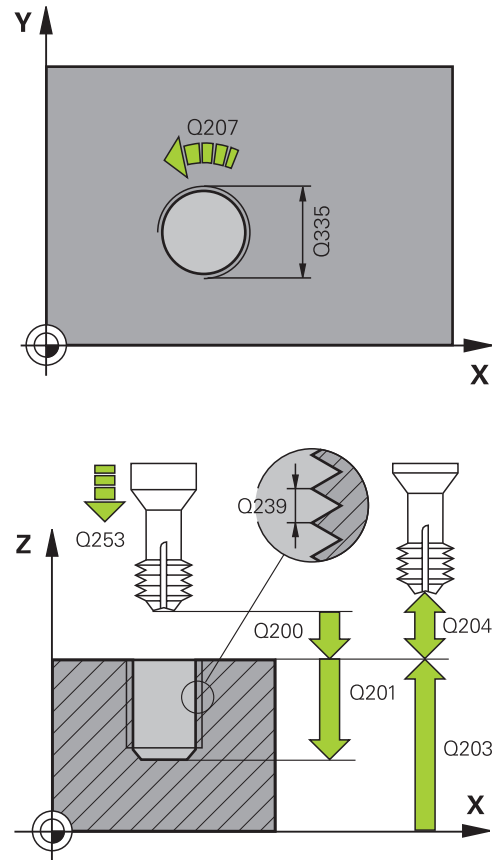
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

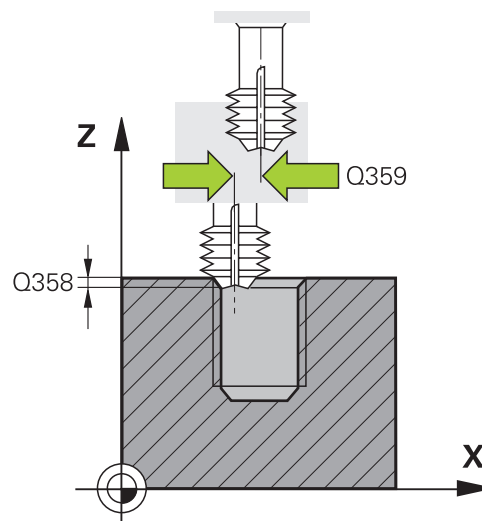
Paramètres du cycle



- ▶ **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
 - + = filet à droite
 - = filet à gauche
 Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- ▶ **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q358 Profondeur pour chanfrein?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage frontal. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q359 Décalage jusqu'au chanfrein?** (en incrémental) : distance de décalage du centre d'outil par la commande, par rapport au centre du trou. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q360 Procéd. plongée (avt/après:0/1)?** :
 - exécution d'un chanfrein
 - 0** = avant l'usinage du filet
 - 1** = après l'usinage du filet.
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q254 Avance de plongée?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**



Exemple

25 CYCL DEF 265	FILET. HEL. AV.PERC.
Q335=10	;DIAMETRE NOMINAL
Q239=+1.5	;PAS DE VIS
Q201=-16	;PROFONDEUR FILETAGE
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q358=+0	;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0	;DECAL. JUSQ. CHANFR.
Q360=0	;PROCEDURE PLONGEE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q254=150	;AVANCE PLONGEE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE

5.10 FRAISAGE DE FILET EXTERIEUR (cycle 267, DIN/ISO : G267)

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche indiquée, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche.

Chanfrein frontal

- 2 La commande aborde le point initial pour le chanfrein frontal en partant du centre du tenon, sur l'axe principal du plan d'usinage. La position du point de départ résulte du rayon du filet, du rayon d'outil et du pas de vis.
- 3 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal selon l'avance de pré-positionnement.
- 4 En partant du centre, la commande positionne l'outil à la valeur de décalage frontale en suivant un demi-cercle sans correction de rayon. Il exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage.
- 5 La commande ramène ensuite l'outil sur un demi-cercle, jusqu'au point de départ.

Fraisage de filets

- 6 La commande positionne l'outil au point de départ s'il n'y a pas eu de chanfreinage frontal au préalable. Point initial du filetage = point initial du chanfrein frontal
- 7 Avec l'avance de pré-positionnement programmée, l'outil se déplace sur le plan initial qui résulte du signe du pas de vis, du mode de fraisage ainsi que du nombre de filets par pas.
- 8 L'outil se déplace ensuite tangentiellement vers le diamètre nominal du filet en décrivant une trajectoire hélicoïdale.
- 9 En fonction du paramètre Nombre de filets par pas, l'outil fraise le filet en exécutant un déplacement hélicoïdal, plusieurs déplacements hélicoïdaux décalés ou un déplacement hélicoïdal continu.
- 10 Puis l'outil quitte le contour par tangente pour retourner au point initial dans le plan d'usinage.
- 11 En fin de cycle, la commande déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement au point de départ (centre du tenon) du plan d'usinage avec la correction de rayon **R0**.

Le décalage nécessaire pour le chanfrein frontal doit être préalablement calculé. Vous devez indiquer la distance entre le centre du tenon et le centre de l'outil (valeur non corrigée).

Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage ou du chanfrein frontal déterminent le sens de l'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :

1. Profondeur de filetage
2. Profondeur de chanfrein frontal

Si vous avez programmé la valeur 0 à l'un des paramètres de profondeur, la commande n'exécutera pas cette étape d'usinage.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

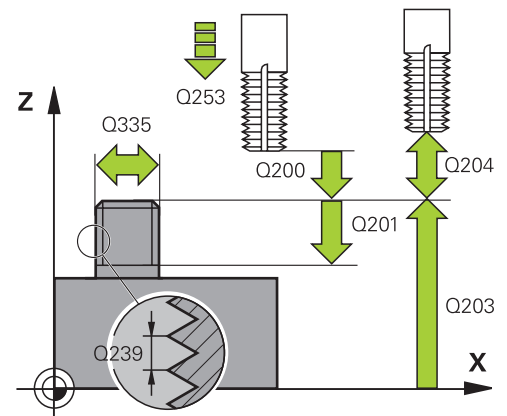
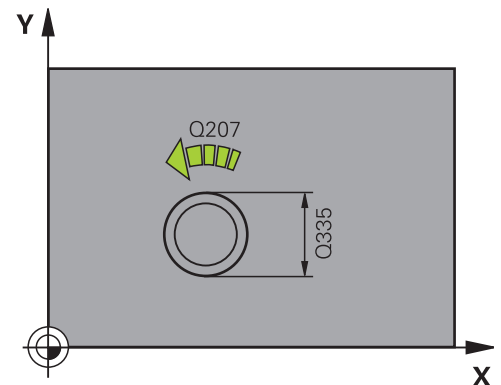
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

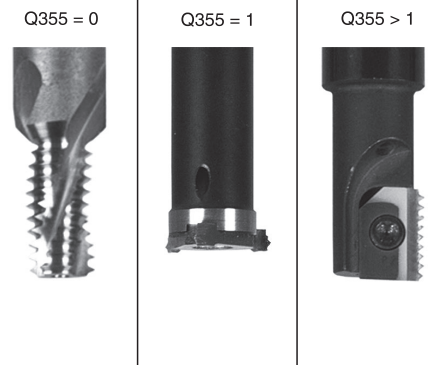
Paramètres du cycle



- ▶ **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
 - + = filet à droite
 - = filet à gauche
 Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- ▶ **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q355 Nombre de filets par pas?** : nombre de pas de filets de décalage de l'outil :
 - 0 = une ligne hélicoïdale à la profondeur de filetage
 - 1 = ligne hélicoïdale continue sur toute la longueur du filet
 - >1 = plusieurs trajectoires hélicoïdales avec approche et sortie entre lesquelles la commande décale l'outil de **Q355** fois le pas. Plage d'introduction 0 à 99999
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée dans la pièce ou de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3
 - +1 = fraisage en avalant
 - 1 = fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Q358 Profondeur pour chanfrein?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage frontal. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q359 Décalage jusqu'au chanfrein?** (en incrémental) : distance de décalage du centre d'outil par la commande, par rapport au centre du trou. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q254 Avance de plongée?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**
- ▶ **Q512 Avance d'approche?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les petits diamètres de taraudage, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO**



Exemple

25 CYCL DEF 267 FILET.EXT. SUR TENON	
Q335=10	;DIAMETRE NOMINAL
Q239=+1.5	;PAS DE VIS
Q201=-20	;PROFONDEUR FILETAGE
Q355=0	;FILETS PAR PAS
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q358=+0	;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0	;DECAL. JUSQ. CHANFR.
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q254=150	;AVANCE PLONGEE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q512=0	;APPROCHE EN AVANCE

5.11 Exemples de programmation

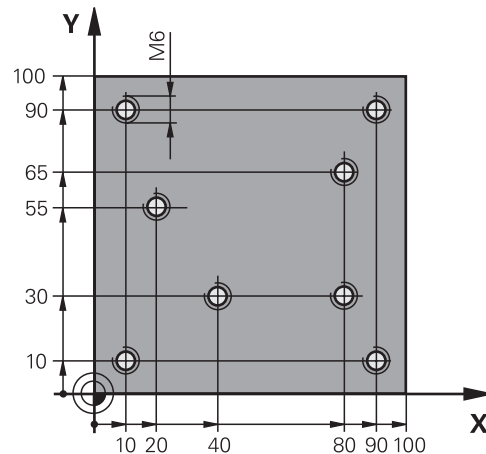
Exemple : Taraudage

Les coordonnées du perçage sont mémorisées dans le tableau de points TAB1. PNT et sont appelées avec **Cycl Call Pat**.

Les rayons d'outils sont sélectionnés de telle sorte que toutes les étapes d'usinage sont visibles dans le graphique de test.

Déroulement du programme

- Centrage
- Perçage
- Taraudage



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel de l'outil : Foret à centrer
4 L Z+10 R0 F5000	Amener l'outil à une hauteur de sécurité (programmer F avec une valeur). La commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité à la fin de chaque cycle.
5 SEL PATTERN "TAB1"	Définition du tableau de points
6 CYCL DEF 240 CENTRAGE	Définition du cycle Centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q343=1 ;CHOIX DIAM./PROFOND.	
Q201=-3.5 ;PROFONDEUR	
Q344=-7 ;DIAMETRE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q11=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	Valeur 0 obligatoire, agit depuis le tableau de points
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	Valeur 0 obligatoire, agit depuis le tableau de points
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Appel du cycle en lien avec le tableau de points TAB1.PNT, avance entre les points : 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Dégagement de l'outil
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil : foret
13 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité (programmer F avec valeur)
14 CYCL DEF 200 PERÇAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	

Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0	;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE	Valeur 0 obligatoire, agit depuis le tableau de points
Q204=0	;SAUT DE BRIDE	Valeur 0 obligatoire, agit depuis le tableau de points
Q211=0.2	;TEMPO. AU FOND	
Q395=0	;REFERENCE PROFONDEUR	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Appel de cycle en lien avec un tableau de points TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Dégagement de l'outil
17 TOOL CALL 3 Z S200		Appel de l'outil Foret à centrer
18 L Z+50 R0 FMAX		Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
19 CYCL DEF 206 TARAUDAGE		Définition du cycle Taraudage
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25	;PROFONDEUR FILETAGE	
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q211=0	;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE	Valeur 0 obligatoire, agit depuis le tableau de points
Q204=0	;SAUT DE BRIDE	Valeur 0 obligatoire, agit depuis le tableau de points
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Appel de cycle en lien avec un tableau de points TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Dégagement de l'outil, fin du programme
22 END PGM 1 MM		

Tableau de points TAB1. PNT

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]



6

**Cycles d'usinage :
fraisage de poches/
tenons / rainures**

6.1 Principes de base

Résumé

La commande propose les cycles suivants pour l'usinage de poches, de tenons et de rainures :

Softkey	Cycle	Page
	251 POCHE RECTANGULAIRE Cycle d'ébauche/de finition avec choix des opérations d'usinage et plongée hélicoïdale	165
	252 POCHE CIRCULAIRE Cycle d'ébauche/finition avec choix des opérations d'usinage et plongée hélicoïdale	171
	253 RAINURAGE Cycle d'ébauche/de finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée en va-et-vient	178
	254 RAINURE CIRCULAIRE Cycle d'ébauche/finition avec choix des opérations d'usinage et plongée pendulaire	183
	256 TENON RECTANGULAIRE Ebauche/finition avec passe latérale quand plusieurs tours sont nécessaires	189
	257 TENON CIRCULAIRE Ebauche/finition avec passe latérale quand plusieurs tours sont nécessaires	194
	233 SURFAÇAGE Surface transversale comptant jusqu'à trois limites	204

6.2 POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO : G251)

Mode opératoire du cycle

Le cycle de poche rectangulaire 251 vous permet d'usiner intégralement une poche rectangulaire. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral : ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition de profondeur et finition latérale
- Seulement finition de profondeur
- Seulement finition latérale

Ebauche

- 1 L'outil plonge dans la pièce, au centre de la poche, et se déplace à la première profondeur de passe. Le paramètre Q366 permet de définir la stratégie de plongée.
- 2 La commande évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte du recouvrement de trajectoire (paramètre Q370) et des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369).
- 3 A la fin de la procédure d'évidement, la commande dégage l'outil de la paroi de la poche de manière tangentielle, l'amène à la distance d'approche au-dessus de la profondeur de passe actuelle, puis jusqu'au centre de la poche en avance rapide. A partir de là, l'outil est ramené au centre de la poche en avance rapide.
- 4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour la poche soit atteinte.

Finition

- 5 Si des surépaisseurs de finition sont définies, l'outil effectue une plongée et approche du contour. Le mouvement d'approche s'effectue selon un rayon qui permet une approche en douceur. La commande commence par la finition de la paroi de la poche, en plusieurs passe (si programmé ainsi).
- 6 La commande effectue ensuite la finition du fond de la poche de l'intérieur vers l'extérieur. Le fond de la poche est accostée de manière tangentielle.

Attention lors de la programmation !

Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Veillez à définir votre pièce brute avec des cotes suffisamment grandes si la position de la rotation **Q224** est différente de 0.

Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre Q367 (position).

La commande pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

La commande ramène l'outil à la position de départ en fin de cycle.

La commande ramène l'outil au centre de la poche en avance rapide à la fin d'une procédure d'évidement. L'outil s'immobilise à la distance d'approche, au-dessus de la profondeur de passe actuelle. Programmer la distance d'approche de manière à ce que l'outil puisse se déplacer sans être bloqué par d'éventuels copeaux.

Lors de la plongée hélicoïdale, la commande délivre un message d'erreur si le diamètre de l'hélice calculé en interne est inférieur à deux fois le diamètre de l'outil. Si vous utilisez un outil dont le tranchant se trouve au centre, vous pouvez désactiver ce contrôle avec le paramètre **suppressPlungeErr** (n°201006).

La commande réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe LCUTS définie dans le tableau d'outils si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle Q202.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE

Attention, risque de collision !

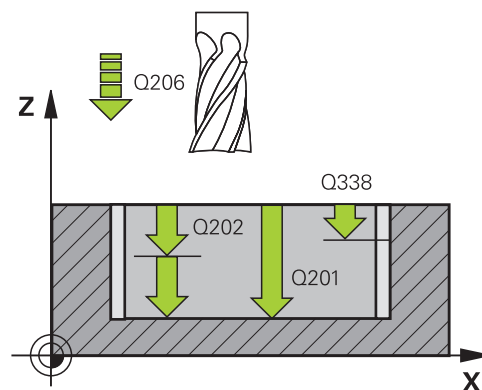
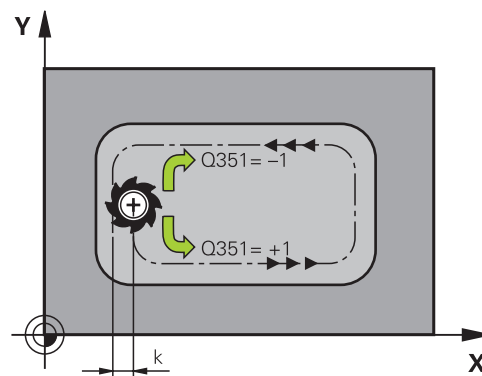
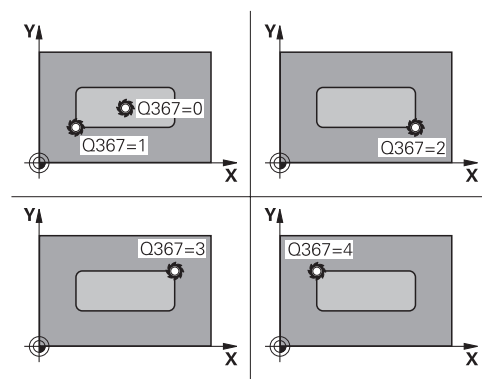
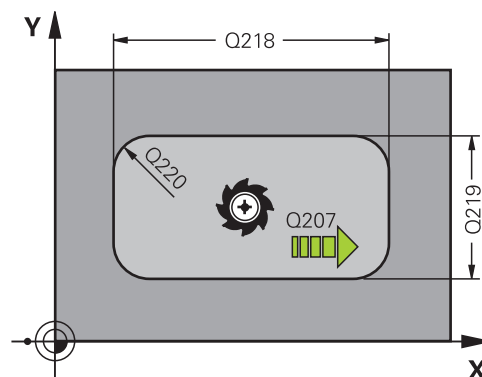
Si vous appelez le cycle avec la stratégie d'usinage 2 (finition uniquement), alors le pré-positionnement à la première profondeur de passe et le déplacement à la distance d'approche seront exécutés en avance rapide. Il existe un risque de collision lors du positionnement en avance rapide.

- ▶ Effectuer une opération d'ébauche au préalable
- ▶ Veiller à ce que la commande puisse prépositionner l'outil en avance rapide sans entrer en collision avec la pièce

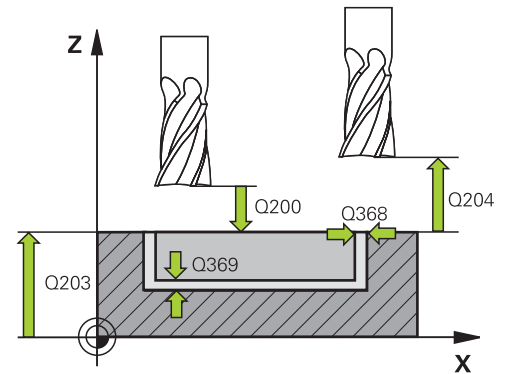
Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition uniquement
 La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) est définie.
- ▶ **Q218 Longueur premier côté?** (en incrémental) : longueur de la poche, parallèlement à l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q219 Longueur second côté?** (en incrémental) : longueur de la poche parallèlement à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q220 Rayon d'angle?** : rayon de l'angle de la poche. Si vous avez programmé 0, la commande considère que le rayon d'angle est égal au rayon d'outil. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q224 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation pour tout l'usinage. Le centre de rotation est situé à la position à laquelle se trouve l'outil lors de l'appel du cycle. Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Q367 Position poche (0/1/2/3/4)?** : position de la poche par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle :
 - 0** : position de l'outil = centre de la poche
 - 1** : position de l'outil = coin inférieur gauche
 - 2** : position de l'outil = coin inférieur droit
 - 3** : position de l'outil = coin supérieur droit
 - 4** : position de l'outil = coin supérieur gauche
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3 :
 - +1** = fraisage en avalant
 - 1** = fraisage en opposition**PREDEF** : la commande utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q370 Facteur de recouvrement?** : Q370 x le rayon de l'outil donne la passe latérale k. Plage de programmation : 0,0001 à 1,9999 sinon **PREDEF**
- ▶ **Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)?** : type de stratégie de plongée :
 - 0** : plongée verticale. La commande fait plonger l'outil verticalement, et ce indépendamment de l'angle de plongée **ANGLE** défini dans le tableau d'outils.
 - 1** : plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la commande émet un message d'erreur.
 - 2** : plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la commande émet un message d'erreur. La longueur pendulaire dépend de l'angle de plongée. La commande utilise le double du diamètre d'outil comme valeur minimale
- PREDEF** : la commande utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF



Exemple

8 CYCL DEF 251 POCHÉ RECTANGULAIRE	
Q215=0	; OPERATIONS D'USINAGE
Q218=80	; 1ER COTE
Q219=60	; 2EME COTE
Q220=5	; RAYON D'ANGLE
Q368=0.2	; SUREPAIS. LATERALE
Q224=+0	; POSITION ANGULAIRE
Q367=0	; POSITION POCHÉ
Q207=500	; AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	; MODE FRAISAGE
Q201=-20	; PROFONDEUR
Q202=5	; PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	; SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	; AVANCE PLONGÉE PROF.
Q338=5	; PASSE DE FINITION
Q200=2	; DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	; COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	; SAUT DE BRIDE
Q370=1	; FACTEUR RECOUVREMENT
Q366=1	; PLONGÉE
Q385=500	; AVANCE DE FINITION
Q439=0	; REFERENCE AVANCE
9 L x+50 y+50 R0 fmax m3 m99	

- ▶ **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Référence de l'avance (0-3) ?** : vous définissez ici à quoi se réfère l'avance programmée :
 - 0** : l'avance se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
 - 1** : l'avance se réfère uniquement au tranchant de l'outil lors de la finition latérale, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
 - 2** : l'avance se réfère à la finition latérale **et** à la finition en profondeur de la trajectoire du centre de l'outil
 - 3** : l'avance se réfère toujours au tranchant de l'outil

6.3 POCHÉ CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO : G252)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 252 Poche circulaire vous permet d'usiner une poche circulaire. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral : ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition en profondeur et finition latérale
- Seulement finition en profondeur
- Seulement finition latérale

Ebauche

- 1 La commande déplace d'abord l'outil en avance rapide jusqu'à la distance d'approche Q200, au-dessus de la pièce.
- 2 L'outil plonge au centre de la poche, à la valeur de profondeur de la passe. Le paramètre Q366 permet de définir la stratégie de plongée.
- 3 La commande évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte du recouvrement de trajectoire (paramètre Q370) et des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369).
- 4 A la fin de la procédure d'évidement, la commande dégage l'outil de la paroi de la poche de manière tangentielle en avance rapide, l'amène à la distance d'approche Q200, au-dessus de la pièce, puis jusqu'au centre de la poche en avance rapide.
- 5 Les étapes 2 à 4 se répètent jusqu'à ce que la profondeur de poche programmée soit atteinte. La surépaisseur de finition Q369 est alors prise en compte.
- 6 Si vous n'avez programmé que l'ébauche (Q215=1), l'outil se dégage de la paroi de la poche de manière tangentielle, en avance rapide dans l'axe d'outil, jusqu'à atteindre la distance d'approche Q200, puis effectue un saut de bride Q204 avant de revenir en avance rapide au centre de la poche.

Finition

- 1 Si des surépaisseurs de finition sont définies, la commande exécute tout d'abord la finition des parois de la poche, et ce en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées.
- 2 La commande place l'outil dans l'axe d'outil, à une position qui se trouve au niveau de la surépaisseur de finition Q368 et à la distance d'approche Q200 par rapport à la paroi de la poche.
- 3 La commande évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur, au diamètre Q223.
- 4 La commande place ensuite à nouveau l'outil dans l'axe d'outil, à une position qui se trouve éloignée de la surépaisseur de finition Q368 et de la distance d'approche Q200 par rapport à la paroi de la poche. Après quoi, elle répète l'opération de finition de la paroi latérale à cette nouvelle profondeur.
- 5 La commande répète cette procédure jusqu'à ce que le diamètre programmé soit usiné.
- 6 Une fois le diamètre Q223 réalisé, la commande ramène l'outil, de manière tangentielle, de la valeur de la surépaisseur de finition Q368 plus la valeur de la distance d'approche Q200, dans le plan d'usinage, puis elle déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche Q200 en avance rapide avant de le positionner au centre de la poche.
- 7 Pour terminer, la commande amène l'outil à la profondeur Q201 sur l'axe d'outil et effectue la finition du fond de la poche de l'intérieur vers l'extérieur. Le fond de la poche est pour cela approché de manière tangentielle.
- 8 La commande répète cette procédure jusqu'à ce que la profondeur Q201 plus Q369 soit atteinte.
- 9 Pour finir, l'outil se dégage de la paroi de la poche de manière tangentielle, de la valeur de la distance d'approche Q200, se retire à la distance d'approche Q200 en avance rapide, dans l'axe d'outil, puis revient en avance rapide au centre de la poche.

Attention lors de la programmation!



Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Pré-positionner l'outil à la position initiale (centre du cercle) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.

La commande pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

La commande ramène l'outil à la position de départ en fin de cycle.

La commande ramène l'outil au centre de la poche en avance rapide à la fin d'une procédure d'évidement. L'outil s'immobilise à la distance d'approche, au-dessus de la profondeur de passe actuelle. Programmer la distance d'approche de manière à ce que l'outil puisse se déplacer sans être bloqué par d'éventuels copeaux.

Lors de la plongée hélicoïdale, la commande délivre un message d'erreur si le diamètre de l'hélice calculé en interne est inférieur à deux fois le diamètre de l'outil. Si vous utilisez un outil dont le tranchant se trouve au centre, vous pouvez désactiver ce contrôle avec le paramètre **suppressPlungeErr** (n°201006).

La commande réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe LCUTS définie dans le tableau d'outils si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle Q202.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

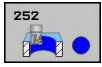
- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

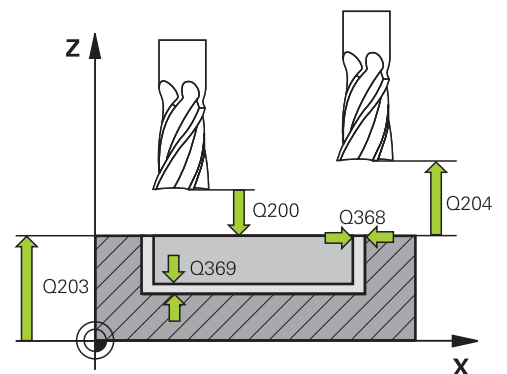
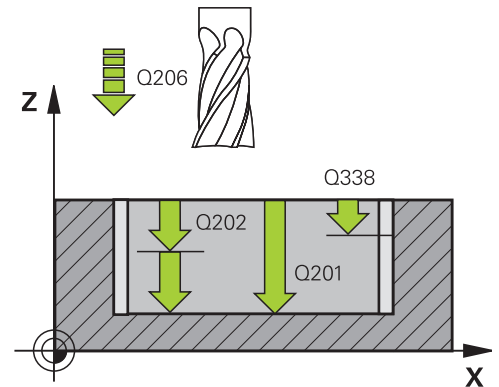
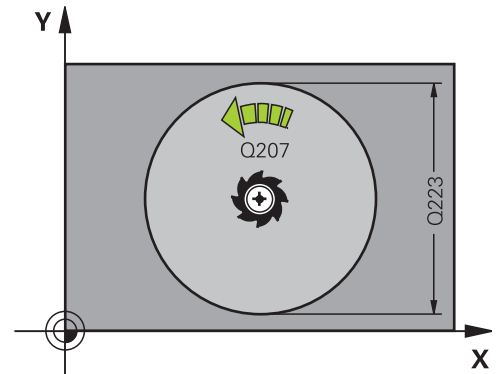
Si vous appelez le cycle avec la stratégie d'usinage 2 (finition uniquement), alors le pré-positionnement à la première profondeur de passe et le déplacement à la distance d'approche seront exécutés en avance rapide. Il existe un risque de collision lors du positionnement en avance rapide.

- ▶ Effectuer une opération d'ébauche au préalable
- ▶ Veiller à ce que la commande puisse prépositionner l'outil en avance rapide sans entrer en collision avec la pièce

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
 - 0 : ébauche et finition
 - 1 : ébauche uniquement
 - 2 : finition uniquement
 La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) est définie.
- ▶ **Q223 Diamètre du cercle?** : diamètre de la poche à l'issue de la finition Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3 :
 - +1 = fraisage en avalant
 - 1 = fraisage en opposition**PREDEF** : la commande utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q370 Facteur de recouvrement?** : Q370 x rayon d'outil permet d'obtenir la passe latérale k. Le recouvrement est considéré comme recouvrement maximal. Pour éviter qu'il ne reste de la matière dans les coins, il est possible de réduire le recouvrement. Plage de saisie 0,1 à 1,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q366 Stratégie de plongée (0/1)?** : type de stratégie de plongée :
 - 0 = plongée verticale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit également être égal à 0 ou 90. Sinon, la commande émet un message d'erreur.
 - 1 = plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la commande émet un message d'erreur.
 - Sinon **PREDEF**

Exemple

8 CYCL DEF 252 POCHÉ CIRCULAIRE	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q223=60	;DIAMETRE DU CERCLE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	;PASSE DE FINITION
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q370=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q366=1	;PLONGEE
Q385=500	;AVANCE DE FINITION
Q439=3	;REFERENCE AVANCE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Référence de l'avance (0-3) ?** : vous définissez ici à quoi se réfère l'avance programmée :
 - 0** : l'avance se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
 - 1** : l'avance se réfère uniquement au tranchant de l'outil lors de la finition latérale, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
 - 2** : l'avance se réfère à la finition latérale **et** à la finition en profondeur de la trajectoire du centre de l'outil
 - 3** : l'avance se réfère toujours au tranchant de l'outil

6.4 FRAISAGE DE RAINURES (cycle 253, DIN/ISO : G253)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 253 permet d'usiner entièrement une rainure. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral : ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition en profondeur et finition latérale
- Seulement finition en profondeur
- Seulement finition latérale

Ebauche

- 1 Partant du centre du cercle de la rainure à gauche, l'outil effectue un déplacement pendulaire en fonction de l'angle de plongée défini dans le tableau d'outils et ce, jusqu'à la première profondeur de passe. Le paramètre Q366 permet de définir la stratégie de plongée.
- 2 La commande évide la rainure de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369).
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance de sécurité Q200. Si la largeur de la rainure correspond au diamètre de fraisage, la commande positionne l'outil en dehors de la rainure à chaque passe.
- 4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour la rainure soit atteinte.

Finition

- 5 Si des surépaisseurs de finition sont définies, la commande exécute tout d'abord la finition des parois de la rainure, et ce en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. Accostage tangentiel de la paroi dans l'arc de cercle de la rainure, à gauche
- 6 La commande effectue ensuite la finition du fond de la rainure, de l'intérieur vers l'extérieur.

Attention lors de la programmation!

Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre Q367 (position).

La commande pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

Si la largeur de la rainure est supérieure au double du diamètre de l'outil, la commande évide alors la rainure de l'intérieur vers l'extérieur. Vous pouvez donc exécuter le fraisage de n'importe quelles rainures avec de petits outils.

La commande réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe LCUTS définie dans le tableau d'outils si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle Q202.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Si vous avez programmé une position de rainure différente de 0, la commande positionne l'outil uniquement au saut de bride, dans l'axe d'outil. Cela signifie que la position en fin de cycle n'a pas besoin de correspondre à la position de début de cycle !

- ▶ Ne programmez **aucune** cote incrémentale après le cycle
- ▶ A la fin du cycle, programmez une position absolue sur tous les axes principaux

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

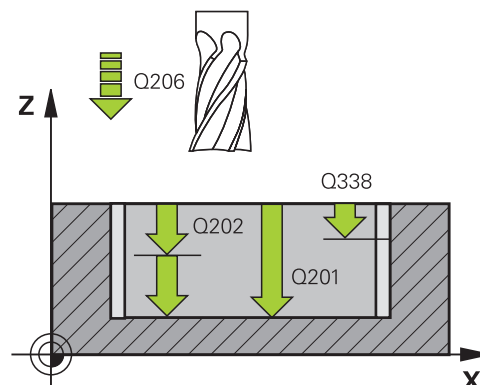
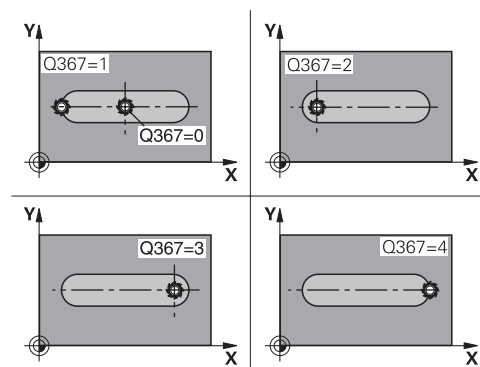
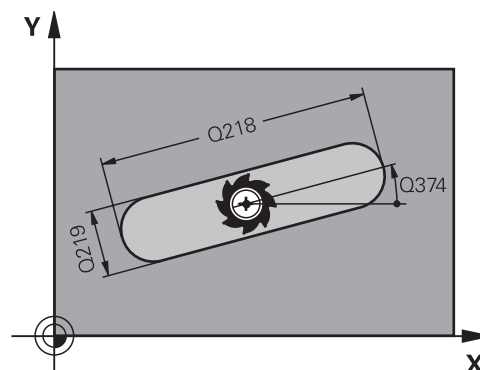
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

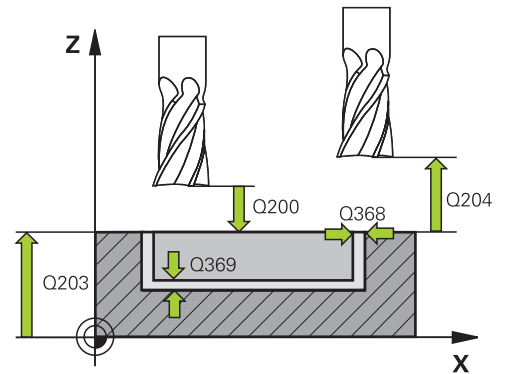
Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition uniquement
 La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) est définie.
- ▶ **Q218 Longueur de la rainure?** (valeur parallèle à l'axe principal du plan d'usinage) : entrer le côté le plus long de la rainure. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q219 Largeur de la rainure?** (valeur parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage) : entrer la largeur de la rainure ; si la largeur de la rainure est égale au diamètre de l'outil, la commande se contente de réaliser l'ébauche (fraisage d'un trou oblong). La largeur maximale de la rainure lors de l'ébauche équivaut à deux fois le diamètre de l'outil. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q368 Surepaisseur finition latérale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q374 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation de l'ensemble de la rainure. Le centre de rotation est situé à la position à laquelle se trouve l'outil lors de l'appel du cycle. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- ▶ **Q367 Position rainure (0/1/2/3/4)?** : position de la rainure par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle :
 - 0** : position de l'outil = centre de la rainure
 - 1** : position de l'outil = extrémité gauche de la rainure
 - 2** : position de l'outil = centre du cercle de rainure gauche
 - 3** : position de l'outil = centre du cercle de rainure droit
 - 4** : position d'outil = extrémité droite de la rainure



- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.= -1** : type de fraisage avec M3 :
 +1 = fraisage en avalant
 -1 = fraisage en opposition
PREDEF : la commande utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999



Exemple

8 CYCL DEF 253 RAINURAGE	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q218=80	;LONGUEUR RAINURE
Q219=12	;LARGEUR RAINURE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q374=+0	;POSITION ANGULAIRE
Q367=0	;POSITION RAINURE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	;PASSE DE FINITION

- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)?** : type de stratégie de plongée :
 - 0 = plongée verticale. L'angle de plongée **ANGLE** du tableau d'outils n'est pas exploité.
 - 1, 2 = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la commande émet un message d'erreur.
 - Sinon **PREDEF**
- ▶ **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Référence de l'avance (0-3) ?** : vous définissez ici à quoi se réfère l'avance programmée :
 - 0** : l'avance se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
 - 1** : l'avance se réfère uniquement au tranchant de l'outil lors de la finition latérale, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
 - 2** : l'avance se réfère à la finition latérale **et** à la finition en profondeur de la trajectoire du centre de l'outil
 - 3** : l'avance se réfère toujours au tranchant de l'outil

Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q366=1	;PLONGEE
Q385=500	;AVANCE DE FINITION
Q439=0	;REFERENCE AVANCE
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.5 RAINURE CIRCULAIRE (cycle 254 DIN/ISO : G254)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 254 vous permet d'usiner en intégralité une rainure circulaire. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral : ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition en profondeur et finition latérale
- Seulement finition en profondeur
- Seulement finition latérale

Ebauche

- 1 L'outil effectue un déplacement pendulaire au centre de la rainure en fonction de l'angle de plongée défini dans le tableau d'outils et ce, jusqu'à la première profondeur de passe. Le paramètre Q366 permet de définir la stratégie de plongée.
- 2 La commande évide la rainure de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369).
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance de sécurité Q200. Si la largeur de la rainure correspond au diamètre de fraisage, la commande positionne l'outil en dehors de la rainure à chaque passe.
- 4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour la rainure soit atteinte.

Finition

- 5 Si des surépaisseurs de finition sont définies, la commande exécute tout d'abord la finition des parois de la rainure, et ce en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. La paroi de la rainure est accostée de manière tangentielle.
- 6 La commande effectue ensuite la finition du fond de la rainure, de l'intérieur vers l'extérieur.

Attention lors de la programmation !

Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre Q367 (position).

La commande pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

La position en fin de cycle ne doit pas nécessairement correspondre à la position en début de cycle ! Si vous avez programmé une position de rainure différente de 0, la commande positionne alors l'outil uniquement au saut de bride, dans l'axe d'outil.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

Si la largeur de la rainure est supérieure au double du diamètre de l'outil, la commande évide alors la rainure de l'intérieur vers l'extérieur. Vous pouvez donc exécuter le fraisage de n'importe quelles rainures avec de petits outils.

Si vous utilisez le cycle 254 Rainure circulaire en liaison avec le cycle 221, la position de rainure 0 est interdite.

La commande réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe LCUTS définie dans le tableau d'outils si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle Q202.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Si vous avez programmé une position de rainure différente de 0, la commande positionne l'outil uniquement au saut de bride, dans l'axe d'outil. Cela signifie que la position en fin de cycle n'a pas besoin de correspondre à la position de début de cycle !

- ▶ Ne programmez aucune cote incrémentale après le cycle
- ▶ A la fin du cycle, programmez une position absolue sur tous les axes principaux

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE

Attention, risque de collision !

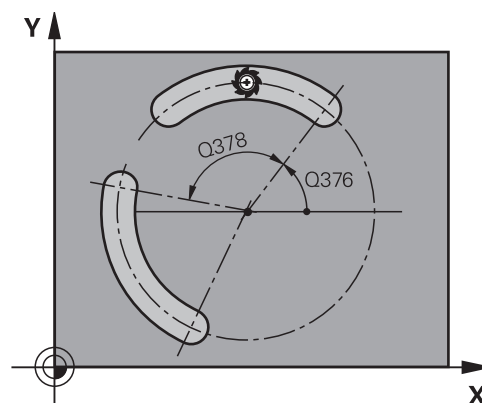
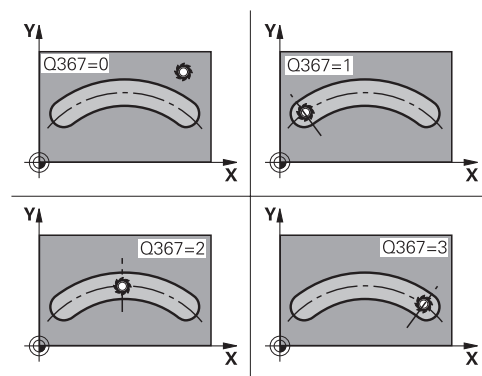
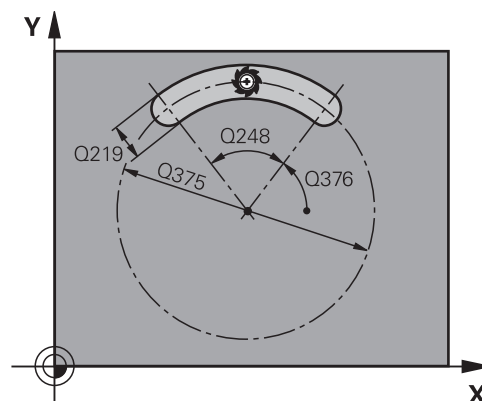
Si vous appelez le cycle avec la stratégie d'usinage 2 (finition uniquement), alors le pré-positionnement à la première profondeur de passe et le déplacement à la distance d'approche seront exécutés en avance rapide. Il existe un risque de collision lors du positionnement en avance rapide.

- ▶ Effectuer une opération d'ébauche au préalable
- ▶ Veiller à ce que la commande puisse prépositionner l'outil en avance rapide sans entrer en collision avec la pièce

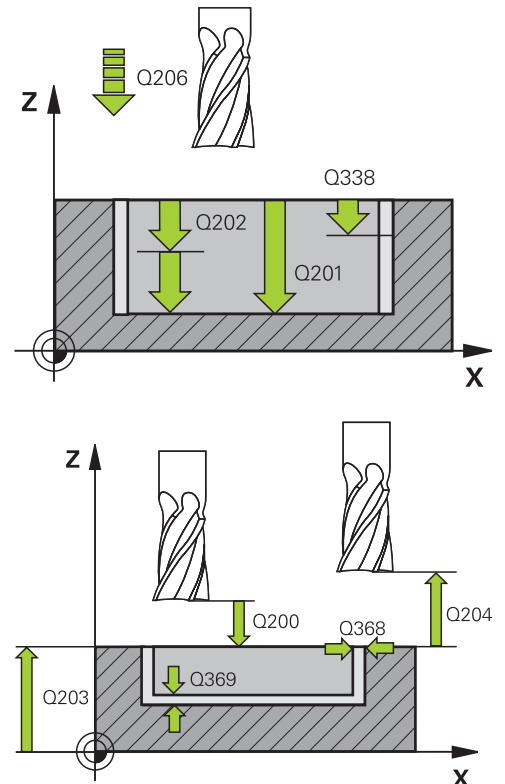
Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition uniquement
 La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) est définie.
- ▶ **Q219 Largeur de la rainure?** (valeur parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage) : entrer la largeur de la rainure ; si la largeur de la rainure est égale au diamètre de l'outil, la commande se contente de réaliser l'ébauche (fraisage d'un trou oblong). La largeur maximale de la rainure lors de l'ébauche équivaut à deux fois le diamètre de l'outil. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q375 Diamètre cercle primitif?** : entrer le diamètre du cercle primitif. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q367 Ref. position rainure (0/1/2/3)?** : position de la rainure par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle :
 - 0** : la position de l'outil n'est pas prise en compte. La position de la rainure est déduite du centre du cercle primitif programmé et de l'angle de départ
 - 1** : position de l'outil = centre du cercle de rainure gauche. L'angle initial Q376 se réfère à cette position. Le centre du cercle primitif programmé n'est pas pris en compte
 - 2** : position de l'outil = centre de l'axe central. L'angle initial Q376 se réfère à cette position. Le centre du cercle primitif programmé n'est pas pris en compte
 - 3** : position de l'outil = centre du cercle de rainure droit. L'angle initial Q376 se réfère à cette position. Le centre programmé du cercle n'est pas pris en compte
- ▶ **Q216 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre du cercle primitif dans l'axe principal du plan d'usinage. **N'agit que si Q367 = 0**. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **Q217 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du cercle primitif sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. **N'agit que si Q367 = 0.** Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q376 Angle initial?** (en absolu) : entrer l'angle polaire du point de départ. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- ▶ **Q248 Angle d'ouverture de la rainure?** (en incrémental) : entrer l'angle d'ouverture de la rainure. Plage de programmation : 0 à 360,000
- ▶ **Q378 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle de rotation de l'ensemble de la rainure. Le centre de rotation se trouve au centre du cercle primitif. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- ▶ **Q377 Nombre d'usinages?** : nombre d'usinages sur le cercle primitif. Plage de programmation : 1 à 99999
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3 :
+1 = fraisage en avalant
-1 = fraisage en opposition
- PREDEF** : la commande utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU, FZ**



Exemple

8 CYCL DEF 254 RAINURE CIRC.	
Q215=0	; OPERATIONS D'USINAGE
Q219=12	; LARGEUR RAINURE
Q368=0.2	; SUREPAIS. LATERALE
Q375=80	; DIA. CERCLE PRIMITIF
Q367=0	; REF. POSIT. RAINURE
Q216=+50	; CENTRE 1ER AXE
Q217=+50	; CENTRE 2EME AXE
Q376=+45	; ANGLE INITIAL
Q248=90	; ANGLE D'OUVERTURE
Q378=0	; INCREMENT ANGULAIRE
Q377=1	; NOMBRE D'USINAGES
Q207=500	; AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	; MODE FRAISAGE
Q201=-20	; PROFONDEUR
Q202=5	; PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	; SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	; AVANCE PLONGEE PROF.

- ▶ **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)?** : type de stratégie de plongée :
0 : plongée verticale. l'angle de plongée ANGLE du tableau d'outils n'est pas exploité.
1, 2 : plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la commande délivre un message d'erreur
PREDEF : la TNC utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF.
- ▶ **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Référence de l'avance (0-3) ?** : vous définissez ici à quoi se réfère l'avance programmée :
0 : l'avance se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
1 : l'avance se réfère uniquement au tranchant de l'outil lors de la finition latérale, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
2 : l'avance se réfère à la finition latérale **et** à la finition en profondeur de la trajectoire du centre de l'outil
3 : l'avance se réfère toujours au tranchant de l'outil

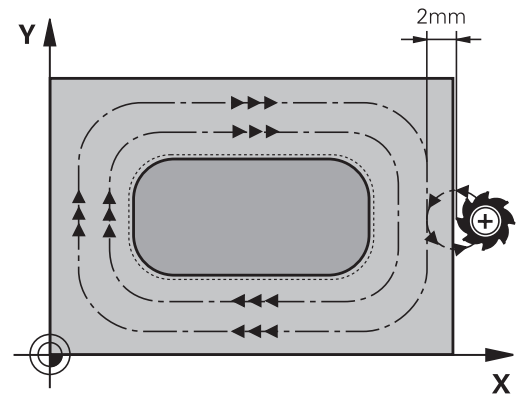
Q338=5	;PASSE DE FINITION
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q366=1	;PLONGEE
Q385=500	;AVANCE DE FINITION
Q439=0	;REFERENCE AVANCE
9 L X+50 Y+50 RO FMAX M3 M99	

6.6 TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO : G256)

Mode opératoire du cycle

Le cycle de tenon rectangulaire 256 vous permet d'usiner un tenon rectangulaire. Si une cote de la pièce brute est supérieure à la passe latérale maximale possible, alors la commande exécute plusieurs passes latérales jusqu'à ce que la cote finie soit atteinte.

- 1 L'outil se déplace de la position de départ du cycle (centre du tenon) à la position de départ de l'usinage du tenon. La position initiale est définie avec le paramètre Q437. La position par défaut (**Q437=0**) se trouve à 2 mm à droite de la pièce brute du tenon.
- 2 Si l'outil se trouve au saut de bride, la commande amène l'outil au saut de bride avec l'avance rapide **FMAX**, puis à la première profondeur de passe avec l'avance de passe en profondeur.
- 3 L'outil se déplace ensuite de manière tangentielle jusqu'au contour du tenon, puis fraise un contournage.
- 4 Si un tour ne suffit pas pour atteindre la cote finale, la commande positionne l'outil latéralement à la profondeur de passe actuelle et usine un tour supplémentaire. Pour cela, la commande tient compte de la cote de la pièce brute, de celle de la pièce finie ainsi que de la passe latérale autorisée. Ce processus est répété jusqu'à ce que la cote finale programmée soit atteinte. Si vous décidez toutefois de définir le point de départ au niveau d'un coin plutôt que sur le côté (avec une valeur Q437 différente de 0), la commande fraisera en spirale, du point de départ vers l'intérieur, jusqu'à ce que la cote finale soit atteinte.
- 5 Si d'autres passes profondes sont nécessaires, l'outil quitte le contour en tangente pour atteindre le point de départ de l'usinage du tenon.
- 6 La commande amène ensuite l'outil à la profondeur de passe suivante et usine le tenon à cette profondeur.
- 7 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour le tenon soit atteinte.
- 8 A la fin du cycle, la commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité définie dans le cycle, sur l'axe d'outil. La position finale ne correspond donc pas à la position initiale.



Attention lors de la programmation !

Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre Q367 (position).

La commande pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

La commande réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe LCUTS définie dans le tableau d'outils si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle Q202.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

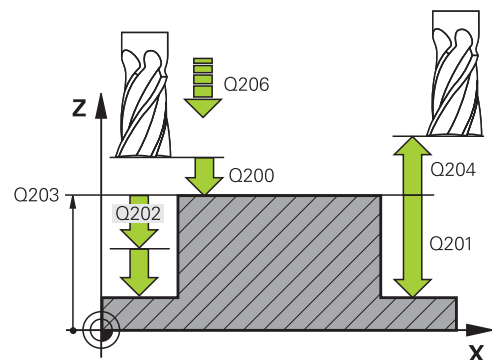
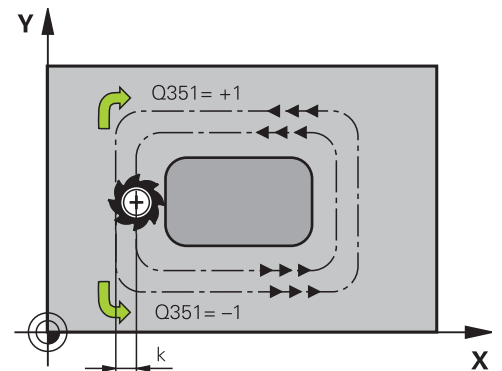
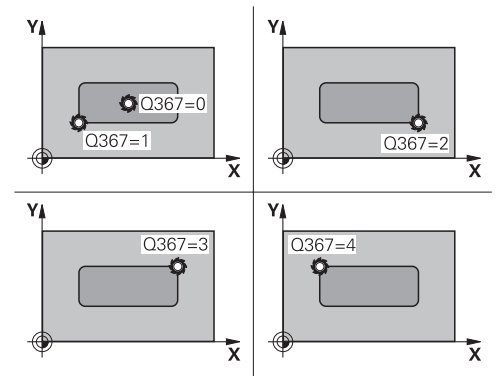
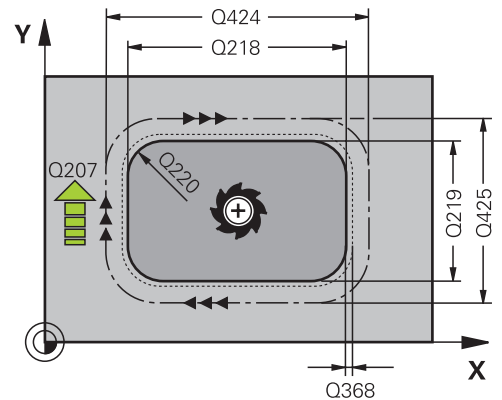
Si l'espace est insuffisant pour effectuer le mouvement d'approche à proximité du tenon, il existe un risque de collision.

- ▶ La commande a besoin de plus ou moins de place pour procéder au mouvement d'approche, en fonction de la position d'approche définie à Q439.
- ▶ Prévoir suffisamment de place à côté du tenon pour le mouvement d'approche
- ▶ Au minimum le diamètre d'outil + 2 mm
- ▶ A la fin, la commande ramène l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé). La position finale de l'outil après l'exécution du cycle ne correspond pas à la position initiale.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q218 Longueur premier côté?** : longueur du tenon, parallèlement à l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q424 Cote pièce br. côté 1?** : longueur de la pièce brute du tenon, parallèlement à l'axe principal du plan d'usinage. **Cote pièce brute côté 1** supérieure à **1**. Programmer la **longueur latérale**. La commande effectue plusieurs passes latérales lorsque la différence entre la cote 1 de la pièce brute et la cote 1 de la pièce finie est supérieure à la passe latérale admise (rayon d'outil x recouvrement de trajectoire **Q370**). La commande calcule toujours une passe latérale constante. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q219 Longueur second côté?** : longueur du tenon, parallèlement à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. **Cote pièce brute côté 2** supérieure à **2**. Programmer la **longueur latérale**. La commande effectue plusieurs passes latérales lorsque la différence entre la cote 2 de la pièce brute et la cote 2 de la pièce finie est supérieure à la passe latérale admise (rayon d'outil x recouvrement de trajectoire **Q370**). La commande calcule toujours une passe latérale constante. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q425 Cote pièce br. côté 2?** : longueur de la pièce brute du tenon, parallèlement à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q220 Rayon / Chanfrein (+/-)?** : programmez la valeur de l'élément de forme Rayon ou Chanfrein. Si vous entrez une valeur positive comprise entre 0 et +99999,9999, la commande crée un arrondi au niveau de chaque coin. La valeur que vous avez indiquée correspond alors à la valeur du rayon. Si vous entrez une valeur négative comprise entre 0 et -99999,9999, tous les coins du contour seront prévus avec un chanfrein ; la valeur indiquée correspondra alors à la longueur du chanfrein.
- ▶ **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage laissée par la commande. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q224 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation pour tout l'usinage. Le centre de rotation est situé à la position à laquelle se trouve l'outil lors de l'appel du cycle. Plage de programmation : -360,000 à 360,000



- ▶ **Q367 Position du tenon (0/1/2/3/4)?** : position du tenon par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle :
 - 0** : position de l'outil = centre du tenon
 - 1** : position de l'outil = coin inférieur gauche
 - 2** : position de l'outil = coin inférieur droit
 - 3** : position de l'outil = coin supérieur droit
 - 4** : position de l'outil = coin supérieur gauche
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3 :
 - +1** = fraisage en avalant
 - 1** = fraisage en opposition**PREDEF** : la commande utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q370 Facteur de recouvrement?** : Q370 x rayon d'outil permet d'obtenir la passe latérale k. Le recouvrement est considéré comme recouvrement maximal. Pour éviter qu'il ne reste de la matière dans les coins, il est possible de réduire le recouvrement. Plage de saisie 0,1 à 1,9999, sinon **PREDEF**

Exemple

8 CYCL DEF 256 TENON RECTANGULAIRE	
Q218=60	;1ER COTE
Q424=74	;COTE PIECE BR. 1
Q219=40	;2EME COTE
Q425=60	;COTE PIECE BR. 2
Q220=5	;RAYON D'ANGLE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q224=+0	;POSITION ANGULAIRE
Q367=0	;POSITION DU TENON
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q370=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q437=0	;POSITION D'APPROCHE
Q215=1	;OPERATIONS D'USINAGE
Q369=+0	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q338=+0	;PASSE DE FINITION
Q385=+0	;AVANCE DE FINITION
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q437 Position d'approche (0...4) ?** : vous définissez ici la stratégie d'approche de l'outil :
 - 0** : à droite du tenon (réglage par défaut)
 - 1** : à gauche de l'angle inférieur
 - 2** : à droite de l'angle inférieur
 - 3** : à droite de l'angle supérieur
 - 4** : à gauche de l'angle supérieur.Si des marques apparaissent à la surface du tenon lors de l'approche avec Q437=0, vous devez sélectionner une autre position d'approche.
- ▶ **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition uniquementLa finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) est définie.
- ▶ **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU, FZ**

6.7 TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO : G257)

Mode opératoire du cycle

Le cycle de tenon circulaire 257 vous permet d'usiner un tenon circulaire. La commande crée le tenon circulaire avec une passe en spirale qui part du diamètre de la pièce brute.

- 1 Si l'outil se trouve en de dessous du saut de bride, la commande retire l'outil au saut de bride.
- 2 L'outil part du centre du tenon pour atteindre la position de départ de l'usinage du tenon. Le paramètre Q376 permet de définir la position initiale qui est calculée à partir de l'angle polaire par rapport au centre du tenon.
- 3 La commande amène l'outil à la distance d'approche Q200 en avance rapide **FMAX**, puis à la première profondeur de passe avec l'avance définie pour la passe en profondeur.
- 4 La commande crée le tenon circulaire avec une passe en forme de spirale, en tenant compte du recouvrement de trajectoire.
- 5 La commande déplace l'outil sur une trajectoire tangentielle, à 2 mm du contour.
- 6 Si plusieurs passes en profondeur sont nécessaires, la nouvelle passe en profondeur a lieu au point le plus proche du mouvement de sortie.
- 7 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour le tenon soit atteinte.
- 8 A la fin du cycle, l'outil est relevé au saut de bride défini dans le cycle en empruntant une trajectoire tangentielle, dans l'axe d'outil.

Attention lors de la programmation !

Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage (centre du tenon) avec correction de rayon **R0**.
 La commande pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
 Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.
 La commande ramène l'outil à la position de départ en fin de cycle.
 La commande réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe LCUTS définie dans le tableau d'outils si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle Q202.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

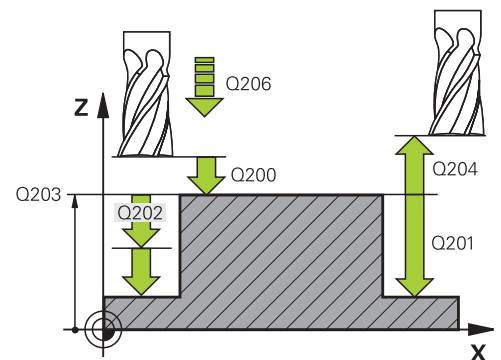
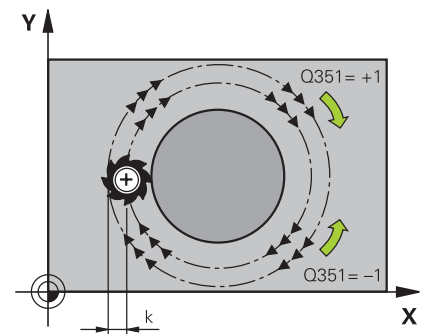
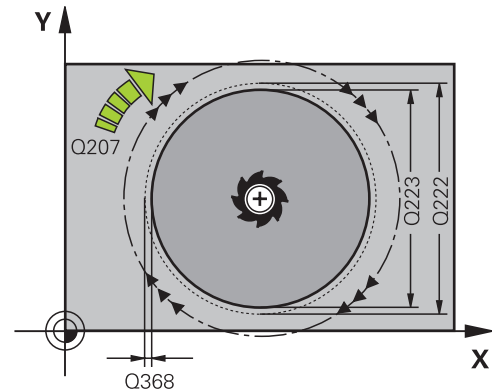
Il existe un risque de collision s'il n'y a pas assez de place à côté du tenon pour le mouvement d'approche.

- ▶ Dans ce cycle, la commande exécute un mouvement d'approche.
- ▶ Pour définir la position de départ exacte, vous indiquez un angle de départ compris entre 0° et 360° au paramètre Q376.
- ▶ Selon l'angle de départ Q376, il faut laisser à côté du tenon l'espace disponible suivant : au minimum le diamètre d'outil + +2 mm.
- ▶ Si vous utilisez la valeur par défaut -1, la commande calcule automatiquement la position de départ.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q223 Diamètre pièce finie?** : diamètre du tenon une fois qu'il est complètement usiné. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q222 Diamètre pièce brute?** : diamètre de la pièce brute. Entrer un diamètre de pièce brute supérieur au diamètre de la pièce finie La commande exécute plusieurs passes latérales si la différence entre le diamètre de la pièce brute et celui de la pièce finie est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement **Q370**). La commande calcule toujours une passe latérale constante. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.= -1** : type de fraisage avec M3 :
 +1 = fraisage en avalant
 -1 = fraisage en opposition
PREDEF : la commande utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX, FAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q370 Facteur de recouvrement?** : Q370 x le rayon de l'outil donne la passe latérale k. Plage de programmation : 0,0001 à 1,9999 sinon **PREDEF**
- ▶ **Q376 Angle initial?** : angle polaire par rapport au centre du tenon, à partir duquel l'outil approche le tenon. Plage de programmation : 0 à 359°
- ▶ **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : type d'usinage :
0 : ébauche et finition
1 : ébauche uniquement
2 : finition uniquement
- ▶ **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU, FZ**

Exemple

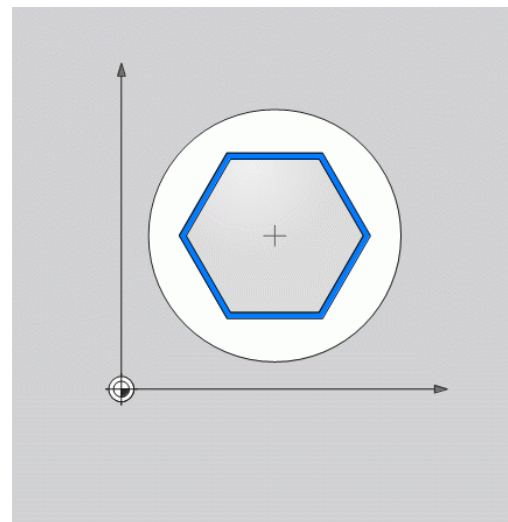
8 CYCL DEF 257 TENON CIRCULAIRE	
Q223=60	;DIA. PIECE FINIE
Q222=60	;DIAM. PIECE BRUTE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q370=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q376=0	;ANGLE INITIAL
Q215=+1	;OPERATIONS D'USINAGE
Q369=0	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q338=0	;PASSE DE FINITION
Q385=+500	;AVANCE DE FINITION
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.8 TENON POLYGONAL (cycle 258, DIN/ISO : G258)

Mode opératoire du cycle

Le cycle **Tenon polygonal** permet de créer un polygone régulier par un usinage extérieur. La procédure de fraisage s'effectue en trajectoire spiralée, à partir du diamètre de la pièce brute.

- 1 Si l'outil se trouve en dessous de la valeur du saut de bride en début d'usinage, la commande retire l'outil à la valeur du saut de bride.
- 2 La commande amène l'outil à la position de départ de l'usinage du tenon en partant du centre du tenon. La position de départ dépend notamment du diamètre de la pièce brute et de la position angulaire du tenon. La position angulaire est définie au paramètre Q224
- 3 L'outil est amené au saut de bride défini au paramètre Q200, en avance rapide **FMAX**. A partir de là, il est plongé à la profondeur de passe avec l'avance paramétrée.
- 4 La commande crée le tenon polygonal avec une passe en forme de spirale, en tenant compte du recouvrement de trajectoire.
- 5 La commande déplace l'outil selon une trajectoire tangentielle, de l'extérieur vers l'intérieur.
- 6 L'outil est relevé en avance rapide à la valeur du saut de bride, dans le sens de l'axe de la broche.
- 7 Si plusieurs passes en profondeur sont nécessaires la commande repositionne l'outil au point de départ de l'usinage du tenon avant d'effectuer les passes en profondeur.
- 8 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour le tenon soit atteinte.
- 9 A la fin du cycle, l'outil est dégagé par un mouvement tangentiel. La commande amène ensuite l'outil au saut de bride dans l'axe d'outil.



Attention lors de la programmation !

Avant le début du cycle, vous devez pré-positionner l'outil dans le plan d'usinage. Pour cela, il faut amener l'outil avec la correction de rayon **R0** au centre du tenon.

La commande pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

La commande réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe LCUTS définie dans le tableau d'outils si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle Q202.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Dans ce cycle, la commande exécute automatiquement un mouvement d'approche. Une collision peut survenir si vous ne prévoyez pas suffisamment de place pour cela.

- ▶ Vous définissez avec Q224 l'angle d'usinage du premier coin du tenon polygonal. Plage de saisie : -360° à $+360^\circ$
- ▶ Selon la position angulaire définie au paramètre Q224, vous devrez laisser à côté du tenon l'espace disponible suivant : au minimum le diamètre d'outil + 2 mm.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

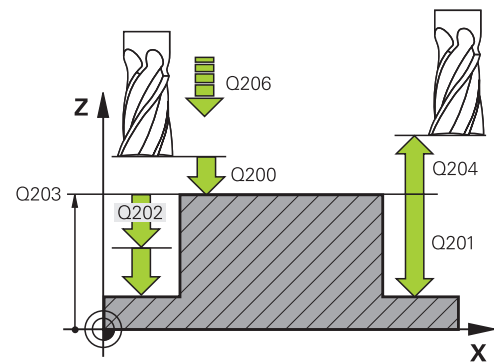
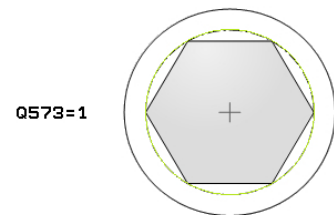
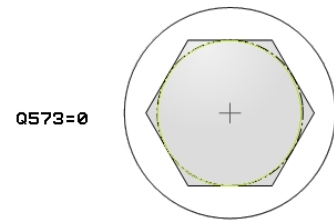
A la fin, la commande ramène l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé). La position finale de l'outil après l'exécution du cycle ne correspond pas forcément à la position initiale !

- ▶ Contrôler les mouvements de déplacement de la machine
- ▶ La simulation permet de contrôler la position finale de l'outil après l'exécution du cycle.
- ▶ Une fois le cycle exécuté, programmer des coordonnées absolues (et non en incrémental)

Paramètres du cycle



- ▶ **Q573 Cercle insc./Cercle circ. (0/1)?** : vous indiquez ici si la cotation se réfère au cercle inscrit ou au cercle circonscrit :
 - 0**= cotation par rapport au cercle inscrit
 - 1**= cotation par rapport au cercle circonscrit
- ▶ **Q571 Diamètre du cercle de référence?** : vous indiquez ici la valeur du diamètre du cercle de référence. Vous devez définir au paramètre Q573 si le diamètre indiqué se réfère au cercle inscrit ou au cercle circonscrit. Plage de programmation : 0 à 99999.9999
- ▶ **Q222 Diamètre pièce brute?** : vous indiquez ici la valeur du diamètre de la pièce brute. Le diamètre de la pièce brute doit être plus grand que le diamètre du cercle de référence. La commande exécute plusieurs passes latérales si la différence entre le diamètre de la pièce brute et celui du cercle de référence est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement **Q370**). La commande calcule toujours une passe latérale constante. Plage de programmation : 0 à 99999.9999
- ▶ **Q572 Nombre de sommets?** : vous indiquez ici le nombre de coins (angles) du tenon polygonal. La commande répartit toujours uniformément les coins sur le tenon. Plage de programmation : 3 à 30



- ▶ **Q224 Position angulaire?** : vous définissez ici l'angle selon lequel le coin du tenon polygonal doit être usiné. Plage de programmation : -360° à +360°
- ▶ **Q220 Rayon / Chanfrein (+/-)?** : programmez la valeur de l'élément de forme Rayon ou Chanfrein. Si vous entrez une valeur positive comprise entre 0 et +99999,9999, la commande crée un arrondi au niveau de chaque coin. La valeur que vous avez indiquée correspond alors à la valeur du rayon. Si vous entrez une valeur négative comprise entre 0 et -99999,9999, tous les coins du contour seront prévus avec un chanfrein ; la valeur indiquée correspondra alors à la longueur du chanfrein.
- ▶ **Q368 Surepasseur finition laterale?** (en incrémental) : surépasseur de finition dans le plan d'usinage. Si vous programmez ici une valeur négative, la commande positionne l'outil à un diamètre en dehors du diamètre de la pièce brute après l'opération ébauche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** : type de fraisage avec M3 :
 +1 = fraisage en avalant
 -1 = fraisage en opposition
PREDEF : la commande utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon
 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FMAX, FAUTO, FU, FZ**

Exemple

8 CYCL DEF 258 TENON POLYGONAL	
Q573=1	;CERCLE DE REFERENCE
Q571=50	;DIAM. CERCLE DE REF.
Q222=120	;DIAM. PIECE BRUTE
Q572=10	;NOMBRE DE SOMMETS
Q224=40	;POSITION ANGULAIRE
Q220=2	;RAYON / CHANFREIN
Q368=0	;SUREPAIS. LATERALE
Q207=3000	;AVANCE FRAISAGE
Q351=1	;MODE FRAISAGE
Q201=-18	;PROFONDEUR
Q202=10	;PROFONDEUR DE PASSE
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q370=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q369=0	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q338=0	;PASSE DE FINITION
Q385=500	;AVANCE DE FINITION
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q370 Facteur de recouvrement?** : $Q370 \times$ le rayon de l'outil donne la passe latérale k . Plage de programmation : 0,0001 à 1,9999 sinon **PREDEF**
- ▶ **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition uniquementLa finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) est définie.
- ▶ **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. $Q338=0$: finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU, FZ**

6.9 SURFAÇAGE (cycle 233, DIN/ISO : G233)

Mode opératoire du cycle

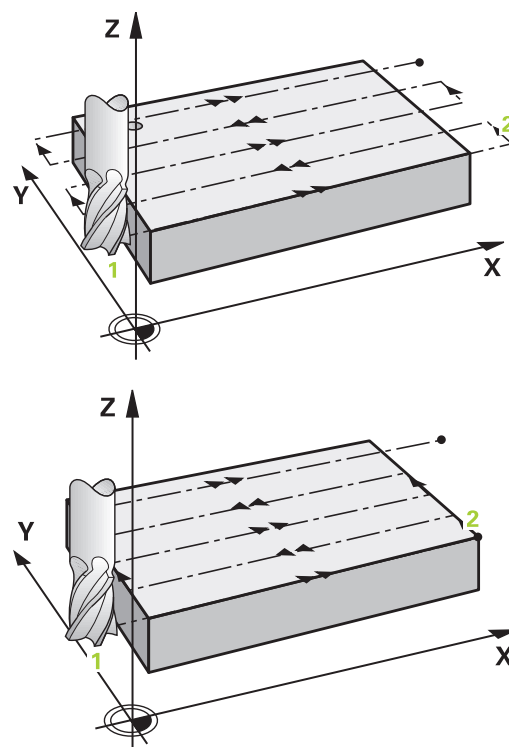
Le cycle 233 permet d'usiner une surface plane en plusieurs passes en tenant compte d'une surépaisseur de finition. Vous pouvez également définir dans le cycle des parois latérales qui doivent être prises en compte lors de l'usinage de la surface transversale. Plusieurs stratégies d'usinage sont disponibles dans le cycle :

- **Stratégie Q389=0** : usinage en méandres, passe latérale à l'extérieur de la surface à usiner
 - **Stratégie Q389=1** : Usinage en méandres, passe latérale, au bord de la surface à usiner
 - **Stratégie Q389=2** : Usinage ligne à ligne avec dépassement, passe latérale en avance rapide le retrait
 - **Stratégie Q389=3** : Usinage ligne à ligne sans dépassement, passe latérale en avance rapide le retrait
 - **Stratégie Q389=4** : Usinage en spirale de l'extérieur vers l'intérieur
- 1 La commande déplace l'outil en avance rapide **FMAX** de la position actuelle, dans le plan d'usinage, au point de départ **1** : le point de départ dans le plan d'usinage se trouve près de la pièce, décalé de la valeur du rayon d'outil et de la valeur de la distance d'approche latérale.
 - 2 La commande positionne ensuite l'outil à la distance d'approche, en avance rapide **FMAX**, dans l'axe de la broche.
 - 3 L'outil se déplace ensuite, avec l'avance de fraisage Q207, à la première profondeur de passe qui a été calculée par la commande sur l'axe de broche.

Stratégie Q389=0 et Q389=1

Les stratégies Q389=0 et Q389=1 se distinguent par le dépassement lors du surfacage. Si Q389=0, le point final se trouve en dehors de la surface. Si Q389=1, il se trouve en revanche en bordure de la surface. La commande calcule le point final **2** à partir de la longueur latérale et de la distance d'approche latérale. Avec la stratégie Q389=0, la commande déplace également l'outil de la valeur du rayon d'outil, au-dessus de la surface transversale.

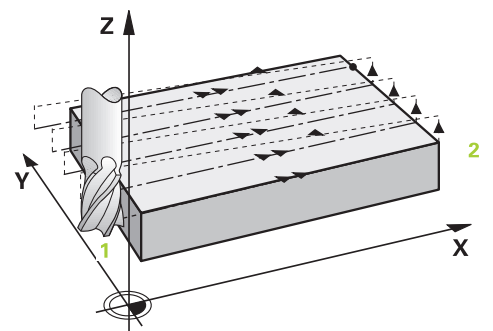
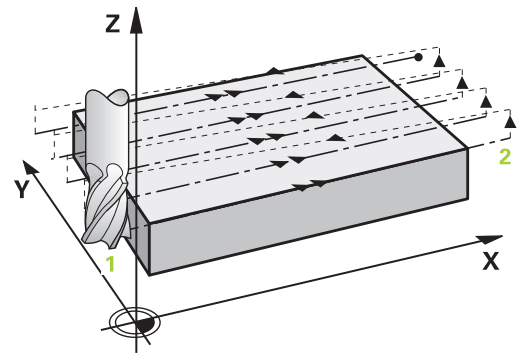
- 4 La commande déplace l'outil jusqu'au point final **2** avec l'avance de fraisage programmée.
- 5 La commande décale ensuite l'outil de manière transversale jusqu'au point de départ de la ligne suivante, avec l'avance de prépositionnement ; la commande calcule le décalage à partir de la largeur programmée, du rayon d'outil, du facteur de recouvrement et de distance d'approche latérale.
- 6 Puis, la commande retire l'outil en sens inverse, avec l'avance de fraisage.
- 7 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée.
- 8 La commande ramène l'outil au point de départ **1**, en avance rapide **FMAX**.
- 9 Si plusieurs passes sont nécessaires, la commande déplace l'outil à la profondeur de passe suivante dans l'axe de broche, avec l'avance de positionnement.
- 10 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil exécute l'usinage de la surépaisseur de finition, avec l'avance de finition.
- 11 A la fin, la commande retire l'outil au saut de bride avec l'avance **FMAX**.



Stratégies Q389=2 et Q389=3

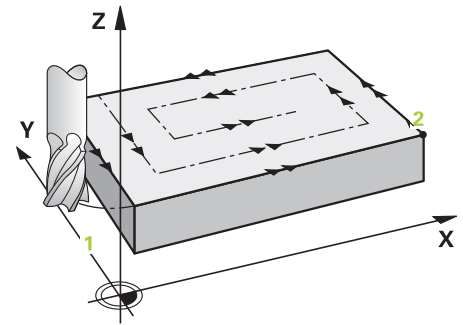
Les stratégies Q389=2 et Q389=3 se distinguent par le dépassement lors du surfaçage. Si Q389=2, le point final se trouve en dehors de la surface. Si Q389=3, il se trouve en revanche en bordure de la surface. La commande calcule le point final **2** à partir de la longueur latérale et de la distance d'approche latérale. Avec la stratégie Q389=2, la commande déplace également l'outil de la valeur du rayon d'outil, au-dessus de la surface transversale.

- 4 L'outil se déplace ensuite au point final **deux** avec l'avance de fraisage programmée.
- 5 La commande amène l'outil à la distance d'approche, au-dessus de la profondeur de passe actuelle, puis le ramène directement au point de départ de la ligne suivante avec **FMAX**. La commande calcule le décalage à partir de la largeur programmée, du rayon d'outil, du facteur de recouvrement maximal et de la distance d'approche latérale.
- 6 Ensuite, l'outil se déplace à nouveau à la profondeur de passe actuelle, puis à nouveau en direction du point final **2**.
- 7 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. Au bout de la dernière trajectoire, la commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** jusqu'au point de départ **1**.
- 8 Si plusieurs passes sont nécessaires, la commande déplace l'outil à la profondeur de passe suivante dans l'axe de broche, avec l'avance de positionnement.
- 9 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil exécute l'usinage de la surépaisseur de finition, avec l'avance de finition.
- 10 A la fin, la commande retire l'outil au saut de bride avec l'avance **FMAX**.

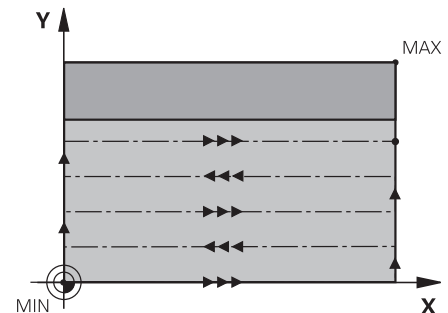


Stratégie Q389=4

- 4 L'outil se déplace ensuite au point de départ de la trajectoire de fraisage avec l'**Avance de fraisage** programmée, selon un mouvement d'approche tangentiel.
- 5 La commande usine la surface transversale de l'extérieur vers l'intérieur avec l'avance de fraisage ; les trajectoires de fraisage deviennent de plus en plus courtes. Du fait de la constance de la passe latérale, l'outil reste maîtrisable à tout moment.
- 6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. Au bout de la dernière trajectoire, la commande positionne l'outil en avance rapide **FMAX** jusqu'au point de départ **1**.
- 7 Si plusieurs passes sont nécessaires, la commande déplace l'outil à la profondeur de passe suivante dans l'axe de broche, avec l'avance de positionnement.
- 8 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil exécute l'usinage de la surépaisseur de finition, avec l'avance de finition.
- 9 Pour terminer, la commande ramène l'outil au **saut de bride** avec **FMAX**.

**Limite**

En définissant des limites, vous délimitez la zone d'usinage de la surface transversale. Ainsi, vous pouvez par exemple tenir compte des parois latérales ou des épaulements pendant l'usinage. Une paroi latérale définie par une limite est usinée à la cote résultant du point de départ ou du point final de la surface transversale. Pour l'ébauche, la commande tient compte de la surépaisseur latérale. Pour la finition, la surépaisseur sert au prépositionnement de l'outil.



Attention lors de la programmation !

Prépositionner l'outil à la position de départ dans le plan d'usinage avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du sens d'usinage.

La commande pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.

Définir un **SAUT DE BRIDE Q204** de manière à ce qu'aucune collision ne puisse se produire avec la pièce ou les moyens de serrage.

Si vous avez paramétré la même valeur pour **Q227 PT INITIAL 3EME AXE** et **Q386 POINT FINAL 3EME AXE**, la commande ne lancera pas le cycle (profondeur programmée = 0).

La commande réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe LCUTS définie dans le tableau d'outils si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle Q202.

Si vous définissez **Q370 FACTEUR RECOUVREMENT** >1, le facteur de recouvrement programmé est pris en compte dès la première trajectoire d'usinage.

Le cycle 233 surveille la longueur d'outil/de tranchant **LCUTS** qui a été introduite dans le tableau d'outils. La commande répartit l'usinage en plusieurs étapes si la longueur de l'outil ou du tranchant ne suffit pas pour réaliser une opération de finition en une seule fois.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

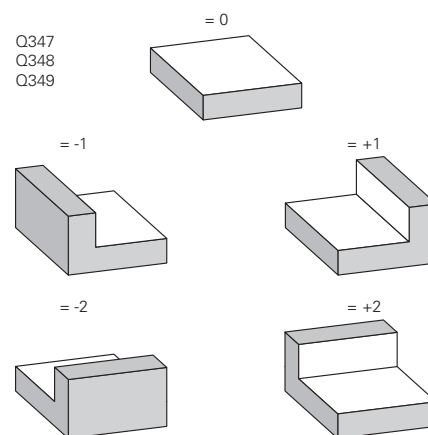
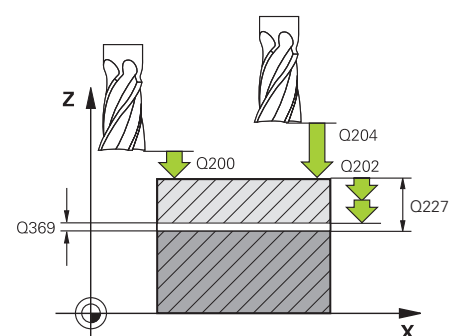
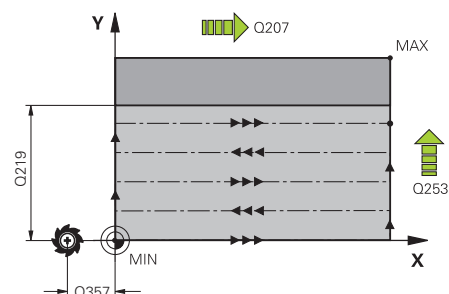
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- ▶ Entrer une profondeur négative
- ▶ Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition uniquement
 La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) est définie.
- ▶ **Q389 Stratégie d'usinage (0-4) ?** : vous définissez ici comment la commande doit usiner la surface :
 - 0** : usinage en méandres, passe latérale avec avance de positionnement en dehors de la surface à usiner
 - 1** : usinage en méandres, passe latérale avec avance de fraisage en bordure de la surface à usiner
 - 2** : usinage en ligne à ligne, retrait et passe latérale avec l'avance de positionnement en dehors de la surface à usiner
 - 3** : usinage en ligne à ligne, retrait et passe latérale avec l'avance de positionnement en bordure de la surface à usiner
 - 4** : usinage en spirale, passe constante de l'extérieur vers l'intérieur
- ▶ **Q350 Sens du fraisage?** : axe du plan d'usinage selon lequel l'usinage doit être orienté :
 - 1** : axe principal = sens de l'usinage
 - 2** : axe auxiliaire = sens de l'usinage
- ▶ **Q218 Longueur premier côté?** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner sur l'axe principal du plan d'usinage, par rapport au 1er axe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q219 Longueur second côté?** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Vous pouvez définir le sens de la première passe transversale par rapport au **PT INITIAL 2EME AXE** en faisant précéder la valeur d'un signe. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **Q227 Point initial 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce à partir de laquelle les passes sont calculées Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q386 Point final sur 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée sur l'axe de la broche à laquelle la surface doit être fraisée en transversal. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : valeur de la dernière passe Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q202 PROF. PLONGEE MAX.** (en incrémental) : valeur de passe de l'outil ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q370 Facteur de recouvrement?** : passe latérale maximale k. La commande calcule la passe latérale effective à partir de la de la deuxième longueur latérale (Q219) et du rayon d'outil de manière à usiner avec une passe latérale constante. Plage de programmation : 0,1 à 1,9999.
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la dernière passe de fraisage, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil à l'approche de la position de départ et lors du déplacement à la ligne suivante, en mm/min ; si le déplacement s'effectue en transversal dans la matière (Q389=1), la commande déplacera l'outil avec l'avance de fraisage Q207. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**

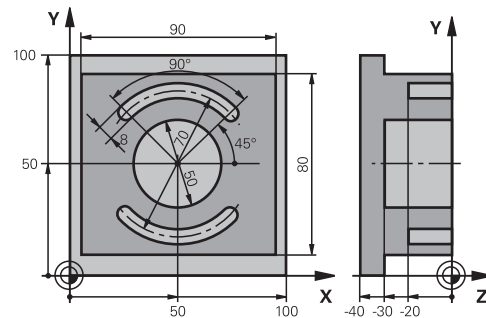
Exemple

8 CYCL DEF 233 FRAISAGE TRANSVERSAL	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q389=2	;STRATEGIE FRAISAGE
Q350=1	;SENS DE FRAISAGE
Q218=120	;1ER COTE
Q219=80	;2EME COTE
Q227=0	;PT INITIAL 3EME AXE
Q386=-6	;POINT FINAL 3EME AXE
Q369=0.2	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q202=3	;PROF. PLONGEE MAX.
Q370=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q385=500	;AVANCE DE FINITION
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q357=2	;DIST. APPR. LATERALE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q347=0	;1ERE LIMITE
Q348=0	;2EME LIMITE
Q349=0	;3EME LIMITE
Q220=2	;RAYON D'ANGLE
Q368=0	;SUREPAIS. LATERALE
Q338=0	;PASSE DE FINITION
Q367=-1	;POS. DE SURFACE (-1/0/1/2/3/4)?
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q347 1ère limite?** : sélectionner le côté de la pièce sur lequel une paroi latérale est censée limitée la surface transversale (impossible avec les usinages en spirale). En fonction de la position de la paroi latérale, la commande limite l'usinage de la surface transversale à la coordonnée du point de départ correspondant ou à la longueur latérale : (impossible avec les usinages en spirale) :
valeur **0** : pas de limite
valeur **-1** : limite sur la partie négative de l'axe principal
valeur **+1** : limite sur la partie positive de l'axe principal
valeur **-2** : limite sur la partie négative de l'axe auxiliaire
valeur **+2** : limite sur la partie positive de l'axe auxiliaire
- ▶ **Q348 2ème limite?** : voir le paramètre 1ère limitation Q347
- ▶ **Q349 3ème limite?** : voir paramètre 1ère limitation Q347
- ▶ **Q220 Rayon d'angle?** : rayon d'angle pour les limites (Q347 - Q349). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q367 Pos. de surface (-1/0/1/2/3/4)?** : position de la surface par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle :
 - 1** : position de l'outil = position actuelle
 - 0** : position de l'outil = centre du tenon
 - 1** : position de l'outil = coin inférieur gauche
 - 2** : position de l'outil = coin inférieur droit
 - 3** : position de l'outil = coin supérieur droit
 - 4** : position de l'outil = coin supérieur gauche

6.10 Exemples de programmation

Exemple : Fraisage de poche, tenon, rainure



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Appel de l'outil d'ébauche/finition
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 256 TENON RECTANGULAIRE	Définition du cycle Usinage extérieur
Q218=90 ;1ER COTE	
Q424=100 ;COTE PIECE BR. 1	
Q219=80 ;2EME COTE	
Q425=100 ;COTE PIECE BR. 2	
Q220=0 ;RAYON D'ANGLE	
Q368=0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q224=0 ;POSITION ANGULAIRE	
Q367=0 ;POSITION DU TENON	
Q207=250 ;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q201=-30 ;PROFONDEUR	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q370=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q437=0 ;POSITION D'APPROCHE	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Appel du cycle Usinage extérieur
7 CYCL DEF 252 POCHES CIRCULAIRES	Définition du cycle Poche circulaire
Q215=0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q223=50 ;DIAMETRE DU CERCLE	
Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE	

Q351=+1	;MODE FRAISAGE	
Q201=-30	;PROFONDEUR	
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE	
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q338=5	;PASSE DE FINITION	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=50	;SAUT DE BRIDE	
Q370=1	;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q366=1	;PLONGEE	
Q385=750	;AVANCE DE FINITION	
Q439=0	;REFERENCE AVANCE	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Appel du cycle Poche circulaire
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Dégagement de l'outil
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Appel de l'outil Fraise à rainurer
11 CYCL DEF 254 RAINURE CIRC.		Définition du cycle Rainures
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE	
Q219=8	;LARGEUR RAINURE	
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE	
Q375=70	;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q367=0	;REF. POSIT. RAINURE	Pas de prépositionnement nécessaire en X/Y
Q216=+50	;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+50	;CENTRE 2EME AXE	
Q376=+45	;ANGLE INITIAL	
Q248=90	;ANGLE D'OUVERTURE	
Q378=180	;INCREMENT ANGULAIRE	Point initial 2ème rainure
Q377=2	;NOMBRE D'USINAGES	
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1	;MODE FRAISAGE	
Q201=-20	;PROFONDEUR	
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE	
Q369=0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q338=5	;PASSE DE FINITION	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=50	;SAUT DE BRIDE	
Q366=1	;PLONGEE	
Q385=500	;AVANCE DE FINITION	
Q439=0	;REFERENCE AVANCE	
12 CYCL CALL FMAX M3		Appel du cycle Rainures
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Dégagement de l'outil, fin du programme

14 END PGM C210 MM



7

**Cycles d'usinage :
définitions de
motifs**

7.1 Principes de base

Résumé

La commande propose deux cycles qui permettent d'usiner directement des motifs de points :

Softkey	Cycle	Page
	220 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE	217
	221 MOTIFS DE POINTS SUR GRILLE	220

Vous pouvez combiner les cycles suivants avec les cycles 220 et 221:



Si vous devez usiner des motifs de points irréguliers, utilisez les tableaux de points avec **CYCL CALL PAT** (voir "Tableaux de points", Page 76).

Avec la fonction **pattern def**, davantage de motifs de points réguliers vous sont proposés (voir "Définition de motif PATTERN DEF", Page 69).

Cycle 200	PERCAGE
Cycle 201	ALESAGE A L'ALESOIR
Cycle 202	ALESAGE A L'OUTIL
Cycle 203	PERCAGE UNIVERSEL
Cycle 204	LAMAGE EN TIRANT
Cycle 205	PERCAGE PROFOND UNIVERSEL
Cycle 206	NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation
Cycle 207	NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation
Cycle 208	FRAISAGE DE TROUS
Cycle 209	TARAUDAGE BRISE-COPEAUX
Cycle 240	CENTRAGE
Cycle 251	POCHE RECTANGULAIRE
Cycle 252	POCHE CIRCULAIRE
Cycle 253	RAINURAGE
Cycle 254	RAINURE CIRCULAIRE (combinable uniquement avec le cycle 221)
Cycle 256	TENON RECTANGULAIRE
Cycle 257	TENON CIRCULAIRE
Cycle 262	FRAISAGE DE FILETS
Cycle 263	FILETAGE SUR UN TOUR
Cycle 264	FILETAGE AVEC PERCAGE
Cycle 265	FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE
Cycle 267	FILETAGE EXTERNE SUR TENONS

7.2 MOTIF DE POINTS SUR CERCLE (cycle 220, DIN/ISO : G220)

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande positionne l'outil, en avance rapide, au point de départ du premier usinage.
Étapes :
 - Approcher le saut de bride (axe de broche)
 - Accoster le point initial dans le plan d'usinage
 - Amener l'outil à la distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce (axe de la broche)
- 2 A partir de cette position, la commande exécute le dernier cycle d'usinage défini.
- 3 La commande positionne ensuite l'outil au point de départ de l'usinage suivant, avec un mouvement linéaire ou avec un mouvement circulaire. L'outil se trouve alors à la distance d'approche (ou au saut de bride).
- 4 Ce processus (1 à 3) est répété jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage aient été exécutées.

Attention lors de la programmation!



Le cycle 220 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il appelle automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.

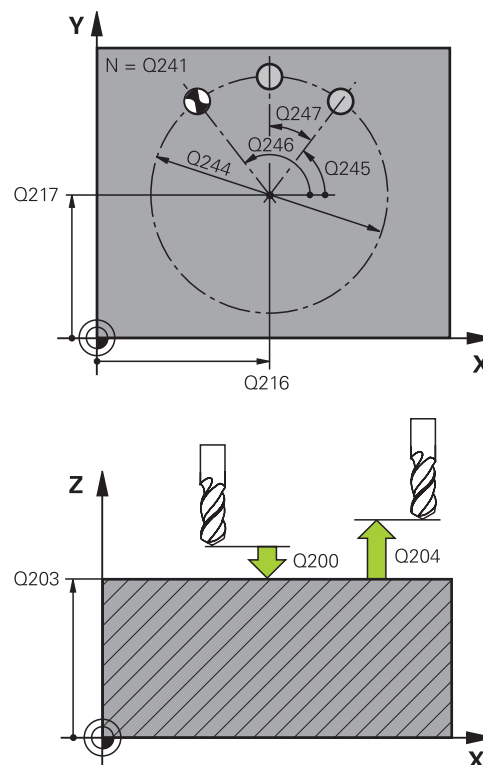
Si vous combinez l'un des cycles d'usinage 200 à 209 et 251 à 267 avec le cycle 220 ou le cycle 221, ce sont la distance d'approche, la surface de la pièce et le saut de bride paramétrés dans le cycle 220 ou 211 qui s'appliquent. Ceci reste applicable dans le programme CN jusqu'à ce que les paramètres concernés soient de nouveau écrasés. Exemple : Dans un programme CN, si le cycle 200 est défini avec Q203=0, puis un cycle 220 avec Q203=5, alors c'est Q203=-5 qui sera utilisé lors du prochain CYCL CALL et de l'appel de M99. Les cycles 220 et 221 écrasent les paramètres mentionnés ci-dessus des cycles d'usinage CALL actifs (si les paramètres programmés sont les mêmes dans les deux cycles).

Si vous exécutez ce cycle en mode Pas à pas, la commande s'arrête entre les points d'un motif de points.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q216 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre du cercle primitif dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q217 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du cercle primitif dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q244 Diamètre cercle primitif?** : diamètre du cercle primitif. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q245 Angle initial?** (en absolu) : angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le point initial du premier usinage sur le cercle primitif. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- ▶ **Q246 Angle final?** (en absolu) : angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le point de départ du dernier usinage sur le cercle primitif (non valable pour les cercles entiers) ; entrer une valeur d'angle final qui soit différente de la valeur de l'angle initial ; si l'angle final est supérieur à l'angle initial, l'usinage sera exécuté dans le sens anti-horaire ; sinon, il sera exécuté dans le sens horaire. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- ▶ **Q247 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle séparant deux opérations d'usinage sur le cercle primitif ; si l'incrément angulaire est égal à 0, la commande se base sur l'angle initial, l'angle final et le nombre d'opérations d'usinage pour le calcul. Si un incrément angulaire a été programmé, la commande ne tient pas compte de l'angle final ; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de l'usinage (- = sens horaire) Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- ▶ **Q241 Nombre d'usinages?** : nombre d'usinage sur le cercle primitif. Plage de programmation : 1 à 99999
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999



Exemple

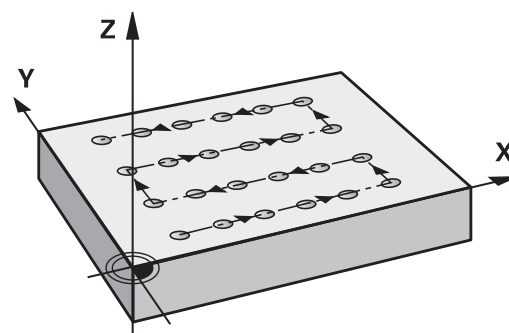
53 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS	
Q216=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q217=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q244=80	;DIA. CERCLE PRIMITIF
Q245=+0	;ANGLE INITIAL
Q246=+360	;ANGLE FINAL
Q247=+0	;INCREMENT ANGULAIRE
Q241=8	;NOMBRE D'USINAGES
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q365=0	;TYPE DEPLACEMENT

- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?**: vous définissez ici comment l'outil doit se déplacer entre chaque usinage :
 - 0** : il doit se déplacer à la distance d'approche entre chaque usinage
 - 1** : il doit se déplacer au saut de bride entre chaque usinage.
- ▶ **Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1** : vous définissez ici avec quelle fonction de contournage l'outil doit se déplacer entre chaque usinage :
 - 0** : il doit se déplacer en ligne droite entre chaque usinage
 - 1** : il doit se déplacer en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque usinage

7.3 MOTIF DE POINTS EN GRILLE (cycle 221, DIN/ISO : G221)

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande déplace automatiquement l'outil de sa position actuelle au point de départ du premier usinage.
Étapes :
 - Approcher le saut de bride (axe de broche)
 - Accoster le point initial dans le plan d'usinage
 - Amener l'outil à la distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce (axe de la broche)
- 2 A partir de cette position, la commande exécute le dernier cycle d'usinage défini.
- 3 La commande positionne ensuite l'outil au point de départ de l'usinage suivant, dans le sens positif de l'axe principal. L'outil se trouve alors à la distance d'approche (ou au saut de bride).
- 4 Cette procédure (1 à 3) se répète jusqu'à ce que tous les usinages soient exécutés sur la première ligne. L'outil se trouve au dernier point de la première ligne.
- 5 La commande amène ensuite l'outil au dernier point de la deuxième ligne, où elle effectue l'usinage.
- 6 A partir de là, la commande amène l'outil au point de départ de l'usinage suivant, dans le sens négatif de l'axe principal.
- 7 Ce processus (6) est répété jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage soient exécutées sur la deuxième ligne.
- 8 La commande amène ensuite l'outil au point de départ de la ligne suivante.
- 9 Toutes les autres lignes sont usinées suivant un déplacement pendulaire.



Attention lors de la programmation !



Le cycle 221 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il appelle automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.

Si vous combinez l'un des cycles d'usinage 200 à 209 et 251 à 267 avec le cycle 221, ce sont la distance d'approche, la surface de la pièce, le saut de bride et la position de rotation définis dans le cycle 221 qui s'appliquent.

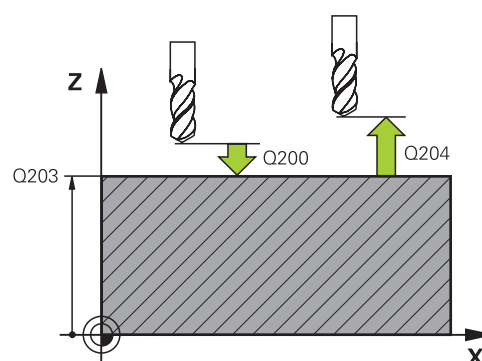
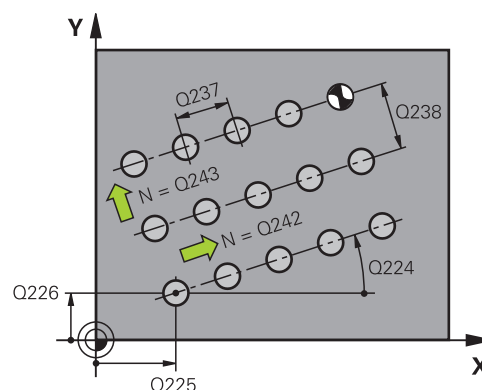
Si vous utilisez le cycle 254 Rainure circulaire en liaison avec le cycle 221, la position de rainure 0 est interdite.

Si vous exécutez ce cycle en mode Pas à pas, la commande s'arrête entre les points d'un motif de points.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q225 Point initial 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de départ dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **Q226 Point initial 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de départ dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **Q237 Distance 1er axe?** (en incrémental) : distance entre les différents points de la ligne
- ▶ **Q238 Distance 2ème axe?** (en incrémental) : distance entre chaque ligne
- ▶ **Q242 Nombre de colonnes?** : nombre d'usinages sur la ligne
- ▶ **Q243 Nombre de lignes?** : nombre de lignes
- ▶ **Q224 Position angulaire?** (en absolu) : angle de rotation de l'ensemble du motif de perçages ; le centre de rotation se trouve sur le point de départ.
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?**: vous définissez ici comment l'outil doit se déplacer entre chaque usinage :
 - 0** : il doit se déplacer à la distance d'approche entre chaque usinage
 - 1** : il doit se déplacer au saut de bride entre chaque usinage.

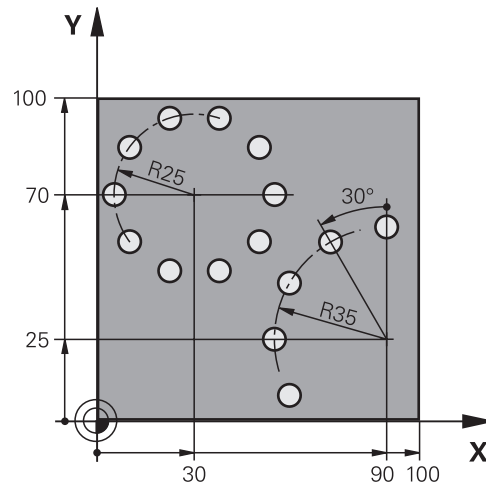


Exemple

54 CYCL DEF 221 GRILLE DE TROUS	
Q225=+15	;PT INITIAL 1ER AXE
Q226=+15	;PT INITIAL 2EME AXE
Q237=+10	;DISTANCE 1ER AXE
Q238=+8	;DISTANCE 2EME AXE
Q242=6	;NOMBRE DE COLONNES
Q243=4	;NOMBRE DE LIGNES
Q224=+15	;POSITION ANGULAIRE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.

7.4 Exemples de programmation

Exemple : Cercles de trous



0 BEGIN PGM MOTIF PERCAGES MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-15 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
6 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS	Définition du cycle Cercle de trous 1, CYCL 200 est automatiquement appelé, Q200, Q203 et Q204 sont actifs à partir du cycle 220
Q216=+30 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+70 ;CENTRE 2EME AXE	
Q244=50 ;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q245=+0 ;ANGLE INITIAL	
Q246=+360 ;ANGLE FINAL	
Q247=+0 ;INCREMENT ANGULAIRE	
Q241=10 ;NOMBRE D'USINAGES	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	

Q204=100	;SAUT DE BRIDE	
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.	
Q365=0	;TYPE DEPLACEMENT	
7 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS		Définition du cycle Cercle de trous 2, CYCL 200 est automatiquement appelé, Q200, Q203 et Q204 sont actifs à partir du cycle 220
Q216=+90	;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+25	;CENTRE 2EME AXE	
Q244=70	;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q245=+90	;ANGLE INITIAL	
Q246=+360	;ANGLE FINAL	
Q247=30	;INCREMENT ANGULAIRE	
Q241=5	;NOMBRE D'USINAGES	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=100	;SAUT DE BRIDE	
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.	
Q365=0	;TYPE DEPLACEMENT	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Dégagement de l'outil, fin du programme
9 END PGM MOTIF DE PERCAGES MM		

8

**Cycles d'usinage :
poche avec contour**

8.1 Cycles SL

Principes de base

Les cycles SL permettent d'utiliser jusqu'à douze contours partiels (poches ou îlots) pour construire des contours complexes. Les différents contours partiels sont définis comme sous-programmes. A partir de la liste des contours partiels (numéros de sous-programmes) que vous programmez dans le cycle 14 CONTOUR, la commande calcule l'ensemble du contour.



La taille de la mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer au maximum 16384 éléments de contour.

En interne, les cycles SL exécutent d'importants calculs complexes ainsi que les opérations d'usinage qui en résultent. Par sécurité, il convient d'exécuter dans tous les cas un test graphique avant l'usinage proprement dit! Vous pouvez ainsi contrôler de manière simple si l'opération d'usinage calculée par la commande se déroule correctement.

Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

Caractéristiques des sous-programmes

- Les conversions de coordonnées sont autorisées. Si celles-ci sont programmées à l'intérieur des contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants. Elles n'ont toutefois pas besoin d'être désactivées après l'appel du cycle
- La commande identifie une poche lorsque vous parcourez le contour de l'intérieur, par exemple lorsque vous décrivez le contour dans le sens horaire avec correction de rayon RR.
- La commande reconnaît un îlot lorsque vous parcourez le contour de l'extérieur, par exemple lorsque vous décrivez le contour dans le sens horaire avec correction de rayon RL.
- Les sous-programmes ne doivent pas contenir de coordonnées dans l'axe de broche
- Programmez toujours les deux axes dans la première séquence CN du sous-programme
- Si vous utilisez des paramètres Q, n'effectuez les calculs et les affectations qu'au sein du sous-programme de contour concerné.

Schéma : travail avec les cycles SL





0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTOUR ...
13 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR ...
...
16 CYCL DEF 21 PRE-PERCAGE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 EVIDEMENT ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF. ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 FINITION LATERALE ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM

Caractéristiques des cycles d'usinage



- La commande positionne automatiquement l'outil à la distance d'approche avant chaque cycle – positionnez l'outil à une position sûre avant chaque appel de cycle.
- Chaque niveau de profondeur est fraisé sans relevage de l'outil ; les îlots sont contournés latéralement.
- Le rayon des "angles intérieurs" est programmable. L'outil ne reste pas immobile, les marques de brise-copeaux sont évitées (vaut pour la trajectoire la plus externe lors de l'évidement et de la finition latérale).
- En cas de finition latérale, la commande déplace l'outil sur une trajectoire circulaire tangentielle.
- En cas de finition en profondeur, la commande déplace également l'outil selon une trajectoire circulaire jusqu'à la pièce (par ex. : axe de la broche Z : trajectoire circulaire dans le plan Z/X).
- La commande usine le contour en continu, en avalant ou en opposition.

Les données d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sont à renseigner dans le cycle 20 DONNEES DU CONTOUR.

Résumé

Softkey	Cycle	Page
14 LBL 1...N	14 CONTOUR (impératif)	229
20 DONNEES CONTOUR	20 DONNEES DU CONTOUR (impératif)	234
21 	21 PRE-PERCAGE (utilisation facultative)	236
22 	22 EVIDEMENT (impératif)	238
23 	23 FINITION EN PROFONDEUR (utilisation facultative)	243
24 	24 FINITION LATÉRALE (utilisation facultative)	245

Cycles étendus :

Softkey	Cycle	Page
25 	25 TRACE DE CONTOUR	248
270 	270 DONNEES TRACE CONTOUR	257

8.2 CONTOUR (cycle 14, DIN/ISO : G37)

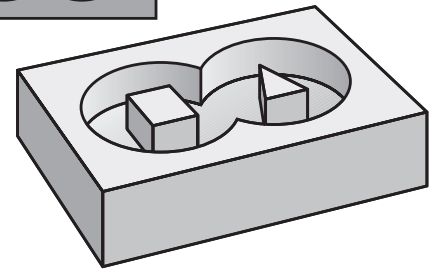
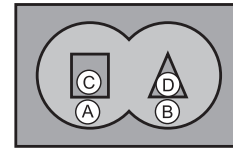
Attention lors de la programmation!

Dans le cycle 14 CONTOUR, listez tous les sous-programmes qui doivent être superposés pour former un contour entier.



Le cycle 14 est actif avec DEF, ce qui signifie qu'il est actif dès qu'il est défini dans le programme CN.

Vous pouvez lister jusqu'à 12 sous-programmes (contours partiels) dans le cycle 14.



Paramètres du cycle

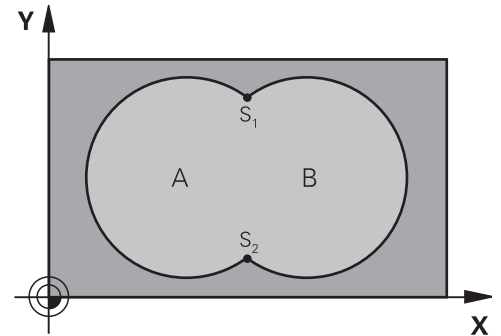
14
LBL 1...N

- **Numéros de labels du contour** : entrer tous les numéros de labels des différents sous-programmes qui doivent être superposés à un contour. Confirmer chaque numéro avec la touche ENT. Mettre fin aux saisies avec la touche **END** Saisie des numéros de 12 sous-programmes max., de 1 à 65 535

8.3 Contours superposés

Principes de base

Un nouveau contour peut être construit en superposant des poches et des îlots. De cette manière, vous pouvez agrandir la surface d'une poche par superposition d'une autre poche ou la réduire avec un îlot.



Exemple

```
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
```

```
13 CYCL DEF 14.1 LABEL  
CONTOUR1/2/3/4
```

Sous-programmes : poches superposées



Les exemples suivants sont des sous-programmes de contours qui sont appelés dans un programme principal du cycle 14 CONTOUR.

Les poches A et B se superposent.

La commande calcule les points d'intersection S1 et S2. Ils n'ont pas besoin d'être programmés.

Les poches sont programmées comme des cercles entiers.

Sous-programme 1: Poche A

```
51 LBL 1  
52 L X+10 Y+50 RR  
53 CC X+35 Y+50  
54 C X+10 Y+50 DR-  
55 LBL 0
```

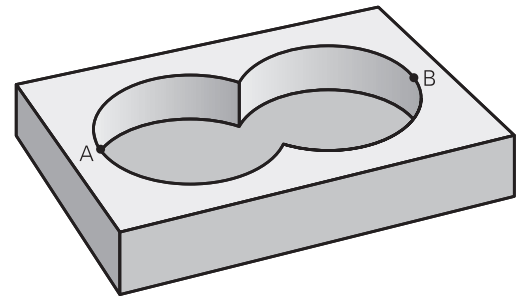
Sous-programme 2: Poche B

```
56 LBL 2  
57 L X+90 Y+50 RR  
58 CC X+65 Y+50  
59 C X+90 Y+50 DR-  
60 LBL 0
```

Surface „d'addition“

Les deux surfaces partielles A et B, y compris leurs surfaces communes, doivent être usinées :

- Les surfaces A et B doivent être des poches.
- La première poche (dans le cycle 14) doit débiter à l'extérieur de la seconde



Surface A :

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Surface B :

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

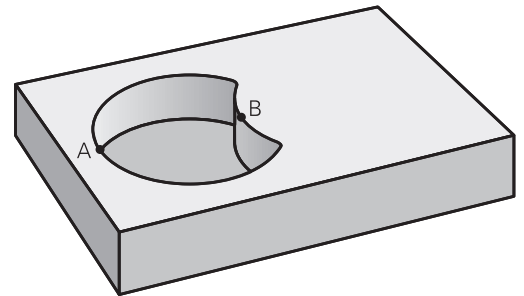
59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0

Surface „de soustraction“

La surface A doit être usinée sans la partie recouverte par B:

- La surface A doit être une poche et la surface B, un îlot.
- A doit débiter à l'extérieur de B.
- B doit commencer à l'intérieur de A



Surface A :

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

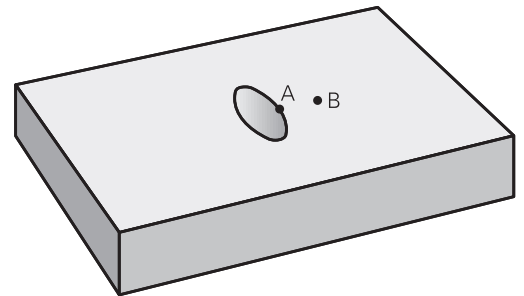
Surface B :

56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0

Surface „d'intersection“

La surface commune de recouvrement de A et de B doit être usinée. (Les surfaces sans recouvrement ne doivent pas être usinées.)

- A et B doivent être des poches.
- A doit commencer à l'intérieur de B.



Surface A :

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

Surface B :

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0

8.4 DONNEES DE CONTOUR (cycle 20, DIN/ISO : G120)

Attention lors de la programmation !

Dans le cycle 20, vous programmez les données d'usinage qui sont destinées aux sous-programmes avec les contours partiels.



Le cycle 20 est actif avec DEF, ce qui signifie qu'il est actif dès lors qu'il est défini dans le programme CN.

Les données d'usinage renseignées dans le cycle 20 sont valables pour les cycles 21 à 24.

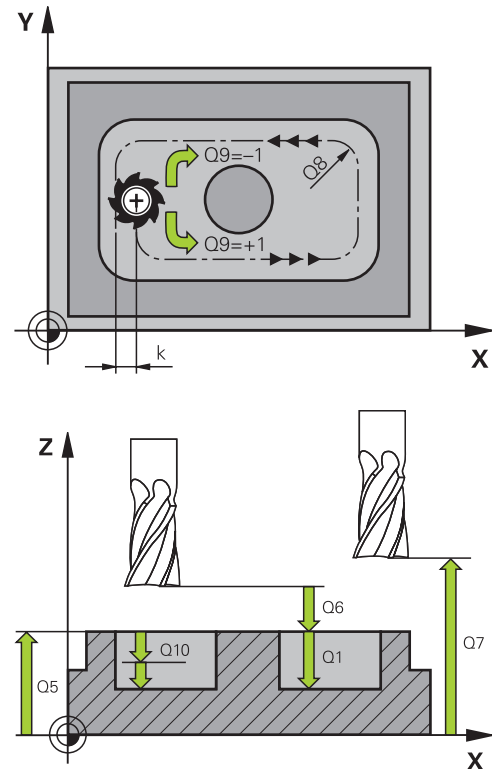
Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez la profondeur à 0, la commande exécutera ce cycle à la profondeur 0.

Si vous utilisez des cycles SL dans les programmes avec paramètres Q, vous ne devez pas utiliser les paramètres Q1 à Q20 comme paramètres de programme.

Paramètres du cycle

28
DONNEES
CONTOUR

- ▶ **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q2 Facteur de recouvrement?** : le résultat de "Q2 x rayon d'outil" donne la valeur de la passe latérale k. Plage de programmation : -0,0001 à 1,9999
- ▶ **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q4 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q5 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q7 Hauteur de securite?** (en absolu) : hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle) Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q8 Rayon interne d'arrondi?** : rayon d'arrondi au niveau des "angles" intérieurs ; la valeur saisie se réfère à la trajectoire du centre de l'outil et elle est utilisée pour calculer les déplacements en douceur entre les éléments de contour. **Q8 n'est pas un rayon que la commande insère comme élément de contour entre les éléments programmés !** Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q9 Sens rotation ? sens horaire= -1** : sens d'usinage des poches
 - Q9 = -1: Usinage en opposition pour poche et îlot
 - Q9 = +1: Usinage en avalant pour poche et îlot



Exemple

57 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR	
Q1=-20	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q2=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
Q3=+0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q4=+0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q5=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q6=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q7=+80	;HAUTEUR DE SECURITE
Q8=0.5	;RAYON D'ARRONDI
Q9=+1	;SENS DE ROTATION

Vous pouvez vérifier, voire remplacer, les paramètres d'usinage en cas d'interruption du programme.

8.5 PRE-PERÇAGE (cycle 21, DIN/ISO : G121)

Mode opératoire du cycle

Vous avez recours au cycle 21 PRE-PERÇAGE si l'outil que vous utilisez ensuite pour évider votre contour ne possède pas de tranchant frontal en son centre (DIN 844). Ce cycle perce un trou à l'endroit où vous réaliserez ultérieurement, par exemple, un évidement avec le cycle 22. Pour calculer les points de plongée, le cycle 21 PRE-PERÇAGE tient compte de la surépaisseur de finition latérale, de la surépaisseur de finition en profondeur, ainsi que du rayon de l'outil d'évidement. Les points de plongée sont également les points de départ de l'évidement.

Avant d'appeler le cycle 21, il vous faut programmer deux autres cycles :

- **Cycle 14 CONTOUR** ou SEL CONTOUR - le cycle 21 PRE-PERÇAGE en a besoin pour calculer la position de perçage dans le plan.
- **Cycle 20 DONNES DE CONTOUR** - requis par le cycle 21 PRE-PERÇAGE, par ex. pour déterminer la profondeur de perçage et la distance d'approche

Déroulement du cycle :

- 1 La commande positionne d'abord l'outil dans le plan (position résultant du contour que vous avez défini au préalable avec le cycle 14 ou SEL CONTOUR et des informations sur l'outil d'évidement).
- 2 L'outil se déplace ensuite en avance rapide **FMAX** pour atteindre la distance d'approche (renseignée dans le cycle 20 DONNEES DE CONTOUR)
- 3 L'outil part de la position actuelle et perce avec l'avance **F** définie, jusqu'à la première profondeur d'avance.
- 4 La commande rétracte ensuite l'outil en avance rapide **FMAX**, puis l'amène à nouveau à une profondeur égale à la première profondeur de passe moins la distance de sécurité t.
- 5 La commande calcule automatiquement la distance de sécurité :
 - Profondeur de perçage jusqu'à 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Profondeur de perçage supérieure à 30 mm: $t = \text{profondeur de perçage}/50$
 - Distance de sécurité max. : 7 mm
- 6 L'outil perce ensuite avec une profondeur de passe supplémentaire, avec l'avance **F** définie.
- 7 La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à ce que la profondeur de perçage soit atteinte. La surépaisseur de finition est pour cela prise en compte.
- 8 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou à la dernière position programmée avant le cycle. Dépend des paramètres **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (n°201000), **posAfterContPocket** (n°201007).

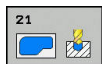
Attention lors de la programmation !

La commande ne tient pas compte d'une valeur Delta **DR** programmée dans la séquence **TOOL CALL** pour calculer les points d'usinage de gorge.

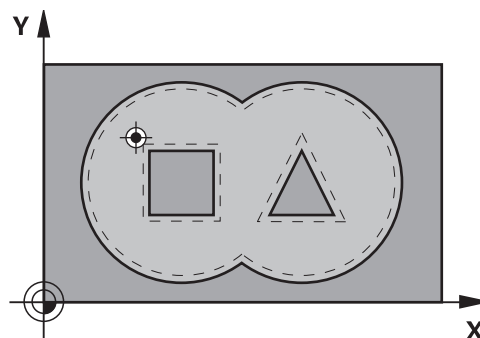
Dans les zones étroites, il se peut que la commande ne puisse pas effectuer un pré-perçage avec un outil plus gros que l'outil d'ébauche.

Si Q13=0, alors ce sont les données de l'outil qui se trouve dans la broche qui seront utilisées.

A la fin du cycle, positionnez votre outil dans le plan de manière absolue (et non incrémentale) si vous avez réglé le paramètre **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (n°201000), **posAfterContPocket** (n°201007) sur **ToolAxClearanceHeight**.

Paramètres du cycle

- ▶ **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe (signe "-" avec sens d'usinage négatif) Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q11 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q13 Numéro/nom outil d'évidement?** ou QS13 : numéro ou nom de l'outil d'évidement. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil inscrit dans le tableau d'outils.

**Exemple**

58 CYCL DEF 21 PRE-PERCAGE	
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q13=1	;OUTIL D'EVIDEMENT

8.6 EVIDEMENT (cycle 22, DIN/ISO : G122)

Mode opératoire du cycle

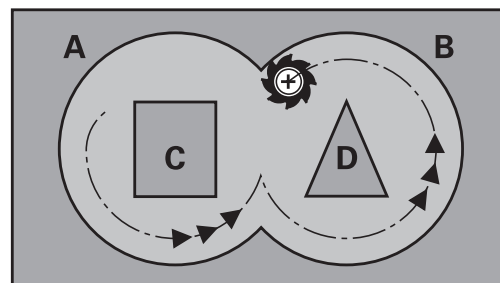
Définissez les données technologiques pour l'évidement dans le cycle 22 EVIDEMENT.

Avant d'appeler le cycle 22, vous devez d'abord programmer d'autres cycles :

- Cycle 14 CONTOUR ou SEL CONTOUR
- Cycle 20 DONNEES DE CONTOUR
- Au besoin, le cycle 21 PRE-PERÇAGE

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande positionne l'outil au-dessus du point de plongée. La surépaisseur de finition n'est alors pas prise en compte.
- 2 Lors de la première profondeur de passe, l'outil fraise le contour de l'intérieur vers l'extérieur, selon l'avance de fraisage Q12.
- 3 L'outil fraise les contours de l'îlot (ici : C/D) avec une approche du contour de la poche (ici : A/B).
- 4 A l'étape suivante, la commande déplace l'outil à la profondeur de passe suivante et répète la procédure d'évidement jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte.
- 5 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou à la dernière position programmée avant le cycle. Dépend des paramètres **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (n°201000), **posAfterContPocket** (n°201007).



Attention lors de la programmation !

Si nécessaire, utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844) ou prépercer avec le cycle 21.

Vous définissez le comportement de plongée du cycle 22 dans le paramètre Q19 et dans le tableau d'outils, dans les colonnes **ANGLE** et **LCUTS**.

- Si vous avez défini Q19=0, la commande fait plonger l'outil à la verticale même si un angle de plongée (**ANGLE**) est défini pour l'outil actif.
- Si vous avez défini **ANGLE**=90°, la commande fait plonger l'outil à la verticale. C'est l'avance pendulaire Q19 qui est alors utilisée comme avance de plongée.
- Si l'avance pendulaire Q19 est définie dans le cycle 22 et que la valeur **ANGLE** est comprise entre 0.1 et 89.999 dans le tableau d'outils, la commande effectue une plongée hélicoïdale avec la valeur d'**ANGLE** définie.
- La commande délivre un message d'erreur si l'avance pendulaire est définie dans le cycle 22 et qu'aucune valeur **ANGLE** n'est définie dans le tableau d'outils.
- Si les données géométriques sont telles qu'elles n'autorisent pas une plongée hélicoïdale (rainure), la commande effectuera une plongée pendulaire. La longueur du va-et-vient est alors calculée à partir des paramètres **LCUTS** et **ANGLE** (longueur pendulaire = **LCUTS** / tan **ANGLE**).

Pour les contours de poches avec angles internes aigus, l'utilisation d'un facteur de recouvrement supérieur à 1 peut laisser de la matière résiduelle lors de l'évidement. Avec le test graphique, vérifier plus particulièrement à la trajectoire la plus intérieure et, si nécessaire, modifier légèrement le facteur de recouvrement. On peut ainsi obtenir une autre répartition des passes, ce qui conduit souvent au résultat souhaité.

Lors de la semi-finition, la commande tient compte d'une valeur d'usure **DR** définie pour l'outil de pré-évidement.

Si la fonction **M110** est active pendant l'usinage, l'avance sera réduite d'autant pour les arcs de cercle corrigés à l'intérieur.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Si vous avez configuré le paramètre **posAfterContPocket** (n°201007) sur **ToolAxClearanceHeight**, à la fin du cycle, la commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité, uniquement dans le sens de l'axe d'outil. La commande ne positionne pas l'outil dans le plan d'usinage.

- ▶ Positionner l'outil après la fin du cycle avec toutes les coordonnées du plan d'usinage, par exemple **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Après le cycle, programmer une position absolue et non un déplacement incrémental

Paramètres du cycle



- ▶ **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q11 Avance plongée en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q18 Outil de pré-évidement?** ou **QS18** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a déjà effectué l'évidement. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil de pré-évidement inscrit dans le tableau d'outils. Vous pouvez en outre utiliser la softkey **Nom d'outil** pour indiquer le nom d'outil. La commande insère automatiquement le premier guillemet lorsque vous quittez le champ de saisie. S'il n'y a pas eu de pré-évidement, programmer "0" ; si vous programmez ici un numéro ou un nom, la commande n'évidera que la partie qui n'a pas pu être évidée avec l'outil de pré-évidement. Si la zone à éviter ne peut pas être abordée sur le côté, la commande effectue une plongée pendulaire. Pour cela, vous devez définir la longueur de coupe **LCUTS** et l'angle de plongée maximal **ANGLE** de l'outil dans le tableau d'outils TOOL.T. Plage de programmation : 0 à 99999 pour la saisie d'un numéro, 16 caractères max. pour un nom
- ▶ **Q19 Avance pendulaire?** : avance pendulaire en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de son dégagement après l'usinage, en mm/min. Si vous avez programmé Q208=0, la commande dégage l'outil avec l'avance Q12. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FMAX, FAUTO**

Exemple

59 CYCL DEF 22 EVIDEMENT	
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=750	;AVANCE EVIDEMENT
Q18=1	;OUTIL PRE-EVIDEMENT
Q19=150	;AVANCE PENDULAIRE
Q208=9999	;AVANCE RETRAIT
Q401=80	;FACTEUR D'AVANCE
Q404=0	;STRAT. SEMI-FINITION

- ▶ **Q401 Facteur d'avance en %?** : facteur (pourcentage) de réduction de l'avance d'usinage (Q12) dès que l'outil plonge complètement dans la matière lors de l'évidement. Si vous utilisez la réduction d'avance, vous pouvez définir une avance d'évidement suffisamment élevée de manière à obtenir des conditions de coupe optimales pour le recouvrement de trajectoire (Q2) défini dans le cycle 20. La commande réduit alors l'avance, comme vous l'avez défini, aux transitions ou aux endroits exigus de sorte que la durée d'usinage diminue de façon globale. Plage de programmation : 0,0001 à 100,0000
- ▶ **Q404 Stratégie semi-finition (0/1)?** : vous définissez ici comment la commande doit déplacer l'outil lors de la semi-finition (évidement de finition), lorsque le rayon de l'outil de semi-finition est supérieur ou égal à la moitié du rayon de l'outil de pré-évidement.
 - Q404=0 :
entre les zones qu'il faut finir d'évider, la commande déplace l'outil à la profondeur actuelle, le long du contour
 - Q404=1 :
entre les zones qu'il faut finir d'évider, la commande retire l'outil à la distance d'approche, puis l'amène au point de départ de la zone d'évidement suivante.

8.7 FINITION DE PROFONDEUR (cycle 23, DIN/ISO : G123)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 23 FINITION DE PROFONDEUR réalise la finition de la profondeur de surépaisseur programmée dans le cycle 20. La commande déplace l'outil en douceur (cercle tangentiel vertical) sur la face à usiner s'il y a suffisamment de place pour cela. Si l'espace est restreint, la commande déplace l'outil verticalement jusqu'à la profondeur. L'outil fraise ensuite ce qui reste après l'évidement, soit la valeur de la surépaisseur de finition.

Avant d'appeler le cycle 23, vous devez d'abord programmer d'autres cycles :

- Cycle 14 CONTOUR ou SEL CONTOUR
- Cycle 20 DONNEES DE CONTOUR
- Au besoin, le cycle 21 PRE-PERÇAGE
- Au besoin, le cycle 22 EVIDEMENT

Mode opératoire du cycle

- 1 La commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité, en avance rapide FMAX.
- 2 Il s'ensuit alors un déplacement dans l'axe d'outil avec l'avance Q11.
- 3 La commande déplace l'outil en douceur (cercle tangentiel vertical) sur la face à usiner s'il y a suffisamment de place pour cela. Si l'espace est restreint, la commande déplace l'outil verticalement jusqu'à la profondeur
- 4 L'outil fraise ensuite la matière qui reste après l'évidement, soit la surépaisseur de finition.
- 5 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou à la dernière position programmée avant le cycle. Dépend des paramètres **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (n°201000), **posAfterContPocket** (n°201007).

Attention lors de la programmation !



La commande détermine automatiquement le point de départ de la finition en profondeur. Le point de départ dépend de la répartition des contours dans la poche.

Le rayon d'approche pour le prépositionnement à la profondeur finale est fixe et il est indépendant de l'angle de plongée de l'outil.

Si la fonction **M110** est active pendant l'usinage, l'avance sera réduite d'autant pour les arcs de cercle corrigés à l'intérieur.

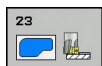
REMARQUE

Attention, risque de collision !

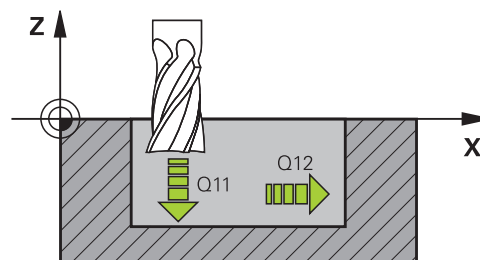
Si vous avez configuré le paramètre **posAfterContPocket** (n°201007) sur **ToolAxClearanceHeight**, à la fin du cycle, la commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité, uniquement dans le sens de l'axe d'outil. La commande ne positionne pas l'outil dans le plan d'usinage.

- ▶ Positionner l'outil après la fin du cycle avec toutes les coordonnées du plan d'usinage, par exemple **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Après le cycle, programmer une position absolue et non un déplacement incrémental

Paramètres du cycle



- ▶ **Q11 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 Avance retrait?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de son dégagement après l'usinage, en mm/min. Si vous avez programmé **Q208=0**, la commande dégage l'outil avec l'avance **Q12**. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FMAX, FAUTO**



Exemple

60 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.	
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q208=9999	;AVANCE RETRAIT

8.8 FINITION LATÉRALE (cycle 24, DIN/ISO : G124)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 24 **FINITION LATÉRALE** réalise la finition de la surépaisseur programmée dans le cycle 20. Ce cycle peut être exécuté en avalant ou en opposition.

Avant d'appeler le cycle 24, vous devez d'abord programmer d'autres cycles :

- Cycle 14 CONTOUR ou SEL CONTOUR
- Cycle 20 DONNEES DE CONTOUR
- Au besoin, le cycle 21 PRE-PERÇAGE
- Au besoin, le cycle 22 EVIDEMENT

Déroulement du cycle

- 1 La commande positionne l'outil au point de départ de la position d'approche, au-dessus de la pièce. Cette position dans le plan résulte d'une trajectoire circulaire tangentielle selon laquelle la commande déplace l'outil lorsqu'elle approche le contour.
- 2 La commande amène ensuite l'outil à la première profondeur de passe, avec l'avance définie pour la passe en profondeur.
- 3 La commande accoste le contour de manière tangentielle et l'usine jusqu'à la fin. L'opération de finition s'effectue séparément pour chaque partie de contour.
- 4 La commande amène l'outil au niveau du contour de finition par un mouvement hélicoïdal tangentiel et le dégage selon le même mouvement. La hauteur de départ de l'hélice est de maximum 1/25 de la distance de sécurité, avec une dernière profondeur de passe restante au-dessus de la profondeur finale.
- 5 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou à la dernière position programmée avant le cycle. Dépend des paramètres **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (n°201000), **posAfterContPocket** (n°201007).

Attention lors de la programmation !



La somme de la surépaisseur latérale de finition (Q14) et du rayon de l'outil de finition doit être inférieure à la somme de la surépaisseur latérale de finition (Q3, cycle 20) et du rayon de l'outil d'évidement.

Si aucune surépaisseur n'a été définie dans le cycle 20, la commande émet un message d'erreur "Rayon d'outil trop grand".

La surépaisseur latérale Q14 restante après l'opération de finition doit être inférieure à la surépaisseur du cycle 20.

Si vous exécutez le cycle 24 sans avoir évidé précédemment avec le cycle 22, le calcul indiqué plus haut reste valable; le rayon de l'outil d'évidement est alors à la valeur „0”.

Vous pouvez aussi utiliser le cycle 24 pour le fraisage de contours. Il vous faut alors :

- définir le contour à fraiser comme îlot distinct (sans limitation de poche)
- Introduire dans le cycle 20 la surépaisseur de finition (Q3) de manière à ce qu'elle soit supérieure à la somme de la surépaisseur de finition Q14 et du rayon de l'outil utilisé

La commande détermine automatiquement le point de départ de la finition. Le point initial dépend de l'espace à l'intérieur de la poche et de la surépaisseur programmée dans le cycle 20.

La commande calcule aussi le point de départ en fonction de l'ordre des opérations d'usinage. Lorsque vous sélectionnez le cycle de finition avec la touche GOTO et que vous lancez le programme CN, il se peut que le point de départ se trouve à un autre endroit que celui qu'il avait au moment de l'exécution du programme CN, dans l'ordre défini.

Si la fonction **M110** est active pendant l'usinage, l'avance sera réduite d'autant pour les arcs de cercle corrigés à l'intérieur.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

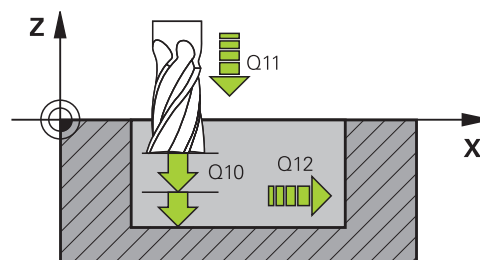
Si vous avez configuré le paramètre **posAfterContPocket** (n°201007) sur **ToolAxClearanceHeight**, à la fin du cycle, la commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité, uniquement dans le sens de l'axe d'outil. La commande ne positionne pas l'outil dans le plan d'usinage.

- ▶ Positionner l'outil après la fin du cycle avec toutes les coordonnées du plan d'usinage, par exemple **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Après le cycle, programmer une position absolue et non un déplacement incrémental

Paramètres du cycle



- ▶ **Q9 Sens rotation ? sens horaire= -1** : sens d'usinage :
+1 : rotation dans le sens anti-horaire
-1 : rotation dans le sens horaire
- ▶ **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q11 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de sa plongée, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q14 Surepaisseur finition latérale?** (en incrémental) : la surépaisseur latérale Q14 reste après l'opération de finition. (Cette surépaisseur doit toutefois être inférieure à la surépaisseur dans le cycle 20.) Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q438 Numéro/nom de l'outil d'évidement**
Q438 ou **QS438** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a effectué l'évidement de la poche de contour. Vous avez la possibilité de reprendre directement, par softkey, l'outil de pré-évidement du tableau d'outils. Vous pouvez en outre utiliser la softkey **Nom d'outil** pour indiquer le nom d'outil. Lorsque vous quittez le champ de saisie, la commande insère automatiquement le premier guillemet. Plage de programmation pour les valeurs numériques : -1 à +32767,9
Q438=-1: Le dernier outil utilisé est considéré comme l'outil d'évidement (comportement par défaut)
Q438=0: En l'absence de pré-évidement, indiquer 0. L'outil d'évidement est pris avec le rayon 0.



Exemple

61 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE	
Q9=+1	;SENS DE ROTATION
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q14=+0	;SUREPAIS. LATÉRALE
Q438=-1	;NUMÉRO/NOM OUTIL D'ÉVIDEMENT?

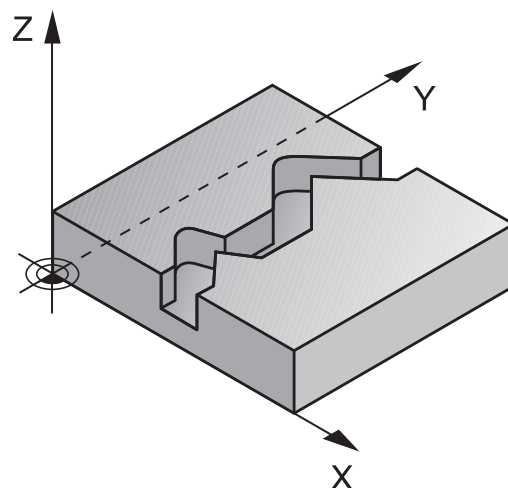
8.9 TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO : G125)

Mode opératoire du cycle

En liaison avec le cycle 14 CONTOUR, ce cycle permet d'usiner des contours ouverts ou fermés.

Le cycle 25 TRACE DE CONTOUR présente des avantages considérables par rapport à l'usinage d'un contour à l'aide de séquences de positionnement:

- La commande surveille l'usinage de manière à éviter les contre-dépouilles et les endommagements du contour. Vérifier le contour à l'aide du graphique de test.
- Si le rayon d'outil est trop grand, il faudra éventuellement prévoir une reprise d'usinage au niveau des angles intérieurs.
- L'usinage est réalisé en continu, en avalant ou en opposition. Le mode de fraisage est conservé même en usinage miroir
- En présence de plusieurs passes, la commande peut aussi déplacer l'outil d'avant en arrière pour réduire le temps d'usinage.
- Vous pouvez introduire des surépaisseurs pour exécuter l'ébauche et la finition en plusieurs passes



Attention lors de la programmation !

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

La commande ne tient compte que du premier label du cycle 14 CONTOUR.

Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

La taille de la mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer au maximum 16384 éléments de contour.

Le cycle 20 **DONNEES DU CONTOUR** n'est pas nécessaire.

Si la fonction **M110** est active pendant l'usinage, l'avance sera réduite d'autant pour les arcs de cercle corrigés à l'intérieur.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Si vous avez configuré le paramètre **posAfterContPocket** (n°201007) sur **ToolAxClearanceHeight**, à la fin du cycle, la commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité, uniquement dans le sens de l'axe d'outil. La commande ne positionne pas l'outil dans le plan d'usinage.

- ▶ Positionner l'outil après la fin du cycle avec toutes les coordonnées du plan d'usinage, par exemple **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Après le cycle, programmer une position absolue et non un déplacement incrémental

Paramètres du cycle



- ▶ **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q5 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q7 Hauteur de securite?** (en absolu) : hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle) Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q15 Mode fraisage? en opposition =-1 :**
 fraisage en avalant : valeur = +1
 fraisage en opposition : valeur = -1
 fraisage en avalant et en opposition, par alternance, en plusieurs passes : valeur = 0

Exemple

62 CYCL DEF 25 TRACE DE CONTOUR	
Q1=-20	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q3=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q5=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q7=+50	;HAUTEUR DE SECURITE
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q15=-1	;MODE FRAISAGE
Q18=0	;OUTIL PRE-EVIDEMENT
Q446=+0,01	;MATERIAU RESTANT
Q447=+10	;ECART DE CONNEXION
Q448=+2	;EXTENS. TRAJECTOIRE

- ▶ **Q18 Outil de pré-évidement? ou QS18** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a déjà effectué l'évidement. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil de pré-évidement inscrit dans le tableau d'outils. Vous pouvez en outre utiliser la softkey **Nom d'outil** pour indiquer le nom d'outil. La commande insère automatiquement le premier guillemet lorsque vous quittez le champ de saisie. S'il n'y a pas eu de pré-évidement, programmer "0" ; si vous programmez ici un numéro ou un nom, la commande n'évidera que la partie qui n'a pas pu être évidée avec l'outil de pré-évidement. Si la zone à évider ne peut pas être abordée sur le côté, la commande effectue une plongée pendulaire. Pour cela, vous devez définir la longueur de coupe **LCUTS** et l'angle de plongée maximal **ANGLE** de l'outil dans le tableau d'outils TOOL.T. Plage de programmation : 0 à 99999 pour la saisie d'un numéro, 16 caractères max. pour un nom
- ▶ **Q446 Matériau restant accepté ?** Indiquez jusqu'à quelle valeur, en mm, vous acceptez de la matière résiduelle sur votre contour. Si vous indiquez 0,01 mm par exemple, la commande ne tentera plus d'enlever la matière résiduelle à partir d'une épaisseur de 0,01 mm. Plage de saisie 0,001 à 9,999
- ▶ **Q447 Ecart de connexion maximal ?** Distance maximale entre deux zones à évider. Dans les limites de cette distance, la commande amène l'outil à la profondeur d'usinage le long du contour, sans le relever. Plage de programmation : 0 à 999,9999
- ▶ **Q448 Extension de trajectoire ?** Valeur de prolongement de la trajectoire de l'outil en début et en fin de contour. La commande rallonge toujours la trajectoire de l'outil parallèlement au contour. Plage de programmation 0 à 99,999

8.10 TRACE DE CONTOUR 3D (cycle 276, DIN/ISO : G276)

Déroulement du cycle

En combinaison avec le cycle 14 CONTOUR et le cycle 270 DONNEES TRACE CONT., ce cycle permet d'usiner des contours ouverts et fermés. Vous pouvez aussi travailler avec une détection automatique de matière résiduelle. De cette manière, vous pouvez p. ex. effectuer ultérieurement la finition des coins intérieurs avec un outil plus petit.

Comparé au cycle 25 TRACE DE CONTOUR, le cycle 276 TRACE DE CONTOUR 3D traite en plus les coordonnées de l'axe d'outil qui sont définies dans le programme de contour. Cela permet à ce cycle d'usiner des contours 3D.

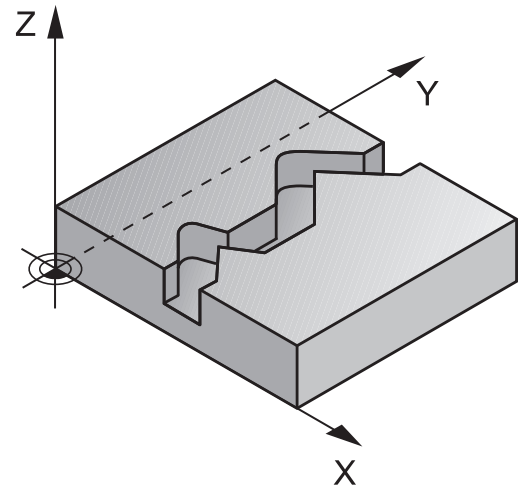
Il est conseillé de programmer le cycle 270 DONNEES TRACE CONT. avant le cycle 276 TRACE DE CONTOUR 3D.

Usinage d'un contour sans prise de passe : profondeur de fraisage Q1=0

- 1 L'outil se rend au point de départ de l'usinage. Ce point de départ est obtenu à partir du premier point de contour, du type de fraisage et des paramètres du cycle 270 DONNEES TRACE CONT. préalablement défini, comme par exemple le Mode approche. La commande amène alors l'outil à la première profondeur de passe.
- 2 L'outil approche le contour conformément à ce qui a été défini au préalable dans le cycle 270 DONNEES TRACE CONT. et usine le contour jusqu'à la fin.
- 3 En fin de contour, l'outil est dégagé conformément à ce qui a été défini dans le cycle 270 DONNEES TRACE CONT.
- 4 Pour terminer, la commande vient positionner l'outil à la hauteur de sécurité.

Usinage d'un contour avec passe : profondeur de fraisage Q1 différente de 0 avec profondeur de passe Q10

- 1 L'outil se rend au point de départ de l'usinage. Ce point de départ est obtenu à partir du premier point de contour, du type de fraisage et des paramètres du cycle 270 DONNEES TRACE CONT. préalablement défini, comme par exemple le Mode approche. La commande amène alors l'outil à la première profondeur de passe.
- 2 L'outil approche le contour conformément à ce qui a été défini au préalable dans le cycle 270 DONNEES TRACE CONT. et usine le contour jusqu'à la fin.
- 3 Si vous avez sélectionné un usinage en avalant et en opposition (Q15=0), la commande exécute un mouvement pendulaire. Le mouvement de passe se fait alors au point de départ et au point final du contour. Si Q15 a une valeur différente de 0, la commande ramène l'outil à une hauteur de sécurité, au niveau du point de départ de l'usinage, avant de l'amener à la profondeur de passe suivante.
- 4 L'outil est dégagé conformément à ce qui a été défini dans le cycle 270 DONNEES TRACE CONT.



- 5 Cette procédure se répète jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte.
- 6 Pour terminer, la commande vient positionner l'outil à la hauteur de sécurité.

Attention lors de la programmation !



La première séquence CN du sous-programme de contour doit comporter des valeurs pour les trois axes (X, Y et Z).

Si vous utilisez les séquences **APPR** et **DEP** pour aborder et quitter un contour, la commande s'assure que les déplacements d'approche et de dégagement n'endommageront pas le contour.

Le signe du paramètre Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez la profondeur à 0, la commande applique les coordonnées de l'axe d'outil qui sont indiquées dans le sous-programme de contour.

Si vous utilisez le cycle 25 TRACE DE CONTOUR, vous ne pouvez définir qu'un sous-programme dans le cycle CONTOUR.

Il est conseillé d'utiliser le cycle 270 DONNEES TRACE CONT. en combinaison avec le cycle 276. En revanche, il n'est pas nécessaire d'utiliser le cycle 20 DONNEES DU CONTOUR.

Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

La taille de la mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer au maximum 16384 éléments de contour.

Si la fonction **M110** est active pendant l'usinage, l'avance sera réduite d'autant pour les arcs de cercle corrigés à l'intérieur.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Si vous avez configuré le paramètre **posAfterContPocket** (n°201007) sur **ToolAxClearanceHeight**, à la fin du cycle, la commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité, uniquement dans le sens de l'axe d'outil. La commande ne positionne pas l'outil dans le plan d'usinage.

- ▶ Positionner l'outil après la fin du cycle avec toutes les coordonnées du plan d'usinage, par exemple **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Après le cycle, programmer une position absolue et non un déplacement incrémental

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Une collision peut survenir si vous positionnez l'outil derrière un obstacle, avant d'appeler un cycle.

- ▶ Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de manière à ce que la commande ne puisse pas approcher le point de départ du contour sans collision
- ▶ Si l'outil se trouve à une position inférieure à la hauteur de sécurité lors de l'appel d'outil, la commande émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q7 Hauteur de securite?** (en absolu) : hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle) Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q15 Mode fraisage? en opposition =-1** :
fraisage en avalant : valeur = +1
fraisage en opposition : valeur = -1
fraisage en avalant et en opposition, par alternance, en plusieurs passes : valeur = 0
- ▶ **Q18 Outil de pré-évidement? ou QS18** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a déjà effectué l'évidement. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement l'outil de pré-évidement inscrit dans le tableau d'outils. Vous pouvez en outre utiliser la softkey **Nom d'outil** pour indiquer le nom d'outil. La commande insère automatiquement le premier guillemet lorsque vous quittez le champ de saisie. S'il n'y a pas eu de pré-évidement, programmer "0" ; si vous programmez ici un numéro ou un nom, la commande n'évidera que la partie qui n'a pas pu être évidée avec l'outil de pré-évidement. Si la zone à évider ne peut pas être abordée sur le côté, la commande effectue une plongée pendulaire. Pour cela, vous devez définir la longueur de coupe **LCUTS** et l'angle de plongée maximal **ANGLE** de l'outil dans le tableau d'outils TOOL.T. Plage de programmation : 0 à 99999 pour la saisie d'un numéro, 16 caractères max. pour un nom

Exemple

62 CYCL DEF 276 TRACE DE CONTOUR 3D	
Q1=-20	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q3=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q7=+50	;HAUTEUR DE SECURITE
Q10=-5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=500	;AVANCE EVIDEMENT
Q15=+1	;MODE FRAISAGE
Q18=0	;OUTIL PRE-EVIDEMENT
Q446=+0,01	;MATERIAU RESTANT
Q447=+10	;ECART DE CONNEXION
Q448=+2	;EXTENS. TRAJECTOIRE

- ▶ **Q446 Matériau restant accepté ?** Indiquez jusqu'à quelle valeur, en mm, vous acceptez de la matière résiduelle sur votre contour. Si vous indiquez 0,01 mm par exemple, la commande ne tentera plus d'enlever la matière résiduelle à partir d'une épaisseur de 0,01 mm. Plage de saisie 0,001 à 9,999
- ▶ **Q447 Ecart de connexion maximal ?** Distance maximale entre deux zones à éviter. Dans les limites de cette distance, la commande amène l'outil à la profondeur d'usinage le long du contour, sans le relever. Plage de programmation : 0 à 999,9999
- ▶ **Q448 Extension de trajectoire ?** Valeur de prolongement de la trajectoire de l'outil en début et en fin de contour. La commande rallonge toujours la trajectoire de l'outil parallèlement au contour. Plage de programmation 0 à 99,999

8.11 DONNEES DE TRACE DE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO : G270)

Attention lors de la programmation !

Ce cycle vous permet de définir plusieurs propriétés du cycle 25 TRACE DE CONTOUR.



Le cycle 270 est actif avec DEF, ce qui signifie qu'il est actif dès lors qu'il est défini dans le programme CN.

Ne définissez pas de correction de rayon si vous utilisez le cycle 270 dans le sous-programme de contour.

Définir le cycle 270 avant le cycle 25.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q390 Mode d'approche/de sortie?** : définition du type d'approche et de sortie :
Q390=1 :
approcher le contour de manière tangentielle sur un arc de cercle
Q390=2 :
approcher le contour de manière tangentielle, en ligne droite
Q390=3 :
approcher le contour à la verticale
- ▶ **Q391 Correct. rayon (0=R0/1=RL/2=RR)?** : définition de la correction du rayon :
Q391=0 :
éditer le contour défini sans correction de rayon
Q391=1 :
éditer le contour défini avec une correction à gauche
Q391=2 :
éditer le contour défini avec une correction à droite.
- ▶ **Q392 Rayon d'appr./Rayon de sortie?** : actif uniquement si vous avez sélectionné l'approche tangentielle sur un arc de cercle (Q390=1). Rayon du cercle d'entrée/de sortie. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q393 Angle au centre?** : actif uniquement si vous avez sélectionné l'approche tangentielle sur un arc de cercle (Q390=1). Angle d'ouverture du cercle d'entrée. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q394 Distance du point auxiliaire?** : actif uniquement si l'approche tangentielle sélectionnée se fait en ligne droite ou de manière perpendiculaire (Q390=2 ou Q390=3). Distance du point auxiliaire à partir duquel la commande doit aborder le contour. Plage de programmation : 0 à 99999,9999

Exemple

62 CYCL DEF 270 DONNEES TRACE CONT.	
Q390=1	;MODE D'APPROCHE
Q391=1	;CORRECTION DE RAYON
Q392=3	;RAYON
Q393=+45	;ANGLE AU CENTRE
Q394=+2	;DISTANCE

8.12 RAINURE DE CONTOUR TROCHOÏDALE (cycle 275, DIN ISO G275)

Mode opératoire du cycle

En liaison avec le cycle 14 **CONTOUR**, ce cycle permet d'usiner entièrement des contours ouverts et fermés avec le procédé de fraisage en tourbillon.

Le fraisage en tourbillon permet des passes très profondes avec des vitesses de coupe élevées. Les conditions de coupe étant constantes, il n'y a pas d'accroissement de l'usure de l'outil.

En utilisant des plaquettes, toute la hauteur d'arête est utilisée permettant ainsi d'accroître le volume de copeau par dent. De plus, le fraisage en tourbillon sollicite moins la mécanique de la machine. En combinant en plus cette méthode de fraisage avec un asservissement adaptatif de l'avance **AFC** intégré (option de logiciel), il est possible de gagner un temps considérable.

(**Informations complémentaires** : manuel utilisateur Programmation en Texte clair)

En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes :

- Usinage intégral : ébauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition latérale

Ebauche avec rainure fermée

La description du contour d'une rainure fermée doit toujours commander par une séquence linéaire (séquence **L**).

- 1 L'outil se positionne, selon la logique de positionnement définie, au point de départ du contour et plonge en pendulaire à la première passe avec l'angle de plongée défini dans le tableau d'outils. La stratégie de plongée est à définir au paramètre **Q366**.
- 2 La commande évide la rainure par des mouvements circulaires, jusqu'au point final du contour. Au cours du mouvement circulaire, la commande décale l'outil d'une valeur de passe (**Q436**), que vous pouvez personnaliser, dans le sens d'usinage. Le mouvement circulaire en avalant/opposition est à définir au paramètre **Q351**.
- 3 Au point final du contour, la commande amène l'outil à une hauteur de sécurité, avant de le ramener au point de départ de la description du contour.
- 4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour la rainure soit atteinte.

Ebauche avec rainure fermée

- 5 Si une surépaisseur de finition est définie, la commande procède à la finition des parois de la rainure, éventuellement en plusieurs passes (si programmé ainsi). La paroi de la rainure est alors accostée tangentiellement à partir du point de départ, en tenant compte du mode de fraisage, en avalant/opposition.

Schéma : travail avec les cycles SL

0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
13 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 10
14 CYCL DEF 275 RAINURE TROCHOÏDALE ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM

Ebauche avec rainure ouverte

La description de contour d'une rainure ouverte doit toujours commencer avec une séquence d'approche (séquence **appr**).

- 1 L'outil se positionne, selon la logique de positionnement, au point de départ de l'usinage qui a été défini aux paramètres de la séquence **APPR**, perpendiculairement à la première passe en profondeur.
- 2 La commande évide la rainure par des mouvements circulaires, jusqu'au point final du contour. Au cours du mouvement circulaire, la commande décale l'outil d'une valeur de passe (**Q436**), que vous pouvez personnaliser, dans le sens d'usinage. Le mouvement circulaire en avalant/opposition est à définir au paramètre **Q351**.
- 3 Au point final du contour, la commande amène l'outil à une hauteur de sécurité, avant de le ramener au point de départ de la description du contour.
- 4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée pour la rainure soit atteinte.

Finition avec rainure ouverte

- 5 Si une surépaisseur de finition est définie, la commande procède à la finition des parois de la rainure, éventuellement en plusieurs passes (si programmé ainsi). La commande aborde la paroi de la rainure tangentiellement, à partir du point de départ de la séquence **APPR**, en tenant compte du mode de fraisage, en avalant ou en opposition.

Attention lors de la programmation !



Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

Lors de l'utilisation du cycle 275 RAINURE TROCHOÏDALE, vous ne pouvez définir dans le cycle 14 CONTOUR qu'un seul sous-programme de contour.

Dans le sous-programme de contour, vous définissez la ligne médiane de la rainure avec toutes les fonctions de contourage disponibles.

La taille de la mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer au maximum 16384 éléments de contour.

La commande n'a pas besoin du cycle 20 DONNEES DU CONTOUR avec le cycle 275.

Le point de départ ne doit pas se trouver dans un coin du contour si la rainure est fermée.

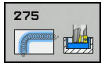
REMARQUE

Attention, risque de collision !

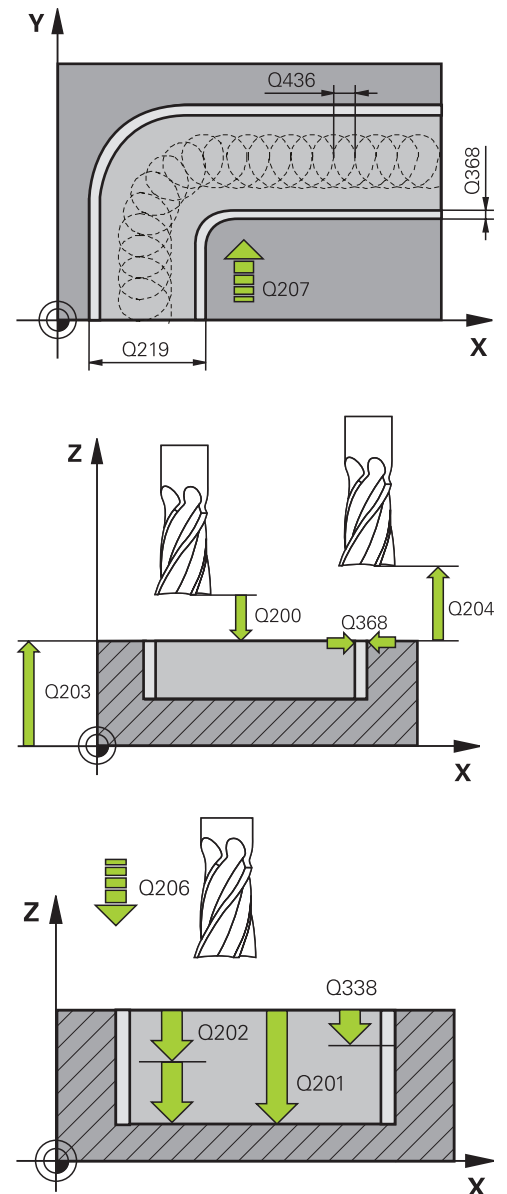
Si vous avez configuré le paramètre **posAfterContPocket** (n°201007) sur **ToolAxClearanceHeight**, à la fin du cycle, la commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité, uniquement dans le sens de l'axe d'outil. La commande ne positionne pas l'outil dans le plan d'usinage.

- ▶ Positionner l'outil après la fin du cycle avec toutes les coordonnées du plan d'usinage, par exemple **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Après le cycle, programmer une position absolue et non un déplacement incrémental

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition uniquement
 La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) est définie.
- ▶ **Q219 Largeur de la rainure?** (valeur parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage) : entrer la largeur de la rainure ; si la largeur de la rainure est égale au diamètre de l'outil, la commande se contente de réaliser l'ébauche (fraisage d'un trou oblong). La largeur maximale de la rainure lors de l'ébauche équivaut à deux fois le diamètre de l'outil. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q368 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q436 Passe par rotation?** (en absolu) : valeur de décalage de l'outil par rotation, dans le sens d'usinage, par la commande Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.= -1** : type de fraisage avec M3 :
 - +1** = fraisage en avalant
 - 1** = fraisage en opposition**PREDEF** : la commande utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.)



- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lorsqu'il approche de la profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Passe de finition?** (en incrémental) : cote de la passe de finition de l'outil sur l'axe de la broche. Q338=0 : finition en une seule passe. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)?** : type de stratégie de plongée :
 - 0** = plongée verticale. La commande plonge à la verticale, indépendamment de l'angle de plongée ANGLE défini dans le tableau d'outils
 - 1** = sans fonction
 - 2** = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée ANGLE de l'outil actif doit être différent de 0. Sinon, la commande émet un message d'erreur
Sinon **PREDEF**

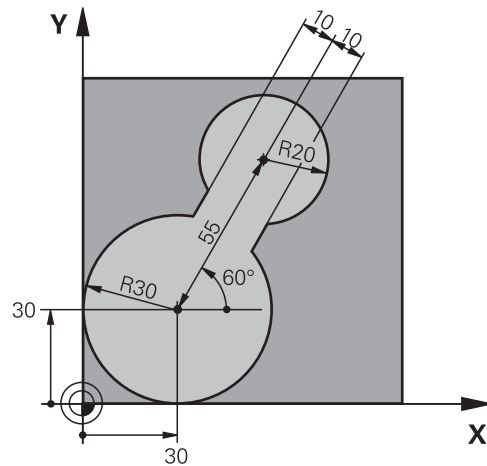
Exemple

8 CYCL DEF 275 RAINURE TROCHOIDALE	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q219=12	;LARGEUR RAINURE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q436=2	;PASSE PAR ROTATION
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	;PASSE DE FINITION
Q385=500	;AVANCE DE FINITION
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q366=2	;PLONGEE
Q369=0	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q439=0	;REFERENCE AVANCE
9 CYCL CALL FMAX M3	

- ▶ **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q439 Référence de l'avance (0-3) ?** : vous définissez ici à quoi se réfère l'avance programmée :
 - 0** : l'avance se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
 - 1** : l'avance se réfère uniquement au tranchant de l'outil lors de la finition latérale, sinon à la trajectoire du centre de l'outil
 - 2** : l'avance se réfère à la finition latérale **et** à la finition en profondeur de la trajectoire du centre de l'outil
 - 3** : l'avance se réfère toujours au tranchant de l'outil

8.13 Exemples de programmation

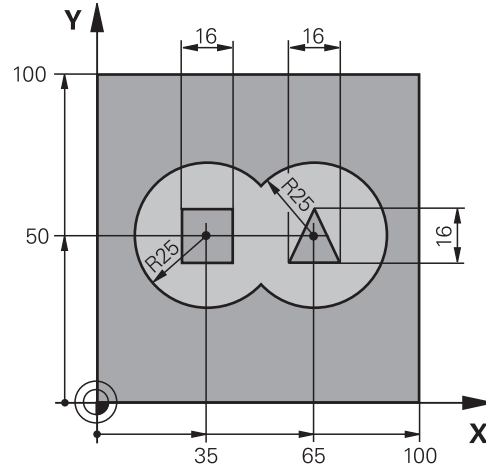
Exemple: Evidement et semi-finition d'une poche



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Définition de la pièce brute
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel de l'outil pour le pré-évidement, diamètre 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définition du sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR	Définition des paramètres d'usinage généraux
Q1=-20 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q4=+0 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	
8 CYCL DEF 22 EVIDEMENT	Définition du cycle de pré-évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q18=0 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
9 CYCL CALL M3	Appel du cycle de pré-évidement
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Dégagement de l'outil

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Appel de l'outil de semi-finition, diamètre 15
12 CYCL DEF 22 EVIDEMENT	Définition du cycle de semi-finition
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q18=1 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle de semi-finition
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin du programme
15 LBL 1	Sous-programme du contour
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

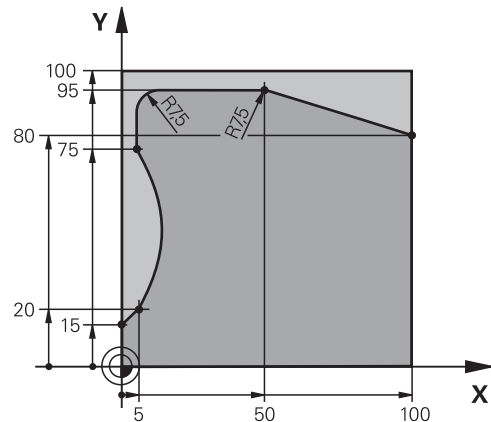
Exemple : Pré-perçage, ébauche et finition de contours superposés



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel de l'outil de perçage, diamètre 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définition des sous-programmes de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR	Définition des paramètres d'usinage généraux
Q1=-20 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0.5 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q4=+0.5 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	
8 CYCL DEF 21 PRE-PERPAGE	Définition du cycle de pré-perçage
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q13=2 ;OUTIL D'EVIDEMENT	
9 CYCL CALL M3	Appel du cycle de pré-perçage
10 L +250 R0 FMAX M6	Dégagement de l'outil
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Appel de l'outil d'ébauche/de finition, diamètre 12
12 CYCL DEF 22 EVIDEMENT	Définition du cycle d'évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	

Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT	
Q18=0	;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
Q19=150	;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000	;AVANCE RETRAIT	
13 CYCL CALL M3		Appel du cycle d'évidement
14 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.		Définition du cycle de finition en profondeur
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=200	;AVANCE EVIDEMENT	
Q208=30000	;AVANCE RETRAIT	
15 CYCL CALL		Appel du cycle de finition en profondeur
16 CYCL DEF 24 FINITION LATERALE		Définition du cycle de finition latérale
Q9=+1	;SENS DE ROTATION	
Q10=5	;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=400	;AVANCE EVIDEMENT	
Q14=+0	;SUREPAIS. LATERALE	
17 CYCL CALL		Appel du cycle de finition latérale
18 L Z+250 R0 FMAX M2		Dégager l'outil, fin de programme
19 LBL 1		Sous-programme de contour 1 : poche gauche
20 CC X+35 Y+50		
21 L X+10 Y+50 RR		
22 C X+10 DR-		
23 LBL 0		
24 LBL 2		Sous-programme de contour 2 : poche droite
25 CC X+65 Y+50		
26 L X+90 Y+50 RR		
27 C X+90 DR-		
28 LBL 0		
29 LBL 3		Sous-programme de contour 3 : îlot carré gauche
30 L X+27 Y+50 RL		
31 L Y+58		
32 L X+43		
33 L Y+42		
34 L X+27		
35 LBL 0		
36 LBL 4		Sous-programme de contour 4 : îlot triangulaire droite
37 L X+65 Y+42 RL		
38 L X+57		
39 L X+65 Y+58		
40 L X+73 Y+42		
41 LBL 0		
42 END PGM C21 MM		

Exemple: Tracé de contour



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, diamètre 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définition du sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 25 TRACE DE CONTOUR	Définition des paramètres d'usinage
Q1=-20 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q7=+250 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q15=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q466= 0.01 ;MATERIAU RESTANT	
Q447=+10 ;ECART DE CONNEXION	
Q448=+2 ;EXTENS. TRAJECTOIRE	
8 CYCL CALL M3	Appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin de programme
10 LBL 1	Sous-programme du contour
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	

18 L X+100 Y+80

19 LBL 0





20 END PGM C25 MM

9

**Cycles d'usinage :
corps d'un cylindre**

9.1 Principes de base

Résumé des cycles sur corps d'un cylindre

Softkey	Cycle	Page
	27 CORPS D'UN CYLINDRE	273
	28 CORPS D'UN CYLINDRE Rainurage	276
	29 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un ilot oblong	281
	39 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un contour extérieur	284

9.2 CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27, DIN/ISO : G127, option de logiciel 1)

Exécution d'un cycle

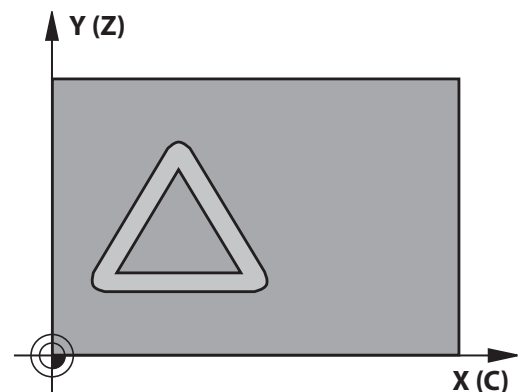
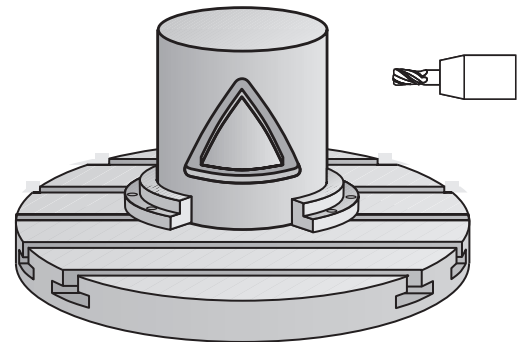
Ce cycle permet de transférer le développé d'un contour défini sur le corps d'un cylindre. Utilisez le cycle 28 si vous souhaitez usiner p. ex. des rainures de guidage sur un cylindre.

Vous décrivez le contour dans un sous-programme que vous définissez avec le cycle 14 (CONTOUR).

Dans le sous-programme, vous définissez toujours le contour avec les coordonnées X et Y, quels que soient les axes rotatifs qui équipent votre machine. La définition du contour est ainsi indépendante de la configuration de votre machine. Vous disposez des fonctions de contournage **L**, **CHF**, **CR**, **RND** et **CT**.

Vous pouvez programmer les données de l'axe rotatif (coordonnées X) en degrés ou en mm (inch), au choix (à définir avec Q17 lors de la Définition du cycle).

- 1 La commande positionne l'outil au-dessus du point de plongée. La surépaisseur de finition n'est alors pas prise en compte.
- 2 L'outil usine à la première profondeur de passe en suivant le contour programmé, selon l'avance de fraisage Q12.
- 3 A la fin du contour, la commande amène l'outil à la distance d'approche, avant de le ramener au point de plongée.
- 4 Les phases 1 à 3 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée Q1 soit atteinte.
- 5 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.



Attention lors de la programmation !



Consultez le manuel de votre machine !

La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'interpolation du pourtour cylindrique.



Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

La taille de la mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer au maximum 16384 éléments de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

Utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844).

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à la table du plateau circulaire lors de l'appel de cycle. Si cela n'est pas le cas, la commande émet un message d'erreur. Le cas échéant, il faudra commuter la cinématique.

Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.

La distance d'approche doit être supérieure au rayon d'outil.

Le temps d'usinage peut être plus long si le contour est composé de nombreux éléments de contour non tangentiels.

Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre le pourtour cylindrique et le fond du contour. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan du déroulé du pourtour ; la surépaisseur est active dans le sens de la correction de rayon. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 Rayon du cylindre?** : rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1** : programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degrés ou mm (inch)

Exemple

63 CYCL DEF 27 CORPS DU CYLINDRE	
Q1=-8	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q3=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q16=25	;RAYON
Q17=0	;UNITE DE MESURE

9.3 POURTOUR CYLINDRIQUE Fraisage de rainure (cycle 28, DIN/ISO : G128, option de logiciel 1)

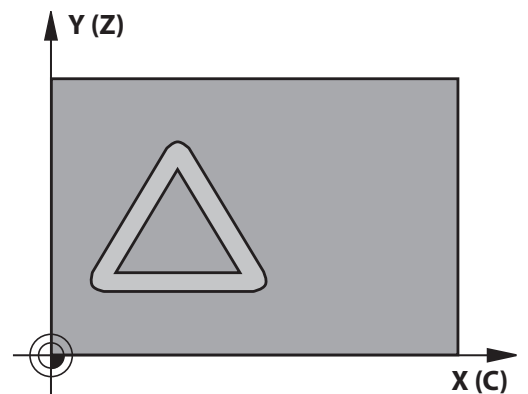
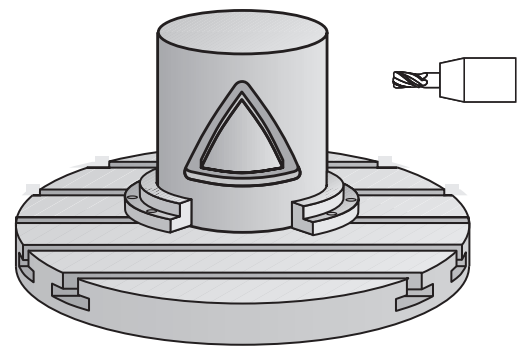
Mode opératoire du cycle

Ce cycle vous permet d'appliquer le développé d'une rainure de guidage sur le corps d'un cylindre. Contrairement au cycle 27, avec ce cycle, la commande met en place l'outil de manière à ce que, avec la correction de rayon activée, les parois soient presque parallèles entre elles. Vous obtenez des parois parfaitement parallèles en utilisant un outil dont la taille correspond exactement à la largeur de la rainure.

Plus l'outil est petit en comparaison avec la largeur de la rainure et plus l'on constatera de déformations sur les trajectoires circulaires et les droites obliques. Pour réduire au maximum les déformations dues à ce procédé d'usinage, vous pouvez définir le paramètre Q21. Ce paramètre indique la tolérance entre la rainure usinée et la rainure à réaliser, avec un outil dont le diamètre est égal à la largeur de la rainure.

Programmez la trajectoire centrale du contour en indiquant la correction du rayon d'outil. La correction de rayon vous permet de définir si la commande réalise la rainure en avalant ou en opposition.

- 1 La commande positionne l'outil au-dessus du point de plongée.
- 2 La commande déplace l'outil en verticale, à la première profondeur de passe. L'approche se fait de manière tangentielle ou bien en ligne droite avec l'avance de fraisage Q12. Le comportement d'approche dépend du paramètre **ConfigDatum CfgGeoCycle** (n°201000) **apprDepCylWall** (n°201004).
- 3 Pour la première profondeur de passe, l'outil fraise avec l'avance de fraisage Q12 le long de la paroi de la rainure, en tenant compte de la surépaisseur de finition.
- 4 A la fin du contour, la commande décale l'outil au niveau de la paroi opposée, puis le ramène au point de plongée.
- 5 Les phases 2 et 3 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée Q1 soit atteinte.
- 6 Une fois que vous avez défini la tolérance Q21, la commande procède à la reprise d'usinage pour permettre d'obtenir le meilleur parallélisme possible entre les parois de la rainure.
- 7 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.



Attention lors de la programmation !



Ce cycle exécute un usinage en incliné. Pour pouvoir exécuter ce cycle, il faut que le premier axe de la machine qui se trouve sous la table de la machine soit un axe rotatif. L'outil doit également pouvoir être positionné perpendiculairement à la surface du pourtour.



Définissez le comportement d'approche via les paramètres **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (n°201000), **apprDepCylWall** (n°201004)

- CircleTangential : pour exécuter une approche et une sortie tangentielles
- LineNormal : pour que le déplacement jusqu'au point de départ du contour ne s'effectue non pas de manière tangentielle, mais normalement, en ligne droite.

Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

Utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844).

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à la table du plateau circulaire lors de l'appel de cycle.

Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.

La distance d'approche doit être supérieure au rayon d'outil.

Le temps d'usinage peut être plus long si le contour est composé de nombreux éléments de contour non tangentiels.

Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Une collision peut survenir si la broche n'est pas activée au moment de l'appel d'outil.

- ▶ Régler le paramètre **displaySpindleErr** (n°201002) sur On ou Off selon que vous voulez que la commande émette un message d'erreur ou non lorsque la broche n'est pas activée.
- ▶ La fonction doit être adaptée par le constructeur de votre machine.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

A la fin, la commande ramène l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé). La position finale de l'outil après l'exécution du cycle ne correspond pas forcément à la position initiale !

- ▶ Contrôler les mouvements de déplacement de la machine
- ▶ La simulation permet de contrôler la position finale de l'outil après l'exécution du cycle.
- ▶ Une fois le cycle exécuté, programmer des coordonnées absolues (et non en incrémental)

Paramètres du cycle



- ▶ **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre le pourtour cylindrique et le fond du contour. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. La surépaisseur de finition diminue la largeur de la rainure du double de la valeur introduite. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 Rayon du cylindre?** : rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1** : programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degrés ou mm (inch)
- ▶ **Q20 Largeur rainure?** : largeur de la rainure à réaliser. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Exemple

63 CYCL DEF 28 CORPS DU CYLINDRE	
Q1=-8	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q3=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q16=25	;RAYON
Q17=0	;UNITE DE MESURE
Q20=12	;LARGEUR RAINURE
Q21=0	;TOLERANCE

- ▶ **Q21 Tolérance?** : si vous utilisez un outil plus petit que la largeur de rainure Q20 programmée, les déplacements de l'outil entraîneront des déformations sur la paroi de la rainure, au niveau des cercles et des droites obliques. Si vous avez défini une tolérance Q21, la commande approche la rainure selon une procédure de fraisage supplémentaire, comme si vous aviez fraisé la rainure avec un outil dont la taille est parfaitement égale à la largeur de la rainure. Avec Q21, vous définissez l'écart autorisé par rapport à cette rainure idéale. Le nombre de reprises d'usinage dépend du rayon du cylindre, de l'outil utilisé et de la profondeur de la rainure. Plus la tolérance définie est faible, plus la rainure sera précise et plus la reprise d'usinage sera longue. Plage de programmation de la tolérance : 0,0001 à 9,9999

Recommandation : utiliser une tolérance de 0,02 mm.

Fonction inactive : programmer la valeur 0 (configuration par défaut).

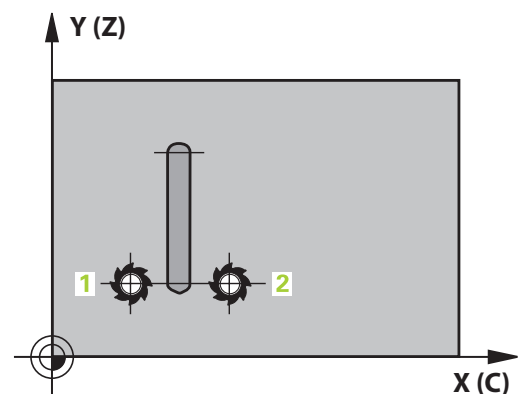
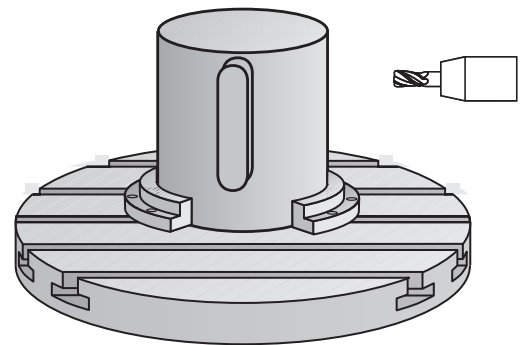
9.4 POURTOUR CYLINDRIQUE Fraisage d'un îlot (cycle 29, DIN/ISO : G129, option de logiciel 1)

Mode opératoire du cycle

Ce cycle vous permet d'appliquer le développé d'un îlot donné sur le pourtour d'un cylindre. La commande positionne l'outil de manière à ce que les parois soient toujours parallèles avec la correction d'outil activée. Programmez la trajectoire du centre de l'îlot en renseignant la correction du rayon d'outil. En appliquant la correction de rayon, vous indiquez si la commande doit réaliser l'îlot en avalant ou en opposition.

Aux extrémités de l'îlot, la commande ajoute toujours un demi-cercle dont le rayon correspond à la moitié de la largeur de l'îlot.

- 1 La commande positionne l'outil au-dessus du point initial de l'usinage. La commande calcule le point de départ à partir de la largeur de l'îlot et du diamètre de l'outil. Il est situé près du premier point défini dans le sous-programme de contour, décalé de la moitié de la largeur de l'îlot et de la valeur du diamètre de l'outil. La correction du rayon détermine si le déplacement doit commencer à gauche (1, RL=en avalant) ou à droite de l'îlot (2, RR=en opposition).
- 2 Une fois que la commande a positionné l'outil à la première profondeur de passe, l'outil se déplace sur un arc de cercle tangentiel à la paroi de l'îlot, avec l'avance de fraisage Q12. Le cas échéant, la surépaisseur de finition est prise en compte.
- 3 A la première profondeur de passe, l'outil fraise selon l'avance de fraisage Q12 le long de la paroi de l'îlot oblong jusqu'à ce que le tenon soit entièrement usiné.
- 4 L'outil s'éloigne ensuite par tangencement de la paroi et retourne au point initial de l'usinage.
- 5 Les phases 2 à 4 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée Q1 soit atteinte.
- 6 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.



Attention lors de la programmation !



Ce cycle exécute un usinage en incliné. Pour pouvoir exécuter ce cycle, il faut que le premier axe de la machine qui se trouve sous la table de la machine soit un axe rotatif. L'outil doit également pouvoir être positionné perpendiculairement à la surface du pourtour.



Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

Utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844).

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à la table du plateau circulaire lors de l'appel de cycle. Si cela n'est pas le cas, la commande émet un message d'erreur. Le cas échéant, il faudra commuter la cinématique.

La distance d'approche doit être supérieure au rayon d'outil.

Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

Le paramètre **CfgGeoCycle** (n°201000), **displaySpindleErr** (n°201002) vous permet d'activer ou de désactiver (on/off) l'émission d'un message d'erreur par la commande si la broche tourne lors de l'appel d'outil. Cette fonction doit être adaptée par le constructeur de votre machine.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre le pourtour cylindrique et le fond du contour. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de l'îlot. La surépaisseur de finition augmente la largeur de l'îlot du double de la valeur programmée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 Rayon du cylindre?** : rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1** : programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degrés ou mm (inch)
- ▶ **Q20 Largeur oblong?** : largeur de l'îlot à réaliser. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Exemple

63 CYCL DEF 29 CORPS CYLIND. OBLONG	
Q1=-8	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q3=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q16=25	;RAYON
Q17=0	;UNITE DE MESURE
Q20=12	;LARGEUR OBLONG

9.5 POURTOUR CYLINDRIQUES DU CONTOUR (cycle 39, DIN/ISO : G139, option de logiciel 1)

Exécution d'un cycle

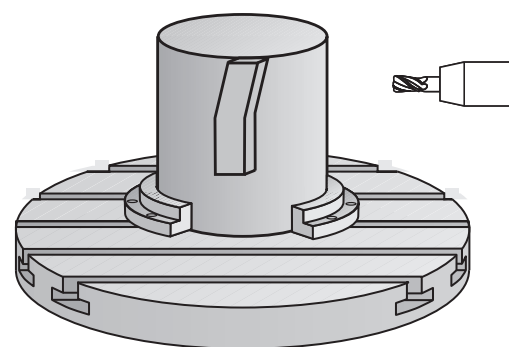
Ce cycle permet d'usiner un contour sur le pourtour d'un cylindre. Pour cela, vous définissez le contour sur le développé d'un cylindre. La commande positionne l'outil dans ce cycle de manière à ce que, avec la correction de rayon active, la paroi du contour fraisé soit parallèle à l'axe du cylindre.

Vous décrivez le contour dans un sous-programme que vous définissez avec le cycle 14 (CONTOUR).

Dans le sous-programme, vous définissez toujours le contour avec les coordonnées X et Y, quels que soient les axes rotatifs qui équipent votre machine. La définition du contour est ainsi indépendante de la configuration de votre machine. Vous disposez des fonctions de contournage **L**, **CHF**, **CR**, **RND** et **CT**.

Contrairement aux cycles 28 et 29, vous définissez le contour réel à usiner dans le sous-programme de contour.

- 1 La commande positionne l'outil au-dessus du point initial de l'usinage. La commande place le point de départ avec un décalage de la valeur du diamètre de l'outil, à coté du premier point défini dans le sous-programme de contour.
- 2 La commande déplace ensuite l'outil verticalement pour l'amener à la première profondeur de passe. L'approche se fait de manière tangentielle ou bien en ligne droite avec l'avance de fraisage Q12. Au besoin, la surépaisseur de finition est prise en compte. (Le comportement d'approche dépend du paramètre ConfigDatum, CfgGeoCycle (n°201000), apprDepCylWall (n°201004))
- 3 A la première profondeur de passe, l'outil fraise avec l'avance de fraisage Q12 le long du contour, jusqu'à ce que le tracé de contour défini soit entièrement usiné.
- 4 L'outil s'éloigne ensuite de la paroi du oblong de manière tangentielle et revient au point de départ de l'usinage.
- 5 Les phases 2 à 4 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée Q1 soit atteinte.
- 6 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.



Attention lors de la programmation !



Ce cycle exécute un usinage en incliné. Pour pouvoir exécuter ce cycle, il faut que le premier axe de la machine qui se trouve sous la table de la machine soit un axe rotatif. L'outil doit également pouvoir être positionné perpendiculairement à la surface du pourtour.



Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

Réservez à l'outil assez de place latéralement pour les déplacements d'approche et de sortie du contour.

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à la table du plateau circulaire lors de l'appel de cycle.

La distance d'approche doit être supérieure au rayon d'outil.

Le temps d'usinage peut être plus long si le contour est composé de nombreux éléments de contour non tangentiels.

Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

Définissez le comportement d'approche via les paramètres **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (n°201000), **apprDepCylWall** (n°201004)

- CircleTangential :
pour exécuter une approche et une sortie tangentiels
- LineNormal : pour que le déplacement jusqu'au point de départ du contour ne s'effectue non pas de manière tangentielle, mais normalement, en ligne droite.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Une collision peut survenir si la broche n'est pas activée au moment de l'appel d'outil.

- ▶ Régler le paramètre **displaySpindleErr** (n°201002) sur On ou Off selon que vous voulez que la commande émette un message d'erreur ou non lorsque la broche n'est pas activée.
- ▶ La fonction doit être adaptée par le constructeur de votre machine.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre le pourtour cylindrique et le fond du contour. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan du déroulé du pourtour ; la surépaisseur est active dans le sens de la correction de rayon. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q6 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q10 Profondeur de passe?** (en incrémental) : cote de chaque passe en plongée de l'outil. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q11 Avance plongee en profondeur?** : avance des mouvements de déplacement de l'axe de la broche. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Avance évidement?** : avance lors des mouvements de déplacement dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 Rayon du cylindre?** : rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1** : programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degrés ou mm (inch)

Exemple

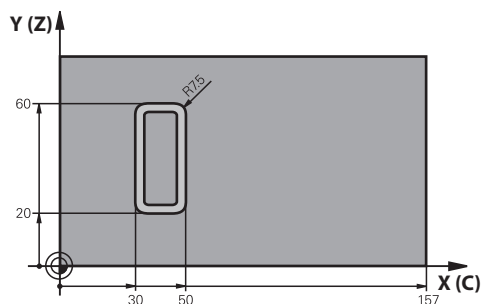
63 CYCL DEF 39 CONT. SURF. CYLINDRE	
Q1=-8	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q3=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q16=25	;RAYON
Q17=0	;UNITE DE MESURE

9.6 Exemples de programmation

Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 27



- Machine équipée d'une tête B et d'une table C
- Cylindre fixé au centre du plateau circulaire
- Le point d'origine se trouve sur la face inférieure, au centre du plateau circulaire.



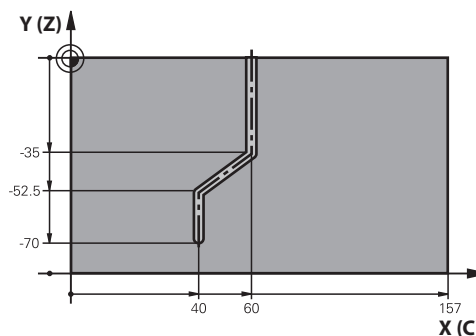
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, diamètre 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Inclinaison
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définition du sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 27 CORPS DU CYLINDRE	Définition des paramètres d'usinage
Q1=-7 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q10=4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=250 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q16=25 ;RAYON	
Q17=1 ;UNITE DE MESURE	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Pré-positionner le plateau circulaire, marche broche, appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
10 PLANE RESET TURN FMAX	Annuler l'inclinaison, annuler la fonction PLANE
11 M2	Fin du programme
12 LBL 1	Sous-programme du contour
13 L X+40 Y+20 RL	Données dans l'axe rotatif en mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 28



- Cylindre fixé au centre du plateau circulaire
- Machine équipée d'une tête B et d'une table C
- Le point d'origine se trouve au centre du plateau circulaire.
- Description de la trajectoire du centre dans le sous-programme de contour



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, axe de l'outil Z, diamètre 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Inclinaison
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définition du sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 28 CORPS DU CYLINDRE	Définition des paramètres d'usinage
Q1=-7 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q10=-4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=250 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q16=25 ;RAYON	
Q17=1 ;UNITE DE MESURE	
Q20=10 ;LARGEUR RAINURE	
Q21=0.02 ;TOLERANCE	Reprise d'usinage active
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Pré-positionner le plateau circulaire, marche broche, appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
10 PLANE RESET TURN FMAX	Annuler l'inclinaison, annuler la fonction PLANE
11 M2	Fin du programme
12 LBL 1	Sous-programme de contour, description de la trajectoire du centre
13 L X+60 Y+0 RL	Données dans l'axe rotatif en mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

10

**Cycles d'usinage :
poche de contour
avec formule de
contour**

10.1 Cycles SL avec formule complexe de contour

Principes de base

Avec les cycles SL et la formule complexe de contour, vous pouvez composer des contours complexes constitués de contours partiels (poches ou îlots). Les différentes sections de contour (données de géométrie) se programment sous forme de programmes CN distincts. Tous les contours partiels sont ainsi réutilisables à volonté. A partir des contours partiels sélectionnés, reliés entre eux par une formule de contour, la commande calcule le contour en entier.



La mémoire d'un cycle SL (tous les programmes de description de contour) est limitée à **128 contours**. Le nombre des éléments de contour possibles dépend du type de contour (contour interne/externe) ainsi que du nombre des descriptions de contour qui est au maximum de **16384** éléments.

Les cycles SL avec formule de contour imposent d'avoir un programme structuré, mais permettent d'intégrer dans différents programmes CN des contours qui reviennent régulièrement. Au moyen de la formule de contour, vous liez entre eux les contours partiels pour obtenir un contour final et définissez s'il s'agit d'une poche ou d'un îlot.

La fonction des cycles SL avec formule de contour est reprise dans plusieurs zones de l'interface utilisateur de la commande et sert de base à d'autres développements.

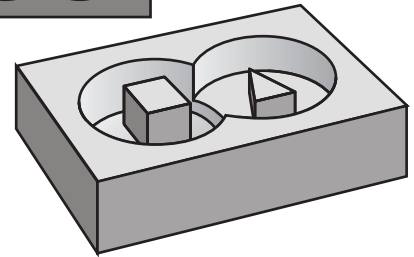
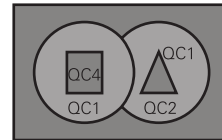


Schéma : usinage avec les cycles SL et formule complexe de contour

0 BEGIN PGM CONTOUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR ...
8 CYCL DEF 22 EVIDEMENT ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF. ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINITION LATERALE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTOUR MM

Caractéristiques des contours partiels

- La commande détecte tous les contours comme poche. Ne programmez pas de correction de rayon
- La commande ignore les avances F et les fonctions auxiliaires M.
- Les conversions de coordonnées sont autorisées. Si celles-ci sont programmées à l'intérieur des contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants. Elles n'ont toutefois pas besoin d'être désactivées après l'appel du cycle
- Les sous-programmes peuvent aussi contenir des coordonnées dans l'axe de broche mais celles-ci seront ignorées
- Vous définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées du sous-programme.
- Si nécessaire, vous pouvez définir différentes profondeurs pour les contours partiels

Caractéristiques des cycles d'usinage

- Avant chaque cycle, la commande positionne automatiquement l'outil à la distance d'approche.
- Chaque niveau de profondeur est fraisé sans relever l'outil ; les îlots sont contournés latéralement.
- Le rayon des "angles intérieurs" est programmable. L'outil ne reste pas immobile, les marques de brise-copeaux sont évitées (vaut pour la trajectoire la plus externe lors de l'évidement et de la finition latérale).
- En cas de finition latérale, la commande déplace l'outil sur une trajectoire circulaire tangentielle.
- En cas de finition en profondeur, la commande déplace également l'outil selon une trajectoire circulaire jusqu'à la pièce (par ex. : axe de la broche Z : trajectoire circulaire dans le plan Z/X).
- La commande usine le contour en continu, en avalant ou en opposition.

Les données d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sont à renseigner dans le cycle 20 DONNEES DU CONTOUR.

Schéma : calcul des contours partiels avec formule de contour

```

0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CERCLE1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 =
  "CERCLEXY" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
  "TRIANGLE" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "CARRE"
  DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODELE MM

```

```

0 BEGIN PGM CERCLE1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CERCLE1 MM

```




```

0 BEGIN PGM CERCLE31XY MM
...
...

```

Sélectionner le programme CN avec les définitions de contours

Utiliser la fonction **SEL CONTOUR** pour sélectionner un programme CN contenant des définitions de contours à partir desquelles la commande extrait les descriptions de contours :




-  ▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.
-  ▶ Menu de fonctions : appuyer sur la softkey d'usinage de contours et de points.
-  ▶ Appuyer sur la softkey **SEL CONTOUR**
- ▶ Entrer le nom complet du programme CN contenant les définitions de contours Valider avec la touche **FIN**



Programmer la séquence **SEL CONTOUR** avant les cycles SL. Le cycle **14 CONTOUR** n'est plus nécessaire si vous utilisez **SEL CONTOUR**.

Définir les descriptions de contour

La fonction **DECLARE CONTOUR** vous permet d'attribuer à un programme CN le chemin des programmes CN à partir desquels la commande extrait les descriptions de contours. Vous pouvez en outre sélectionner une profondeur distincte pour la description de contour (fonction FCL 2) :




-  ▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.
-  ▶ Menu de fonctions : appuyer sur la softkey d'usinage de contours et de points.
-  ▶ Appuyer sur la softkey **DECLARE CONTOUR**
- ▶ Introduire le numéro de l'indicatif de contour **QC**, valider avec la touche **ENT**.
- ▶ Entrer le nom complet du programme CN contenant les descriptions de contours, confirmer avec la touche **END** ou si vous le souhaitez
- ▶ Définir une profondeur séparée pour le contour sélectionné









Grâce aux indicatifs de contour **QC** que vous avez introduits, vous pouvez relier entre eux les différents contours dans la formule de contour.
Si vous utiliser des contours avec profondeur séparée, vous devez alors attribuer une profondeur à tous les contours partiels (si nécessaire, indiquer la profondeur 0).

Introduire une formule complexe de contour

A l'aide des softkeys, vous pouvez lier entre eux différents contours avec une formule mathématique :

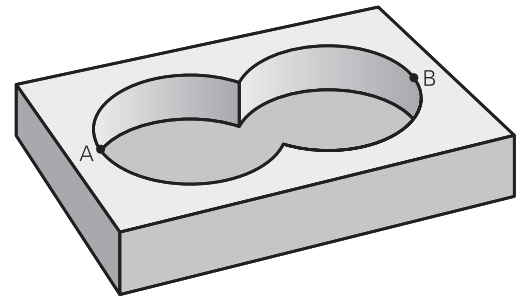
-  ► Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.
-  ► Menu de fonctions : appuyer sur la softkey d'usinage de contours et de points.
-  ► Appuyer sur la softkey **FORMULE CONTOUR** : la commande affiche alors les softkeys suivantes :

Softkey	Fonction de liaison
	s'intersecte avec par ex. $QC10 = QC1 \& QC5$
	se réunit avec par ex. $QC25 = QC7 QC18$
	se réunit avec, mais sans intersection par ex. $QC12 = QC5 \wedge QC25$
	sans par ex. $QC25 = QC1 \setminus QC2$
	parenthèse d'ouverture par ex. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	parenthèse de fermeture par ex. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	définition de contour individuel par ex. $QC12 = QC1$

Contours superposés

La commande considère un contour programmé comme étant une poche. Grâce aux fonctions de formule de contour, vous pouvez convertir un contour en îlot.

Un nouveau contour peut être construit en superposant des poches et des îlots. De cette manière, vous pouvez agrandir la surface d'une poche par superposition d'une autre poche ou la réduire avec un îlot.



Sous-programmes : poches superposées



Les exemples de programmation suivants correspondent à des programmes avec description de contour qui sont définis dans un programme de définition de contour. Le programme de définition de contour doit lui-même être appelé dans le programme principal avec la fonction **SEL CONTOUR**.

Les poches A et B se superposent.

La commande calcule les points d'intersection S1 et S2. Vous n'avez donc pas besoin de les programmer.

Les poches sont programmées comme des cercles entiers.

Programme de description de contour 1: Poche A

```
0 BEGIN PGM POCHE_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCHE_A MM
```

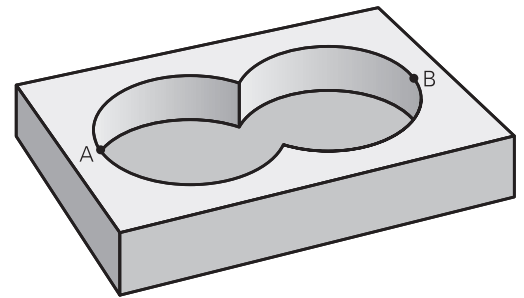
Programme de description de contour 2 : poche B

```
0 BEGIN PGM POCHE_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCHE_B MM
```


Surface „d'addition“

Les deux surfaces partielles A et B, y compris leurs surfaces communes, doivent être usinées :

- Les surfaces A et B doivent être programmées dans des programmes CN distincts, sans correction de rayon.
- Dans la formule de contour, les surfaces A et B sont prises en compte avec la fonction "réuni avec"

**Programme de définition de contour :**

```

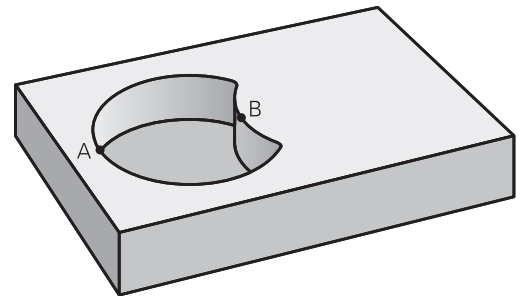
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```

Surface „de soustraction“

La surface A doit être usinée sans la partie recouverte par B:

- Les surfaces A et B doivent être programmées dans des programmes CN distincts, sans correction de rayon.
- Dans la formule de contour, la surface B est soustraite de la surface A avec la fonction **sans**.

**Programme de définition de contour :**

```

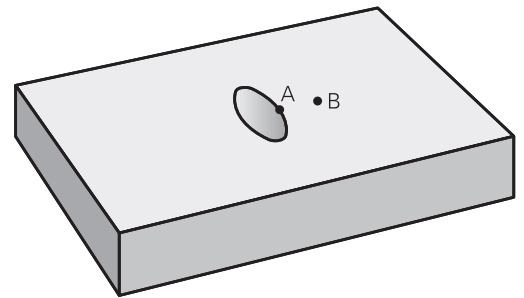
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...

```

Surface „d'intersection“

La surface commune de recouvrement de A et de B doit être usinée. (Les surfaces sans recouvrement ne doivent pas être usinées.)

- Les surfaces A et B doivent être programmées dans des programmes CN distincts, sans correction de rayon.
- Dans la formule de contour, les surfaces A et B sont prises en compte avec la fonction "intersection avec"

**Programme de définition de contour :**

50 ...

51 ...

52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCHE_A.H"

53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCHE_B.H"

54 QC10 = QC1 & QC2

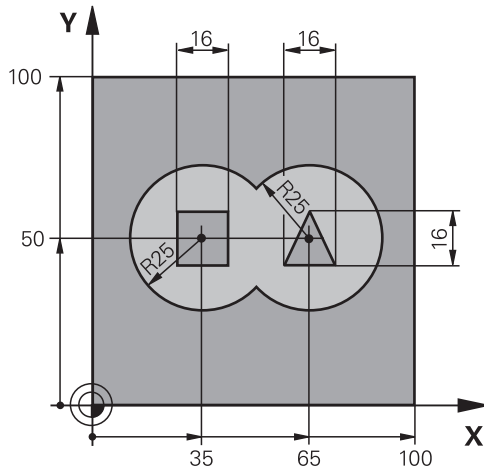
55 ...

56 ...

Usinage du contour avec les cycles SL

L'usinage du contour global défini est réalisé avec les cycles SL 20 - 24 (voir "Résumé", Page 228).

Exemple : Ebauche et finition de contours superposés avec formule de contour



0 BEGIN PGM CONTOUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel de l'outil d'ébauche
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Définition du programme de définition du contour
6 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR	Définition des paramètres d'usinage généraux
Q1=-20 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0.5 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q4=+0.5 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	

7 CYCL DEF 22 EVIDEMENT	Définition du cycle d'évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q18=0 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q401=100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=0 ;STRAT. SEMI-FINITION	
8 CYCL CALL M3	Appel du cycle d'évidement
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel de la fraise de finition
10 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.	Définition du cycle de finition en profondeur
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE EVIDEMENT	
11 CYCL CALL M3	Appel du cycle de finition en profondeur
12 CYCL DEF 24 FINITION LATERALE	Définition du cycle de finition latérale
Q9=+1 ;SENS DE ROTATION	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=400 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q14=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle de finition latérale
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin du programme
15 END PGM KONTUR MM	

Programme de définition du contour avec formule de contour :

0 BEGIN PGM MODEL MM	Programme de définition de contour
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CERCLE1"	Définition de l'identifiant de contour pour le programme CN "CERCLE1"
2 FN 0: Q1 =+35	Affecter valeur pour paramètres utilisés dans PGM "CERCLE31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CERCLE31XY"	Définition de l'identifiant de contour pour le programme CN "CERCLE31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"	Définition de l'identifiant de contour pour le programme CN "TRIANGLE"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "CARRE"	Définition de l'identifiant de contour pour le programme CN "CARRE"
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Formule de contour
9 END PGM MODELE MM	

Programmes de description de contour :

0 BEGIN PGM CERCLE1 MM	Programme de description de contour : cercle droit
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CERCLE1 MM	
0 BEGIN PGM CERCLE31XY MM	Programme de description de contour : cercle gauche
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CERCLE31XY MM	
0 BEGIN PGM TRIANGLE MM	Programme de description de contour : triangle droit
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TRIANGLE MM	
0 BEGIN PGM CARRE MM	Programme de description de contour : carré gauche
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM QUADRAT MM	

10.2 Cycles SL avec formule complexe de contour

Principes de base

Les cycles SL et la formule de contour simple vous permettent de former facilement des contours en combinant jusqu'à neuf sections de contour (poches ou îlots). Les différentes sections de contour (données de géométrie) se programment sous forme de programmes CN distincts. Ceci permet de réutiliser à volonté par la suite tous les contours partiels. La commande calcule le contour entier à partir des contours partiels sélectionnés.



La mémoire d'un cycle SL (tous les programmes de description de contour) est limitée à **128 contours**. Le nombre des éléments de contour possibles dépend du type de contour (contour interne/externe) ainsi que du nombre des descriptions de contour qui est au maximum de **16384** éléments.

Schéma : usinage avec les cycles SL et formule complexe de contour

```

0 BEGIN PGM  CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF  P1= "POCK1.H" I2
  = "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"
  DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20  DONNEES DU
  CONTOUR ...
8 CYCL DEF 22  EVIDEMENT ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  FINITION EN PROF. ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  FINITION LATERALE ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTDEF MM

```

Caractéristiques des contours partiels

- Ne programmez pas de correction de rayon
- La commande ignore les avances F et les fonctions auxiliaires M.
- Les conversions de coordonnées sont autorisées. Si celles-ci sont programmées à l'intérieur des contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants. Elles n'ont toutefois pas besoin d'être désactivées après l'appel du cycle
- Les sous-programmes peuvent aussi contenir des coordonnées dans l'axe de broche, mais celles-ci sont ignorées.
- Vous définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées du sous-programme.





Caractéristiques des cycles d'usinage

- Avant chaque cycle, la commande positionne automatiquement l'outil à la distance d'approche.
- Chaque niveau de profondeur est fraisé sans relever l'outil ; les îlots sont contournés latéralement.
- Le rayon des "angles intérieurs" est programmable. L'outil ne reste pas immobile, les marques de brise-copeaux sont évitées (vaut pour la trajectoire la plus externe lors de l'évidement et de la finition latérale).
- En cas de finition latérale, la commande déplace l'outil sur une trajectoire circulaire tangentielle.
- En cas de finition en profondeur, la commande déplace également l'outil selon une trajectoire circulaire jusqu'à la pièce (par ex. : axe de la broche Z : trajectoire circulaire dans le plan Z/X).
- La commande usine le contour en continu, en avalant ou en opposition.

Les données d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sont à renseigner dans le cycle 20 DONNEES DU CONTOUR.

Introduire une formule simple de contour

A l'aide des softkeys, vous pouvez lier entre eux différents contours avec une formule mathématique :

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Menu de fonctions : appuyer sur la softkey d'usinage de contours et de points. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Appuyer sur la softkey CONTOUR DEF : la commande lance la programmation de la formule de contour. ▶ Introduire le nom du premier contour partiel. Le premier contour partiel doit toujours correspondre à la poche la plus profonde, valider avec la touche ENT. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Définir par softkey si le contour suivant correspond à une poche ou un îlot, valider avec la touche ENT. ▶ Entrer le nom du deuxième contour partiel et valider avec la touche ENT ▶ En cas de besoin, entrer la profondeur du deuxième contour partiel et valider avec la touche ENT. ▶ Poursuivez le dialogue tel que décrit précédemment jusqu'à ce que vous ayez introduit tous les contours partiels |



La liste des contours partiels doit toujours débiter par la poche la plus profonde!

Si le contour est défini comme îlot, la commande interprète la profondeur programmée comme étant la hauteur de l'îlot. La valeur renseignée (sans signe) se réfère alors à la surface de la pièce !

Si la valeur 0 a été introduite pour la profondeur, c'est la profondeur définie dans le cycle 20 qui est valable pour les poches. Les îlots sont au niveau de la surface de la pièce !

Usinage du contour avec les cycles SL



L'usinage du contour global défini est réalisé avec les cycles SL 20 - 24 (voir "Résumé", Page 228).








11

**Cycles :
conversions de
coordonnées**

11.1 Principes de base

Résumé

Grâce aux conversions de coordonnées, la commande peut usiner un contour déjà programmé à plusieurs endroits de la pièce en modifiant sa position et ses dimensions. La commande propose les cycles de conversion de coordonnées suivants :

Softkey	Cycle	Page
	7 POINT ZERO Décalage des contours directement dans le programme CN ou à partir des tableaux de points zéro	307
	247 Définition du point d'origine Définition du point d'origine pendant l'exécution du programme	313
	8 IMAGE MIROIR Image miroir des contours	314
	10 ROTATION Rotation des contours dans le plan d'usinage	316
	11 FACTEUR ECHELLE Réduction/agrandissement des contours	318
	26 FACTEUR ECHELLE SPECIFIQUE A UN AXE Réduction/agrandissement des contours avec les facteurs d'échelle spécifiques aux axes	319
	19 Plan d'usinage Exécution des opérations d'usinage dans le système de coordonnées incliné pour les machines avec têtes pivotantes et/ou plateaux circulaires	321

Effet des conversions de coordonnées

Début de l'effet : une conversion de coordonnées devient active dès qu'elle a été définie – et n'a donc pas besoin d'être appelée. Elle reste active jusqu'à ce qu'elle soit annulée ou redéfinie.

Annulation de la conversion de coordonnées

- Définir de nouveau le cycle avec des valeurs pour le comportement de base, par ex. facteur d'échelle 1.0
- Exécuter les fonctions auxiliaires M2, M30 ou la séquence CN END PGM (ces fonctions M dépendent de paramètres machine).
- Sélectionner un nouveau programme CN

11.2 Décalage du POINT ZERO (cycle 7, DIN/ISO : G54)

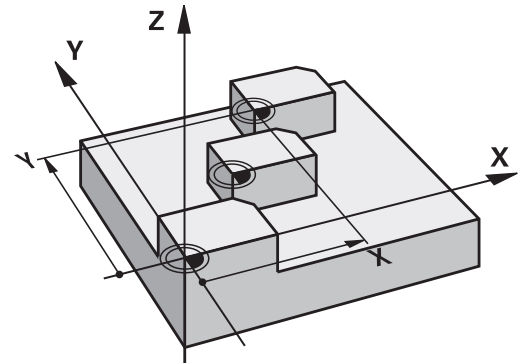
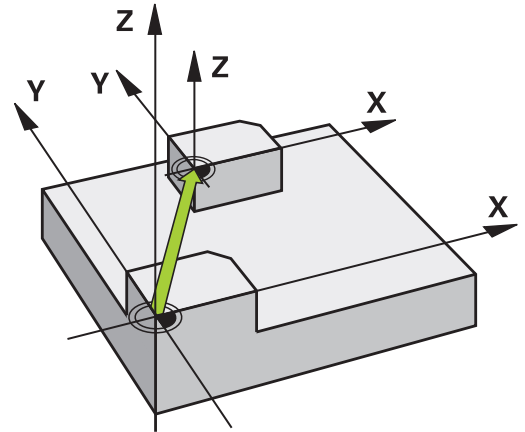
Effet

En décalant le point zéro, vous pouvez répéter des opérations d'usinage à plusieurs endroits de la pièce.

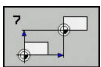
Après avoir défini le cycle de décalage du point zéro, toutes les coordonnées saisies se réfèrent au nouveau point zéro. La commande affiche le décalage propre à chaque axe dans l'affichage d'état supplémentaire. Il est également possible de programmer des axes rotatifs.

Annulation

- Programmer un décalage de coordonnées $X=0$; $Y=0$ etc. en programmant de nouveau une définition de cycle
- Appeler dans le tableau de points zéro un décalage ayant pour coordonnées $X=0$; $Y=0$ etc.



Paramètres du cycle



- **Décalage** : entrer les coordonnées du nouveau point zéro ; les valeurs absolues se réfèrent au point zéro de la pièce qui a été défini via la définition de point d'origine ; les valeurs incrémentales se réfèrent toujours au dernier point zéro valide. Il se peut que ce dernier ait déjà fait l'objet d'un décalage. Plage de programmation : max. 6 axes CN, chacun de -99999,9999 à 99999,9999

Exemple

```
13 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
```

Attention lors de la programmation



Consultez le manuel de votre machine !

C'est le constructeur de votre machine qui configure la conversion du décalage de point zéro au paramètre **presetToAlignAxis** (n°300203).

Le paramètre machine **CfgDisplayCoordSys** (n° 127501), disponible en option, vous permet de choisir le système de coordonnées dans lequel l'affichage d'état doit afficher un décalage de point zéro actif.

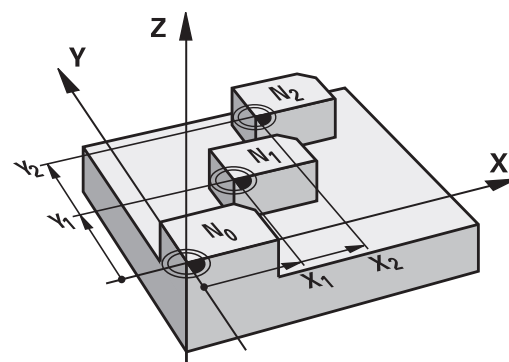
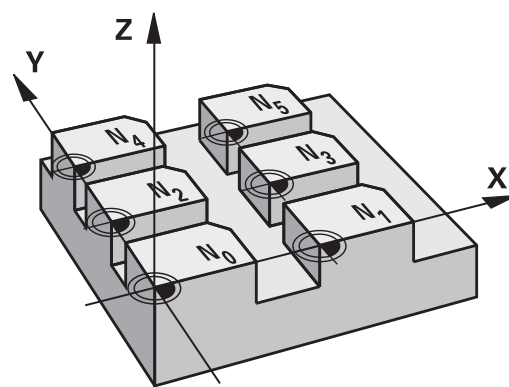
11.3 Décalage de POINT ZERO avec des tableaux de points zéro (cycle 7, DIN/ISO : G53)

Effet

Vous définissez par exemple des tableaux de points zéro :

- pour des opérations d'usinage fréquemment récurrentes à diverses positions de la pièce ou
- pour une utilisation fréquente du même décalage de point zéro.

Dans un programme, vous pouvez définir des points zéro soit directement, en définissant le cycle, soit en l'appelant à partir d'un tableau de points zéro.



Désactivation

- Appeler dans le tableau de points zéro un décalage ayant pour coordonnées $X=0$; $Y=0$ etc.
- Appeler un décalage ayant pour coordonnées $X=0$; $Y=0$ etc. directement avec la définition du cycle

Affichages d'état

Dans l'affichage d'état supplémentaire, les données suivantes provenant du tableau de points zéro s'affichent :

- Nom et chemin d'accès du tableau de points zéro actif
- Numéro du point zéro actif
- Commentaire de la colonne DOC du numéro de point zéro actif

Attention lors de la programmation!



Les points zéro du tableau de points zéro se réfèrent **toujours exclusivement** au point d'origine actuel.

Si vous utilisez des décalages de point zéro issus des tableaux de points zéro, utilisez dans ce cas la fonction **SEL TABLE** pour activer le tableau de points zéro souhaité dans le programme CN.

Le paramètre machine **CfgDisplayCoordSys** (n° 127501), disponible en option, vous permet de choisir le système de coordonnées dans lequel l'affichage d'état doit afficher un décalage de point zéro actif.

Si vous travaillez sans **SEL TABLE**, vous devez alors activer le tableau de points zéro souhaité avant le test ou l'exécution de programme (ceci vaut également pour le graphique de programmation) :

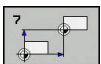
- Sélectionner le tableau souhaité pour le test de programme en mode **Test de programme**, via le gestionnaire de fichiers : le tableau reçoit l'état S.
- Pour l'exécution du programme, sélectionner le tableau souhaité en mode **Exécution PGM pas-à-pas** ou **Execution PGM en continu** via le gestionnaire de fichiers : le tableau reçoit le statut M.

Les valeurs de coordonnées des tableaux de points zéro ne sont actives qu'en valeur absolue.

Vous ne pouvez insérer de nouvelles lignes qu'en fin de tableau.

Si vous créez des tableaux de points zéro, le nom des fichiers doit commencer par une lettre.

Paramètres du cycle



- **Décalage** : entrer le numéro du point zéro du tableau de points zéro ou un paramètre Q ; si vous entrez un paramètre Q, la commande activera le numéro du point zéro indiqué au paramètre Q.
Plage de programmation : 0 à 9999

Exemple

77 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO

78 CYCL DEF 7.1 #5

Sélectionner le tableau de points zéro dans le programme CN

La fonction **SEL TABLE** permet de sélectionner le tableau de points zéro depuis lequel la commande extrait les points zéro :

PGM
CALL

- ▶ Fonctions permettant d'appeler le programme : Appuyer sur la touche **PGM CALL**

TABLEAU
PTS ZERO

- ▶ Appuyer sur la softkey **TABLEAU PTS ZERO**
- ▶ Entrer le nom de chemin complet permettant d'accéder au tableau de points zéro ou sélectionner le fichier avec la softkey **SELECTION** et valider avec la touche **END**.



Programmer la séquence **SEL TABLE** avant le cycle 7 Décalage du point zéro.

Un tableau de points zéro sélectionné avec **SEL TABLE** reste actif jusqu'à ce que vous sélectionniez un autre tableau de points zéro avec **SEL TABLE** ou **PGM MGT**.

Editer un tableau de points zéro en mode Programmation.















Après avoir modifié une valeur dans un tableau de points zéro, vous devez enregistrer la modification avec la touche **ENT**. Si vous ne le faites pas, la modification ne sera pas prise en compte, par exemple lors de l'exécution d'un programme CN.

Sélectionnez le tableau de points zéro en mode **Programmation**

PGM
MGT

- ▶ Appeler le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**
- ▶ Afficher les tableaux de points zéro : appuyer sur les softkeys **SELECT. TYPE** et **AFFICHER .D**.
- ▶ Sélectionner le tableau souhaité ou introduire un nouveau nom de fichier
- ▶ Editer le fichier. La barre de softkeys affiche pour cela notamment les fonctions suivantes :

Softkey	Fonction
	Sélectionner le début du tableau
	Sélectionner la fin du tableau
	Feuilleter vers le haut
	Feuilleter vers le bas
	Insérer une ligne (possible uniquement à la fin du tableau)
	Effacer une ligne
	Recherche
	Curseur en début de ligne
	Curseur en fin de ligne
	Copier la valeur actuelle
	Insérer la valeur copiée
	Ajouter nombre de lignes possibles (points zéro) en fin de tableau

Configurer le tableau points zéro

Si vous ne voulez pas définir de point zéro pour un axe actif, appuyez sur la touche **DEL**. La commande supprime alors la valeur numérique du champ correspondant.



Vous pouvez modifier le format des tableaux. Pour cela, introduisez le code 555343 dans le menu MOD. La commande propose alors la softkey **EDITER FORMAT** si vous avez sélectionné un tableau. Si vous sélectionnez cette softkey, la commande ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle apparaissent les colonnes du tableau sélectionné avec les caractéristiques correspondantes. Les modifications ne sont valables que pour le tableau ouvert.

D	X	Y	Z	A	B	C	U
1	200.524	59.082	0	0.0	0.0	0.0	0
2	300.881	49.999	0	0.0	0.0	0.0	0
3	400.994	59.081	0	0.0	0.0	0.0	0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0

Quitter le tableau points zéro

Dans le gestionnaire de fichiers, afficher un autre type de fichier et sélectionner le fichier de votre choix.

REMARQUE

Attention, risque de collision!

La commande ne tient compte des modifications dans un tableau de points zéro que lorsque les valeurs sont mémorisées.

- ▶ Valider immédiatement les modifications du tableau avec la touche **ENT**
- ▶ Exécuter le programme CN avec vigilance après avoir modifié le tableau de points zéro.

Affichages d'état

Dans l'affichage d'état supplémentaire, la commande affiche les valeurs du décalage actif du point zéro.

11.4 INIT. PT DE REF. (cycle 247, DIN/ISO : G247)

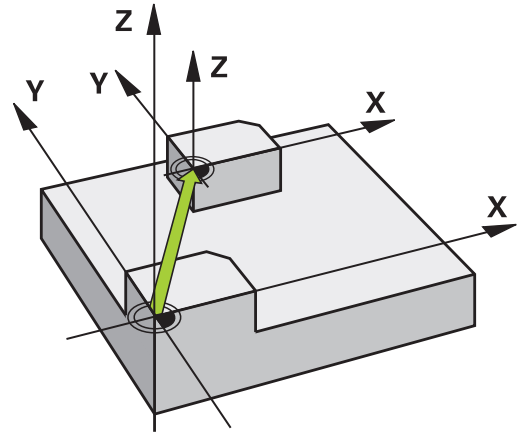
Effet

Avec le cycle Initialisation du point d'origine, vous pouvez activer un point d'origine défini dans le tableau de points d'origine comme nouveau point d'origine.

À l'issue d'une définition du cycle Initialisation du point d'origine, toutes les coordonnées saisies et tous les décalages de point zéro (en absolu et en incrémental) se réfèrent au nouveau point d'origine.

Affichage d'état

Dans l'affichage d'état, la commande affiche le numéro du point d'origine actif derrière le symbole du point d'origine.



Attention avant de programmer!



Lorsqu'un point d'origine est activé depuis le tableau de points d'origine, la commande annule le décalage de point zéro, l'image miroir, la rotation, le facteur d'échelle et le facteur d'échelle spécifique aux axes.

Si vous activez le point d'origine numéro 0 (ligne 0), vous activez alors le dernier point d'origine que vous avez défini en **Mode Manuel** ou en mode **Manivelle électronique**.

Le cycle 247 agit également en mode Test de programme.

Paramètres du cycle



- **Numéro point de référence?** : vous entrez le numéro du point d'origine de votre choix figurant dans le tableau de points d'origine. Sinon, vous pouvez également utiliser la softkey **SELECTION** pour sélectionner le point d'origine de votre choix directement dans le tableau de points d'origine.
Plage de programmation : 0 à 65 535

Exemple

```
13 CYCL DEF 247 INIT. PT DE REF.
```

```
Q339=4 ;NUMERO POINT DE REF.
```

Affichages d'état

Dans l'affichage d'état supplémentaire (**INFOS POSITION**), la commande indique le numéro de preset actif à la suite du dialogue **Pt réf..**

11.5 IMAGE MIROIR (cycle 8, DIN/ISO : G28)

Effet

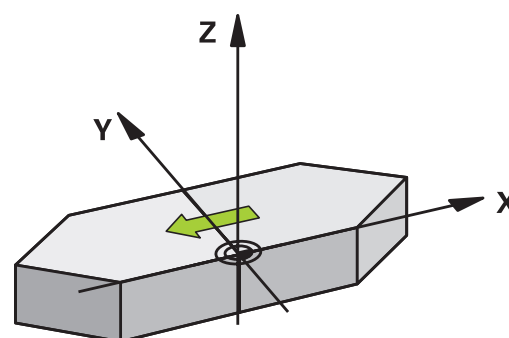
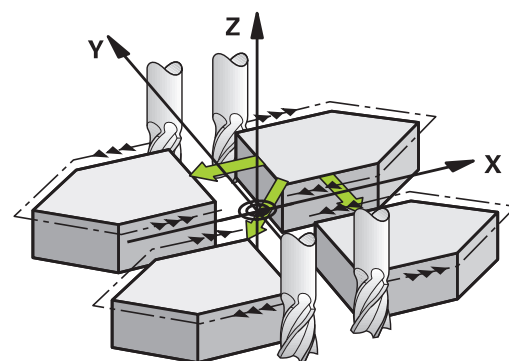
Dans le plan d'usinage, la commande peut exécuter une opération d'usinage inversée

L'image miroir est active à partir du moment où elle a été définie dans le programme CN. Elle fonctionne aussi en mode **Positionnement avec introd. man.**. La commande affiche les axes réfléchis actifs dans l'affichage d'état supplémentaire.

- Si vous n'exécutez l'image miroir que d'un seul axe, il y a inversion du sens de déplacement de l'outil. Cela s'applique pas aux cycles SL.
- Si vous exécutez l'image miroir de deux axes, le sens du déplacement n'est pas modifié.

Le résultat de l'image miroir dépend de la position du point zéro :

- Le point zéro est situé sur le contour devant être réfléchi : l'élément est réfléchi directement au niveau du point zéro.
- Le point zéro est situé à l'extérieur du contour devant être réfléchi: L'élément est décalé par rapport à l'axe



Désactivation

Reprogrammer le cycle IMAGE MIROIR en introduisant **NO ENT**.

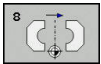
Attention lors de la programmation !



Si vous exécutez le cycle 8 dans un système incliné, il est recommandé de procéder comme suit :

- Programmez **d'abord** le mouvement d'inclinaison et appelez **ensuite** le cycle 8 IMAGE MIROIR !

Paramètres du cycle



- ▶ **Axe réfléchi?** : entrer les axes qui doivent être mis en miroir ; tous les axes peuvent être mis en miroir, y compris les axes rotatifs, à l'exception de l'axe de broche et de l'axe auxiliaire correspondant. Il est permis de programmer au maximum trois axes. Plage de programmation : jusqu'à trois axes CN **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

Exemple

79 CYCL DEF 8.0 IMAGE MIROIR

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

11.6 ROTATION (cycle 10, DIN/ISO : G73)

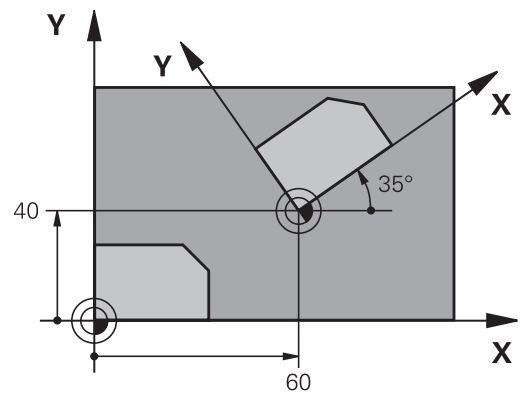
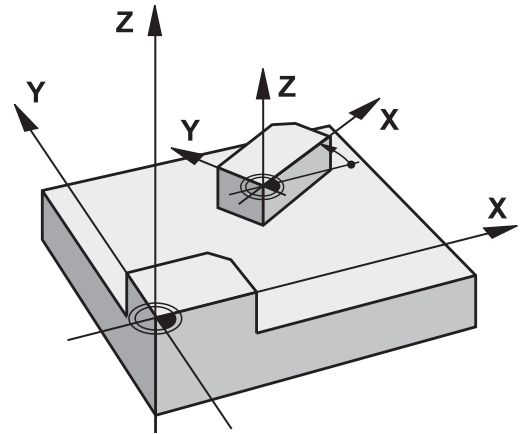
Effet

Dans un programme CN, la commande peut activer une rotation du système de coordonnées dans le plan d'usinage, autour du point zéro actif.

La ROTATION est active dès lors qu'elle a été définie dans le programme CN. Elle agit aussi en mode Positionnement avec introduction manuelle! La commande affiche l'angle de rotation actif dans l'affichage d'état supplémentaire.

Axes de référence (0°) pour l'angle de rotation :

- Plan X/Y Axe X
- Plan Y/Z Axe Y
- Plan Z/X Axe Z



Désactivation

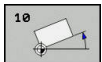
Reprogrammer le cycle ROTATION avec un angle de 0°.

Attention lors de la programmation !



La commande annule une correction de rayon active lorsque vous définissez le cycle 10. Au besoin, programmer de nouveau la correction de rayon.
Après avoir défini le cycle 10, déplacez les deux axes afin d'activer la rotation.

Paramètres du cycle



- **Rotation:** Introduire l'angle de rotation en degrés (°). Plage de programmation : $-360,000^\circ$ à $+360,000^\circ$ (en absolu ou en incrémental)

Exemple

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ROTATION
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

11.7 FACTEUR D'ECHELLE (cycle 11, DIN/ISO : G72)

Effet

Dans un programme CN, la commande peut agrandir ou réduire des contours. Vous pouvez par exemple tenir compte de facteurs de réduction/agrandissement.

Le FACTEUR D'ECHELLE est actif à partir du moment où il a été défini dans le programme CN. Il fonctionne aussi en mode **Positionnement avec introd. man.**. La commande indique le facteur d'échelle actif dans l'affichage d'état supplémentaire.

Le facteur échelle agit

- simultanément sur les trois axes de coordonnées
- sur l'unité de mesure dans les cycles.

Condition require

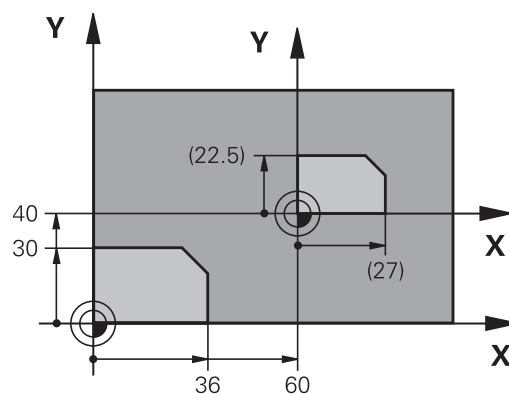
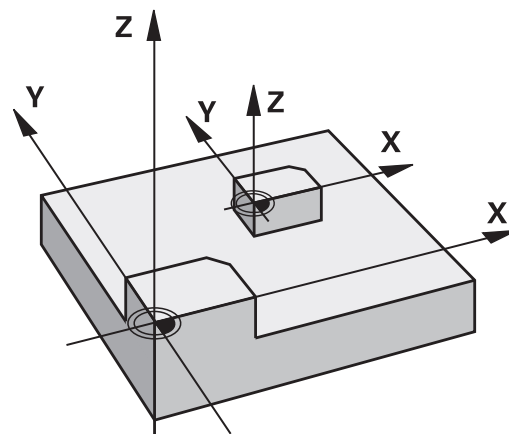
Avant de procéder à l'agrandissement ou à la réduction, il convient de décaler le point zéro sur une arête ou un angle du contour.

Agrandissement : SCL supérieur à 1 - 99,999 999

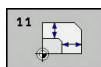
Réduction : SCL inférieur à 1 - 0,000 001

Annulation

Reprogrammer le cycle FACTEUR ECHELLE avec le facteur 1.



Paramètres du cycle



- **Facteur?** : renseigner le facteur SCL (angl.: scaling) ; la commande multiplie les coordonnées et les rayons par la valeur de SCL (comme décrit dans "Effet"). Plage de programmation : 0,000001 à 99,999999

Exemple

```

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 FACTEUR ECHELLE
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

```

11.8 FACTEUR ECHELLE SPECIFIQUE A L'AXE (cycle 26)

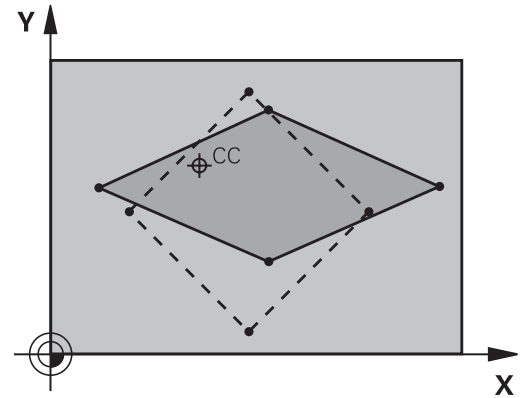
Effet

Avec le cycle 26, vous pouvez définir des facteurs de réduction ou d'agrandissement pour chaque axe.

Le FACTEUR D'ECHELLE est actif à partir du moment où il a été défini dans le programme CN. Il fonctionne aussi en mode **Positionnement avec introd. man.**. La commande indique le facteur d'échelle actif dans l'affichage d'état supplémentaire.

Annulation

Reprogrammer le cycle FACTEUR ECHELLE avec le facteur 1 pour l'axe concerné.



Attention lors de la programmation !



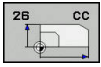
Vous ne devez ni agrandir, ni réduire les axes définissant des trajectoires circulaires avec des facteurs de valeurs différentes.

Pour chaque axe de coordonnée, vous pouvez introduire un facteur échelle différent.

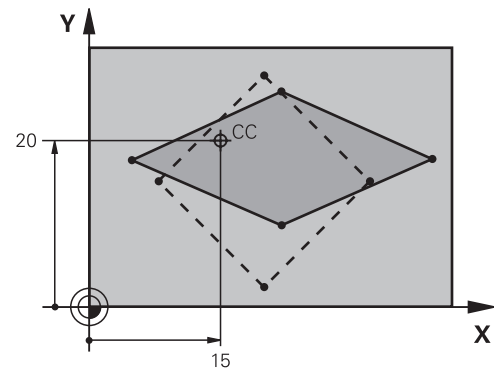
Les coordonnées d'un centre peuvent être programmées pour tous les facteurs échelle.

Le contour est étiré à partir du centre ou bien réduit dans sa direction, donc pas nécessairement depuis le point zéro actuel ou en direction de celui-ci comme dans le cycle 11 FACTEUR ECHELLE.

Paramètres du cycle



- ▶ **Axe et facteur** : sélectionner le ou les axe(s) de coordonnées par softkey. Facteur(s) d'étirement ou de compression spécifique(s) aux axes Plage de programmation : 0,000001 à 99,999999
- ▶ **Coordonnées du centre** : centre de l'agrandissement ou de la réduction spécifique à l'axe. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Exemple

25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 FACT. ECHELLE AXE
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1

11.9 PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO : G80, option de logiciel 1)

Effet

Dans le cycle 19, vous définissez la position du plan d'usinage – position de l'axe d'outil par rapport au système de coordonnées machine – en introduisant les angles d'inclinaison. Vous pouvez définir la position du plan d'usinage de deux manières :

- Introduire directement la position des axes inclinés
- Définir la position du plan d'usinage en introduisant jusqu'à trois rotations (angles dans l'espace) du système de coordonnées **machine**. Pour déterminer les angles dans l'espace, définir une coupe perpendiculaire au plan d'usinage incliné, la valeur à introduire est l'angle de cette coupe vu de l'axe d'inclinaison. Deux angles dans l'espace suffisent pour définir clairement toute position d'outil dans l'espace.



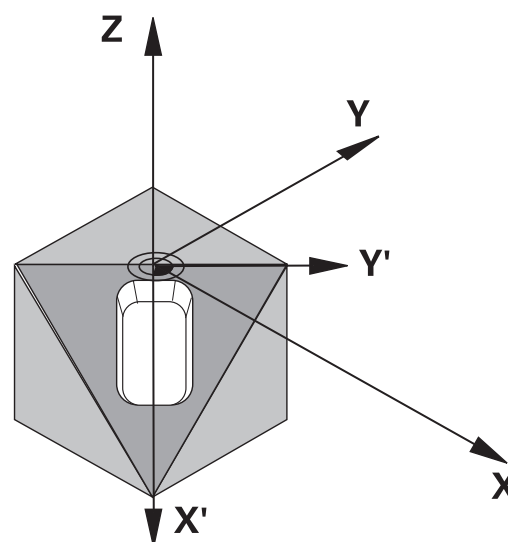
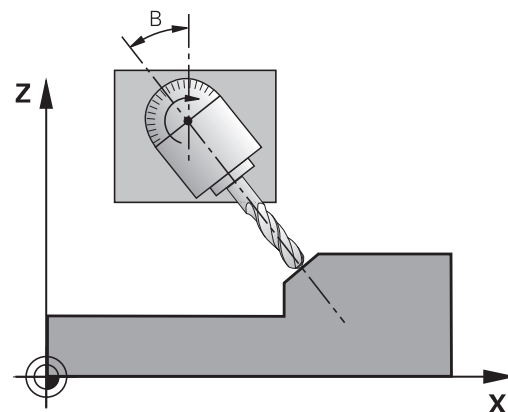
Remarquez que la position du système de coordonnées incliné et donc des déplacements dans le système incliné dépendent de la manière dont le plan incliné est défini.

Si vous programmez la position du plan d'usinage avec des angles dans l'espace, la commande calcule automatiquement les positions angulaires requises pour les axes inclinés et les mémorise aux paramètres Q120 (axe A) à Q122 (axe C). Si deux solutions se présentent, la commande sélectionne la trajectoire la plus courte – à partir de la position actuelle des axes rotatifs.

L'ordre des rotations destinées au calcul de position du plan est définie : la commande fait tout d'abord pivoter l'axe A, puis l'axe B, et enfin l'axe C.

Le cycle 19 est actif à partir du moment où il a été défini dans le programme CN. Dès que vous déplacez un axe dans le système incliné, la correction de cet axe est activée. Si la correction doit agir sur tous les axes, vous devez déplacer tous les axes.

Si vous avez réglé la fonction **Exécution de programme Inclinaison** sur **Actif** en mode Manuel, la valeur angulaire saisie dans le cycle 19 PLAN D'USINAGE sera écrasée.



Attention lors de la programmation !



Le fonction d'**Inclin. plan d'usinage** sont adaptées à la machine et à la commande par le constructeur de la machine.

Le constructeur de la machine définit si les angles programmés doivent être interprétés par la commande comme coordonnées des axes rotatifs ou comme composantes angulaires d'un plan incliné (angle dans l'espace).



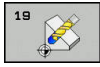
Dans la mesure où les valeurs d'axes rotatifs non programmées sont toujours interprétées comme valeurs non modifiées, définissez toujours les trois angles dans l'espace, même si un ou plusieurs de ces angles ont la valeur 0.

L'inclinaison du plan d'usinage est toujours exécutée autour du point zéro courant.

Si vous utilisez le cycle 19 avec la fonction M120 active, la commande annule automatiquement la correction de rayon et la fonction M120.

Le paramètre machine **CfgDisplayCoordSys** (n° 127501), disponible en option, vous permet de choisir le système de coordonnées dans lequel l'affichage d'état doit afficher un décalage de point zéro actif.

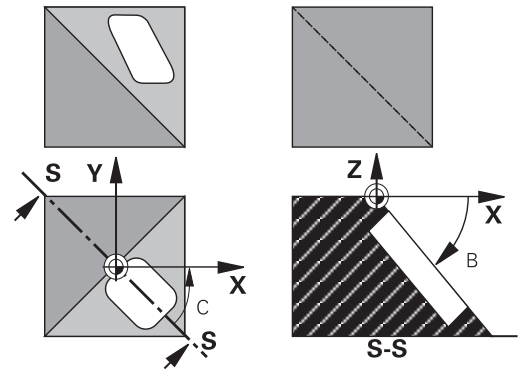
Paramètres du cycle



- ▶ **Axe et angle de rotation?** : entrer l'axe rotatif avec son angle de rotation ; programmer les axes rotatifs A, B et C via les softkeys. Plage de programmation : -360,000 à 360,000

Si la commande positionne automatiquement les axes rotatifs, vous avez encore la possibilité de programmer les paramètres suivants :

- ▶ **Avance? F=** : vitesse de déplacement de l'axe rotatif lors d'un positionnement automatique. Plage de programmation : 0 à 99999,999
- ▶ **Distance d'approche?** (en incrémental) : la commande positionne la tête pivotante de manière à ce que la position de l'outil, augmentée de la valeur de la distance de sécurité, ne soit pas modifiée par rapport à la pièce. Plage de programmation : 0 à 99999,9999



Désactivation

Pour réinitialiser l'angle d'inclinaison, définir de nouveau le cycle Plan d'usinage. Programmer 0° pour tous les axes rotatifs. Ensuite, définir de nouveau le cycle Plan d'usinage. Et confirmer en appuyant sur la touche **NO ENT** pour répondre à la question posée. La fonction est ainsi désactivée.

Positionner les axes rotatifs



Consultez le manuel de votre machine !

Le constructeur de la machine définit si le cycle 19 doit positionner automatiquement les axes rotatifs ou bien si vous devez les positionner manuellement dans le programme CN.

Positionner les axes rotatifs manuellement

Si le cycle 19 ne positionne pas automatiquement les axes rotatifs, vous devez les positionner séparément dans une séquence L, à la suite de la Définition du cycle.

Si vous utilisez des angles d'axe, vous pouvez définir les valeurs des axes directement dans la séquence L. Si vous travaillez avec des angles dans l'espace, utilisez dans ce cas les paramètres **Q120** (valeur d'axe A), **Q121** (valeur d'axe B) et **Q122** (valeur d'axe C) définis par le cycle 19.



Pour le positionnement manuel, utilisez toujours les positions d'axes enregistrées aux paramètres Q120 à Q122 !

N'utiliser pas des fonctions telles que M94 (réduction de l'affichage angulaire) pour éviter les incohérences entre les positions effectives et les positions nominales des axes rotatifs dans le cas d'appels multiples.

Exemple

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLAN D'USINAGE	Définir l'angle dans l'espace pour le calcul de la correction
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Positionner les axes rotatifs en utilisant les valeurs calculées par le cycle 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Activer la correction dans l'axe de broche
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Activer la correction dans le plan d'usinage

Positionner les axes rotatifs automatiquement

Si le cycle 19 positionne automatiquement les axes rotatifs :

- La commande ne positionne automatiquement que les axes asservis.
- Dans la Définition du cycle, vous devez non seulement programmer des angles d'inclinaison, mais aussi une distance d'approche et une avance selon laquelle les axes inclinés doivent être positionnés.
- N'utiliser que des outils pré-réglés (la longueur d'outil totale doit être définie).
- Pendant l'opération d'inclinaison, la position de la pointe de l'outil reste pratiquement inchangée par rapport à la pièce.
- La commande exécute l'inclinaison avec la dernière avance programmée. L'avance maximale pouvant être atteinte dépend de la complexité de la tête pivotante (table inclinée).

Exemple

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLAN D'USINAGE	Définir l'angle pour le calcul de la correction
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Définir aussi l'avance et la distance
14 L Z+80 R0 FMAX	Activer la correction dans l'axe de broche
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Activer la correction dans le plan d'usinage

Affichage de positions dans le système incliné

Les positions affichées (**NOM** et **EFF**) ainsi que l'affichage du point zéro dans l'affichage d'état supplémentaire se réfèrent au système de coordonnées incliné lorsque le cycle 19 est activé. Tout de suite après la définition du cycle, la position affichée ne coïncide donc plus avec les coordonnées de la dernière position programmée avant le cycle 19.

Surveillance de la zone d'usinage

Dans le système de coordonnées incliné, la commande ne contrôle que les axes à déplacer aux fins de course. Sinon, la commande émet un message d'erreur.

Positionnement dans le système incliné

Dans le système incliné, vous pouvez, avec la fonction auxiliaire M130, accoster des positions qui se réfèrent au système de coordonnées non incliné.

Même les positionnements qui comportent des séquences linéaires se référant au système de coordonnées machine (séquences CN avec M91 ou M92) peuvent être exécutés avec le plan d'usinage incliné. Restrictions :

- Le positionnement s'effectue sans correction de longueur
- Le positionnement s'effectue sans correction de la géométrie de la machine.
- Les corrections de rayon d'outils ne sont pas admises.

Combinaison avec d'autres cycles de conversion de coordonnées

Si vous combinez des cycles de conversion de coordonnées, il faut veiller à ce que l'inclinaison du plan d'usinage se fasse toujours autour du point zéro actif. Vous pouvez exécuter un décalage du point zéro avant d'activer le cycle 19 : vous décalez alors le "système de coordonnées machine".

Si vous décalez le point zéro après avoir activé le cycle 19, vous décalez alors le "système de coordonnées incliné".

Important : en annulant les cycles, suivez l'ordre inverse de celui que vous avez utilisé en les définissant :

1. Activer décalage du point zéro
2. Activer l'inclinaison du plan d'usinage
3. Activer la rotation

...

Usinage de la pièce

...

1. Annuler la rotation
2. Annuler l'inclinaison du plan d'usinage
3. Annuler le décalage du point zéro

Marche à suivre lorsque vous travaillez avec le cycle 19 Plan d'usinage

1 Créer le programme CN

- ▶ Définir l'outil (sauf si TOOL.T est actif) et saisir la longueur totale de l'outil
- ▶ Appeler l'outil
- ▶ Dégager l'axe de broche de manière à éviter toute collision entre l'outil et la pièce (élément de serrage)
- ▶ Si nécessaire, positionner le ou les axe(s) rotatif(s) avec une séquence L à la valeur angulaire correspondante (dépend d'un paramètre machine)
- ▶ Au besoin, activer le décalage du point zéro
- ▶ Définir le cycle 19 Plan d'usinage ; programmer les valeurs angulaires des axes rotatifs
- ▶ Déplacer tous les axes principaux (X, Y, Z) pour activer la correction
- ▶ Programmer l'usinage comme s'il devait être exécuté dans le plan non-incliné
- ▶ Au besoin, définir le cycle 19 Plan d'usinage avec d'autres angles pour exécuter l'usinage avec un autre positionnement des axes. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'annuler le cycle 19 ; vous pouvez définir directement les nouveaux angles
- ▶ Réinitialiser le cycle 19 Plan d'usinage ; entrer 0° pour tous les axes rotatifs
- ▶ Désactiver la fonction Plan d'usinage ; définir à nouveau le cycle 19. Valider avec la touche **NO ENT**
- ▶ Au besoin, réinitialiser le décalage du point zéro
- ▶ Si nécessaire, positionner les axes rotatifs à la position 0°

2 Fixer la pièce

Définir des points d'origine

- Manuelle par effleurement
- Avec un palpeur 3D de HEIDENHAIN,

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

- Automatiquement avec un palpeur 3D HEIDENHAIN
Informations complémentaires : "Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine", Page 593)

4 Lancer le programme CN en mode Exécution de programme en continu

5 Mode Manuel

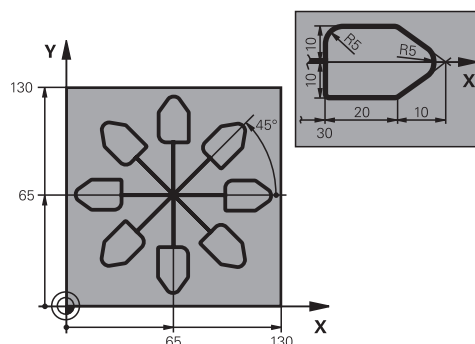
Mettre sur INACTIF la fonction Plan d'usinage à l'aide de la softkey 3D ROT. Pour tous les axes rotatifs, introduire la valeur angulaire 0° dans le menu.

11.10 Exemples de programmation

Exemple : Cycles de conversion de coordonnées

Déroulement du programme

- Conversions de coordonnées dans le programme principal
- Usinage dans le sous-programme



0 BEGIN PGM CONVER MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Décalage du point zéro au centre
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Appeler l'opération de fraisage
9 LBL 10	Définir un label pour la répétition de parties de programme
10 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Rotation de 45° (en incrémental)
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Appeler l'opération de fraisage
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Saut en arrière au LBL 10 ; six fois au total
14 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Désactiver la rotation
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Réinitialisation du point zéro
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin du programme
20 LBL 1	Sous-programme 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Définition de l'opération de fraisage
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	













12

**Cycles : fonctions
spéciales**

12.1 Principes de base

Résumé

La commande propose les cycles suivants pour les applications spéciales suivantes :

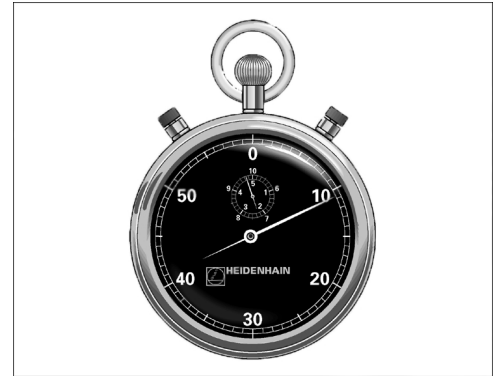
Softkey	Cycle	Page
	9 TEMPORISATION	333
	12 Appel de programme	334
	13 Orientation de la broche	335
	32 TOLERANCE	336
	225 GRAVAGE de texte	360
	291 COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE	352
	292 FINITION DE CONTOUR TOURNAGE INTERPOLE	340
	232 SURFACAGE	366
	239 CALCUL DE LA CHARGE	371
	285 DEFINITION ENGRENAGE	378
	286 TAILLAGE D'ENGRENAGE	381
	287 POWER SKIVING	387

12.2 TEMPORISATION (cycle 9, DIN/ISO : G04)

Fonction

L'exécution du programme est suspendue pendant la durée de la **TEMPORISATION**. Une temporisation peut servir, par exemple, à briser les copeaux.

Le cycle est actif à partir du moment où il a été défini dans le programme CN. Les états (qui restent) actifs de manière modale restent inchangés, comme par exemple la rotation de la broche.



Exemple

89 CYCL DEF 9.0 TEMPORISATION

90 CYCL DEF 9.1 TEMP 1.5

Paramètres du cycle

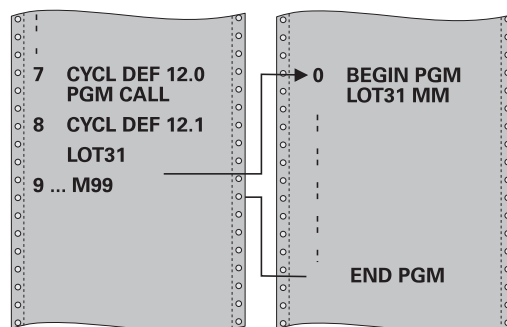


- **Temporisation en secondes** : entrer la temporisation en secondes. Plage de programmation : 0 à 3600 s (1 heure) par pas de 0,001 s

12.3 APPEL DE PROGRAMME (cycle 12, DIN/ISO : G39)

Fonction du cycle

Vous pouvez utiliser n'importe quel programme CN en qualité de cycle d'usinage, par exemple pour des cycles d'usinage spéciaux ou des modules géométriques. Vous appelez alors ce programme CN comme un cycle.



Attention lors de la programmation !



Le programme CN appelé doit être enregistré sur la mémoire interne de la commande.

Si vous n'indiquez que le nom du programme, le programme CN défini comme cycle devra se trouver dans le même répertoire que le programme CN appelant.

Si le programme CN défini comme cycle ne se trouve pas dans le même répertoire que celui du programme CN appelant, vous devrez indiquer le chemin complet, par ex. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Si vous souhaitez utiliser un programme DIN/ISO comme cycle, vous devrez renseigner les fichiers de type .I à la suite du nom du programme.

Lors d'un appel de programme avec le cycle 12, les paramètres Q agissent systématiquement de manière globale. Par conséquent, il est à noter que toute modification apportée aux paramètres Q du programme CN appelé aura une répercussion sur le programme CN appelant.

Paramètres du cycle

12
PGM
CALL

- ▶ **Nom du programme** : entrer le nom du programme CN appelant (éventuellement avec son chemin), à l'intérieur duquel le programme CN se trouve, ou
- ▶ Utiliser la softkey **SELECTION** pour activer le dialogue de sélection du fichier Sélectionner le programme CN appelant

Le programme CN peut être appelé avec :

- **CYCL CALL** (séquence CN distincte) ou
- M99 (pas à pas) ou
- M89 (après chaque séquence de positionnement)

Renseigner le programme CN 50.h comme cycle et l'appeler avec M99

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:
\KLAR35\FK1\50.H

57 L X+20 Y+50 FMAX M99

12.4 ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO : G36)

Fonction du cycle



La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

La commande peut piloter la broche principale d'une machine-outil et la tourner pour l'orienter selon un angle donné.

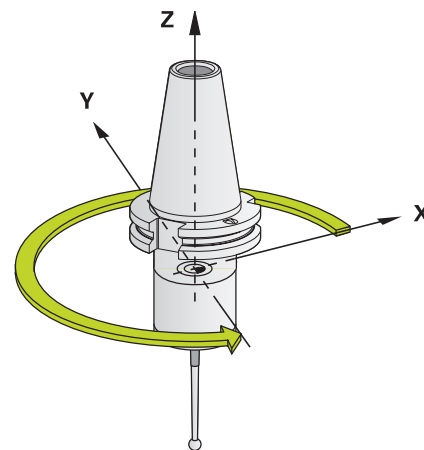
Il s'avère par exemple nécessaire d'orienter la broche :

- lorsqu'un changement d'outil doit se faire à une position donnée, avec un système de changement d'outils
- pour aligner la fenêtre émettrice/réceptrice des palpeurs 3D à transmission infrarouge

La commande gère la position angulaire définie dans le cycle en programmant M19 ou M20 (en fonction de la machine).

Si vous programmez M19 ou M20 sans avoir programmé le cycle 13 au préalable, la commande positionne la broche principale à une valeur d'angle donnée, définie par le constructeur de la machine.

Pour plus d'informations : consulter le manuel de la machine



Exemple

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION

94 CYCL DEF 13.1 ANGLE 180

Attention lors de la programmation!



Dans les cycles d'usinage 202, 204 et 209, le cycle 13 est utilisé de manière interne. Dans votre programme CN, notez qu'il faudra éventuellement reprogrammer le cycle 13 après l'un des cycles d'usinage indiqués ci-dessus.

Paramètres du cycle



- ▶ **Angle d'orientation :** programmer l'angle par rapport à l'axe de référence angulaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0,0000° à 360,0000°

12.5 TOLERANCE (cycle 32, DIN/ISO : G62)

Fonction du cycle



La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Avec les données du cycle 32, vous pouvez agir sur le résultat de l'usinage UGV (en termes de précision, de qualité de surface et de vitesse), à condition toutefois que la commande soit adaptée aux caractéristiques spécifiques de la machine.

La commande lisse automatiquement le contour entre des éléments de contour quelconques (non corrigés ou corrigés). L'outil se déplace ainsi en continu sur la surface de la pièce tout en épargnant la mécanique de la machine. La tolérance définie dans le cycle agit également sur les trajectoires circulaires.

Si nécessaire, la commande réduit automatiquement l'avance programmée de telle sorte que le programme soit toujours exécuté "sans à-coups" par la commande, à la vitesse la plus élevée possible. **Même si la commande se déplace à une vitesse non réduite, la tolérance que vous avez définie est systématiquement garantie.** Plus la tolérance que vous définissez est grande, plus la commande sera en mesure de se déplacer rapidement.

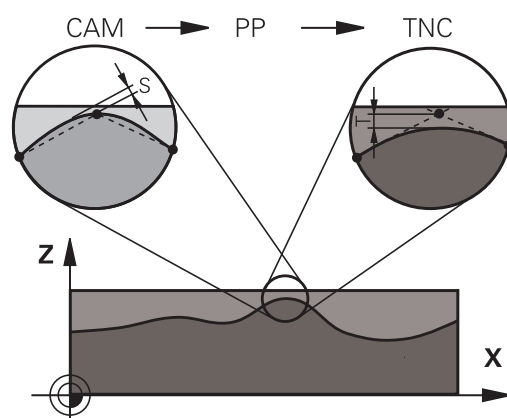
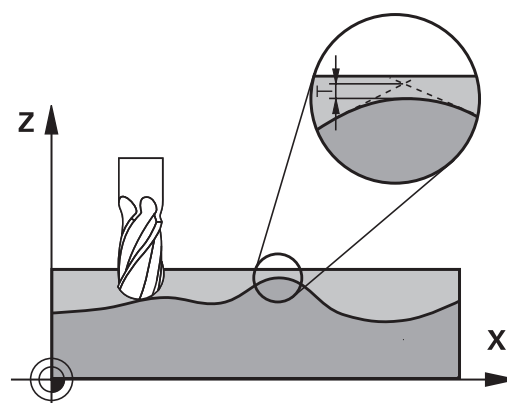
Le lissage du contour engendre un écart. La valeur correspondant à l'écart par rapport au contour (**tolérance**) est définie par le constructeur de votre machine dans un paramètre machine.

Le cycle **32** permet de modifier la tolérance par défaut et de sélectionner diverses configurations de filtre, à condition toutefois que le constructeur de votre machine exploite ces possibilités de configuration.

Influences lors de la définition géométrique dans le système de FAO

Lors de la création externe du programme CN sur un système de FAO, le paramétrage de l'erreur de corde S est un facteur d'influence essentiel. L'erreur de corde revient à définir l'écart maximal de points autorisé pour un programme CN généré avec un post-processeur (PP). Si l'erreur de corde est inférieure ou égale à la valeur de tolérance T sélectionnée dans le cycle 32, la commande ne pourra lisser les points de contour que si l'avance programmée n'est pas limitée par des paramètres machine spéciaux.

Vous obtenez un lissage optimal du contour en introduisant la tolérance dans le cycle 32 de manière à ce qu'elle soit comprise entre 1,1 et 2 fois la valeur de l'erreur cordale du système de FAO.



Attention lors de la programmation !

Si les valeurs de tolérance sont très faibles, la machine ne peut plus usiner le contour sans à-coups. Les "à-coups" ne sont pas dus à un manque de puissance de calcul de la commande mais sont dus au fait que la commande approche les transitions de contour avec une précision quasi parfaite, imposant alors parfois une chute drastique de la vitesse de déplacement.

Le cycle 32 est actif avec DEF, ce qui signifie qu'il est actif dès qu'il est défini dans le programme CN.

La commande réinitialise le cycle 32 lorsque

- vous redéfinissez le cycle 32 et validez la question de dialogue **Tolérance** avec **NO ENT**,
- vous utilisez la touche **PGM MGT** pour sélectionner un nouveau programme CN

Après avoir annulé le cycle 32, la TNC active à nouveau la tolérance prédéfinie au paramètre machine.

La valeur de tolérance **T** indiquée est interprétée par la commande en millimètres dans un programme MM, et en pouces dans un programme Inch.

Si vous importez un programme CN avec le cycle 32 qui ne possède comme paramètre de cycle que la **valeur de tolérance T**, la commande attribue au besoin la valeur 0 aux deux autres paramètres.

D'une manière générale, pour les mouvements circulaires, plus la tolérance est grande, plus le diamètre du cercle est petit, sauf si le filtre HSC est activé sur votre machine (paramétrages du constructeur de la machine).

Si le cycle 32 est actif, la commande affiche, dans l'affichage d'état supplémentaire de l'onglet **CYC**, les paramètres définis au cycle 32.

Pour les programmes CN d'usinage à cinq axes simultanés avec fraise boule, privilégier la programmation par rapport au centre de la boule. La constance des données CN s'en trouve alors généralement améliorée. Pour garantir une avance encore plus constante au niveau du point d'origine de l'outil (TCP), vous pouvez également définir une tolérance **TA** plus élevée pour l'axe rotatif (par ex. entre 1° et 3°), dans le

Dans le cas de programmes CN pour des usinages à 5 axes simultanés avec des fraises toroïdales ou hémisphériques, il est recommandé d'opter pour une tolérance plus faible pour l'axe rotatif s'il s'agit d'une émission CN sur le pôle sud de la bille. Une valeur courante est par exemple 0.1°. L'endommagement maximal admissible du contour est un facteur de tolérance déterminant pour l'axe rotatif. Cet écart du suivi de contour dépend de l'éventuelle inclinaison de l'outil, du rayon d'outil et de la profondeur d'attaque de l'outil.

Avec un taillage d'engrenage en cinq axes avec une fraise deux tailles, vous pouvez vous baser sur la longueur d'attaque de la fraise L et sur la tolérance contour autorisée TA pour calculer directement l'écart maximal du contour possible :

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0.0175 [1/^\circ]$$

Exemple : L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Exemple de formule pour une fraise toroïdale :

Si vous travaillez avec une fraise toroïdale, la tolérance angulaire est d'une grande importance.

$$T_w = \frac{180}{\pi \cdot R} T_{32}$$

T_w : tolérance angulaire en degrés

π

R : rayon moyen du tore en mm

T_{32} : tolérance d'usinage en mm

Paramètres du cycle



- ▶ **Tolérance T** : écart admissible par rapport au contour en mm (ou en pouces pour les programmes en inch). Plage de programmation : 0,0000 à 10,0000
 - ▶ **>0** : Si vous programmez une valeur supérieure à zéro, la commande utilise l'écart maximal admissible que vous avez indiqué.
 - ▶ **0** : Si vous programmez une valeur égale à zéro ou si vous appuyez sur la touche **NO ENT**, la commande utilisera une valeur configurée par le constructeur de la machine.
- ▶ **MODE HSC, finition=0, ébauche=1** : activer le filtre
 - Valeur 0 : **Fraisage avec une plus grande précision de contour**. La commande utilise des paramètres de filtre de finition définis en interne.
 - Valeur 1 : **Fraisage avec une vitesse d'avance plus élevée**. La commande utilise des paramètres de filtre d'ébauche définis en interne.
- ▶ **Tolérance pour axes rotatifs TA** : écart de position admissible des axes rotatifs en degrés avec M128 active (FONCTION TCPM). En cas de mouvements multi-axes, la commande réduit toujours l'avance de contournage de manière à ce que l'axe le plus lent se déplace avec son avance maximale. En règle générale, les axes rotatifs sont nettement plus lents que les axes linéaires. En programmant une tolérance large (par ex. 10°), il est possible de réduire considérablement le temps d'usinage des programmes CN multi-axes, car la commande doit alors toujours amener précisément l'axe rotatif (ou les axes rotatifs) à la position nominale prédéfinie. L'orientation de l'outil (position de l'axe rotatif par rapport à la surface de la pièce) est adaptée. La position au **Tool Center Point (TCP)** est automatiquement corrigée. Par exemple, cela n'a aucune influence négative sur le contour si celui-ci est usiné avec une fraise boule qui a été étalonnée au centre et qui est programmée en tenant compte de la trajectoire du centre de l'outil. Plage de programmation : 0,0000 à 10,0000
 - ▶ **>0** : Si vous programmez une valeur supérieure à zéro, la commande utilise l'écart maximal admissible que vous avez indiqué.
 - ▶ **.0** : Si vous programmez une valeur égale à zéro ou si vous appuyez sur la touche **NO ENT**, la commande utilisera une valeur configurée par le constructeur de la machine.

Exemple

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

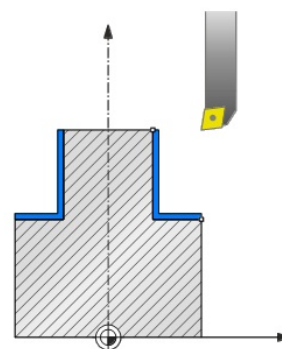
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

12.6 TOURNAGE INTERPOLE FINITION DE CONTOUR (cycle 292, DIN/ISO : G292, option de logiciel 96)

Déroulement du cycle

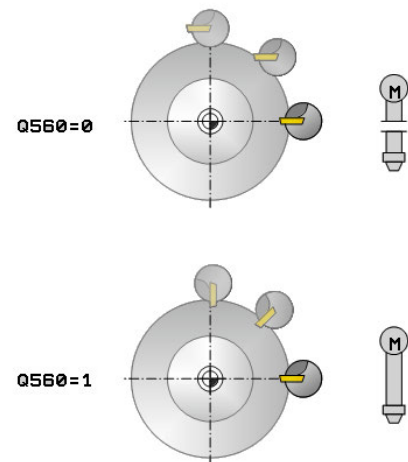
Cycle 292 FINITION CONTOUR TOURNAGE INTERPOLE couple la broche de l'outil à la position des axes linéaires. Ce cycle vous permet de créer des contours de révolution dans le plan d'usinage actif. Vous pouvez également exécuter ce cycle en plan d'usinage incliné. Le centre de rotation est le point de départ dans le plan d'usinage lors de l'appel du cycle. Le cycle 292 FINITION DE CONTOUR TOURNAGE INTERPOLE s'exécute en mode Fraisage avec CALL actif. Une fois que la commande a exécuté ce cycle, le couplage de la broche est à nouveau désactivé.

Si vous travaillez avec le cycle 292, commencez par définir le contour de votre choix dans un sous-programme et effectuez un renvoi vers ce contour avec le cycle 14 ou SEL CONTOUR. Programmez votre contour soit avec des coordonnées uniformément croissantes soit avec des coordonnées uniformément décroissantes. Ce cycle ne permet pas d'usiner des contre-dépouilles. Si vous entrez $Q560=1$, vous pouvez tourner le contour. Un tranchant sera alors aligné avec le centre d'un cercle. Entrez $Q560=0$ de manière à fraiser le contour sans orientation de la broche.



Déroulement du cycle, Q560=1 : tournage du contour

- 1 La commande aligne la broche de l'outil sur le centre de rotation indiqué. L'angle indiqué pour l'orientation de la broche Q336 est pris en compte. Si définie, la valeur "ORI" du tableau d'outils de tournage (toolturn.trn) est elle aussi prise en compte.
- 2 La broche de l'outil est maintenant couplée à la position des axes linéaires. La broche suit la position nominale des axes principaux.
- 3 La commande positionne l'outil au rayon de départ de l'outil Q491 en tenant compte du type d'usinage extérieur/intérieure Q529 et de la distance de sécurité latérale Q357. Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche. Tout prolongement du contour doit être programmé dans le sous-programme. La commande commence par positionner l'usinage en avance rapide au point de départ du contour, dans le sens de l'axe d'outil ! **Il ne doit rester aucune matière au niveau du point de départ du contour !**
- 4 La commande crée le contour défini par tournage interpolé. Les axes linéaires décrivent un mouvement circulaire dans le plan d'usinage, tandis que l'axe de la broche reste orienté perpendiculairement à la surface.
- 5 Au point final du contour, la commande relève l'outil verticalement de la valeur de la distance d'approche.
- 6 Pour terminer, la commande vient positionner l'outil à la hauteur de sécurité.
- 7 La commande annule automatiquement le couplage de la broche de l'outil avec les axes linéaires.



Appel du cycle, Q560=0 : fraisage du contour

- 1 La fonction M3/M4 que vous avez programmée avant l'appel du contour reste active.
- 2 Aucun arrêt, ni **aucune** orientation de la broche n'a lieu. Le paramètre Q336 n'est pas pris en compte.
- 3 La commande positionne l'outil au rayon de départ de l'outil Q491 en tenant compte du type d'usinage extérieur/intérieure Q529 et de la distance de sécurité latérale Q357. Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche. Tout prolongement du contour doit être programmé dans le sous-programme. La commande commence par positionner l'usinage en avance rapide au point de départ du contour, dans le sens de l'axe d'outil ! **Il ne doit rester aucune matière au niveau du point de départ du contour !**
- 4 La commande crée le contour défini avec la broche tournante (M3/M4). Les axes principaux décrivent alors un mouvement circulaire dans le plan d'usinage, tandis que l'axe de de l'outil n'est pas orienté.
- 5 Au point final du contour, la commande relève l'outil verticalement de la valeur de la distance d'approche.
- 6 Pour terminer, la commande vient positionner l'outil à la hauteur de sécurité.

Attention lors de la programmation !

Vous trouverez un exemple à la fin de ce chapitre, voir Page 395.



Consultez le manuel de votre machine !

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.

L'option logiciel 96 doit être activée.

Si Q560=1, la commande ne contrôle pas si le cycle est exécuté avec une broche tournante ou fixe. (indépendant des paramètres **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (n°201000), **posAfterContPocket** (n°201007))

Le cas échéant, la commande veille à ce qu'aucun positionnement n'ait lieu avec l'avance définie lorsque la broche est à l'arrêt. Pour en savoir plus, adressez-vous au constructeur de votre machine.

Le constructeur de la machine définit une fonction M pour l'orientation de la broche au paramètre machine **CfgGeoCycle/mStrobeOrient** (n°201005).

Si la valeur programmée est >0, c'est le numéro M assurant la rotation de la broche qui est émis (fonction PLC du constructeur de la machine). La commande patiente jusqu'à ce que la broche soit orientée.

Si c'est -1 qui est programmé, la commande procède à l'orientation de la broche.

Si c'est 0 qui est programmé, aucune action n'a lieu. En aucun cas la fonction M5 n'est émise au préalable.



Notez que les surépaisseurs programmées avec **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)** ne sont pas possibles. Programmez une surépaisseur de contour directement via le cycle ou via la correction d'outil (DXL, DZL, DRS) du tableau d'outils.

Veillez à n'utiliser que des valeurs de rayons positives lors de la programmation.

Programmez votre contour de tournage sans correction de rayon d'outil (RR/RL) et sans mouvements d'approche/de sortie (APPR ou DEP).

Pendant la programmation, veillez à ce que ni le centre de la broche, ni la plaquette de l'outil ne soient amenés au centre du contour de tournage.

Programmez les contours extérieurs avec un rayon supérieur à 0.

Programmez les contours intérieurs avec un rayon supérieur au rayon d'outil.

Le cycle ne nécessite pas d'ébauche avec plusieurs passes.

Vous devez définir une grande tolérance dans le cycle 32 pour que votre machine atteigne des vitesses de contournage importantes. Programmez le cycle 32 avec Filtre HSC=1.

Lors d'un usinage intérieur, la commande s'assure que le rayon d'outil actif est inférieur à la moitié du diamètre de départ du contour Q491 plus la distance d'approche latérale Q357. Si au moment de cette vérification, il s'avère que l'outil est trop grand, le programme CN est interrompu.

Attention : avant l'appel de cycle, l'angle de l'axe doit être égal à l'angle d'inclinaison ! Ce n'est qu'alors qu'un couplage correct des axes peut être effectué.

Si le cycle **8 IMAGE MIROIR** est actif, la commande n'exécute **pas** le tournage interpolé.

Si le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** est activé et que le facteur d'échelle d'un axe est différent de 1, la commande n'exécute **pas** le cycle de tournage interpolé.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Il existe un risque de collision entre l'outil et la pièce. La commande ne rallonge pas automatiquement le contour décrit de la valeur d'une distance de sécurité ! La commande positionne l'outil au point de départ du contour en avance rapide FMAX au début de l'usinage !

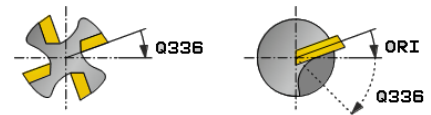
- ▶ Vous programmez dans le sous-programme un prolongement du contour.
- ▶ Le point de départ du contour doit être exempt de matière !
- ▶ Le centre du contour de tournage correspond au point de départ dans le plan d'usinage lors de l'appel du cycle.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q560 Coupler broche (0=off / 1=on) ?** : vous définissez ici si le couplage de la broche doit avoir lieu.
0: couplage de la broche désactivé (fraisage du contour)
1: couplage de la broche activé (tournage du contour)
- ▶ **Q336 Angle pour orientation broche?** : la commande oriente l'outil selon cet angle avant l'usinage. Si vous usinez avec un outil de fraisage, optez pour un angle tel que le tranchant de l'outil est orienté vers le centre de rotation. Si vous usinez avec un outil de tournage et que la valeur "ORI" est définie dans le tableau des outils de tournage (toolturn.trn), alors cette valeur sera elle aussi prise en compte lors de l'orientation de la broche. Plage de programmation : 0,000 à 360,000
- ▶ **Q546 Sens rotation outil(3=M3/4=M4)?** : sens de rotation de la broche de l'outil actif :
3 : outil tournant à droite (M3)
4 : outil tournant à gauche (M4)
- ▶ **Q529 Type d'usinage (0/1) ?** : vous définissez ici s'il s'agit d'un usinage intérieur ou extérieur :
+1 : usinage intérieur
0 : usinage extérieur
- ▶ **Q221 Surépaisseur pour surface?** : surépaisseur dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99,9999
- ▶ **Q441 Avance par tour [mm/tour]?** : valeur de la passe de l'outil lors d'une rotation. Plage de programmation 0,001 à 99,999
- ▶ **Q449 Avance / vitesse de coupe ?** (mm/min) : avance par rapport au point de départ du contour **Q491**. Plage de programmation : 0,1 à 99999,9. L'avance pour la trajectoire du centre de l'outil doit être adaptée en fonction du rayon de l'outil et du **Q529 TYPE D'USINAGE**. À partir de ces paramètres, la TNC détermine la valeur de coupe programmée au diamètre du point de départ du contour.
Q529=1 : l'avance pour la trajectoire du centre de l'outil est réduite lors d'un usinage intérieur
Q529=0 : l'avance pour la trajectoire du centre de l'outil est augmentée lors d'un usinage extérieur.

TO	ORI	P-ANGLE



Exemple

63 CYCL DEF 292 CONT. TOURN. INTERP.	
Q560=1	;COUPLER BROCHE
Q336=0	;ANGLE BROCHE
Q546=3	;SENS ROTATION OUTIL
Q529=0	;TYPE D'USINAGE
Q221=0	;SUREPAISSEUR SURFACE
Q441=0.5	;PASSE
Q449=2000	;AVANCE
Q491=0	;PT DEPART CONTOUR
Q357=2	;DIST. APPR. LATERALE
Q445=50	;HAUTEUR DE SECURITE

- ▶ **Q491 Pt de départ du contour (rayon)?** (en valeur absolue) : rayon du point de départ du contour (par ex. coordonnée de X, avec axe d'outil Z). Plage de programmation : 0,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q357 Distance d'approche latérale?** (en incrémental) : distance latérale de l'outil par rapport à la pièce lorsque la première profondeur de passe est abordée Plage de programmation : 0 à 99999,9
- ▶ **Q445 Hauteur de securite?** (en absolu) : hauteur absolue à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre l'outil et la pièce ; l'outil se retire à cette position à la fin du cycle. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Variantes d'usinage

Si vous travaillez avec le cycle 292, commencez par définir le contour de votre choix dans un sous-programme et effectuez un renvoi vers ce contour avec le cycle 14 ou SEL CONTOUR. Définissez le contour de tournage sur la section d'un corps de révolution. En fonction de l'axe d'outil, le contour de tournage est décrit avec les coordonnées suivantes :

Axe d'outil utilisé	Coordonnée axiale	Coordonnée radiale
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Exemple : Si vous utilisez l'axe d'outil Z, programmez votre contour dans le sens axial en Z et le rayon de contour en X.

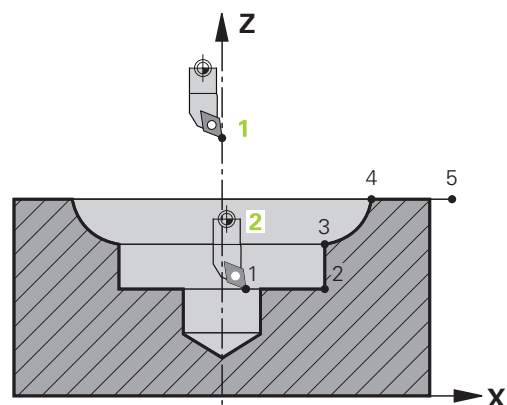
Ce cycle vous permet d'exécuter un usinage à la fois extérieur et intérieur. Certaines remarques du chapitre "Attention lors de la programmation" vous sont expliquées ci-après. Vous trouverez également un exemple dans "Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 292", Page 395

Usinage intérieur

- Le centre de rotation correspond à la position de l'outil dans le plan d'usinage **1** lors de l'appel de cycle.
- **À partir du moment où le cycle est lancé, ni la plaquette de coupe, ni le centre de la broche ne doivent être amenés au centre de rotation !** Tenez compte de cela lorsque vous décrivez le contour ! **2**
- Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche. Tout prolongement du contour doit être programmé dans le sous-programme. La commande commence par positionner l'usinage en avance rapide au point de départ du contour, dans le sens de l'axe d'outil ! **II ne doit rester aucune matière au niveau du point de départ du contour !**

D'autres points sont à prendre en compte lorsque vous programmez votre contour intérieur :

- Programmer soit des coordonnées radiales et axiales uniformément croissantes, par ex. 1 à 5
- soit des coordonnées radiales et axiales uniformément décroissantes, par ex. 5 à 1
- Programmez les contours intérieurs avec un rayon supérieur au rayon d'outil.

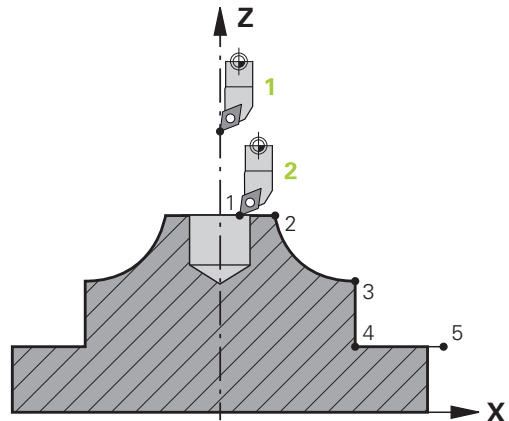


Usinage extérieur

- Le centre de rotation correspond à la position de l'outil dans le plan d'usinage **1** lors de l'appel de cycle.
- **À partir du moment où le cycle est lancé, ni la plaquette de coupe, ni le centre de la broche ne doivent être amenés au centre de rotation.** Tenez compte de cela lorsque vous décrivez le contour ! **2**
- Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche. Tout prolongement du contour doit être programmé dans le sous-programme. La commande commence par positionner l'usinage en avance rapide au point de départ du contour, dans le sens de l'axe d'outil ! **II ne doit rester aucune matière au niveau du point de départ du contour !**

D'autres points sont à prendre en compte lorsque vous programmez votre contour extérieur :

- Programmer des coordonnées radiales et axiales uniformément décroissantes, par ex. 1 à 5
- soit des coordonnées radiales uniformément décroissantes et des coordonnées axiales uniformément croissantes, par ex. 5 à 1
- Programmez les contours extérieurs avec un rayon supérieur à 0.



Définir l'outil

Récapitulatif

Suivant ce que vous avez programmé au paramètre Q560, vous pouvez usiner votre contour en fraisage (Q560=0) ou en tournage (Q560=1). Pour chaque type d'usinage, plusieurs possibilités s'offrent à vous concernant la définition de l'outil dans le tableau d'outils. Ces différentes options sont décrites ci-après :

Couplage de la broche désactivé, Q560=0

Fraisage : définissez votre outil de fraisage dans le tableau d'outils, comme vous en avez l'habitude, en précisant la longueur, le rayon, le rayon angulaire, etc.

Couplage de la broche activé, Q560=1

Tournage : les données géométriques de votre outil de tournage sont transformées en données d'un outil de fraisage. Il y a alors trois possibilités :

- Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).
- Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)
- Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)

Vous trouverez ci-après quelques remarques concernant ces trois possibilités de définition de l'outil :

■ Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).

Si vous travaillez sans l'option 50, définissez votre outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t). Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils seront prises en compte (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Aligner l'outil tournant sur le centre de la broche. Renseigner cet angle d'orientation de la broche au paramètre Q336 du cycle. La broche est orientée avec l'angle Q336 pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de $Q336+180$.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Il existe un risque de collision entre la pièce et le porte-outil en cas d'usinages intérieurs. Le porte-outil n'est pas surveillé. Il existe un risque de collision si le diamètre de rotation devait être plus grand que celui du tranchant en raison du porte-outil.

- ▶ Sélectionner le porte-outil de sorte que le diamètre de rotation ne soit pas supérieur au diamètre du tranchant

■ **Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)**

Vous pouvez effectuer un tournage interpolé avec un outil de fraisage. Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils seront prises en compte (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Alignez pour cela une dent de votre fraise sur le centre de la broche. Renseigner cet angle au paramètre Q336. La broche est orientée avec l'angle Q336 pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de $Q336+180$.

■ **Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)**

Si vous travaillez avec l'option 50, définissez votre outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn). Dans ce cas, il faudra aligner la broche avec le centre de rotation en tenant compte des données spécifiques de l'outil, telles que le type d'usinage (TO dans le tableau d'outils de tournage), l'angle d'orientation (ORI dans le tableau d'outils de tournage) et le paramètre Q336.

La méthode de calcul de l'orientation de la broche est décrite ci-après :

Usinage	TO	Orientations de la broche
Tournage interpolé, extérieur	1	ORI + Q336
Tournage interpolé, intérieur	7	ORI + Q336 + 180
Tournage interpolé, extérieur	7	ORI + Q336 + 180
Tournage interpolé, intérieur	1	ORI + Q336
Tournage interpolé, extérieur	8,9	ORI + Q336
Tournage interpolé, intérieur	8,9	ORI + Q336

Pour le tournage interpolé, vous pouvez recourir aux types d'outils suivants :

- TYPE: ROUGH, avec les orientations d'usinage TO: 1 ou 7
- TYPE: FINISH, avec les orientations d'usinage TO: 1 ou 7
- TYPE: BUTTON, avec les orientations d'usinage TO: 1 ou 7



Lors d'un usinage intérieur, la commande s'assure que le rayon d'outil actif est inférieur à la moitié du diamètre de départ du contour Q491 plus la distance d'approche latérale Q357. Si au moment de cette vérification, il s'avère que l'outil est trop grand, le programme CN est interrompu.



Les types d'outils suivants ne peuvent pas être utilisés pour un tournage interpolé : (le message d'erreur suivant apparaît alors : "Fonction indisponible avec ce type d'outil")

- TYPE: ROUGH, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: FINISH, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: BUTTON, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

12.7 COUPLAGE TOURNAGE INTERPOLE (cycle 291, DIN/ISO : G291, option de logiciel 96)

Déroulement du cycle

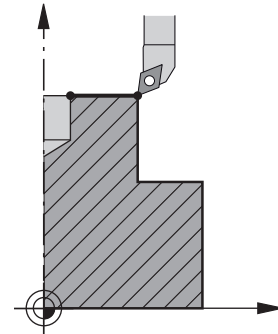
Le cycle **291 COUPL. TOURN. INTER.** couple la broche de l'outil à la position des axes linéaires et annule ce couplage de la broche. Pour le tournage interpolé, le tranchant est aligné sur le centre d'un cercle. Dans le cycle, le centre de rotation est à programmer à l'aide des coordonnées Q216 et Q217. Le cycle **291 COUPL. TOURN. INTER.** s'exécute en mode Fraisage et s'active par CALL.

Déroulement du cycle, si Q560=1 :

- 1 La commande commence par effectuer un arrêt de la broche (M5).
- 2 La commande aligne la broche de l'outil sur le centre de rotation indiqué. L'angle indiqué pour l'orientation de la broche Q336 sera alors pris en compte. Si défini, la valeur "ORI" est au besoin également prise en compte dans le tableau d'outils.
- 3 La broche de l'outil est maintenant couplée à la position des axes linéaires. La broche suit la position nominale des axes principaux.
- 4 Pour terminer le cycle, le couplage doit être désactivé. (avec le cycle 291 ou avec une fin de programme/un arrêt interne)

Déroulement du cycle, si Q560=0 :

- 1 La commande met fin au couplage de la broche.
- 2 La broche de l'outil n'est plus couplée à la position des axes linéaires.
- 3 L'usinage avec le cycle 291 Tournage interpolé est terminé.
- 4 Si Q560=0, les paramètres Q336, Q216, Q217 ne sont pas pertinents.



Attention lors de la programmation !

Vous pouvez programmer l'usinage de votre choix après avoir défini le cycle 291 et **CYCL CALL**. Utilisez par exemple les séquences linéaires/polaires pour décrire le mouvement circulaire des axes linéaires. Vous trouverez un exemple à la fin de ce chapitre, voir Page 392.



Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.

Le cas échéant, la commande veille à ce qu'aucun positionnement n'ait lieu avec l'avance définie lorsque la broche est à l'arrêt. Pour en savoir plus, adressez-vous au constructeur de votre machine.

L'option logiciel 96 doit être activée.

Le constructeur de la machine définit une fonction M pour l'orientation de la broche au paramètre machine **CfgGeoCycle/mStrobeOrient** (n°201005).

Si la valeur programmée est >0 , c'est le numéro M assurant la rotation de la broche qui est émis (fonction PLC du constructeur de la machine). La commande patiente jusqu'à ce que la broche soit orientée.

Si c'est -1 qui est programmé, la commande procède à l'orientation de la broche.

Si c'est 0 qui est programmé, aucune action n'a lieu.

En aucun cas la fonction M5 n'est émise au préalable.



Cycle 291 avec CALL actif

Il n'est plus nécessaire de programmer les fonctions M3/M4. Pour décrire le mouvement circulaire des axes linéaires, utilisez par exemple les séquences **CC** et **C**.

Si vous définissez l'outil de tournage dans le tableau d'outils de tournage (toolturn.trn), il est recommandé de travailler avec le paramètre Q561=1. Les données de l'outil de tournage sont alors transformées en données d'outil de fraisage, ce qui simplifie grandement le travail de programmation. Lorsque vous programmez avec Q561=1, vous pouvez travailler avec une correction de rayon **RR** ou **RL**. A l'inverse, si vous programmez avec Q561=0, vous ne pourrez pas recourir à une correction de rayon **RR** ou **RL** au moment de décrire le contour. Par ailleurs, vous devrez veiller à programmer des déplacements du centre de l'outil (**TCP**) sans couplage de broche. Ce type de programmation s'avère alors bien plus complexe !

Si vous avez programmé Q561=1, vous devrez programmer le tournage interpolé suivant pour terminer l'usinage :

- R0 annule à nouveau la correction de rayon.
- Avec les paramètres Q560=0 et Q561=0, le cycle 291 annule à nouveau le couplage de broche.
- **CYCLE CALL**, pour l'appel du cycle 291
- **TOOL CALL** annule à nouveau la transformation du paramètre Q561.

Pendant la programmation, veillez à ce que ni le centre de la broche, ni la plaquette de l'outil ne soient amenés au centre du contour de tournage.

Programmez les contours extérieurs avec un rayon supérieur à 0.

Programmez les contours intérieurs avec un rayon supérieur au rayon d'outil.

Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.

Vous devez définir une grande tolérance dans le cycle 32 pour que votre machine atteigne des vitesses de contourage importantes. Programmez le cycle 32 avec Filtre HSC=1.

Si le cycle **8 IMAGE MIROIR** est actif, la commande n'exécute **pas** le tournage interpolé.

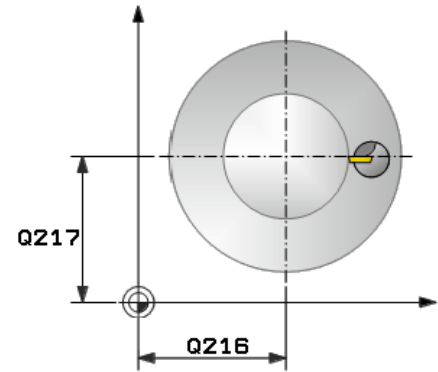
Si le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** est activé et que le facteur d'échelle d'un axe est différent de 1, la commande n'exécute **pas** le cycle de tournage interpolé.

Attention : avant l'appel de cycle, l'angle de l'axe doit être égal à l'angle d'inclinaison ! Ce n'est qu'alors qu'un couplage correct des axes peut être effectué.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q560 Coupler broche (0=off / 1=on) ?** : vous définissez ici si la broche de l'outil est couplée à la position des axes linéaires. Si le couplage de la broche est activé, le tranchant de l'outil devra être aligné sur le centre de rotation.
0: couplage de broche désactivé
1: couplage de broche activé
- ▶ **Q336 Angle pour orientation broche?** : la commande oriente l'outil selon cet angle avant l'usinage. Si vous usinez avec un outil de fraisage, optez pour un angle tel que le tranchant de l'outil est orienté vers le centre de rotation. Si vous usinez avec un outil de tournage et que la valeur "ORI" est définie dans le tableau des outils de tournage (toolturn.trn), alors cette valeur sera elle aussi prise en compte lors de l'orientation de la broche. Plage de programmation : 0,000 à 360,000
- ▶ **Q216 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre de rotation sur l'axe principal, dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q217 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre de rotation sur l'axe auxiliaire, dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q561 Transformer l'outil de tournage (0/1)** : pertinent uniquement si votre outil est décrit dans le tableau d'outils de tournage (toolturn.trn). Ce paramètre vous permet de définir si la valeur XL de l'outil de tournage doit être interprétée comme rayon R d'un outil de fraisage, ou non.
0: aucune modification - l'outil de tournage est interprété de la manière dont il est décrit dans le tableau des outils de tournage (toolturn.trn) Dans ce cas, vous ne pouvez pas utiliser de correction de rayon **RR** ou **RL**. Vous devrez également décrire le mouvement du centre d'outil (**TCP**) sans couplage de broche. Ce type de programmation s'avère bien plus complexe.
1: la valeur XL du tableau d'outils de tournage (toolturn.trn) est interprétée comme un rayon R d'un tableau d'outils de fraisage. Ainsi, vous pourrez utiliser une correction de rayon **RR** ou **RL** lors de la programmation. Il est recommandé d'opter pour ce type de programmation.



Exemple

64 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER.	
Q560=1	;COUPLER BROCHE
Q336=0	;ANGLE BROCHE
Q216=50	;CENTRE 1ER AXE
Q217=50	;CENTRE 2EME AXE
Q561=1	;TRANSFORMATION DE L'OUTIL DE TOURNAGE

Définir l'outil

Récapitulatif

Suivant ce que vous avez programmé au paramètre Q560, vous pouvez activer (Q560=1) ou désactiver (Q560=0) le cycle Couplage tournage interpolé.

Couplage de la broche désactivé, Q560=0

La broche de l'outil n'est plus couplée à la position des axes linéaires.



Q560=0 : désactiver le cycle **Couplage du tournage interpolé** !

Couplage de broche activé, Q560=1

Vous exécutez une opération de tournage au cours de laquelle la broche de l'outil est couplée à la position des axes linéaires. Si Q560=1, plusieurs possibilités s'offrent à vous concernant la définition de l'outil dans le tableau d'outils. Ces différentes options sont décrites ci-après :

- Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).
- Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)
- Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)

Vous trouverez ci-après quelques remarques concernant ces trois possibilités de définition de l'outil :

■ **Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).**

Si vous travaillez sans l'option 50, définissez votre outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t). Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils seront prises en compte (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Les données géométriques de votre outil de tournage sont transformées en données d'un outil de fraisage. Aligner l'outil tournant sur le centre de la broche. Renseigner cet angle d'orientation de la broche au paramètre Q336 du cycle. La broche est orientée avec l'angle Q336 pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de $Q336+180$.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Il existe un risque de collision entre la pièce et le porte-outil en cas d'usinages intérieurs. Le porte-outil n'est pas surveillé. Il existe un risque de collision si le diamètre de rotation devait être plus grand que celui du tranchant en raison du porte-outil.

- ▶ Sélectionner le porte-outil de sorte que le diamètre de rotation ne soit pas supérieur au diamètre du tranchant

■ **Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)**

Vous pouvez effectuer un tournage interpolé avec un outil de fraisage. Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils seront prises en compte (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Alignez pour cela une dent de votre fraise sur le centre de la broche. Renseigner cet angle au paramètre Q336. La broche est orientée avec l'angle Q336 pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de $Q336+180$.

■ **Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)**

Si vous travaillez avec l'option 50, définissez votre outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn). Dans ce cas, il faudra aligner la broche avec le centre de rotation en tenant compte des données spécifiques à l'outil, telles que le type d'usinage (TO dans le tableau d'outils de tournage), l'angle d'orientation (ORI dans le tableau d'outils de tournage), le paramètre Q336 et le paramètre Q561.



Si vous définissez l'outil de tournage dans le tableau d'outils de tournage (toolturn.trn), il est recommandé de travailler avec le paramètre Q561=1. Les données de l'outil de tournage sont alors transformées en données d'outil de fraisage, ce qui simplifie grandement le travail de programmation. Lorsque vous programmez avec Q561=1, vous pouvez travailler avec une correction de rayon **RR** ou **RL**. A l'inverse, si vous programmez avec Q561=0, vous ne pourrez pas recourir à une correction de rayon **RR** ou **RL** au moment de décrire le contour. Par ailleurs, vous devrez veiller à programmer des déplacements du centre de l'outil (**TCP**) sans couplage de broche. Ce type de programmation s'avère alors bien plus complexe !

Si vous avez programmé Q561=1, vous devrez programmer le tournage interpolé suivant pour terminer l'usinage :

- R0 annule à nouveau la correction de rayon.
- Avec les paramètres Q560=0 et Q561=0, le cycle 291 annule à nouveau le couplage de broche.
- **CYCLE CALL**, pour l'appel du cycle 291
- **TOOL CALL** annule à nouveau la transformation du paramètre Q561.

Si vous avez programmé Q561=1, les seuls types d'outils que vous pourrez programmer sont les suivants :

- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON avec les sens d'usinage TO: 1 ou 8, XL>=0
- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON avec les sens d'usinage TO: 7: XL<=0

La méthode de calcul de l'orientation de la broche est décrite ci-après :

Usinage	TO	Orientations de la broche
Tournage interpolé, extérieur	1	ORI + Q336
Tournage interpolé, intérieur	7	ORI + Q336 + 180
Tournage interpolé, extérieur	7	ORI + Q336 + 180
Tournage interpolé, intérieur	1	ORI + Q336
Tournage interpolé, extérieur	8	ORI + Q336
Tournage interpolé, intérieur	8	ORI + Q336

Pour le tournage interpolé, vous pouvez recourir aux types d'outils suivants :

- TYPE: ROUGH, avec les sens d'usinage TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, avec les sens d'usinage TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, avec les sens d'usinage TO: 1, 7, 8



Les types d'outils suivants ne peuvent pas être utilisés pour un tournage interpolé : (le message d'erreur suivant apparaît alors : "La fonction ne peut pas être exécutée avec l'outil actuel")

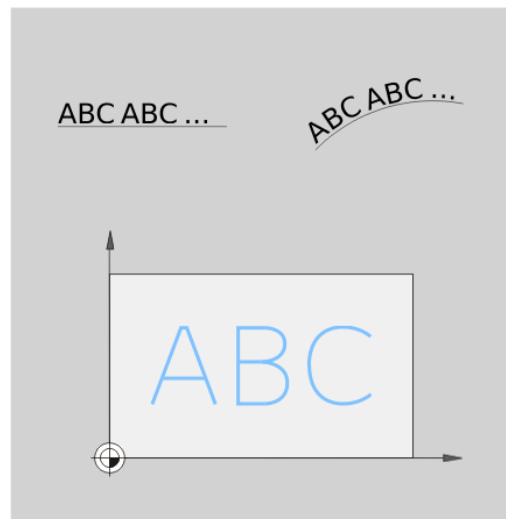
- TYPE: ROUGH, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: FINISH, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: BUTTON, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

12.8 GRAVURE (cycle 225, DIN/ISO : G225)

Mode opératoire du cycle

Ce cycle permet de graver des textes sur une face plane de la pièce. Les textes peuvent être gravés sur une droite ou un arc de cercle.

- 1 La commande positionne l'outil dans le plan d'usinage, au point de départ du premier caractère.
- 2 L'outil plonge verticalement à la profondeur de gravure et fraise le caractère. Les mouvements de retrait requis entre chaque caractère sont effectués à la distance d'approche. Une fois le caractère gravé, l'outil se trouve au-dessus de la surface, à la distance d'approche.
- 3 Cette procédure est répétée pour tous les caractères à graver.
- 4 Pour finir, la commande positionne l'outil au saut de bride.



Attention lors de la programmation !



Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécute pas le cycle.

Le texte à graver peut être défini au moyen d'une variable string (**QS**).

Avec le paramètre Q374, il est possible d'influencer la position de rotation des lettres.

Si Q374=0° à 180° : l'écriture se fait de gauche à droite.

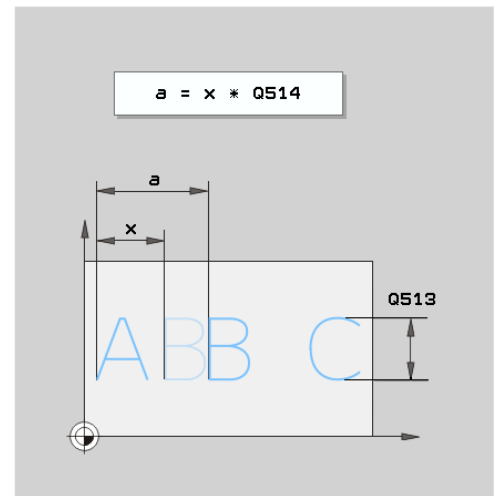
Si Q374 est supérieur à 180° : le sens de l'écriture est inversé.

Le point de départ d'une gravure en trajectoire circulaire se trouve en bas à gauche, au-dessus du premier caractère à graver. (avec les anciennes versions de logiciel, il arrivait qu'un pré-positionnement au centre du cercle soit effectué.)

Paramètres du cycle



- ▶ **QS500 Texte de gravage?** : le texte à graver se trouve entre guillemets. Caractères autorisés pour la programmation : 255 Affectation d'une variable string avec la touche **Q** du pavé numérique. La touche **Q** du clavier alphabétique sert à une saisie de texte normale. voir "Graver des variables du système", Page 364
- ▶ **Q513 Hauteur des caractères?** (en absolu) : hauteur des caractères à graver, en mm. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q514 Fact. d'espacement des caract.?** : la police d'écriture utilisée est une police dite "proportionnelle". Chaque caractère a donc sa propre largeur que la commande grave en fonction de la définition de Q154=0. Si Q514=0, la commande applique un facteur d'échelle sur l'écart entre les caractères. Plage de programmation : 0 à 9,9999
- ▶ **Q515 Police?** : par défaut, c'est la police d'écriture **DeJaVuSans** qui est utilisée.
- ▶ **Q516 Texte sur droite/cercle (0/1)?** :
graver un texte le long d'une droite : valeur = 0
graver un texte sur un arc de cercle : valeur = 1
graver un texte en arc de cercle, en périphérie (pas nécessairement lisible par en dessous) : valeur = 2
- ▶ **Q374 Position angulaire?** : angle au centre si le texte doit être aligné sur le cercle. Angle de gravure si le texte est droit. Plage de programmation : -360,0000° à 360,0000°
- ▶ **Q517 Rayon pour texte sur cercle?** (en absolu) : rayon de l'arc de cercle sur lequel la commande doit aligner le texte, en mm. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q201 Profondeur?** (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la gravure.
- ▶ **Q206 Avance plongée en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, FU**
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**



Exemple

62 CYCL DEF 225 GRAVAGE
QS500="A" ;TEXTE GRAVAGE
Q513=10 ;HAUTEUR CARACTERES
Q514=0 ;FACTEUR ECART
Q515=0 ;POLICE
Q515=0 ;DISPOSITION TEXTE
Q374=0 ;POSITION ANGULAIRE
Q517=0 ;RAYON CERCLE
Q207=750 ;AVANCE FRAISAGE
Q201=-0.5 ;PROFONDEUR
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q367=+0 ;POSITION DU TEXTE
Q574=+0 ;LONGUEUR DU TEXTE

- ▶ **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- ▶ **Q367 Réf. pr la pos. du texte (0-6)?** Indiquez ici la référence pour la position du texte. Suivant si le texte est gravé en cercle ou en ligne droite (paramètre Q516), les données sont les suivantes :
 - Gravure en trajectoire circulaire ; la position du texte est la suivante :**
 - 0 = au centre du cercle
 - 1 = en bas, à gauche
 - 2 = en bas, au centre
 - 3 = en bas, à droite
 - 4 = en haut, à droite
 - 5 = en haut, au centre
 - 6 = en haut, à gauche
 - Gravure en ligne droite ; la position du texte est la suivante :**
 - 0 = en bas, à gauche
 - 1 = en bas, à gauche
 - 2 = en bas, au centre
 - 3 = en bas, à droite
 - 4 = en haut, à droite
 - 5 = en haut, au centre
 - 6 = en haut, à gauche
- ▶ **Q574 Longueur maximale du texte?** (mm/inch) : indiquez ici la longueur maximale de texte. La commande tient également compte du paramètre Q513 "Hauteur de caractères". Si Q513 = 0, la commande grave la longueur du texte exactement comme vous l'avez indiqué au paramètre Q574. La hauteur de caractères est mise à l'échelle en conséquence. Si la valeur de Q513 est supérieure à zéro, la commande vérifie que la longueur effective du texte ne dépasse pas la longueur maximale définie à Q574. Si c'est le cas, la commande émet un message d'erreur.

Caractères autorisés

Outre les minuscules, majuscules et chiffres, les caractères spéciaux suivants sont possibles :

! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _ ß CE



Les caractères spéciaux % et \ sont utilisés par la commande pour des fonctions spéciales. Si vous voulez graver ces caractères, alors vous devrez les renseigner deux fois dans le texte à graver, par ex. %%.

Pour graver des trémas, un ß, des symboles de type ø ou @ ou encore le sigle CE, vous devez faire précéder le caractère/symbole/ signe concerné du signe % :

Signe	Introduction
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Caractères non imprimables

En plus du texte, il est également possible de définir des caractères non imprimables à des fins de formatage. Les caractères non imprimables sont à indiquer avec le caractère spécial \.

Il existe les possibilités suivantes :

Signe	Introduction
Saut de ligne	\n
Tabulation horizontale (la portée de la tabulation est limitée par défaut à 8 caractères)	\t
Tabulation verticale (la portée de la tabulation est limitée par défaut à une ligne)	\v

Graver des variables du système

En plus des caractères classiques/fixes, il est possible de graver le contenu de certaines variables système. Les variables système doivent être introduites par le signe %.

Vous avez la possibilité de graver la date et l'heure actuelles. Introduisez pour cela **%time<x>**. **<x>** définit le format, par ex. 08 pour JJ.MM.AAAA. (identique à la fonction **SYSSTR ID321**)



Notez que vous devez introduire vos formats de dates 1 à 9 par un 0, par ex. **time08**.

Caractères	Programmation
JJ.MM.AAAA hh:mm:ss	%time00
J.MM.AAAA h:mm:ss	%time01
J.MM.AAAA h:mm	%time02
J.MM.AA h:mm	%time03
AAAA-MM-JJ hh:mm:ss	%time04
AAAA-MM-JJ hh:mm	%time05
AAAA-MM-JJ h:mm	%time06
AA-MM-JJ h:mm	%time07
JJ.MM.AAAA	%time08
J.MM.AAAA	%time09
J.MM.AA	%time10
AAAA-MM-JJ	%time11
AA-MM-JJ	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15

Graver l'état du compteur

Avec le cycle 225, vous pouvez graver l'état actuel du compte que vous trouverez dans le menu MOD.

Pour cela, vous programmez le cycle 225 comme à votre habitude et vous entrez p. ex. le texte à graver suivant : **%count2**.

Le chiffre qui suit **%count** indique le nombre de caractères que doit graver la commande. Il est possible de graver jusqu'à neuf caractères maximum.

Exemple : Si vous programmez **%count9** dans le cycle et que le compteur actuel est à 3, alors la commande gravera 000000003.



En mode Test de programme, la commande simule uniquement l'état du compteur que vous avez directement renseigné dans le programme CN. Elle ne tient pas compte de l'état du compteur dans le menu MOD.

Dans les modes PAS A PAS et EN CONT. et Pas à pas, la commande tient compte de l'état du compteur dans le menu MOD.

12.9 FRAISAGE TRANSVERSAL (cycle 232, DIN/ISO : G232)

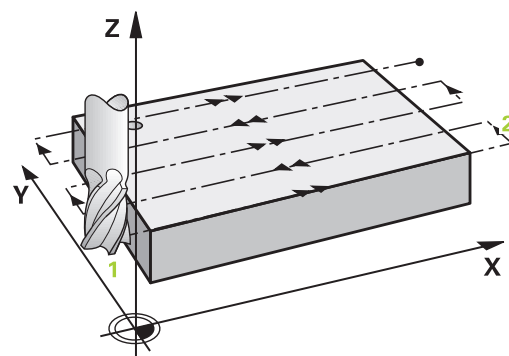
Mode opératoire du cycle

Le cycle 232 permet d'usiner une surface plane en plusieurs passes en tenant compte d'une surépaisseur de finition. Pour cela, vous disposez de trois stratégies d'usinage :

- **Stratégie Q389=0** : usinage en méandres, passe latérale à l'extérieur de la surface à usiner
 - **Stratégie Q389=1** : Usinage en méandres, passe latérale, au bord de la surface à usiner
 - **Stratégie Q389=2** : usinage ligne à ligne, retrait et passe latérale avec l'avance de positionnement
- 1 La commande déplace l'outil en avance rapide **FMAX** pour l'amener de sa position actuelle au point de départ **1**, selon la logique de positionnement : si la position actuelle sur l'axe de broche est supérieure au saut de bride, alors la commande amène l'outil d'abord dans le plan d'usinage, puis dans l'axe de broche ou d'abord au saut de bride, puis dans le plan d'usinage. Le point de départ dans le plan d'usinage est décalé de la valeur du rayon de l'outil et de la valeur de la distance d'approche latérale, à côté de la pièce.
 - 2 L'outil est ensuite amené à la première profondeur de passe calculée par la commande, sur l'axe de la broche, avec l'avance de positionnement.

Stratégie Q389=0

- 3 L'outil se déplace ensuite au point final **2**, avec l'avance de fraisage programmée. Le point final se trouve **à l'extérieur** de la surface. La commande le calcule à partir du point de départ programmé, de la longueur programmée, de la distance d'approche latérale programmée et du rayon d'outil.
- 4 La commande décale l'outil en transversale avec l'avance de prépositionnement pour l'amener au point de départ de la ligne suivante ; la commande calcule ce décalage à partir de la largeur programmée, du rayon de l'outil et du facteur de recouvrement de trajectoire maximal.
- 5 L'outil revient ensuite vers le point de départ **1**
- 6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la passe est assurée à la profondeur d'usinage suivante.
- 7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans l'ordre chronologique inverse.
- 8 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que l'usinage de la surépaisseur de finition, selon l'avance de finition.
- 9 A la fin, la commande retire l'outil au saut de bride avec l'avance **FMAX**.

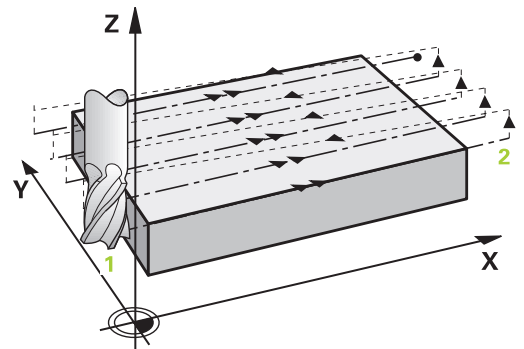


Stratégie Q389=1

- 3 L'outil se déplace ensuite au point final **2** selon l'avance de fraisage programmée. Le point final se trouve **en bordure** de la surface. La commande le calcule à partir du point de départ programmé, de la longueur programmée et du rayon de l'outil.
- 4 La commande décale l'outil en transversale avec l'avance de prépositionnement pour l'amener au point de départ de la ligne suivante ; la commande calcule ce décalage à partir de la largeur programmée, du rayon de l'outil et du facteur de recouvrement de trajectoire maximal.
- 5 L'outil revient ensuite vers le point de départ **1**. Le décalage à la ligne suivante s'effectue de nouveau en bordure de la pièce.
- 6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la passe est assurée à la profondeur d'usinage suivante.
- 7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans l'ordre chronologique inverse.
- 8 Cette procédure est répétée jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil exécute l'usinage de la surépaisseur de finition, avec l'avance de finition.
- 9 A la fin, la commande retire l'outil au saut de bride avec l'avance **FMAX**.

Stratégie Q389=2

- 3 L'outil se déplace ensuite au point final **2** selon l'avance de fraisage programmée. Le point final se trouve en dehors de la surface. La commande le calcule à partir du point de départ programmé, de la longueur programmée, de la distance d'approche latérale programmée et du rayon d'outil.
- 4 La commande déplace l'outil dans l'axe de broche pour l'amener à la distance d'approche, au-dessus de la profondeur de passe actuelle, puis le ramène directement au point de départ de la ligne suivante, avec l'avance de pré-positionnement. La commande calcule le décalage à partir de la largeur programmée, du rayon d'outil et du facteur de recouvrement de trajectoire maximal.
- 5 Ensuite, l'outil se déplace à nouveau à la profondeur de passe actuelle, puis à nouveau en direction du point final **2**.
- 6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la passe est assurée à la profondeur d'usinage suivante.
- 7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans l'ordre chronologique inverse.
- 8 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que l'usinage de la surépaisseur de finition, selon l'avance de finition.
- 9 A la fin, la commande retire l'outil au saut de bride avec l'avance **FMAX**.



Attention lors de la programmation !

Définir un **SAUT DE BRIDE Q204** de manière à ce qu'aucune collision ne puisse se produire avec la pièce ou les moyens de serrage.

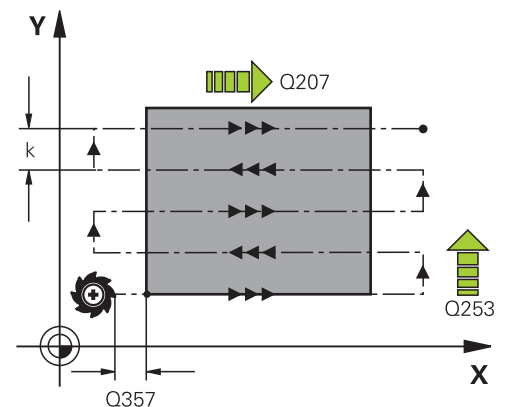
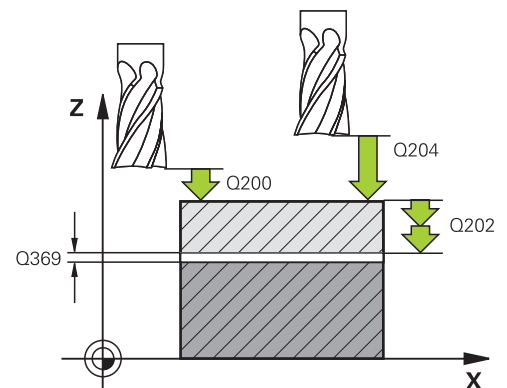
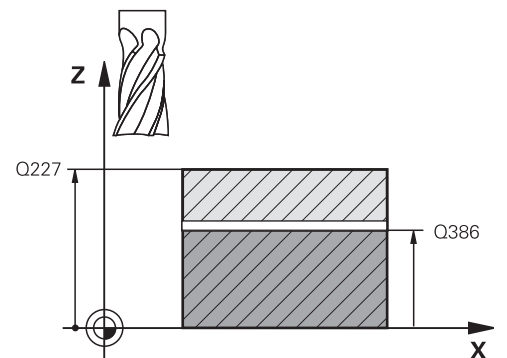
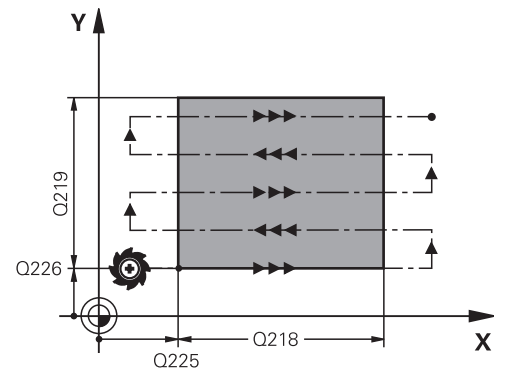
Si vous avez paramétré la même valeur pour **Q227 PT INITIAL 3EME AXE** et **Q386 POINT FINAL 3EME AXE**, la commande ne lancera pas le cycle (profondeur programmée = 0).

Programmez une valeur de paramètre Q227 qui soit supérieure à la valeur de Q386. Sinon, la commande émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q389 Stratégie d'usinage (0/1/2)?** : vous définissez ici comment la commande doit usiner la surface :
 - 0** : usinage en méandres, passe latérale en dehors de la surface à usiner, avec l'avance de positionnement
 - 1** : usinage en méandre, passe latérale en bordure de la surface à usiner, avec l'avance de fraisage
 - 2** : usinage ligne à ligne, retrait et passe latérale, avec l'avance de positionnement.
- ▶ **Q225 Point initial 1er axe?** (en absolu) : Coordonnée du point initial de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q226 Point initial 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de départ de la surface à usiner sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q227 Point initial 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce à partir de laquelle les passes sont calculées Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q386 Point final sur 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée sur l'axe de la broche à laquelle la surface doit être fraisée en transversal. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q218 Longueur premier côté?** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Le signe permet de définir la direction de la première trajectoire de fraisage par rapport au **point initial du 1er axe**. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q219 Longueur second côté?** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Vous pouvez définir le sens de la première passe transversale par rapport au **PT INITIAL 2EME AXE** en faisant précéder la valeur d'un signe. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q202 Profondeur de plongée max.?** (en incrémental) : cote **maximale** de chaque passe d'outil. La commande calcule la profondeur de passe réelle à partir de la différence entre le point final et le point de départ dans l'axe d'outil – en tenant compte de la surépaisseur de finition – et ce, de manière à ce que l'usinage soit exécuté avec des profondeurs de passes de même valeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : valeur de la dernière passe Plage de programmation : 0 à 99999,9999



- ▶ **Q370 Facteur de recouvrement max.?** : passe latérale **k maximale**. La commande calcule la passe latérale effective (Q219) à partir du saut de bride (Q219) et du rayon d'outil, de manière à ce que l'usinage soit effectué avec une passe latérale constante. Si vous avez entré un rayon R2 dans le tableau d'outils (par ex., un rayon de plaquette pour une tête de fraisage), la commande diminuera la passe latérale en conséquence. Plage de programmation : 0,1 à 1,9999
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la dernière passe de fraisage, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil à l'approche de la position de départ et lors du déplacement à la ligne suivante, en mm/min ; si le déplacement s'effectue en transversal dans la matière (Q389=1), la commande déplacera l'outil avec l'avance de fraisage Q207. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la position de départ dans l'axe d'outil. Si vous fraisez avec la stratégie d'usinage Q389=2, la commande amènera l'outil à la distance d'approche, au-dessus de la profondeur de passe actuelle, avant pour aborder le point de départ de la ligne suivante. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q357 Distance d'approche latérale?** (en incrémental) Le paramètre Q357 a une influence sur les situations suivantes :
Approche de la première profondeur de passe :
 Q357 correspond à la distance latérale de l'outil par rapport à la pièce
Ebauche avec les stratégies de fraisage
Q389=0-3: La valeur **Q350 SENS DE FRAISAGE** est ajoutée à la surface à usiner dans la mesure où aucune limitation n'a été définie
Finition latérale : Les trajectoires sont rallongées de la valeur de Q357 au paramètre **Q350 SENS DE FRAISAGE**
 Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**

Exemple

71 CYCL DEF 232 FRAISAGE TRANSVERSAL	
Q389=2	;STRATEGIE
Q225=+10	;PT INITIAL 1ER AXE
Q226=+12	;PT INITIAL 2EME AXE
Q227=+2.5	;PT INITIAL 3EME AXE
Q386=-3	;POINT FINAL 3EME AXE
Q218=150	;1ER COTE
Q219=75	;2EME COTE
Q202=2	;PROF. PLONGEE MAX.
Q369=0.5	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q370=1	;RECOUVREMENT MAX.
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q385=800	;AVANCE DE FINITION
Q253=2000	;AVANCE PRE-POSIT.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q357=2	;DIST. APPR. LATERALE
Q204=2	;SAUT DE BRIDE

12.10 CALCUL DE CHARGE (cycle 239, DIN/ISO : G239, option de logiciel 143)

Déroutement du cycle

Le comportement dynamique de votre machine peut varier si vous chargez la table avec des pièces de poids différents. Si le chargement varie, cela peut influencer les forces de friction, les accélérations, les couples d'arrêt et les adhérences des axes de la table. Avec l'option 143 LAC (Load Adaptive Control) et le cycle 239 CALCUL DE LA CHARGE, la commande est capable de déterminer et d'adapter automatiquement l'inertie de masse actuelle de la charge, les forces de frottement actuelles et l'accélération maximale de l'axe, ou de réinitialiser les paramètres de pré-commande et d'asservissement. Vous êtes ainsi en mesure de réagir de manière optimale aux importantes variations de charge. La commande effectue une pesée afin d'estimer le poids auquel les axes sont soumis. Lors de cette pesée, les axes parcourent une certaine course - les mouvements précis sont à définir par le constructeur de la machine. Avant la pesée, les axes sont, au besoin, amenés à une position qui permet d'éviter tout risque de collision pendant la pesée. La position de sécurité est définie par le constructeur de la machine.

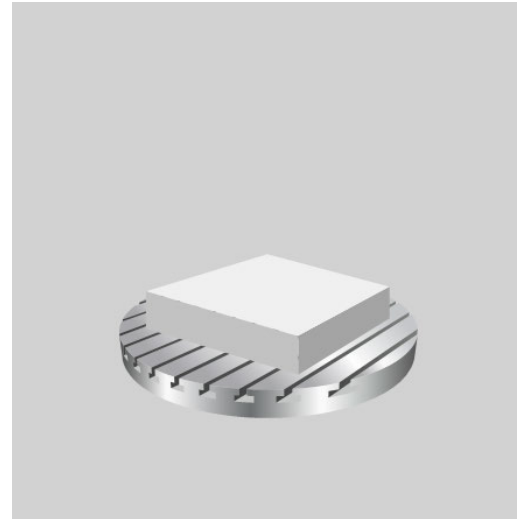
Outre l'adaptation des paramètres d'asservissement, l'option LAC permet également d'adapter l'accélération maximale en fonction du poids. La dynamique peut ainsi être augmentée en conséquence en cas de faible charge, ce qui permet d'accroître la productivité.

Paramètre Q570 = 0

- 1 Aucun mouvement physique des axes n'a lieu.
- 2 La commande réinitialise la fonction LAC.
- 3 Les paramètres de pré-commande et, éventuellement, les paramètres d'asservissement actifs qui autorisent un déplacement en toute sécurité des axes indépendamment de l'état de charge ne sont **aucunement influencés** par le chargement actuel.
- 4 Après avoir équipé la machine ou après avoir fini d'exécuter un programme CN, il peut s'avérer utile de modifier ces paramètres.

Paramètre Q570 = 1

- 1 La commande effectue une pesée. Au besoin, elle déplace pour cela plusieurs axes. C'est la structure de la machine, ainsi que les entraînements des axes qui déterminent quels axes doivent être déplacés.
- 2 Le constructeur de la machine détermine quant à lui l'ampleur des mouvements des axes.
- 3 Les paramètres de pré-commande et les paramètres d'asservissement calculés par la commande **dépendent** de la charge actuelle.
- 4 La commande active les paramètres déterminés.



Attention lors de la programmation !

Pour ce cycle, il faut que votre machine ait été préparée par le constructeur.

Le cycle 239 ne fonctionne qu'avec l'option 143 LAC (Load Adaptive Control).

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Le cycle est capable d'exécuter des mouvements complets sur plusieurs axes en avance rapide.

- ▶ Informez-vous auprès du constructeur de votre machine sur le type et le nombre de mouvements du cycle 239 avant de l'utiliser !
- ▶ Au besoin, avant le début du cycle, la commande amène l'outil à une position de sécurité. Cette position est définie par le constructeur de la machine.
- ▶ Réglez le potentiomètre d'avance/d'avance rapide à 50 % minimum pour vous assurer que la charge puisse être correctement déterminée.



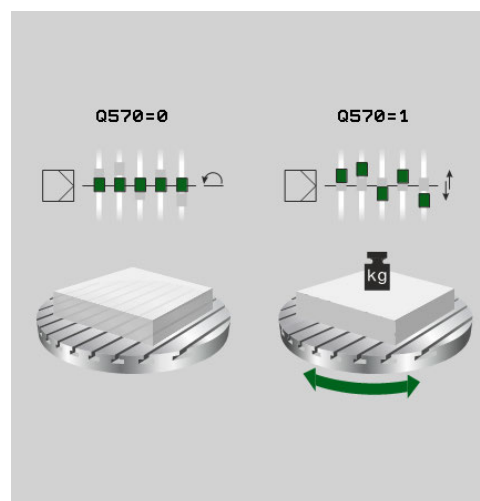
Le cycle 239 est actif immédiatement après avoir été défini.

Si vous effectuez une amorce de séquence et que la commande omet de lire le cycle 239, alors ce cycle est ignoré et aucune pesée n'est effectuée.

Le cycle 239 détermine la charge des axes synchrones si ceux-ci disposent d'un seul système de mesure de position commun (couples maîtres-esclaves).

Paramètres du cycle

- ▶ **Q570 Charge(0=supprimer/1=calculer)?** : vous définissez ici si la commande doit procéder à une pesée avec la fonction LAC (Load Adaptive Control) ou si les derniers paramètres de pré-commande et d'asservissement déterminés en fonction de la charge doivent être réinitialisés :
 - 0** : si vous souhaitez réinitialiser la fonction LAC, les dernières valeurs définies par la commande sont réinitialisées. La commande travaille alors avec les paramètres de pré-commande et d'asservissement indépendants de la charge.
 - 1** : si vous souhaitez effectuer une pesée ; la commande déplace alors les axes et détermine les paramètres de pré-commande et d'asservissement en fonction de la charge actuelle. Les valeurs déterminées sont immédiatement actives.

**Exemple**

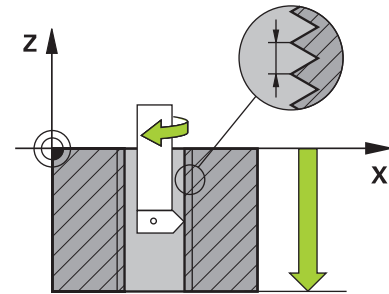
62 CYCL DEF 239 DEFINIR CHARGE

Q570=+0 ;DEFINITION CHARGE

12.11 FILETAGE (cycle 18, DIN/ISO : G18)

Déroulement du cycle

Avec le cycle **18** FILETAGE, l'outil se déplace avec asservissement de broche, de la position actuelle à la profondeur programmée selon la vitesse de rotation active. Un arrêt broche a lieu au fond du trou. Les mouvements d'approche et de sortie doivent être programmés séparément.



Attention lors de la programmation !

Il est possible de procéder aux réglages suivants avec le paramètre **CfgThreadSpindle** (n°113600) :

- **sourceOverride** (n°113603) : potentiomètre de la broche (potentiomètre de l'avance non actif) et potentiomètre d'avance (potentiomètre de la vitesse de rotation non actif). La commande adapte ensuite la vitesse de rotation en conséquence.
- **thrdWaitingTime** (n°113601) : durée de la temporisation au fond du taraudage, après l'arrêt de la broche
- **thrdPreSwitch** (n°113602) : temporisation de la broche avant d'atteindre le fond du taraudage
- **limitSpindleSpeed** (n°113604) : limitation de la vitesse de rotation broche
True: (la vitesse de rotation de la broche des petites profondeurs de filetage est limitée de manière à ce que la broche tourne à vitesse de rotation constante pendant env. 1/3 du temps)
False: (aucune limitation)

Le potentiomètre de la vitesse de broche est inactif.

Programmez un arrêt broche avant de démarrer le cycle ! (par ex. avec M5). La commande active alors automatiquement la broche au démarrage du cycle et la désactive de nouveau automatiquement en fin de cycle.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Une collision peut survenir si vous ne programmez pas de pré-positionnement avant d'appeler le cycle 18. Le cycle 18 n'exécute ni mouvement d'approche, ni mouvement de sortie.

- ▶ Prépositionner l'outil avant de lancer le cycle
- ▶ Une fois le cycle appelé, l'outil se déplace de la position actuelle à la profondeur programmée.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

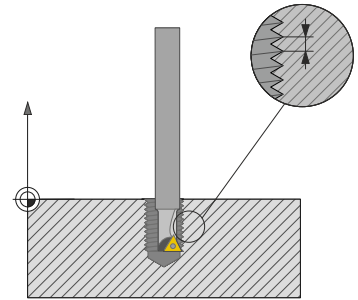
Si la broche était activée avant le démarrage du cycle, le cycle 18 désactive la broche et fonctionne avec la broche immobilisée ! À la fin, le cycle 18 fait redémarrer la broche si elle était activée avant le lancement du cycle.

- ▶ Programmez un arrêt broche avant le départ du cycle ! (par ex. avec M5)
- ▶ Après que le cycle 18 ait été exécuté jusqu'à la fin, l'état de la broche avant le démarrage du cycle est rétabli. Si la broche était désactivée avant le démarrage du cycle, la commande la désactive de nouveau une fois le cycle 18 terminé.

Paramètres du cycle



- ▶ prof. perçage (en incrémental) : vous entrez la profondeur de filetage à partir de la position actuelle. Plage de programmation : -99999 ... +99999
- ▶ Pas de filetage : vous entrez le pas de filetage. Le signe algébrique ici programmé définit s'il s'agit d'un filet à gauche ou d'un filet à droite :
 - + = filet à droite (M3 pour une profondeur de perçage négative)
 - = filet à gauche (M4 pour une profondeur de perçage négative)



Exemple

25 CYCL DEF 18.0 FILETAGE

26 CYCL DEF 18.1 PROFONDEUR = -20

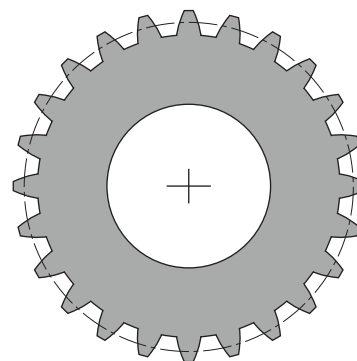
27 CYCL DEF 18.2 PAS = +1

12.12 PRINCIPES DE BASE DE LA FABRICATION D'ENGRENAGES (option de logiciel 157)

Principes de base



Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Les cycles ont besoin de l'option 157 Gear Cutting. Pour utiliser ces cycles en mode Tournage, vous aurez également besoin de l'option 50. La broche maître correspond à la broche de l'outil en mode Fraisage et à la broche de la pièce en mode Tournage. L'autre broche est désignée comme "broche esclave". Selon le mode de fonctionnement, la vitesse de rotation (autrement dit, la vitesse de coupe) est programmée avec un **TOOL CALL S** ou **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Pour orienter le système de coordonnées I-CS, les cycles 286 et 287 utilisent l'angle de précession, qui est aussi influencé par les cycles 800 et 801 en mode Tournage. En fin de cycle, l'angle de précession de début de cycle est restauré. Cet angle de précession est également restauré en cas d'interruption de ces cycles.

"L'angle de croisement d'axe" désigne l'angle entre la pièce et l'outil. Cet angle est obtenu à partir de l'angle oblique de l'outil et l'angle oblique de l'engrenage. Les cycles 286 et 287 calculent l'inclinaison de l'axe rotatif requise sur la machine, en se basant sur l'angle de croisement d'axe requis. Ils positionnent donc toujours le premier axe tournant par rapport à l'outil.

L'engrenage fait tout d'abord l'objet d'une description dans le cycle 285 **DEFINIR ENGRENAGE**. Puis, vous programmez le cycle 286 **TAILLAGE D'ENGRENAGE** ou 287 **POWER SKIVING**.

Avant un appel de cycle, vous devez programmer :

- Appel d'outil **TOOL CALL**
- Le mode Tournage ou le mode Fraisage, au choix, avec **FUNCTION MODE TURN / MILL**
- En mode Tournage, sélection de la vitesse de rotation/vitesse de coupe **FUNCTION TURNDATA SPIN** ou **TOOL CALL S** en mode Fraisage
- Sens de rotation de la broche, par ex. **M3** ou **M303**
- Au besoin, l'appel de cycle **CYCL DEF 801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE**
- Pré-positionnez le cycle en fonction de votre choix **MILL** ou **TURN**
- Appel de cycle **CYCL DEF 285 DEFINIR ENGRENAGE**
- Appel de cycle **CYCL DEF 286 TAILLAGE D'ENGRENAGE** ou **CYCL DEF 287 POWER SKIVING**

Attention lors de la programmation !



Avant l'appel de cycle, définissez votre point d'origine au centre de rotation de la broche de la pièce.

Notez que la broche esclave continue de tourner après la fin du cycle. Si vous souhaitez arrêter la broche avant la fin du programme, il vous faudra programmer une fonction M correspondante.

Toutes les avances d'usinage se réfèrent à l'unité mm/tr de la broche de l'outil.

Les cycles définissent automatiquement le sens et la course d'un retrait ou **LiftOff**. Cela doit avoir été activé par le constructeur de votre machine. Il faut également que le **LiftOff** (retrait) soit autorisé pour l'outil.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous ne pré-positionnez pas l'outil à une position de sécurité, une collision peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) lors de l'inclinaison du plan d'usinage.

- ▶ Pré-positionner l'outil à une position de sécurité

REMARQUE

Attention, risque de collision !

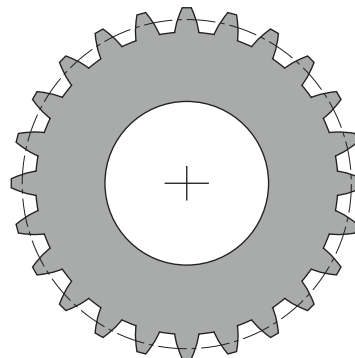
Pendant l'exécution du programme, une collision est susceptible de se produire entre l'outil et le moyen de serrage si la pièce est serrée trop près du moyen de serrage. Le point de départ en Z et le point final en Z sont prolongés de la valeur de la distance d'approche Q200 !

- ▶ Serrer la pièce le plus possible en dehors du moyen de serrage de manière à exclure toute collision entre l'outil et le moyen de serrage !

12.13 DEFINIR ENGRENAGE (cycle 285, DIN/ISO : G285, option de logiciel 157)

Déroulement du cycle

Avec le cycle 285 **DEFINIR ENGRENAGE**, vous décrivez la géométrie de l'engrenage. Vous décrivez l'outil dans le cycle 286 **ZAHNRAD TAILLAGE D'ENGRENAGE** ou dans le cycle 287 **POWER SKIVING**, ainsi que dans le tableau d'outils (TOOL.T).



Attention lors de la programmation !



Les données concernant le module et le nombre de dents doivent impérativement être renseignées. Si le diamètre du cercle de tête et la hauteur de la dent sont définis à 0, c'est un engrenage standard (DIN 3960) qui sera usiné. Si vous devez usiner des engrenages différents d'un engrenage standard, vous pouvez jouer sur le diamètre du cercle de tête **Q542** et sur la hauteur de dents **Q563** pour définir la géométrie de votre choix.

Définissez l'outil comme outil de fraisage dans le tableau d'outils.

Si les signes précédant les valeurs des paramètres **Q541** et **Q542** sont contradictoires, un message d'erreur sera émis.

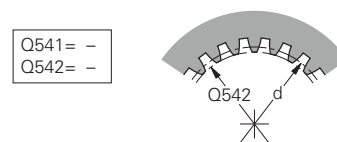
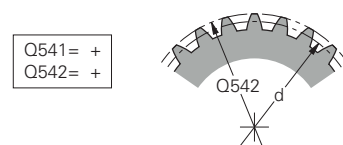
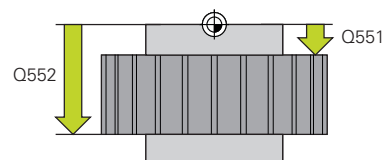
Ce cycle est actif par DEF. Les valeurs de ces paramètres Q ne seront lues qu'une fois que le cycle d'usinage activé par CALL sera exécuté. Tout écrasement de ces paramètres de programmation après la définition du cycle et avant l'appel d'un cycle d'usinage entraînera la modification de la géométrie de l'engrenage.

Les deux paramètres de cycles **Q541 NOMBRE DE DENTS** et **Q542 DIAM. CERCLE DE TETE** doivent être précédés du même signe. Si ce n'est pas le cas, la commande émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle



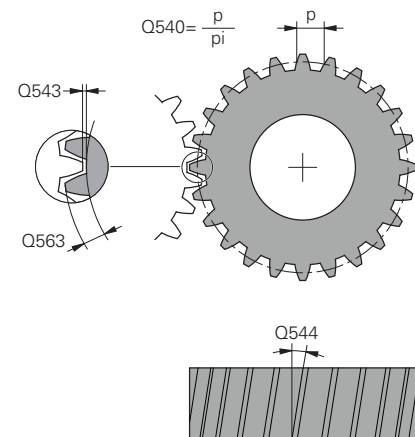
- ▶ **Q551 Point de départ en Z ?** : point de départ du fraisage de la denture en Z. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q552 Point final en Z ?** : point final du fraisage de la denture en Z. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q540 Module ?** : description de l'engrenage - module de l'engrenage. Plage de programmation : 0 à 99,9999
- ▶ **Q541 Nombre de dents ?** : nombre de dents. Ce paramètre dépend de **Q542**.
 - + : si le nombre de dents est positif, alors le paramètre **Q542** sera positif ; il s'agit d'une denture extérieure
 - : si le nombre de dents est négatif, alors le paramètre **Q542** sera négatif ; il s'agit d'une denture intérieure
 Plage de programmation : -9999,9999 à +9999,9999
- ▶ **Q542 Diamètre du cercle de tête ?** : diamètre du cercle de tête de l'engrenage. Ce paramètre dépend de **Q541**.
 - + : si la valeur du diamètre du cercle de tête est positive, alors le paramètre **Q541** sera positif ; il s'agit d'une denture extérieure
 - : si le diamètre du cercle de tête est négatif, alors le paramètre **Q541** sera négatif ; il s'agit d'une denture intérieure
 Plage de programmation : -9999,9999 à +9999,9999



$$Q541 = \frac{d}{Q540}$$

$$Q542 = Q540 \times (Q541 + 2)$$

- ▶ **Q563 Hauteur de dent?** Distance entre l'arête inférieure de la dent et l'arête supérieure de la dent. Plage de programmation : 0 à 999,9999
- ▶ **Q543 Jeu de tête ?** : description de l'engrenage - distance entre le cercle de tête de l'engrenage fini et le cercle de pied de la roue conjuguée. Plage de programmation : 0 à 9,9999
- ▶ **Q544 Angle d'inclinaison ?** : description de l'engrenage : angle d'inclinaison des dents par rapport au sens de l'axe lors de l'usinage de dentures obliques. (pour une denture droite, cet angle a la valeur 0°) Plage de programmation : -60 à +60



Exemple

63 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN	
Q551=0	;POINT DE DEPART EN Z
Q552=-10	;POINT FINAL EN Z
Q540=1	;MODULE
Q541=+10	;NOMBRE DE DENTS
Q542=0	;DIAM. CERCLE DE TETE
Q563=0	;HAUTEUR DE DENT
Q543=+0.17	;JEU DE TETE
Q544=0	;ANGLE D'INCLINAISON

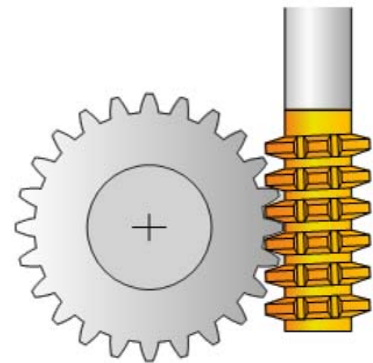
12.14 TAILLAGE D'ENGRENAGE (cycle 286, DIN/ISO : G286, option de logiciel 157)

Déroulement du cycle

Le cycle 286 **TAILLAGE D'ENGRENAGE** vous permet de réaliser des engrenages cylindriques ou des dentures obliques avec l'angle de votre choix. Vous êtes libre de choisir la stratégie d'usinage et le côté à usiner. Lors d'un taillage d'engrenage, les dentures sont usinées par un mouvement rotatif synchronisé de la broche de l'outil et de la broche de la pièce. La fraise se déplace, en plus, dans le sens axial de la pièce.

Déroulement du cycle :

- 1 La commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, sur l'axe de l'outil, avec l'avance **FMAX**. Si l'outil se trouve déjà à une position de l'axe d'outil dont la valeur est supérieure à celle du paramètre **Q260**, aucun déplacement n'a lieu
 - 2 Avant l'inclinaison du plan d'usinage, la commande positionne l'outil en X, à une coordonnée de sécurité, avec l'avance **FMAX**. Si l'outil se trouve déjà à une coordonnée du plan d'usinage dont la valeur est supérieure à celle calculée, aucune déplacement n'a lieu.
 - 3 La commande incline alors le plan d'usinage avec l'avance **Q253**.
 - 4 La commande positionne l'outil au point de départ du plan d'usinage en le déplaçant avec l'avance **FMAX**.
 - 5 Puis, la commande amène l'outil à distance d'approche **Q200**, sur l'axe d'outil, avec l'avance **Q253**.
 - 6 La commande fait tourner l'outil sur la pièce à usiner en denture, dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** (pour l'ébauche) ou **Q505** (pour la finition) qui a été définie. La zone à usiner est alors délimitée par le point de départ en Z **Q551+Q200** et par le point final en Z **Q552+Q200** (**Q551** et **Q552** sont définis dans le cycle 285.)
- Informations complémentaires :** "DEFINIR ENGRENAGE (cycle 285, DIN/ISO : G285, option de logiciel 157)", Page 378
- 7 Lorsque l'outil se trouve au point final, la commande le retire avec l'avance **Q253** pour le ramener au point de départ.
 - 8 La commande répète cette procédure (étapes 5 à 7) jusqu'à ce que l'engrenage défini soit fini.
 - 9 Pour terminer, la commande amène l'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, avec l'avance **FMAX**.
 - 10 S'il s'agit de dentures obliques, les axes rotatifs sont maintenus dans leur position inclinée à la fin du cycle.
 - 11 Amenez alors vous-même l'outil à une hauteur de sécurité et inclinez au besoin vous-même le plan d'usinage de manière à ce qu'il retrouve sa position initiale.



Attention lors de la programmation !



Le cycle 286 peut être utilisé en mode Fraisage comme en mode Tournage. Ce cycle s'active par CALL.



Pour être sûr de toujours garder le même tranchant d'outil dans la matière lors de l'usinage d'une denture oblique, définissez une petite course au paramètre de cycle **Q554 DECALAGE SYNCHRONE**.

En mode Tournage, vous devez programmer le cycle 801 **ANNULER CONFIG. TOURNAGE** avant le cycle 286.

En mode Tournage, évitez de recourir à une vitesse de rotation de la broche maître qui soit inférieure à six tr/min pour être sûr de pouvoir utiliser une avance en mm/tr. Si c'est le cas, utilisez le mode Fraisage plutôt que le mode Tournage.

Avant de lancer le cycle, programmez le sens de rotation de la broche maître (broche du canal).

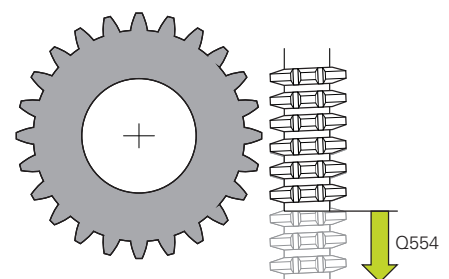
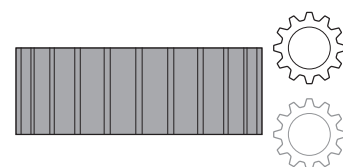
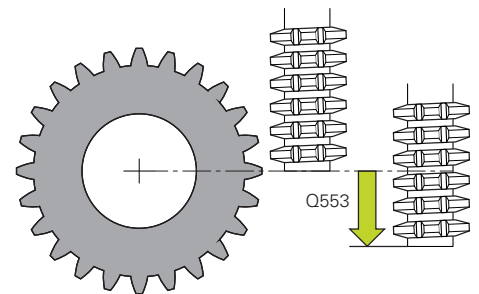
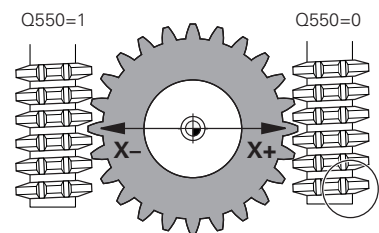
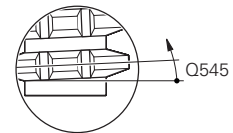
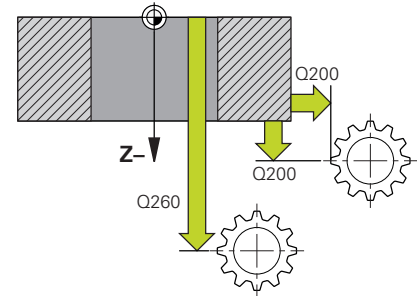
Si vous avez programmé **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, la vitesse de rotation de l'outil se calcule comme suit : **Q541** x S. Avec **Q541=238** et S=15, vous obtenez donc 3570 tr/min comme vitesse de rotation de l'outil.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle) Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q545 Angle d'inclinaison de l'outil ?** : description de l'outil : angle des flancs de la fraise mètre. Saisissez cette valeur sous forme de valeur décimale (p. ex. $0^{\circ}47' = 0,7833$). Plage de programmation : -60,0000 à +60,0000
- ▶ **Q546 Inverser sens de rot. broche ?** : modification du sens de rotation de la broche esclave :
 - 0** : le sens de rotation reste inchangé
 - 1** : le sens de rotation est modifié

Informations complémentaires : "Contrôle et modification du sens de rotation des broches", Page 386
- ▶ **Q547 Offset angul. roue crantée ?** : angle de rotation de la pièce par la commande au départ du cycle. Plage de programmation : -180.0000 à +180.0000
- ▶ **Q550 Côté usiné(0=pos./1=nég.) ?** : pour définir de quel côté l'usinage a lieu.
 - 0** : côté d'usinage positif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS
 - 1** : côté d'usinage négatif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS
- ▶ **Q533 Sens privilégié angle de régl. ?** : choix des autres options d'inclinaison possibles. A partir de l'angle d'inclinaison que vous avez défini, la commande doit calculer la position qui convient pour l'axe incliné disponible sur la machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions. Le paramètre Q533 vous permet de définir la solutions que la commande doit utiliser : :
 - 0** : solution la plus proche de la position actuelle
 - 1** : solution comprise entre 0° et $-179,9999^{\circ}$
 - +1** : solution comprise entre 0° et $+180^{\circ}$
 - 2** : solution comprise entre -90° et $-179,9999^{\circ}$
 - +2** : solution comprise entre $+90^{\circ}$ et $+180^{\circ}$



- ▶ **Q530 Usinage incliné ?** : axes inclinés pour l'usinage en plan incliné :
 - 1** : positionnement automatique de l'axe d'inclinaison, suivi par la pointe de l'outil (MOVE). La position relative entre la pièce et l'outil reste inchangée. La commande effectue un mouvement de compensation avec les axes linéaires
 - 2** : positionnement automatique de l'axe incliné, sans actualisation de la pointe de l'outil (TURN)
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'inclinaison, pré-positionnement et du positionnement de l'axe de l'outil, entre chacune des passes. Valeur en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q553 Outil: Offset L, début usinage?** (en incrémental) : vous définissez ici à partir de quel décalage linéaire (L-OFFSET) l'outil doit être utilisé. L'outil sera alors décalé de cette valeur dans le sens linéaire. Plage de programmation : 0 à 999,9999
- ▶ **Q554 Course pr décalage synchrone ?** : vous définissez ici la valeur de la course de décalage de la fraise pendant l'usinage. Cela permet de répartir l'usure de l'outil sur cette zone de dents d'outil. Cela permet également de limiter les dents d'outil utilisées pour l'usinage de dentures obliques. Si vous avez défini la valeur 0, ce décalage synchronisé ne sera pas actif. Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- ▶ **Q548 Décalage pour l'ébauche ?** : nombre de dents de décalage de l'outil par la commande lors de l'ébauche, dans le sens axial de l'outil. Cette valeur de décalage est ajoutée à la valeur du paramètre **Q553**. Si vous avez défini la valeur 0, ce décalage ne sera pas actif. Plage de programmation : -99 à +99
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- ▶ **Q488 Avance de plongée** : vitesse d'avance de l'outil lors d'une passe de plongée. La commande interprète l'avance en millimètres par rotation. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. La commande interprète l'avance en millimètres par rotation. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, PREDEF**

Exemple

63 CYCL DEF 286 TAILLAGE D'ENGRENAGE	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE
Q545=0	;ANGLE INCLIN. OUTIL
Q546=0	;MODIF. SENS DE ROT.
Q547=0	;OFFSET ANGULAIRE
Q550=1	;COTE USINE
Q533=0	;SENS PRIVILEGIE
Q530=2	;USINAGE INCLINE
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q553=10	;OFFSET LONG. OUTIL
Q554=0	;DECALAGE SYNCHRONE
Q548=0	;DECALAGE EBAUCHE
Q463=1	;PASSE MAX
Q488=0.3	;AVANCE DE PLONGEE
Q478=0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q505=0.2	;AVANCE DE FINITION
Q549=0	;DECALAGE FINITION

- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. La commande interprète l'avance en millimètres par rotation. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU**
- ▶ **Q548 Décalage pour la finition ?** : nombre de dents de décalage de l'outil par la commande lors de l'ébauche, dans le sens axial de l'outil. Cette valeur de décalage est ajoutée à la valeur du paramètre **Q553**. Si vous avez défini la valeur 0, ce décalage ne sera pas actif. Plage de programmation : -99 à +99

Contrôle et modification du sens de rotation des broches

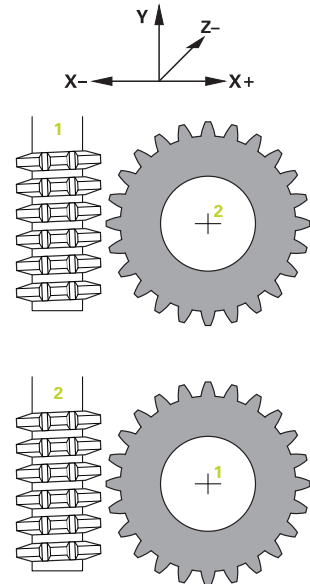
Avant d'exécuter un usage, assurez-vous que le sens de rotation des deux broches est correct.

Modification du sens de rotation en mode Fraisage :

- Broche maître **1** : vous activez la broche de l'outil comme broche maître avec M3 ou M4 et déterminez ainsi le sens de rotation. Le fait de modifier la broche maître n'a aucune conséquence sur le sens de rotation de la broche esclave.
- Broche esclave **2** : ajustez la valeur du paramètre **Q546** pour modifier le sens de rotation de la broche esclave

Modification du sens de rotation en mode Tournage :

- Broche maître **1** : vous activez la broche de la pièce comme broche maître avec M3 ou M4. Cette fonction M est spécifique au constructeur de la machine (M303, M304,...) et vous permet de déterminer le sens de rotation. Le fait de modifier la broche maître n'a aucune conséquence sur le sens de rotation de la broche esclave.
- Broche esclave **2** : ajustez la valeur du paramètre **Q546** pour modifier le sens de rotation de la broche esclave



Optez entre autres pour une petite valeur de rotation si vous souhaitez pouvoir évaluer visuellement le sens de rotation.

12.15 POWER SKIVING (cycle 287, DIN/ISO : G287, option de logiciel 157)

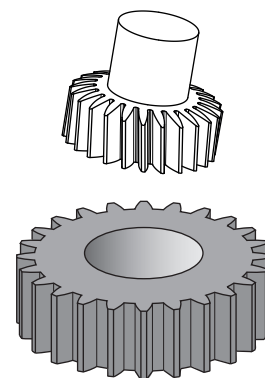
Déroulement du cycle

Le cycle 287 **POWER SKIVING** vous permet de réaliser des engrenages cylindriques ou des dentures obliques avec l'angle de votre choix. Les copeaux se forment, d'une part, sous l'effet de l'avance axiale de l'outil et, d'autre part, sous l'effet du mouvement de "roulement".

Dans ce cycle, vous êtes libre de choisir le côté à usiner. Lors d'une procédure de Power skiving, les dentures sont usinées par un mouvement rotatif synchronisé de la broche de l'outil et de la broche de la pièce. La fraise se déplace, en plus, dans le sens axial de la pièce.

Déroulement du cycle :

- 1 La commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, sur l'axe de l'outil, avec l'avance **FMAX**. Si l'outil se trouve déjà à une position de l'axe d'outil dont la valeur est supérieure à celle du paramètre **Q260**, aucun déplacement n'a lieu.
- 2 Avant l'inclinaison du plan d'usinage, la commande positionne l'outil en X, à une coordonnée de sécurité, avec l'avance **FMAX**. Si l'outil se trouve déjà à une coordonnée du plan d'usinage dont la valeur est supérieure à celle calculée, aucune déplacement n'a lieu.
- 3 La commande incline alors le plan d'usinage avec l'avance **Q253**.
- 4 La commande positionne l'outil au point de départ du plan d'usinage en le déplaçant avec l'avance **FMAX**.
- 5 Puis, la commande amène l'outil à distance d'approche **Q200**, sur l'axe d'outil, avec l'avance **Q253**.
- 6 L'outil parcourt la course d'approche Cette course est calculée par la commande. La course d'approche correspond au chemin parcouru par l'outil entre le premier effleurement et l'atteinte de la pleine profondeur de plongée.
- 7 La commande fait rouler l'outil sur la pièce à usiner en denture, dans le sens longitudinal, avec l'avance définie. Lors de la première passe de coupe **Q586**, la commande déplace l'outil avec la première avance **Q588**. Pour les passes suivantes, la commande fait appel à des valeurs intermédiaires, que ce soit pour la passe ou pour l'avance. La commande calcule elle-même ces valeurs. Les valeurs intermédiaires de l'avance dépendent du facteur d'adaptation de l'avance **Q580**. Lorsque la commande arrive à la dernière passe **Q587**, elle exécute cette dernière passe avec l'avance **Q589**.
- 8 La zone à usiner est alors délimitée par le point de départ en Z **Q551+Q200** et par le point final en Z **Q552 (Q551 et Q552 sont définis dans le cycle 285.)**. La course d'approche vient s'ajouter au point de départ. Cette course évite à l'outil de plonger au diamètre d'usinage dans la pièce. C'est la commande qui calcule elle-même cette course.



- 9 A la fin de l'usinage, l'outil parcourt la course de dépassement. La course de dépassement sert à terminer l'usinage de la denture jusqu'au point final. Cette course aussi est calculée par la commande.
- 10 Lorsque l'outil se trouve au point final, la commande le retire avec l'avance **Q253** pour le ramener au point de départ.
- 11 Pour terminer, la commande amène l'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, avec l'avance FMAX.
- 12 S'il s'agit de dentures obliques, les axes rotatifs sont maintenus dans leur position inclinée à la fin du cycle.
- 13 Amenez alors vous-même l'outil à une hauteur de sécurité et ré-inclinez le plan d'usinage de manière à ce qu'il retrouve sa position initiale.

Attention lors de la programmation !



Le cycle 287 peut être utilisé en mode Fraisage comme en mode Tournage. Ce cycle s'active par CALL.



Si vous vous trouvez en mode Tournage, vous devez programmer le cycle 801 **ANNULER CONFIG. TOURNAGE** avant d'appeler le cycle 287.

Avant de lancer le cycle, programmez le sens de rotation de la broche maître (broche du canal).

Plus le facteur **Q580 ADAPTATION AVANCE** est élevé, plus l'adaptation de la l'avance de la dernière passe a lieu tôt. La valeur conseillée est 0,2.

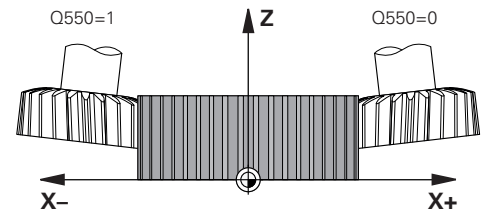
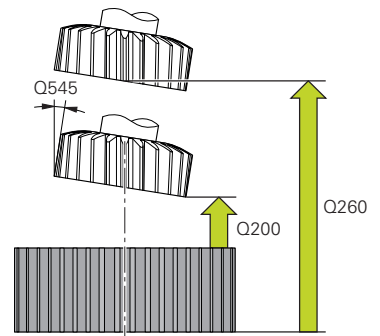
Indiquez le nombre de dents de l'outil dans le tableau d'outils.

Le nombre de dents de l'engrenage et le nombre de dents de l'outil permettent d'obtenir le rapport de vitesse de rotation entre la pièce et l'outil.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q240 Nombre de coupes?** Nombre de passes jusqu'à la profondeur finale
0 : le nombre minimal de passes requises est déterminé automatiquement.
1 : une passe
2 : deux passes, en ne considérant que **Q586** et non **Q587**
3-99999 : nombre de passes programmées
- ▶ **Q584 Numéro de la première passe ?** : vous définissez le numéro de passe que la commande exécute en premier. Plage de programmation : 1 à 999
- ▶ **Q585 Numéro de la dernière passe ?** : vous définissez le numéro de la passe que la commande doit exécuter en dernier. Plage de programmation : 1 à 999
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de sécurité?** (en absolu) : hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle) Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q545 Angle d'inclinaison de l'outil ?** : description de l'outil : angle des flancs de la fraise mère. Saisissez cette valeur sous forme de valeur décimale (par ex. $0^{\circ}47' = 0,7833$). Plage de programmation : -60,0000 à +60,0000
- ▶ **Q546 Inverser sens de rot. broche ?** : modification du sens de rotation de la broche esclave :
0 : le sens de rotation reste inchangé
1 : le sens de rotation est modifié
Informations complémentaires : "Contrôle et modification du sens de rotation des broches", Page 391
- ▶ **Q547 Offset angul. roue crantée ?** : angle de rotation de la pièce par la commande au départ du cycle. Plage de programmation : -180.0000 à +180.0000
- ▶ **Q550 Côté usiné(0=pos./1=nég.) ?** : pour définir de quel côté l'usinage a lieu.
0 : côté d'usinage positif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS
1 : côté d'usinage négatif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS



Exemple

63 CYCL DEF 287 POWER SKIVING	
Q240=0	;NOMBRE DE COUPES
Q584=+1	;NO. PREMIERE PASSE
Q585=+999	;NO. DERNIERE PASSE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE
Q545=0	;ANGLE INCLIN. OUTIL
Q546=0	;MODIF. SENS DE ROT.
Q547=0	;OFFSET ANGULAIRE
Q550=+1	;COTE USINE
Q533=0	;SENS PRIVILEGIE
Q530=+2	;USINAGE INCLINE
Q253=+750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q586=+1	;PREMIERE PLONGEE
Q587=+0.1	;DERNIERE PLONGEE
Q588=+0.2	;PREMIERE AVANCE
Q589=+0.05	;DERNIERE AVANCE
Q580=+0.2	;ADAPTATION AVANCE

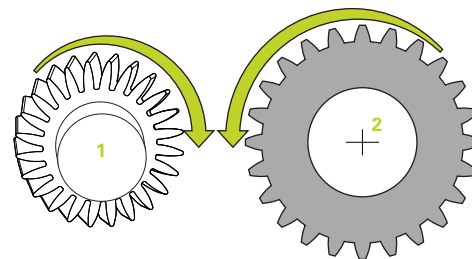
- ▶ **Q533 Sens privilégié angle de régl. ?** : choix des autres options d'inclinaison possibles. A partir de l'angle d'inclinaison que vous avez défini, la commande doit calculer la position qui convient pour l'axe incliné disponible sur la machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions. Le paramètre Q533 vous permet de définir la solutions que la commande doit utiliser : :
 - 0** : solution la plus proche de la position actuelle
 - 1** : solution comprise entre 0° et -179,9999°
 - +1** : solution comprise entre 0° et +180°
 - 2** : solution comprise entre -90° et -179,9999°
 - +2** : solution comprise entre +90° et +180°
- ▶ **Q530 Usinage incliné ?** : axes inclinés pour l'usinage en plan incliné :
 - 1** : positionnement automatique de l'axe d'inclinaison, suivi par la pointe de l'outil (MOVE). La position relative entre la pièce et l'outil reste inchangée. La commande effectue un mouvement de compensation avec les axes linéaires
 - 2** : positionnement automatique de l'axe incliné, sans actualisation de la pointe de l'outil (TURN)
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'inclinaison, pré-positionnement et du positionnement de l'axe de l'outil, entre chacune des passes. Valeur en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q586 Plongée de la première passe ?** (en incrémental) : cote de la première passe de l'outil. Plage de programmation : 0,001 à 99,999
- ▶ **Q587 Plongée de la dernière passe ?** (en incrémental) : cote de la dernière passe de l'outil. Plage de programmation : 0,001 à 99,999
- ▶ **Q588 Avance de la première passe ?** : vitesse d'avance pour la première passe. La commande interprète l'avance en millimètres par rotation. Plage de programmation : 0,001 à 99,999
- ▶ **Q589 Avance de la dernière passe ?** : vitesse d'avance de la dernière passe. La commande interprète l'avance en millimètres par rotation. Plage de programmation : 0,001 à 99,999
- ▶ **Q580 Facteur d'adapt. de l'avance ?** : facteur de réduction de l'avance, sachant que l'avance se réduit au fil des numéros de passes croissants. Plus la valeur est élevée, plus l'adaptation de l'avance se fera vite pour la dernière avance. Plage de programmation : 0,000 à 1,000

Contrôle et modification du sens de rotation des broches

Avant d'exécuter un usage, assurez-vous que le sens de rotation des deux broches est correct.

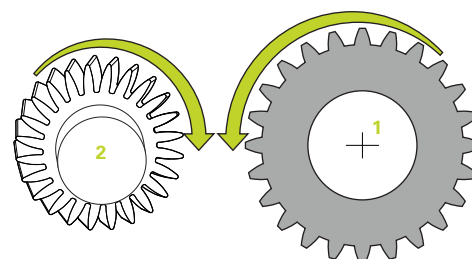
Modification du sens de rotation en mode Fraisage :

- Broche maître **1** : vous activez la broche de l'outil comme broche maître avec M3 ou M4 et déterminez ainsi le sens de rotation. Le fait de modifier la broche maître n'a aucune conséquence sur le sens de rotation de la broche esclave.
- Broche esclave **2** : ajustez la valeur du paramètre Q546 pour modifier le sens de rotation de la broche esclave



Modification du sens de rotation en mode Tournage :

- Broche maître **1** : vous activez la broche de l'outil comme broche maître avec une fonction M. Cette fonction M est spécifique au constructeur de la machine (M303, M304,...) et permet de déterminer le sens de rotation. Le fait de modifier la broche maître n'a aucune conséquence sur le sens de rotation de la broche esclave.
- Broche esclave **2** : ajustez la valeur du paramètre Q546 pour modifier le sens de rotation de la broche esclave



Optez entre autres pour une petite valeur de rotation si vous souhaitez pouvoir évaluer visuellement le sens de rotation.

12.16 Exemples de programmation

Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 291

Dans le programme CN suivant, le cycle **291 COUPL. TOURN. INTER.** est utilisé. Cet exemple de programme illustre l'usinage d'une gorge axiale et d'une gorge radiale.

Outils

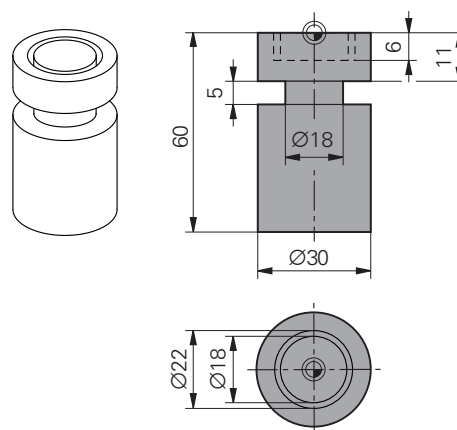
- Outil de tournage défini dans toolturn.trn : outil n°10 : TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, outil pour l'usinage d'une gorge axiale
- Outil de tournage défini dans toolturn.trn : outil n°11 : TO: 8, ORI:0, TYPE:ROUGH, outil pour l'usinage d'une gorge radiale

Déroulement du programme

- Appel d'outil : outil pour l'usinage d'une gorge axiale
- Début du tournage interpolé : description et appel du cycle 291 ; Q560=1
- Fin du tournage interpolé : description et appel du cycle 291 ; Q560=0
- Appel de l'outil : outil à gorge pour gorge radiale
- Début du tournage interpolé : description et appel du cycle 291 ; Q560=1
- Fin du tournage interpolé : description et appel du cycle 291 ; Q560=0



Suite à la transformation du paramètre Q561, l'outil de de tournage est représenté sous la forme d'un outil de fraisage dans le graphique de simulation.



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Définition de la pièce brute du cylindre
2 TOOL CALL 10	Appel d'outil : outil pour l'usinage d'une gorge axiale
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Dégagement de l'outil
5 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER.	Activation du tournage interpolé
Q560=+1 ;COUPLER BROCHE	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
6 CYCL CALL	Appeler le cycle
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Prépositionnement de l'outil dans le plan d'usinage
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Positionnement de l'outil dans l'axe de broche

10 LBL 1	Usinage de la gorge sur la face transversale, passe de 0,2 mm, profondeur : 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	
13 LBL 2	Sortie de la gorge, passe : 0,4mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Positionnement de l'outil à la hauteur de sécurité, désactivation de la correction de rayon
17 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER.	Fin du tournage interpolé
Q560=+0 ;COUPLER BROCHE	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
18 CYCL CALL	Appeler le cycle
19 TOOL CALL 11	Appel d'outil : outil pour l'usinage d'une gorge radiale
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Dégagement de l'outil
22 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER.	Activation du tournage interpolé
Q560=+1 ;COUPLER BROCHE	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
23 CYCL CALL	Appeler le cycle
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Prépositionnement de l'outil dans le plan d'usinage
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Positionnement de l'outil dans l'axe de broche
27 LBL 3	Usinage de la gorge sur le pourtour, passe de 0,2 mm, profondeur : 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Sortie de la gorge, passe : 0,4mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	

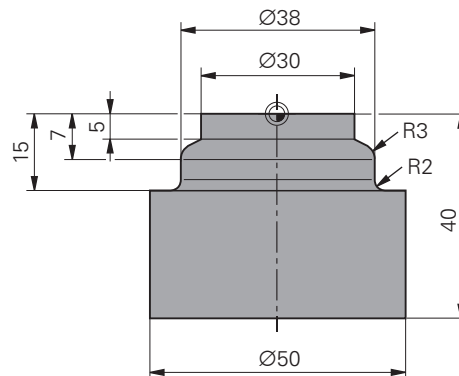
40 L Z+200 R0 FMAX	Positionnement de l'outil à la hauteur de sécurité, désactivation de la correction de rayon
41 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER.	Fin du tournage interpolé
Q560=+0 ;COUPLER BROCHE	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
42 CYCL CALL	Appeler le cycle
43 TOOL CALL 11	Nouveau TOOL CALL pour annuler la transformation du paramètre Q561
44 M30	
45 END PGM 1 MM	

Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 292

Dans le programme CN suivant, le cycle **292 CONT. TOURN. INTERP.** est utilisé. Cet exemple illustre l'usinage d'un contour extérieur avec une broche de fraisage tournante.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise D20
- Cycle 32 Tolérance
- Renvoi au contour du cycle 14
- Cycle 292 Tournage interpolé du contour



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Définition de la pièce brute du cylindre
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Appel de l'outil : fraise deux tailles D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE	Définition de la tolérance avec le cycle 32
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Renvoi au contour du LBL1 avec le cycle 14
7 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
8 CYCL DEF 292 CONT. TOURN. INTERP.	Définition du cycle 292
Q560=+1 ;COUPLER BROCHE	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE	
Q546=+3 ;SENS ROTATION OUTIL	
Q529=+0 ;TYPE D'USINAGE	
Q221=+0 ;SUREPAISSEUR SURFACE	
Q441=+1 ;PASSE	
Q449=+15000 ;AVANCE	
Q491=+15 ;PT DEPART CONTOUR	
Q357=+2 ;DIST. APPR. LATERALE	
Q445=+50 ;HAUTEUR DE SECURITE	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	Pré-positionnement de l'axe d'outil, Broche ON
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Pré-positionnement au centre de rotation dans le plan d'usinage, appel de l'outil
11 LBL 1	Le LBL1 contient le contour.
12 L Z+2 X+15	
13 L Z-5	
14 L Z-7 X+19	
15 RND R3	
16 L Z-15	
17 RND R2	
18 L X+27	

19 LBL 0	
20 M30	Fin du programme
21 END PGM 2 MM	

Exemple de taillage d'engrenage

Dans le programme CN suivant, le cycle 286 **TAILLAGE D'ENGRENAGE** est utilisé. Cet exemple de programme illustre l'usinage d'une denture cannelée avec module=1 (différent de la norme DIN 3960).

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise mère
- Lancement du mode Tournage
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle 801
- Approche de la position de sécurité
- Définition du cycle 285
- Appel du cycle 286
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle 801

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Définition de la pièce brute du cylindre
2 TOOL CALL "ABWAEZFRAESER"	Appeler l'outil
3 FUNCTION MODE TURN	Activer le mode Tournage
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Réinitialisation du système de coordonnées.
5 M145	Annulation, au besoin, de la fonction M144 encore active
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Vitesse de coupe constante OFF
7 M140 MB MAX	Dégagement de l'outil
8 L A+0 R0 FMAX	Positionnement de l'axe rotation à 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Pré-positionnement de l'outil au centre de l'usinage
10 Z+50 R0 FMAX	Pré-positionnement de l'outil dans l'axe de broche
11 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN	Définition du cycle 285
Q551=+0 ;POINT DE DEPART EN Z	
Q552=-11 ;POINT FINAL EN Z	
Q540=+1 ;MODULE	
Q541=+90 ;NOMBRE DE DENTS	
Q542=+90 ;DIAM. CERCLE DE TETE	
Q563=+1 ;HAUTEUR DE DENT	
Q543=+0.05 ;JEU DE TETE	
Q544=-10 ;ANGLE D'INCLINAISON	
12 CYCL DEF 286 ZAHNRAD WAEZFRASEN	Définition du cycle 286
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+30 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q545=+1.6 ;ANGLE INCLIN. OUTIL	
Q546=+0 ;MODIF. SENS DE ROT.	
Q547=+0 ;OFFSET ANGULAIRE	
Q550=+1 ;COTE USINE	

Q533=+1	;SENS PRIVILEGIE	
Q530=+2	;USINAGE INCLINE	
Q253=+2222	;AVANCE PRE-POSIT.	
Q553=+5	;OFFSET LONG. OUTIL	
Q554=+10	;DECALAGE SYNCHRONE	
Q548=+1	;DECALAGE EBAUCHE	
Q463=+1	;PASSE MAX	
Q488=+0.3	;AVANCE DE PLONGEE	
Q478=+0.3	;AVANCE DE PLONGEE	
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE	
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION	
Q549=+3	;DECALAGE FINITION	
13 CYCL CALL M303		Appel du cycle, broche ON
14 FUNCTION MODE MILL		Activer le mode fraisage
15 M140 MB MAX		Dégagement de l'outil dans l'axe d'outil
16 L A+0 C+0 R0 FMAX		Annuler la rotation
17 M30		Fin du programme
18 END PGM 5 MM		

Exemple de Power skiving

Dans le programme CN suivant, le cycle 287 **POWER SKIVING** est utilisé. Cet exemple de programme illustre l'usinage d'une denture cannelée avec module=1 (différent de la norme DIN 3960).

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise pour roue creuse
- Lancement du mode Tournage
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle 801
- Approche d'une position de sécurité
- Définition du cycle 285
- Appel du cycle 287
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle 801

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Définition de la pièce brute du cylindre
2 TOOL CALL "Hohlradfraeser"	Appel de l'outil
3 FUNCTION MODE TURN	Activation du mode Tournage
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Réinitialisation du système de coordonnées.
5 M145	Annulation, au besoin, de la fonction M144 encore active
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Vitesse de coupe constante OFF
7 M140 MB MAX	Dégagement de l'outil
8 L A+0 R0 FMAX	Positionnement de l'axe rotation à 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Pré-positionnement de l'outil au centre de l'usinage
10 Z+50 R0 FMAX	Pré-positionnement de l'outil dans l'axe de broche
11 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN	Définition du cycle 285
Q551=+0 ;POINT DE DEPART EN Z	
Q552=-11 ;POINT FINAL EN Z	
Q540=+1 ;MODULE	
Q541=+90 ;NOMBRE DE DENTS	
Q542=+90 ;DIAM. CERCLE DE TETE	
Q563=+1 ;HAUTEUR DE DENT	
Q543=+0.05 ;JEU DE TETE	
Q544=-10 ;ANGLE D'INCLINAISON	
12 CYCL DEF 287 ZAHNRAD WAEZSCHAELEN	Définition du cycle 287
Q240=+5 ;NOMBRE DE COUPES	
Q584=+1 ;NO. PREMIERE PASSE	
Q585=+5 ;NO. DERNIERE PASSE	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+50 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q545=+20 ;ANGLE INCLIN. OUTIL	
Q546=+0 ;MODIF. SENS DE ROT.	

Q547=+0	;OFFSET ANGULAIRE	
Q550=+1	;COTE USINE	
Q533=+1	;SENS PRIVILEGIE	
Q530=+2	;USINAGE INCLINE	
Q253=+2222	;AVANCE PRE-POSIT.	
Q586=+0,4	;PREMIERE PLONGEE	
Q587=+0,1	;DERNIERE PLONGEE	
Q588=+0,4	;PREMIERE AVANCE	
Q589=+0,25	;DERNIERE AVANCE	
Q580=+0,2	;ADAPTATION AVANCE	
13 CYCL CALL M303		Appel du cycle, broche ON
14 FUNCTION MODE MILL		Activation du mode Fraisage
15 M140 MB MAX		Dégagement de l'outil dans l'axe d'outil
16 L A+0 C+0 RO FMAX		Réinitialisation de la rotation
17 M30		Fin du programme
18 END PGM 5 MM		

13

Cycles : tournage

13.1 Cycles de tournage (option de logiciel 50)

Récapitulatif

Définition des cycles de tournage :



- ▶ La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles.















- ▶ Menu du groupe de cycles : appuyer sur la softkey **Tournage**
- ▶ Sélectionner le groupe de cycles, par ex. cycles multipasses en longitudinal
- ▶ Sélectionner le cycle, par ex. TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL

La commande propose les cycles suivants pour les opérations de tournage :

Softkey	Groupe de cycles	Cycle	Page
	Cycles spéciaux		
		ADAPTER LE SYSTEME DE COORDONNEES (cycle 800, DIN/ISO : G800)	408
		REINITIALISATION DU SYSTEME DE COORDONNEES (cycle 801, DIN/ISO : G801)	415
		TAILLAGE ROUE DENTEE (cycle 880, DIN/ISO : G880)	519
		CONTROLE DU DESEQUILIBRE (cycle 892, DIN/ISO : G892)	526
	Cycles multipasses en longitudinal		417
		TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL (cycle 811, DIN/ISO : G811)	418
		TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL ETENDU (cycle 812, DIN/ISO : G812)	420
		TOURNAGE LONGITUDINAL PLONGEE (cycle 813, DIN/ISO : G813)	424
		TOURNAGE LONGITUDINAL ETENDU PLONGEE (cycle 814, DIN/ISO : G814)	427
		TOURNAGE CONTOUR LONGITUDINAL (cycle 810, DIN/ISO : G810)	431
		TOURNAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 815, DIN/ISO : G815)	435

Softkey	Groupe de cycles	Cycle	Page
	Cycles multipasses en transversal		417
		TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL (cycle 821, DIN/ISO : G821)	438
		TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL ETENDU (cycle 822, DIN/ISO : G822)	440
		TOURNAGE TRANSVERSAL PLONGEE (cycle 823, DIN/ISO : G823)	444
		TOURNAGE TRANSVERSAL ETENDU PLONGÉE (cycle 824, DIN/ISO : G824)	447
		TOURNAGE CONTOUR TRANSVERSAL (cycle 820, DIN/ISO : G820)	451
		TOURNAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 815, DIN/ISO : G815)	435
	Cycles de tournage de gorges		
		TOURNAGE DE GORGE SIMPLE RADIAL (cycle 841, DIN/ISO : G841)	455
		TOURNAGE DE GORGE ETENDU RADIAL (cycle 842, DIN/ISO : G842)	458
		TOURNAGE DE GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 840, DIN/ISO : G840)	462
		TOURNAGE DE GORGE SIMPLE AXIAL (cycle 851, DIN/ISO : G851)	466
		TOURNAGE DE GORGE AXIAL ETENDU (cycle 852, DIN/ISO : G852)	469
		TOURNAGE DE GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 850, DIN/ISO : G850)	473

Softkey	Groupe de cycles	Cycle	Page
	Cycles de gorges		
		GORGE RADIAL (cycle 861, DIN/ISO : G861)	477
		GORGE RADIAL ETENDU (cycle 862, DIN/ISO : G862)	480
		GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 860, DIN/ISO : G860)	484
		GORGE AXIAL (cycle 871, DIN/ISO : G871)	488
		GORGE AXIAL ETENDU (cycle 872, DIN/ISO : G872)	491
		GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 870, DIN/ISO : G870)	496
	Cycles de filetage		
		FILETAGE LONGITUDINAL (cycle 831, DIN/ISO : G831)	501
		FILETAGE ETENDU (cycle 832, DIN/ISO : G832)	505
		FILETAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 830, DIN/ISO : G830)	510
	Cycle de tournage simultané		
		TOURNAGE FINITION SIMULTANEE (cycle 883, DIN/ISO : G883), (option de logiciel 158)	514

Travailler avec les cycles



Les cycles de tournage ne peuvent être utilisés qu'en mode Tournage **FUNCTION MODE TURN**.

Dans les cycles de tournage, la commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) de manière à ce que les éléments de contour définis ne soient pas endommagés. La commande émet un avertissement s'il n'est pas possible d'usiner l'ensemble du contour avec l'outil actif.

Vous pouvez utiliser les cycles de tournage aussi bien pour les opérations d'usinage extérieures que pour les opérations d'usinage intérieures. En fonction du cycle, la commande reconnaît la position d'usinage (extérieur/intérieur) au moyen de la position de départ ou de la position de l'outil lors de l'appel du cycle. Dans certains cycles, vous pouvez même indiquer le position d'usinage directement dans le cycle. Vérifiez la position de l'outil et le sens de rotation après un changement de position d'usinage.

Si vous programmez **M136** avant un cycle, la commande interprète les valeurs d'avance du cycle en mm/tr. Sans **M136**, les valeurs d'avance sont interprétées en mm/min.

Lorsque vous exécutez des cycles de tournage en incliné (**M144**), l'angle de l'outil par rapport au contour est modifié. La commande tient automatiquement compte de ces modifications et peut ainsi également surveiller l'usinage à l'état incliné pour éviter tout endommagement du contour.

Certains cycles usinent des contours que vous avez décrit dans un sous-programme. Ces contours se programment avec des fonctions de contournage en texte clair ou des fonctions FK. Avant l'appel de cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** afin de définir le numéro des sous-programmes.

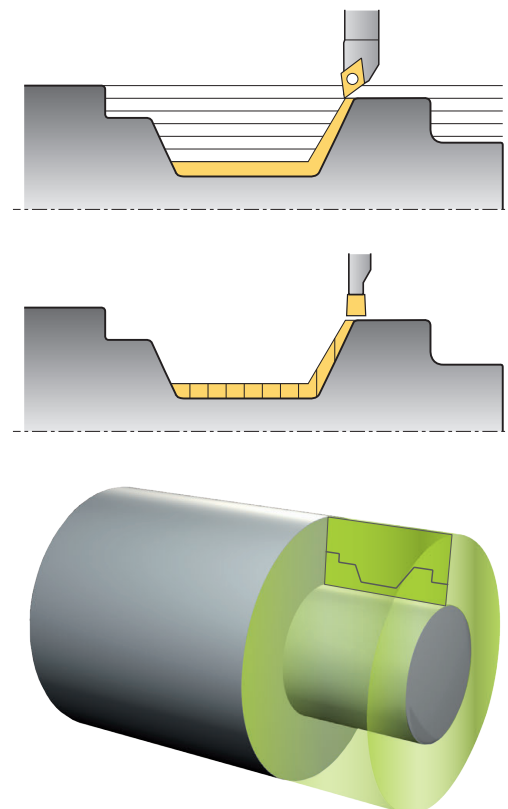
Les cycles de tournage 81x - 87x et 880 doivent être appelés avec **CYCL CALL** ou **M99**. A programmer dans tous les cas avant d'appeler un cycle :

- Mode Tournage **FUNCTION MODE TURN**
- Appel d'outil **TOOL CALL**
- Sens de rotation de la broche de tournage, par ex. **M303**
- Sélection de la vitesse de rotation/de coupe **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Avec **M136**, la valeur d'avance est exprimée en mm/tr.
- Positionnement de l'outil au point de départ approprié **L X +130 Y+0 R0 FMAX**
- Adaptation du système de coordonnées et alignement de l'outil **CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE**

Actualisation de la pièce brute (FUNCTION TURNDATA)

Pendant les opérations de tournage, les pièces doivent souvent être usinées avec plusieurs outils. Il est fréquent qu'un élément de contour ne puisse pas être entièrement usiné avec un même outil en raison de la forme de ce dernier (par ex. en présence de contre-dépouilles). Certaines zones doivent être retouchées avec d'autres outils. Grâce à l'actualisation de la pièce brute, la commande détecte les zones déjà usinées et adapte tous les déplacements d'approche et de retrait en fonction de la situation d'usinage actuelle. En raccourcissant les distances parcourues par l'outil dans la matière, on évite les coupes à vide et on limite considérablement le temps d'usinage.

Pour programmer l'actualisation de la pièce brute, programmez la fonction **TURNDATA BLANK** et faites un renvoi vers un programme CN ou un sous-programme avec une description de la pièce brute. La pièce brute définie dans **TURNDATA BLANK** détermine la zone dans laquelle l'usinage doit être effectué en tenant compte de l'actualisation de la pièce brute. Pour désactiver l'actualisation de la pièce brute, programmez **TURNDATA BLANK OFF**.



REMARQUE

Attention, risque de collision !

Avec l'actualisation de la pièce brute, la commande optimise les zones d'usinage et les déplacements d'approche. La commande tient compte de la pièce brute actualisée pour les déplacements d'approche et de retrait. Si certaines parties de la pièce finie dépassent de la pièce brute, la pièce et l'outil peuvent être endommagés.

- Définir la pièce brute plus grande que la pièce finie



L'actualisation de la pièce brute n'est possible que pendant l'exécution du cycle en mode Tournage (**FUNCTION MOD TURN**).

Pour l'actualisation de la pièce brute, vous devez définir un contour fermé en tant que pièce brute (position initiale = position finale). La pièce brute correspond à la section d'un corps symétrique en rotation.

Pour définir la pièce brute, la commande propose plusieurs possibilités :

Softkey	Définition de la pièce brute
BLANK OFF	Désactiver l'actualisation de la pièce brute TURNDATA BLANK OFF : Pas d'introduction
BLANK <FILE>	Définition de la pièce brute dans un programme CN : entrer le nom du fichier
BLANK <FILE>=QS	Définition de la pièce brute dans un programme CN : entrer un paramètre de string avec un nom de programme

Softkey	Définition de la pièce brute
BLANK LBL NR	Définition de la pièce brute dans un sous-programme : introduire le numéro du sous-programme
BLANK LBL NAME	Définition de la pièce brute dans un sous-programme : introduire le nom du sous-programme
BLANK LBL OS	Définition de la pièce brute dans un sous-programme : introduire le paramètre string et le nom du sous-programme

Activer l'actualisation de la pièce brute et définir la pièce brute :

- SPEC
FCT
 - ▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.
- PROGRAMME
FONCTIONS
TOURNAGE
 - ▶ Menu : appuyer sur la softkey **PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE**
- FUNCTION
TURNDATA
 - ▶ Appuyer sur la softkey **FONCTIONS DE BASE**
- TURNDATA
BLANK
 - ▶ Sélectionner la fonction pour définir la pièce brute

Exemple

11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20

13.2 ADAPTER LE SYSTEME DE COORDONNEES (cycle 800, DIN/ISO : G800)

Description



Cette fonction doit être adaptée par le constructeur de votre machine.

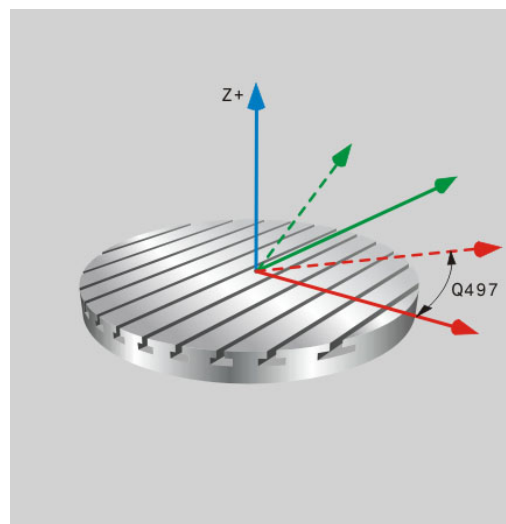
Pour pouvoir exécuter une opération de tournage, vous devez amener l'outil dans une position qui soit appropriée par rapport à la broche de tournage. Pour cela, vous pouvez utiliser le cycle **800 ADAPTER SYST. TOURN.**

Pour le tournage, l'angle de réglage entre l'outil et la broche de tournage est important pour pouvoir, par exemple, usiner des contours avec des contre-dépouilles. Le cycle 800 propose différentes possibilités d'orientation du système de coordonnées pour un usinage incliné :

- Si vous avez positionné l'axe incliné pour réaliser un usinage incliné, vous pouvez orienter le système de coordonnées selon la position des axes inclinés avec le cycle 800 (**Q530=0**).
- Le cycle 800 calcule l'angle de l'axe incliné à l'aide de l'angle d'inclinaison Q531. Selon la stratégie choisie au paramètre **USINAGE INCLINE Q530**, la commande positionne l'axe incliné avec (**Q530=1**) ou sans déplacement de compensation (**Q530=2**).
- Le cycle 800 calcule l'angle de l'axe incliné à l'aide de l'angle d'inclinaison **Q531** mais n'effectue aucun positionnement de l'axe incliné (**Q530=3**). Vous devez positionner vous-même l'axe incliné aux valeurs calculées pour Q120 (axe A), Q121 (axe B) et Q122 (axe C) après l'exécution du cycle.



Si vous modifiez une position de l'axe incliné, vous devez exécuter à nouveau le cycle 800 pour orienter le système de coordonnées.



Si l'axe de la broche de fraisage est parallèle à l'axe de la broche de tournage, vous pouvez définir la rotation du système de coordonnées de votre choix autour de l'axe de broche (axe Z) avec l'**angle de précession Q497**. Cela peut s'avérer nécessaire si vous devez amener l'outil dans une position donnée à cause d'un manque de place ou si vous voulez avoir une meilleure vue du processus d'usinage. Si les axes de la broche de tournage et de la broche de fraisage ne sont pas orientés de manière parallèle, seuls deux angles de précession s'avèrent alors judicieux pour l'usinage. La commande sélectionne l'angle le plus proche de la valeur de **Q497**.

Le cycle 800 positionne la broche de fraisage de manière à ce que le tranchant de l'outil soit orienté vers le contour de tournage. Vous pouvez alors également mettre l'outil en miroir (**INVERSER OUTIL Q498**) en décalant la broche de fraisage de 180°. Vous pouvez ainsi utiliser un même outil pour les usinages intérieurs et les usinages extérieurs. Positionnez le tranchant de l'outil au milieu de la broche de tournage avec une séquence de déplacement, par exemple **L Y +0 RO FMAX**.

Tournage excentrique

Dans certains cas, il n'est pas possible de serrer la pièce de manière à ce que l'axe du centre de rotation soit aligné sur l'axe de la broche de tournage. C'est par exemple le cas des pièces de grande taille ou des pièces de révolution. Avec la fonction Tournage excentrique **Q535**, vous pouvez malgré tout exécuter des opérations de tournage dans le cycle 800.

Pendant le tournage excentrique, plusieurs axes linéaires sont couplés à l'axe de tournage. La commande compense l'excentricité par un mouvement de compensation de forme circulaire avec les axes linéaires couplés.



Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

En cas de vitesses de rotation élevées et d'excentricité importante, il faudra prévoir des avances élevées pour les axes linéaires pour pouvoir exécuter les mouvements de manière synchrone. S'il est impossible de maintenir de telles avances, le contour sera endommagé. Pour cette raison, la commande émet un message d'avertissement lorsque 80 % d'une vitesse ou d'une accélération maximale définie pour un axe a été atteinte. Réduisez dans ce cas la vitesse de rotation.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Pour le couplage et le découplage, la commande procède à des déplacements de compensation. Prémunissez-vous de tout risque de collision.

- ▶ Ne procédez au couplage et au découplage des axes que lorsque la broche de tournage se trouve à l'arrêt.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La fonction de contrôle anti-collision (DCM) n'est pas active lors du tournage excentrique. Pendant le tournage excentrique, la commande affiche un message d'avertissement en conséquence.

- ▶ Attention aux risques de collision

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La rotation de la pièce génère des forces centrifuges. Celles-ci dépendent du balourd et créent des vibrations (fréquences de résonance). Le processus d'usinage peut être influencé de manière négative, réduisant ainsi la durée de vie de l'outil.

- ▶ Sélectionner les données technologiques de manière à exclure les vibrations (oscillations de résonance)



Pour vous assurer que vous pouvez atteindre les vitesses requises, commencez par effectuer une coupe d'essai avant de lancer le véritable usinage.

La commande n'indique les positions résultant de la compensation des axes linéaires que dans l'affichage des valeurs EFFECTIVES.

Effet

Avec le cycle 800 **CONFIG. TOURNAGE**, la commande aligne le système de coordonnées de la pièce et oriente l'outil en conséquence. Le cycle 800 agit jusqu'à ce qu'il soit réinitialisé par le cycle 801 ou jusqu'à ce que le cycle 800 soit à nouveau défini. Certaines fonctions du cycle 800 sont en outre réinitialisées par d'autres facteurs :

- La mise en miroir des données d'outils (**Q498 INVERSER OUTIL**) est réinitialisée par un appel d'outil **TOOL CALL**.
- La fonction **TOURNAGE EXCENTRIQUE Q535** est réinitialisée en fin de programme ou par une interruption de programme (arrêt interne).

Attention lors de la programmation !

Consultez le manuel de votre machine !

Le cycle 800 **CONFIG. TOURNAGE** dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

L'option de logiciel 50 doit être activée.

L'option de logiciel 135 doit être activée.

Le constructeur de la machine définit la configuration de votre machine. Si, dans cette configuration, la broche de l'outil a été définie comme axe dans la cinématique, c'est le potentiomètre d'avance qui agit sur les déplacements effectués avec le cycle 800.

Le constructeur de la machine peut définir le niveau de précision l'angle de précession aligne l'outil.



L'outil doit avoir été étalonné, positionné et fixé correctement.

Vous ne pouvez mettre les données d'outils en miroir **Q498 INVERSER OUTIL**) que si vous avez sélectionné un outil de tournage.

Vérifiez l'orientation de l'outil avant l'usinage.

Pour réinitialiser le cycle 800, programmez le cycle 801 **ANNULER CONFIG. TOURNAGE**.

Lors du tournage excentrique, le cycle 800 limite la vitesse de rotation maximale autorisée. Celle-ci résulte d'une configuration de la machine (qui est effectuée par le constructeur de votre machine) et de l'importance de l'excentricité. Il est possible de programmer une limitation de vitesse de rotation avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant de programmer le cycle 800.

Si la valeur de cette limitation de vitesse de rotation est inférieure à celle calculée dans le cycle 800, c'est la valeur la moins élevée qui agit. Pour désactiver le cycle 800, vous programmez le cycle 801. Vous désactivez par là même la limitation de vitesse de rotation définie dans le cycle. Ensuite, la limitation de vitesse de rotation que vous avez programmée avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant l'appel du cycle est de nouveau active.

Si vous utilisez les réglages 1: MOVE, 2: TURN et 3: STAY au paramètre **Q530 Usinage incliné**, la commande active (en fonction de la configuration machine) la fonction **M144** ou TCPM (**Informations complémentaires** : manuel utilisateur : Configuration, test et exécution des programmes CN)

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si **Q498=1** et que vous programmez la fonction **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS**, vous obtenez deux résultats différents, selon la configuration. Si la broche de l'outil est définie comme axe, le **LIFTOFF** consiste en un retrait de l'outil avec un pivotement. Si la broche de l'outil est définie comme transformation cinématique, le **LIFTOFF** consiste en un retrait de l'outil **sans** pivotement !

- ▶ Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **Exécution PGM pas-à-pas**
- ▶ Au besoin, modifier le signer de l'angle SPB défini

Paramètres du cycle



- ▶ **Q497 Angle de précession?** : angle sur lequel la commande aligne l'outil. Plage de programmation : 0 à 359,9999
- ▶ **Q498 Inverser outil (0=non, 1=oui)?** : pour mettre l'outil en miroir pour l'usinage intérieur/extérieur. Plage de programmation : 0 et 1
- ▶ **Q530 Usinage incliné ?** : positionner les axes inclinés pour l'usinage incliné :
 - 0** : conserver la position de l'axe incliné (l'axe doit avoir été positionné au préalable)
 - 1** : positionner automatiquement l'axe incliné et actualiser la pointe de l'outil (MOVE). La position relative entre la pièce et l'outil reste inchangée. La commande exécute un déplacement de compensation avec les axes linéaires
 - 2** : positionner automatiquement l'axe incliné, sans actualiser la pointe de l'outil (TURN)
 - 3** : ne pas positionner l'axe incliné. Positionnez les axes inclinés dans une séquence de positionnement distincte suivante (STAY). La commande mémorise les valeurs de positions aux paramètres Q120 (axe A), Q121 (axe B) et Q122 (axe C).
- ▶ **Q531 Angle de réglage ?** : angle d'inclinaison pour orienter l'outil. Plage de programmation : -180° à +180°
- ▶ **Q532 Avance pour positionnement ?** : vitesse de déplacement de l'axe incliné lors du positionnement automatique. Plage de programmation : 0,001 à 99999,999

- ▶ **Q533 Sens privilégié angle de régl. ?** : choix des autres options d'inclinaison possibles. A partir de l'angle d'inclinaison que vous avez défini, la commande doit calculer la position qui convient pour l'axe incliné disponible sur la machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions. Le paramètre Q533 vous permet de définir la solutions que la commande doit utiliser :
 - 0** : solution la plus proche de la position actuelle
 - 1** : solution comprise entre 0° et $-179,9999^\circ$
 - +1** : solution comprise entre 0° et $+180^\circ$
 - 2** : solution comprise entre -90° et $-179,9999^\circ$
 - +2** : solution comprise entre $+90^\circ$ et $+180^\circ$
- ▶ **Q535 Tournage excentrique ?** : coupler les axes pour le tournage excentrique :
 - 0** : annuler le couplage des axes
 - 1** : activer le couplage des axes. Le centre de rotation se trouve au point d'origine
 - 2** actif : activer le couplage des axes. Le centre de rotation se trouve au point zéro actif.
 - 3** : Pas de modification du couplage des axes.
- ▶ **Q536 Tournage excentrique sans arrêt?** : interromptre l'exécution de programme avant de coupler les axes :
 - 0** : arrêt avant de coupler à nouveau les axes. A l'état d'arrêt, la commande ouvre une fenêtre dans laquelle la valeur de l'excentricité et la déviation maximale des différents axes doivent s'afficher. Vous pouvez ensuite poursuivre l'usinage avec **Start CN** ou l'interrompre avec la softkey **ANNULER**
 - 1** : couplage des axes sans arrêt précédent

13.3 REINITIALISATION DU SYSTEME DE COORDONNEES (cycle 801, DIN/ISO : G801)

Attention lors de la programmation !



Le cycle 801 **ANNULER CONFIG. TOURNAGE** dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine !



Avec le cycle 801 **ANNULER CONFIG. TOURNAGE**, vous pouvez réinitialiser des paramètres que vous avez définis avec le cycle 800 **CONFIG. TOURNAGE**.

Pour réinitialiser le cycle 800, programmez le cycle 801 **ANNULER CONFIG. TOURNAGE**.

Lors du tournage excentrique, le cycle 800 limite la vitesse de rotation maximale autorisée. Celle-ci résulte d'une configuration de la machine (qui est effectuée par le constructeur de votre machine) et de l'importance de l'excentricité. Il est possible de programmer une limitation de vitesse de rotation avec **FUNCTION**

TURNDATA SMAX avant de programmer le cycle 800.

Si la valeur de cette limitation de vitesse de rotation est inférieure à celle calculée dans le cycle 800, c'est la valeur la moins élevée qui agit. Pour désactiver le cycle 800, vous programmez le cycle 801. Vous désactivez par là même la limitation de vitesse de rotation définie dans le cycle. Ensuite, la limitation de vitesse de rotation que vous avez programmée avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant l'appel du cycle est de nouveau active.

Effet

Le cycle 801 annule tous les réglages auxquels vous avez procédé avec le cycle 800.

- Angle de précession Q497
- Inverser outil : Q498

Si vous avez exécuté la fonction Tournage excentrique avec le cycle 800, vous devez tenir des informations qui suivent. Lors du tournage excentrique, le cycle 800 limite la vitesse de rotation maximale autorisée. Celle-ci résulte d'une configuration de la machine (qui est effectuée par le constructeur de votre machine) et de l'importance de l'excentricité. Il est possible de programmer une limitation de vitesse de rotation avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant de programmer le cycle 800. Si la valeur de cette limitation de vitesse de rotation est inférieure à celle calculée dans le cycle 800, c'est la valeur la moins élevée qui agit. Pour désactiver le cycle 800, vous programmez le cycle 801. Vous désactivez par là même la limitation de vitesse de rotation définie dans le cycle. Ensuite, la limitation de vitesse de rotation que vous avez programmée avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant l'appel du cycle est de nouveau active.



Le cycle 801 n'oriente pas l'outil dans sa position initiale. Si le cycle 800 a provoqué l'orientation d'un outil, celui-ci reste à cette position après l'annulation de la configuration

Paramètres du cycle



- Le cycle 801 ne possède pas de paramètres. Fermer la programmation du cycle avec la touche **END**

13.4 Principes de base des cycles multipasses

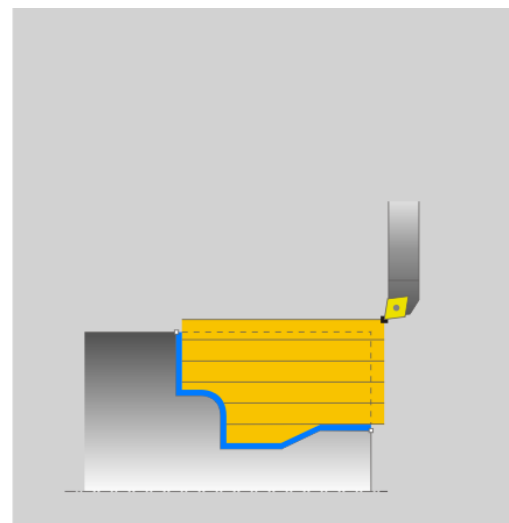
Le prépositionnement de l'outil détermine la zone d'usinage du cycle et donc également le temps d'usinage. Pour l'ébauche, le point de départ des cycles correspond à la position de l'outil au moment de l'appel du cycle. Pour calculer la zone à usiner, la commande tient compte du point de départ et du point final défini dans le cycle ou du point final du contour défini dans le cycle. Si le point de départ se trouve dans la limite de la zone à usiner, la commande commencera par positionner l'outil à la distance d'approche dans certains cycles.

Dans les cycles 81x, l'usinage est réalisé dans le sens de l'axe de rotation, dans les cycles 82x, dans le sens perpendiculaire à l'axe de rotation. Les déplacements ont lieu parallèles au contour dans le cycle 815.

Vous pouvez utiliser les cycles pour les usinages intérieurs et extérieurs. Pour s'informer à ce sujet, la commande se réfère à la position de l'outil ou à la définition du cycle (voir "Travailler avec les cycles", Page 405).

En ce qui concerne les cycles dans lesquels un contour défini doit être usiné (cycle 810, 820 et 815), le sens de programmation du contour est prioritaire sur la direction d'usinage.

Dans les cycles multipasses, vous pouvez choisir entre les différentes opérations d'usinage, à savoir ébauche, finition ou usinage intégral.



REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lors de la finition, les cycles multipasses positionnent l'outil automatiquement au point de départ. Lors de l'appel d'un cycle, la stratégie d'approche est influencée par la position de l'outil. Dans ce cas, la position de l'outil, à l'intérieur ou à l'extérieur du contour d'enveloppe est déterminante lors de l'appel d'un cycle. Le contour d'enveloppe est le contour programmé agrandi de la distance d'approche. Si l'outil est à l'intérieur du contour d'enveloppe, le cycle positionne l'outil directement à la position de départ avec l'avance définie. Le contour peut s'en trouver endommagé.

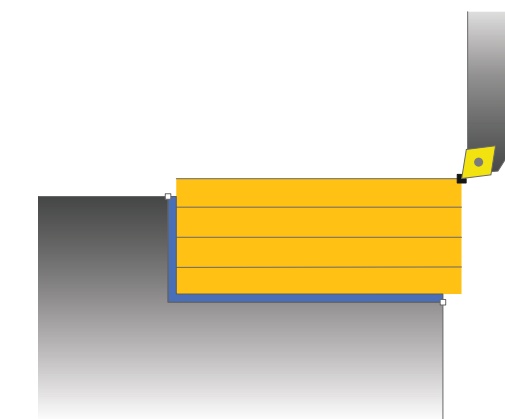
- ▶ Pré-positionnez l'outil de telle façon que le point de départ puisse être accosté sans détérioration du contour.
- ▶ Si l'outil est à l'extérieur du contour d'enveloppe, l'outil se positionne jusqu'au contour d'enveloppe en avance rapide puis à l'intérieur du contour d'enveloppe avec l'avance programmée.

13.5 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL (cycle 811, DIN/ISO : G811)

Application

Ce cycle permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement. Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécuté en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Le cycle usine la zone comprise entre la position de l'outil et le point final défini dans le cycle.

- 1 La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**
- 2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
- 5 La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
- 6 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

- 1 La commande déplace l'outil de la valeur de la distance d'approche **Q460** à la coordonnée Z. Le déplacement est assuré en avance rapide.
- 2 La commande exécute un mouvement de passe paraxial, en avance rapide.
- 3 La commande effectue la finition du contour de la pièce finie avec l'avance **Q505** définie.
- 4 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
- 5 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation!



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

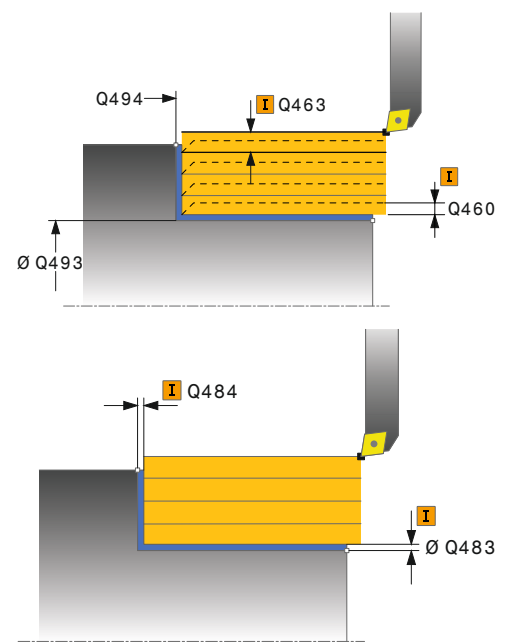
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 417).

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
 - 0** : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
 - 1** : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
 - 2** : pas de lissage du contour ; relevage à 45°



Exemple

11	CYCL DEF 811	EPAUL LONG
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE	
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q493+50	;FIN CONTOUR X	
Q494=-55	;FIN DE CONTOUR Z	
Q463=+3	;PASSE MAX	
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE	
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE	
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z	
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION	
Q506=+0	;LISSAGE CONTOUR	
12	L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL	

13.6 TOURNAGE EPAULEMENT LONGITUDINAL ETENDU (cycle 812, DIN/ISO : G812)

Application

Ce cycle permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et la fin du contour
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle de la face transversale et de la surface périphérique
- Vous pouvez ajouter un rayon dans le coin du contour

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Dans le cas où le point de départ est à l'intérieur de la zone à usiner, la commande positionne l'outil à la coordonnée X, puis à la coordonnée Z de la distance d'approche, et démarre le cycle à cette position.

- 1 La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**
- 2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
- 5 La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
- 6 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.



Mode opératoire du cycle de finition

Si le point de départ se trouve dans la limite de la zone à usiner, la commande commence par positionner l'outil à la coordonnée Z de la distance d'approche.

- 1 La commande exécute un mouvement de passe paraxial, en avance rapide.
- 2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie Q505.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

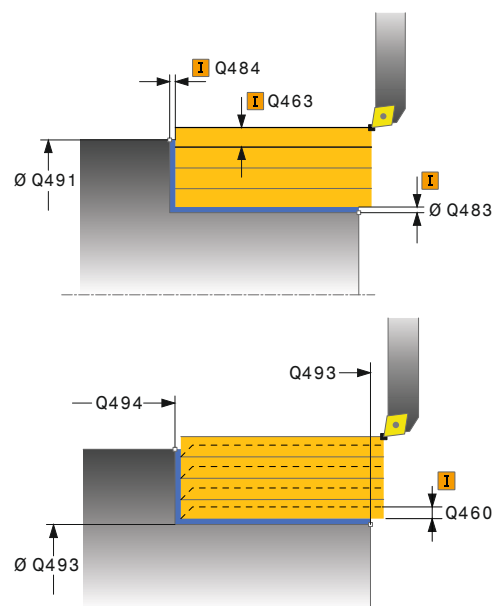
Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.

Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 417).

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- ▶ **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q495 Angle de surface du pourtour?** : angle situé entre la surface périphérique et l'axe rotatif
- ▶ **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
 - 0** : pas d'élément supplémentaire
 - 1** : l'élément est un chanfrein
 - 2** : l'élément est un rayon
- ▶ **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de l'élément du début (zone du chanfrein)
- ▶ **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- ▶ **Q496 Angle face transversale?** : angle entre la surface transversale et l'axe rotatif



Exemple

11 CYCL DEF 812 EPAUL LONG ETENDU
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75 ;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=+0 ;DEPART CONTOUR Z
Q493=50 ;FIN CONTOUR X
Q494=-55 ;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+5 ;ANGLE PERIM. SURFACE
Q501=+1 ;TYPE ELEMENT DEPART
Q502=+0.5 ;TAILLE ELEMENT DEPART

- ▶ **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour (surface transversale :
0 : pas d'élément supplémentaire
1 : l'élément est un chanfrein
2 : l'élément est un rayon.
- ▶ **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
2 : pas de lissage du contour ; relevage à 45°

Q500=+1.5 ;RAYON COIN CONTOUR
Q496=+0 ;ANGLE FACE TRANSV.
Q503=+1 ;TYPE ELEMENT FINAL
Q504=+0.5 ;TAILLE ELEMENT FINAL
Q463=+3 ;PASSE MAX
Q478=+0.3 ;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2 ;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION
Q506=+0 ;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

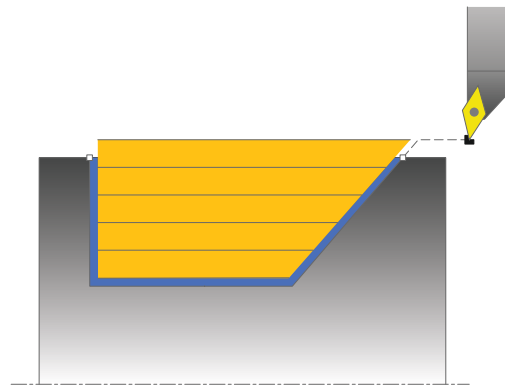
13.7 TOURNAGE LONGITUDINAL PLONGEE (cycle 813, DIN/ISO : G813)

Application

Ce cycle vous permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement (contre-dépouille) avec des éléments plongeants.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la commande exécute la passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

- 1 La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**
- 2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
- 5 La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
- 6 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

- 1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
- 2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.

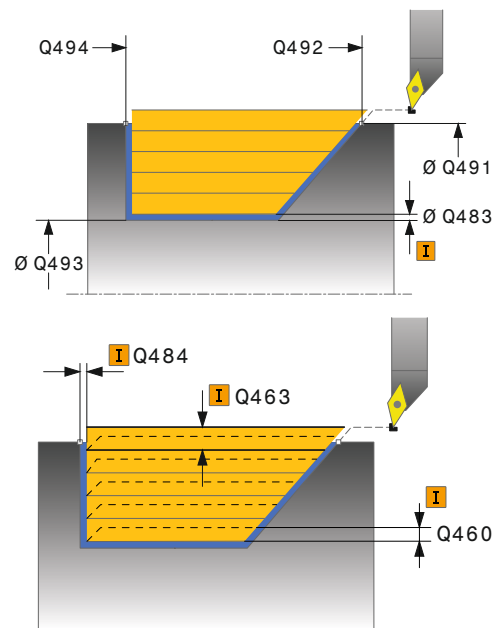
La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.

Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 417).

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0 : ébauche et finition
 - 1 : ébauche uniquement
 - 2 : finition à la cote finie uniquement
 - 3 : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- ▶ **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ pour la course de plongée
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q495 Angle du flanc?** : angle du flanc plongeant. La référence angulaire est la perpendiculaire à l'axe de rotation.
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
 - 0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
 - 1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
 - 2 : pas de lissage du contour ; relevage à 45°



Exemple

11	CYCL DEF 813	TOURNAGE LONG.
		PLONGEE
	Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
	Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
	Q491=+75	;DIAMETRE DEPART CONTOUR
	Q492=-10	;DEPART CONTOUR Z
	Q493=50	;FIN CONTOUR X
	Q494=-55	;FIN DE CONTOUR Z
	Q495=+70	;ANGLE FLANC
	Q463=+3	;PASSE MAX
	Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
	Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
	Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
	Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION
	Q506=+0	;LISSAGE CONTOUR
12	L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL	CALL

13.8 TOURNAGE LONGITUDINAL ETENDU PLONGEE (cycle 814, DIN/ISO : G814)

Application

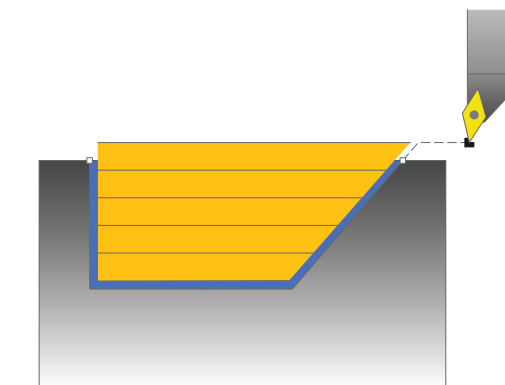
Ce cycle vous permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement (contre-dépouille) avec des éléments plongeants.

Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et la fin du contour:
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle de la face transversale et un rayon au coin du contour

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de la distance d'approche et démarre le cycle à cet endroit.

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la commande exécute la passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

- 1 La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**
- 2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
- 5 La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
- 6 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

- 1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
- 2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.

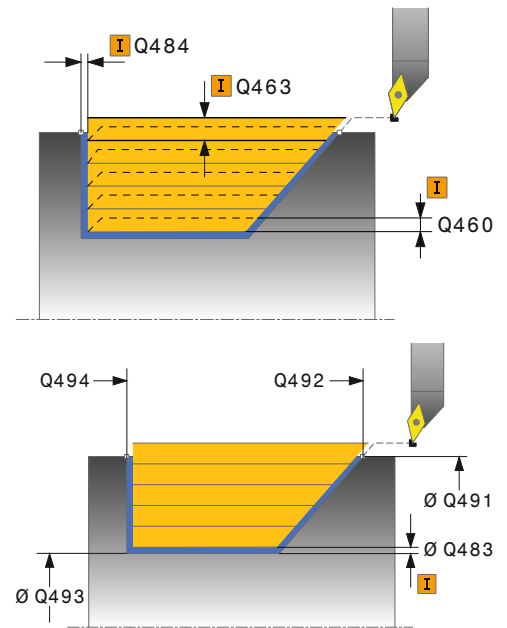
La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.

Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 417).

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- ▶ **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ pour la course de plongée
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q495 Angle du flanc?** : angle du flanc plongeant. La référence angulaire est la perpendiculaire à l'axe de rotation.
- ▶ **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
 - 0** : pas d'élément supplémentaire
 - 1** : l'élément est un chanfrein
 - 2** : l'élément est un rayon
- ▶ **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de l'élément du début (zone du chanfrein)
- ▶ **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- ▶ **Q496 Angle face transversale?** : angle entre la surface transversale et l'axe rotatif



Exemple

11 CYCL DEF 814 TOURNAGE LONG. ETEND. PLONGEE	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75	;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=-10	;DEPART CONTOUR Z
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-55	;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+70	;ANGLE FLANC
Q501=+1	;TYPE ELEMENT DEPART

- ▶ **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour (surface transversale :
0 : pas d'élément supplémentaire
1 : l'élément est un chanfrein
2 : l'élément est un rayon.
- ▶ **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
2 : pas de lissage du contour ; relevage à 45°

Q502=+0.5 ;TAILLE ELEMENT DEPART
Q500=+1.5 ;RAYON COIN CONTOUR
Q496=+0 ;ANGLE FACE TRANSV.
Q503=+1 ;TYPE ELEMENT FINAL
Q504=+0.5 ;TAILLE ELEMENT FINAL
Q463=+3 ;PASSE MAX
Q478=+0.3 ;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2 ;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION
Q506=+0 ;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

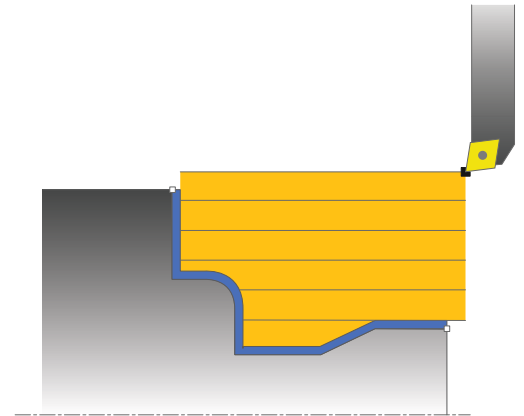
13.9 TOURNAGE CONTOUR LONGITUDINAL (cycle 810, DIN/ISO : G810)

Application

Ce cycle vous permet d'usiner des pièces avec les contours de tournage de votre choix dans le sens longitudinal. Le contour est défini dans un sous-programme.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**
- 2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal. L'usinage dans le sens longitudinal a lieu en paraxial, selon l'avance définie **Q478.**
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
- 5 La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
- 6 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
- 2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505.**
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !**REMARQUE****Attention, risque de collision**

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Le mouvement d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage. La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC 640 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

- ▶ Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de sorte qu'il se trouve déjà sur le côté de la limite d'usinage où la matière est censée être enlevée



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.

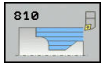
La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.

Avant l'appel de cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir le numéro de sous-programme.

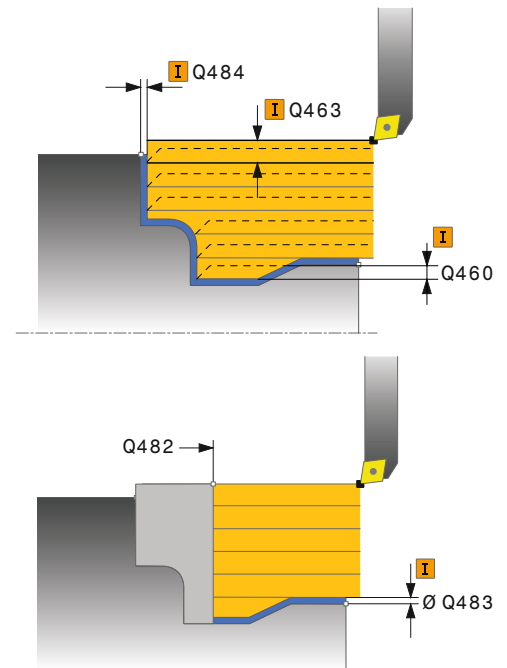
Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 417).

Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- ▶ **Q499 Inverser contour (0-2)?** : définir le sens d'usinage du contour :
 - 0** : le contour est usiné dans le sens programmé
 - 1** : le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au contour programmé
 - 2** : le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au sens programmé et la position de l'outil est adaptée.
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Plage de programmation : 0,001 à 999,999



- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q487 Autoriser la plongée (0/1)?** : autoriser l'usinage des éléments en plongée :
0 : ne pas usiner d'éléments en plongée
1 : usiner des éléments en plongée
- ▶ **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.
- ▶ **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
0 : pas de limite de coupe
1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X pour la limitation du contour (cote du diamètre)
- ▶ **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z pour la limitation du contour
- ▶ **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
2 : pas de lissage du contour ; relevage à 45°

Exemple

9	CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10	CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11	CYCL DEF 810 TOURN. CONT. LONG.
	Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE
	Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE
	Q499 =+0 ;INVERSER CONTOUR
	Q463=+3 ;PASSE MAX
	Q478=+0.3 ;AVANCE EBAUCHE
	Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE
	Q484=+0.2 ;SUREPAISSEUR Z
	Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION
	Q487=+1 ;PLONGEE
	Q488=+0 ;AVANCE DE PLONGEE
	Q479=+0 ;LIMITATION D'USINAGE
	Q480=+0 ;VALEUR LIMITE X
	Q482=+0 ;VALEUR LIMITE Z
	Q506=+0 ;LISSAGE CONTOUR
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z+0
17	L Z-10
18	RND R5
19	L X+40 Z-35
20	RND R5
21	L X+50 Z-40
22	L Z-55
23	CC X+60 Z-55
24	C X+60 Z-60
25	L X+100
26	LBL 0

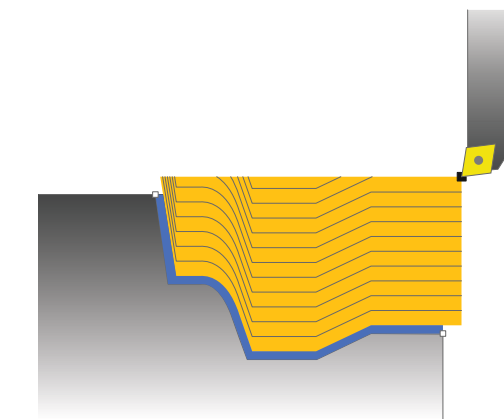
13.10 TOURNAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 815, DIN/ISO : G815)

Application

Ce cycle vous permet d'usiner des pièces avec les contours de tournage de votre choix. Le contour est défini dans un sous-programme.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée parallèle au contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**
- 2 La commande usine la zone située entre la position de départ et le point final. L'usinage est exécuté parallèlement au contour, selon l'avance définie **Q478**.
- 3 La commande retire l'outil à la coordonnée X de la position de départ avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
- 5 La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
- 6 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
- 2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.

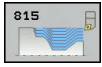
La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.

Avant l'appel de cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir le numéro de sous-programme.

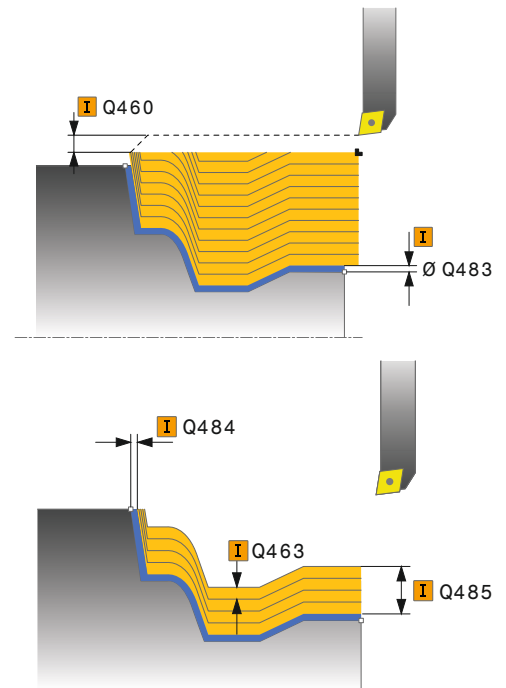
Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 417).

Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0 : ébauche et finition
 - 1 : ébauche uniquement
 - 2 : finition à la cote finie uniquement
 - 3 : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- ▶ **Q485 Allocation pour la pièce brute?** (en incrémental) : surépaisseur parallèle au contour sur le contour défini
- ▶ **Q486 Type de lignes de coupe (0/1)?** : définir le type des lignes de coupe :
 - 0 : passes avec coupes transversales pour évacuer les copeaux
 - 1 : répartition équidistante des copeaux
- ▶ **Q499 Inverser contour (0-2)?** : définir le sens d'usinage du contour :
 - 0 : le contour est usiné dans le sens programmé
 - 1 : le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au contour programmé
 - 2 : le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au sens programmé et la position de l'outil est adaptée.
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.



Exemple

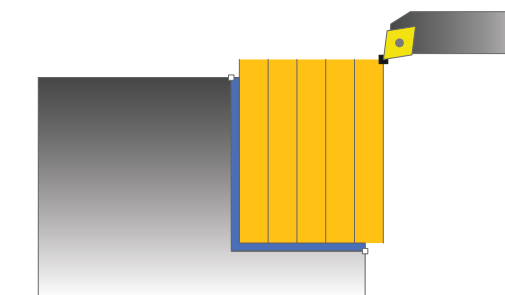
11	CYCL DEF 815	TOURN. PAR.	CONTOUR
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE		
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE		
Q485=+5	;SUREP. BRUT		
Q486=+0	;LIGNES D'INTERSECTION		
Q499 =+0	;INVERSER CONTOUR		
Q463=+3	;PASSE MAX		
Q478=0.3	;AVANCE EBAUCHE		
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE		
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z		
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION		
12	L	X+75	Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL		

13.11 TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL (cycle 821, DIN/ISO : G821)

Application

Ce cycle permet de réaliser l'usinage transversal d'un épaulement. Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Le cycle usine la zone comprise entre le point de départ et le point final du cycle définis dans le cycle.

- 1 La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX..**
- 2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, avec l'avance **Q478** définie.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
- 5 La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
- 6 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

- 1 La commande déplace l'outil de la valeur de la distance d'approche **Q460** à la coordonnée Z. Le déplacement est assuré en avance rapide.
- 2 La commande exécute un mouvement de passe paraxial, en avance rapide.
- 3 La commande effectue la finition du contour de la pièce finie avec l'avance **Q505** définie.
- 4 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
- 5 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

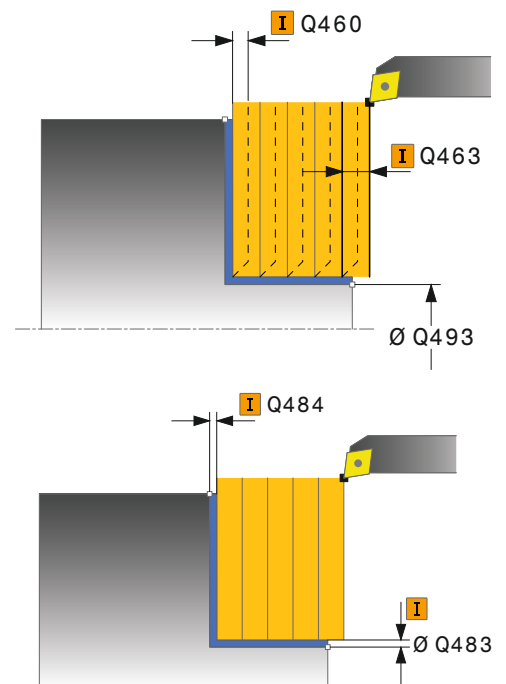
Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.

Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 417).

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale dans le sens axial La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
 - 0** : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
 - 1** : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
 - 2** : pas de lissage du contour ; relevage à 45°



Exemple

11	CYCL DEF 821	EPAUL TRANSV
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE	
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q493+30	;FIN CONTOUR X	
Q494=-5	;FIN DE CONTOUR Z	
Q463=+3	;PASSE MAX	
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE	
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE	
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z	
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION	
Q506=+0	;LISSAGE CONTOUR	
12	L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL	

13.12 TOURNAGE EPAULEMENT TRANSVERSAL ETENDU (cycle 822, DIN/ISO : G822)

Application

Ce cycle permet de réaliser l'usinage transversal d'un épaulement. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour la face transversale et la surface périphérique.
- Vous pouvez ajouter un rayon dans le coin du contour.

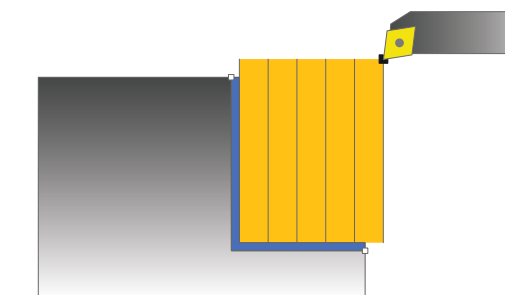
Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si le point de départ se trouve à l'intérieur de la zone à usiner, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z, puis à la coordonnée X de la distance d'approche et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**
- 2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, avec l'avance **Q478** définie.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
- 5 La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
- 6 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.



Mode opératoire du cycle de finition

- 1 La commande exécute un mouvement de passe paraxial, en avance rapide.
- 2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

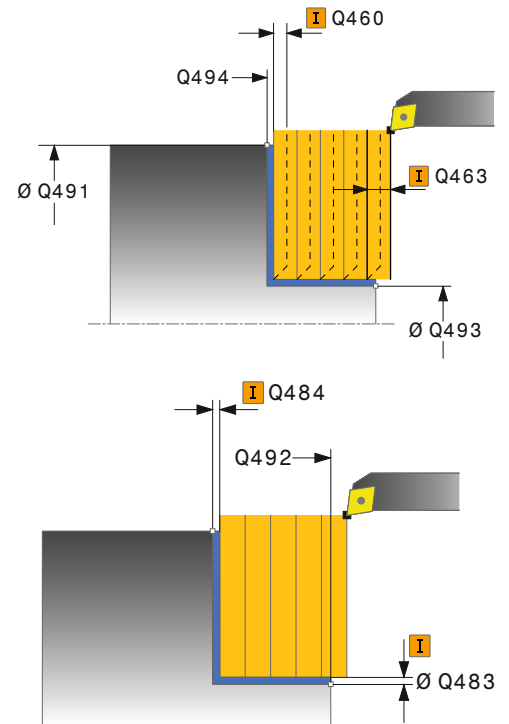
Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.

Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 417).

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- ▶ **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q495 Angle face transversale?** : angle entre la surface transversale et l'axe rotatif



- ▶ **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
0 : pas d'élément supplémentaire
1 : l'élément est un chanfrein
2 : l'élément est un rayon
- ▶ **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de l'élément du début (zone du chanfrein)
- ▶ **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- ▶ **Q496 Angle de surface du pourtour?** : angle entre la surface périphérique et l'axe rotatif
- ▶ **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour (surface transversale) :
0 : pas d'élément supplémentaire
1 : l'élément est un chanfrein
2 : l'élément est un rayon.
- ▶ **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale dans le sens axial La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
2 : pas de lissage du contour ; relevage à 45°

Exemple

11	CYCL DEF 822 EPAUL TRANSV ETENDU
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75	;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=+0	;DEPART CONTOUR Z
Q493+30	;FIN CONTOUR X
Q494=-15	;FIN DE CONTOUR Z
Q496=+0	;ANGLE FACE TRANSV.
Q501=+1	;TYPE ELEMENT DEPART
Q502=+0.5	;TAILLE ELEMENT DEPART
Q500=+1.5	;RAYON COIN CONTOUR
Q496=+5	;ANGLE PERIM. SURFACE
Q503=+1	;TYPE ELEMENT FINAL
Q504=+0.5	;TAILLE ELEMENT FINAL
Q463=+3	;PASSE MAX
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION
Q506=+0	;LISSAGE CONTOUR
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL

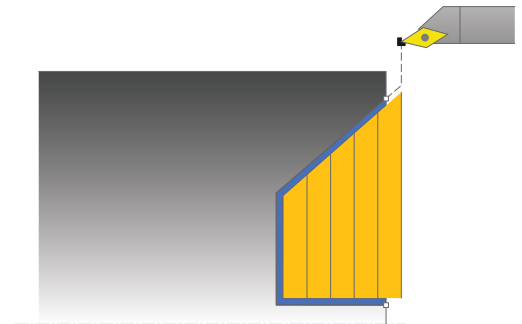
13.13 TOURNAGE TRANSVERSAL PLONGEE (cycle 823, DIN/ISO : G823)

Application

Ce cycle vous permet de dresser des éléments plongeants (contre-dépouilles).

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la commande exécute la passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

- 1 La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**
- 2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, selon l'avance définie.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de passe avec l'avance **Q478** définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
- 5 La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
- 6 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de la distance d'approche et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
- 2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



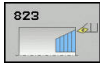
Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.

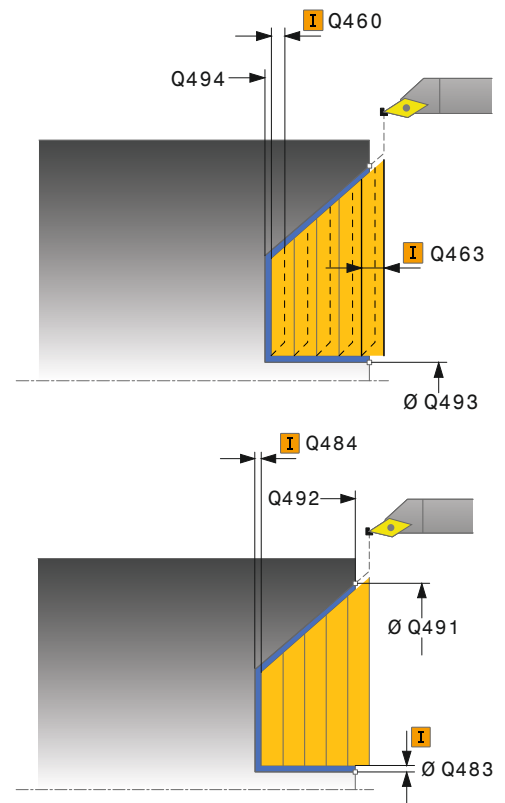
La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.

Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 417).

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0 : ébauche et finition
 - 1 : ébauche uniquement
 - 2 : finition à la cote finie uniquement
 - 3 : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- ▶ **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ pour la course de plongée
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q495 Angle du flanc?** : angle du flanc plongeant. La référence angulaire est la parallèle à l'axe de rotation.
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale dans le sens axial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
 - 0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
 - 1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
 - 2 : pas de lissage du contour ; relevage à 45°



Exemple

11	CYCL DEF 823	TOURNAGE TRANSV. PLONGEE
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE	
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q491=+75	;DIAMETRE DEPART CONTOUR	
Q492=+0	;DEPART CONTOUR Z	
Q493+20	;FIN CONTOUR X	
Q494=-5	;FIN DE CONTOUR Z	
Q495=+60	;ANGLE FLANC	
Q463=+3	;PASSE MAX	
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE	
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE	
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z	
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION	
Q506=+0	;LISSAGE CONTOUR	
12	L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL	

13.14 TOURNAGE TRANSVERSAL ETENDU PLONGÉE (cycle 824, DIN/ISO : G824)

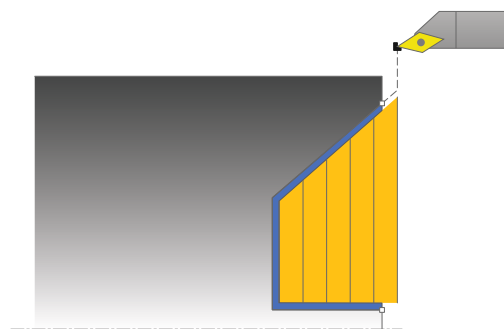
Application

Ce cycle vous permet de dresser des éléments plongeants (contre-dépouilles). Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour la face transversale et un rayon pour le coin du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la commande exécute la passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

- 1 La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**
- 2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, selon l'avance définie.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de passe avec l'avance **Q478** définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
- 5 La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
- 6 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
- 2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



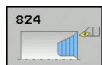
Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.

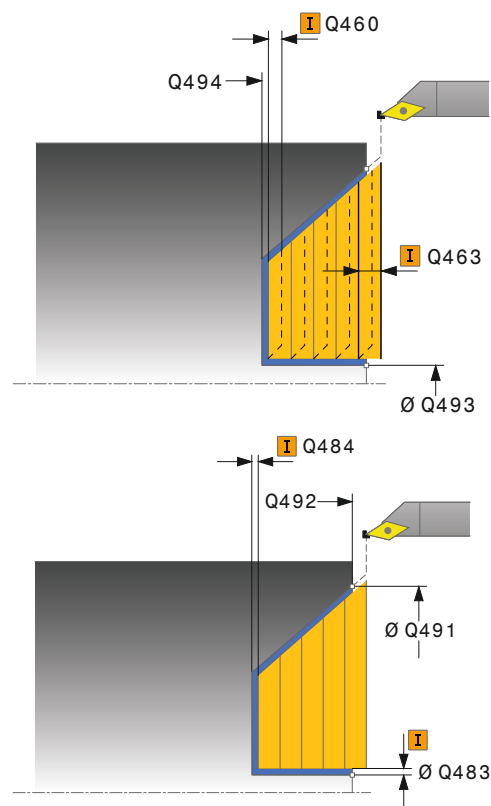
La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.

Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 417).

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- ▶ **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ pour la course en plongée (valeur du diamètre)
- ▶ **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ pour la course de plongée
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q495 Angle du flanc?** : angle du flanc plongeant. La référence angulaire est la parallèle à l'axe de rotation.
- ▶ **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
 - 0** : pas d'élément supplémentaire
 - 1** : l'élément est un chanfrein
 - 2** : l'élément est un rayon



- ▶ **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de le l'élément du début (zone du chanfrein)
- ▶ **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- ▶ **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour (surface transversale :
0 : pas d'élément supplémentaire
1 : l'élément est un chanfrein
2 : l'élément est un rayon.
- ▶ **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale dans le sens axial La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
2 : pas de lissage du contour ; relevage à 45°

Exemple

11 CYCL DEF 824 TOURN. TRANSV. ETEND. PLONGEE
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75 ;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=+0 ;DEPART CONTOUR Z
Q493+20 ;FIN CONTOUR X
Q494=-10 ;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+70 ;ANGLE FLANC
Q501=+1 ;TYPE ELEMENT DEPART
Q502=+0.5 ;TAILLE ELEMENT DEPART
Q500=+1.5 ;RAYON COIN CONTOUR
Q496=+0 ;ANGLE FACE TRANSV.
Q503=+1 ;TYPE ELEMENT FINAL
Q504=+0.5 ;TAILLE ELEMENT FINAL
Q463=+3 ;PASSE MAX
Q478=+0.3 ;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2 ;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION
Q506=+0 ;LISSAGE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

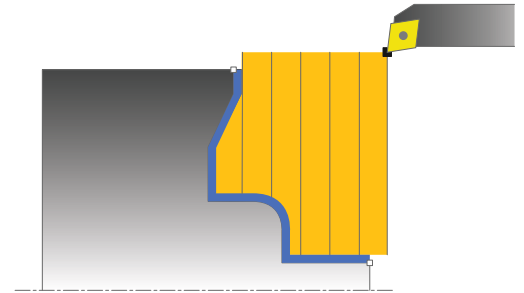
13.15 TOURNAGE CONTOUR TRANSVERSAL (cycle 820, DIN/ISO : G820)

Application

Ce cycle vous permet d'usiner des pièces avec les contours de tournage de votre choix dans le sens transversal. Le contour est défini dans un sous-programme.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z du point de départ du contour, et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**
- 2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final, dans le sens transversal. L'usinage dans le sens transversal a lieu en paraxial, selon l'avance définie **Q478**.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
- 5 La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
- 6 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
- 2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
- 3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !**REMARQUE****Attention, risque de collision**

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Le mouvement d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage. La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC 640 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

- ▶ Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de sorte qu'il se trouve déjà sur le côté de la limite d'usinage où la matière est censée être enlevée



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.

La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.

Avant l'appel de cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir le numéro de sous-programme.

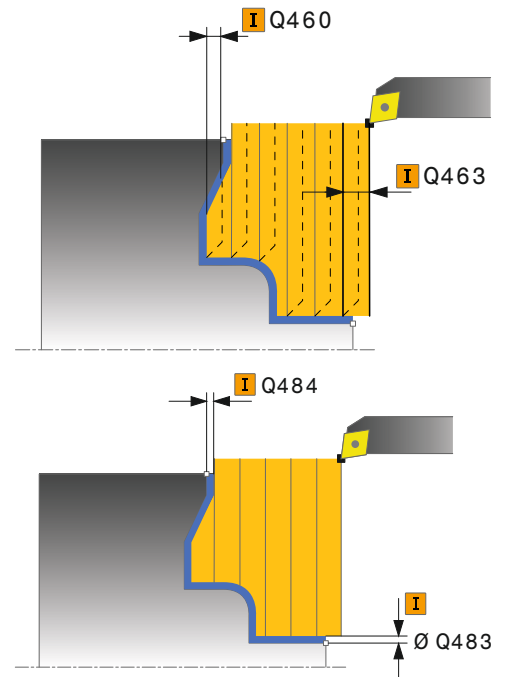
Tenir compte également des principes de base des cycles multipasses (voir Page 417).

Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- ▶ **Q499 Inverser contour (0-2)?** : définir le sens d'usinage du contour :
 - 0** : le contour est usiné dans le sens programmé
 - 1** : le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au contour programmé
 - 2** : le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au sens programmé et la position de l'outil est adaptée.
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale dans le sens axial La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification.



- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q487 Autoriser la plongée (0/1)?** : autoriser l'usinage des éléments en plongée :
0 : ne pas usiner d'éléments en plongée
1 : usiner des éléments en plongée
- ▶ **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.
- ▶ **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
0 : pas de limite de coupe
1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X pour la limitation du contour (cote du diamètre)
- ▶ **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z pour la limitation du contour
- ▶ **Q506 Lissage du contour (0/1/2)?**:
0 : après chaque passe le long du contour (dans une même zone de passe)
1 : lissage du contour après la dernière passe (contour entier) ; relevage à 45°
2 : pas de lissage du contour ; relevage à 45°

Exemple

9	CYCL DEF 14.0	CONTOUR
10	CYCL DEF 14.1	LABEL CONTOUR2
11	CYCL DEF 820	TOURN. CONT. TRANSV.
Q215	=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460	=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q499	=+0	;INVERSER CONTOUR
Q463	=+3	;PASSE MAX
Q478	=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483	=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484	=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
Q505	=+0.2	;AVANCE DE FINITION
Q487	=+1	;PLONGEE
Q488	=+0	;AVANCE DE PLONGEE
Q479	=+0	;LIMITATION D'USINAGE
Q480	=+0	;VALEUR LIMITE X
Q482	=+0	;VALEUR LIMITE Z
Q506	=+0	;LISSAGE CONTOUR
12	L X+75 Y+0 Z+2	FMAX M303
13	CYCL CALL	
14	M30	
15	LBL 2	
16	L X+75 Z-20	
17	L X+50	
18	RND R2	
19	L X+20 Z-25	
20	RND R2	
21	L Z+0	
22	LBL 0	

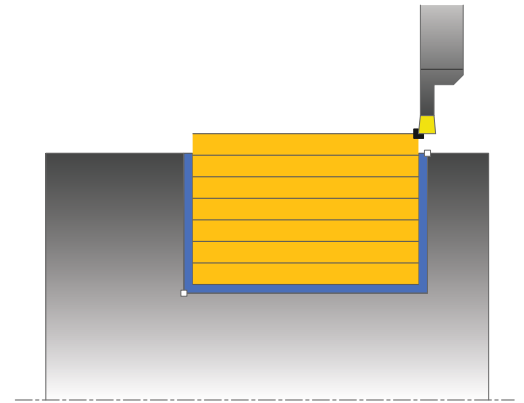
13.16 TOURNAGE DE GORGE SIMPLE RADIAL (cycle 841, DIN/ISO : G841)

Application

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires dans le sens longitudinal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Le cycle usine uniquement la zone comprise entre le point de départ et le point final du cycle définis dans le cycle.

- 1 Partant du point de départ du cycle, la commande exécute un mouvement en plongée jusqu'à la première profondeur de passe.
- 2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
- 3 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
- 4 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
- 5 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
- 6 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
- 7 La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
- 8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

- 1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
- 2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie.
- 4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
- 5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
- 6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 7 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

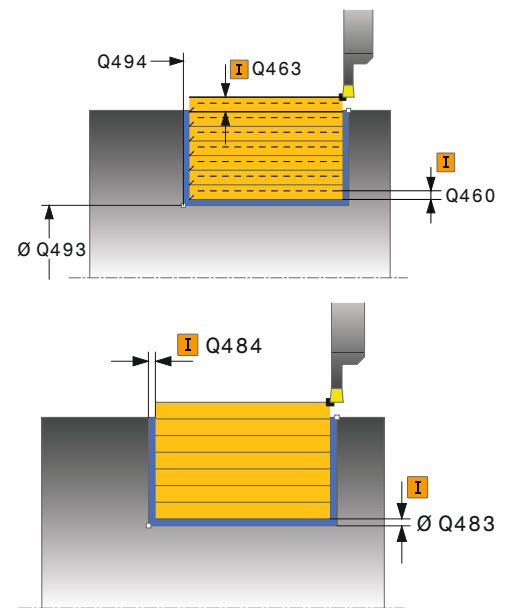
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- ▶ **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens d'usinage :
 - 0** : bidirectionnel (dans les deux sens)
 - 1** : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- ▶ **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Au besoin, la commande limite la largeur de décalage programmée.
- ▶ **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "basculé" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
- ▶ **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.



Exemple

11	CYCL DEF 841 TOURN. GORGE MONOPASSE RAD.
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-50	;FIN DE CONTOUR Z
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION
Q463=+2	;PASSE MAX
Q507=+0	;SENS USINAGE
Q508=+0	;LARGEUR DECALAGE
Q509=+0	;CORRECTION DE PROF.
Q488=+0	;AVANCE DE PLONGEE
12	L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13	CYCL CALL

13.17 TOURNAGE DE GORGE ETENDU RADIAL (cycle 842, DIN/ISO : G842)

Application

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires dans le sens longitudinal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle sur les flancs latéraux de la gorge
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour

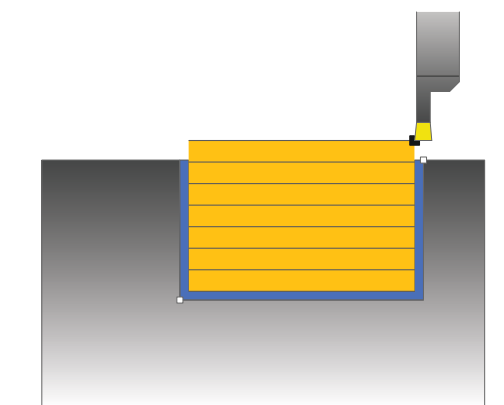
Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q491 Départ du contour DIAMETRE**, la commande positionne l'outil en X à **Q491** et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 Partant du point de départ du cycle, la commande exécute un mouvement en plongée jusqu'à la première profondeur de passe.
- 2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
- 3 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
- 4 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
- 5 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
- 6 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
- 7 La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
- 8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.



Mode opératoire du cycle de finition

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q491 Départ du contour DIAMETRE**, la commande positionne l'outil en X à **Q491** et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
- 2 La commande procède à la finition de la paroi latérale de la rainure avec l'avance Q505 définie.
- 3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie. Si un rayon a été introduit pour les coins du contour Q500, la commande assure la finition de toute la rainure en une seule opération.
- 4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
- 5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
- 6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 7 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

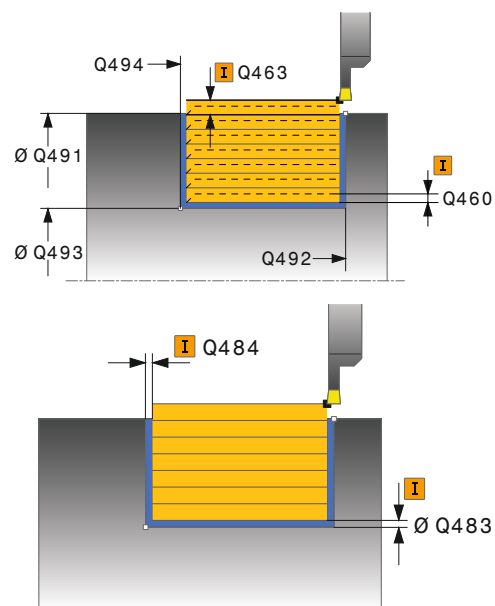
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- ▶ **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q495 Angle du flanc?** : angle entre le flanc au point de départ du contour et la perpendiculaire à l'axe rotatif.
- ▶ **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
 - 0** : pas d'élément supplémentaire
 - 1** : l'élément est un chanfrein
 - 2** : l'élément est un rayon
- ▶ **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de l'élément du début (zone du chanfrein)
- ▶ **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- ▶ **Q496 Angle du deuxième flanc?** : angle entre le flanc du point final du contour et la perpendiculaire à l'axe rotatif.
- ▶ **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour :
 - 0** : pas d'élément supplémentaire
 - 1** : l'élément est un chanfrein
 - 2** : l'élément est un rayon.
- ▶ **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)



Exemple

11 CYCL DEF 842	GORGE RAD. ETENDUE
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75	;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=-20	;DEPART CONTOUR Z
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-50	;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+5	;ANGLE FLANC
Q501=+1	;TYPE ELEMENT DEPART
Q502=+0.5	;TAILLE ELEMENT DEPART
Q500=+1.5	;RAYON COIN CONTOUR
Q496=+5	;ANGLE DU FLANC
Q503=+1	;TYPE ELEMENT FINAL
Q504=+0.5	;TAILLE ELEMENT FINAL
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE

- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- ▶ **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens d'usinage :
0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- ▶ **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Au besoin, la commande limite la largeur de décalage programmée.
- ▶ **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
- ▶ **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.

Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q483=+0.2 ;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION
Q463=+2 ;PASSE MAX
Q507=+0 ;SENS USINAGE
Q508=+0 ;LARGEUR DECALAGE
Q509=+0 ;CORRECTION DE PROF.
Q488=+0 ;AVANCE DE PLONGEE
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

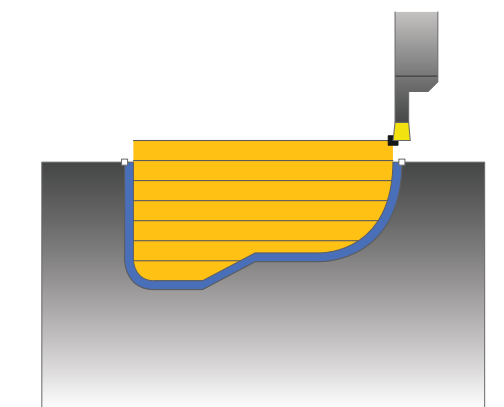
13.18 TOURNAGE DE GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 840, DIN/ISO : G840)

Application

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires de forme quelconque dans le sens longitudinal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée X du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée X du point de départ du contour et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide à la coordonnée Z (première position de plongée).
- 2 La commande exécute un mouvement en plongée à la première profondeur de passe.
- 3 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
- 4 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
- 5 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
- 6 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
- 7 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
- 8 La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
- 9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

- 1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
- 2 La commande procède à la finition des parois latérales de la rainure avec l'avance **Q505** définie.
- 3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Le mouvement d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage. La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC 640 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

- ▶ Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de sorte qu'il se trouve déjà sur le côté de la limite d'usinage où la matière est censée être enlevée



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

Avant l'appel de cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir le numéro de sous-programme.

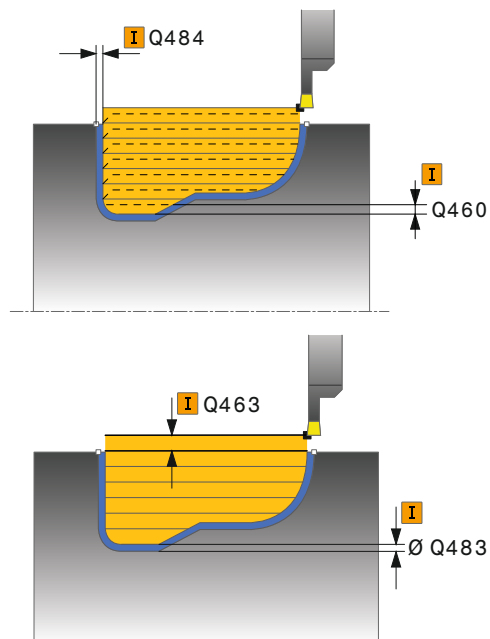
Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial



- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
0 : pas de limite de coupe
1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X pour la limitation du contour (cote du diamètre)
- ▶ **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z pour la limitation du contour
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- ▶ **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens d'usinage :
0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- ▶ **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Au besoin, la commande limite la largeur de décalage programmée.
- ▶ **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
- ▶ **Q499 Inverser contour (0=non, 1=oui)?** : sens d'usinage :
0 : usinage dans le sens du contour
1 : usinage dans le sens inverse du contour

Exemple

9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 840 TOURNAGE GORGE RAD.
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q478=+0.3 ;AVANCE EBAUCHE
Q488=+0 ;AVANCE DE PLONGEE
Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2 ;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION
Q479=+0 ;LIMITATION D'USINAGE
Q480=+0 ;VALEUR LIMITE X
Q482=+0 ;VALEUR LIMITE Z
Q463=+2 ;PASSE MAX
Q507=+0 ;SENS USINAGE
Q508=+0 ;LARGEUR DECALAGE
Q509=+0 ;CORRECTION DE PROF.
Q499=+0 ;INVERSER CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0

13.19 TOURNAGE DE GORGE SIMPLE AXIAL (cycle 851, DIN/ISO : G851)

Application

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires dans le sens transversal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Le cycle usine la zone comprise entre le point de départ et le point final du cycle définis dans le cycle.

- 1 Partant du point de départ du cycle, la commande exécute un mouvement en plongée jusqu'à la première profondeur de passe.
- 2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, avec l'avance **Q478** définie.
- 3 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
- 4 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
- 5 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
- 6 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
- 7 La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
- 8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

- 1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
- 2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie.
- 4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
- 5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
- 6 La commande procède à la finition de la paroi latérale de la rainure avec l'avance **Q505** définie.
- 7 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

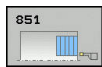


Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

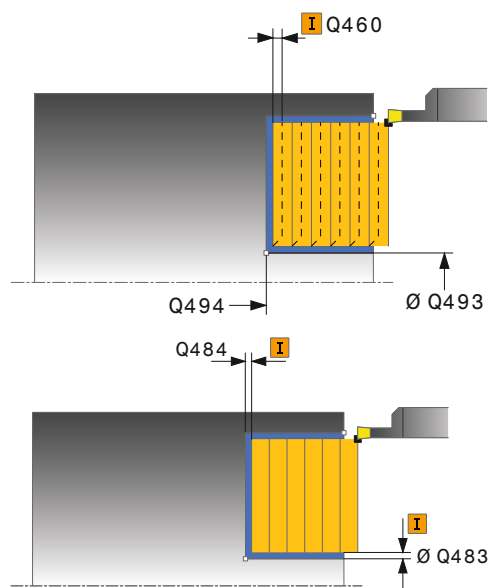
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0 : ébauche et finition
 - 1 : ébauche uniquement
 - 2 : finition à la cote finie uniquement
 - 3 : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- ▶ **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens d'usinage :
 - 0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
 - 1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- ▶ **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Au besoin, la commande limite la largeur de décalage programmée.
- ▶ **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
- ▶ **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.



Exemple

11	CYCL DEF 851	TOUR.GORGE
		SIMP.AX.
	Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
	Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
	Q493+50	;FIN CONTOUR X
	Q494=-10	;FIN DE CONTOUR Z
	Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
	Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR
		DIAMETRE
	Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
	Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION
	Q463=+2	;PASSE MAX
	Q507=+0	;SENS USINAGE
	Q508=+0	;LARGEUR DECALAGE
	Q509=+0	;CORRECTION DE PROF.
	Q488=+0	;AVANCE DE PLONGEE
12	L	X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL	

13.20 TOURNAGE DE GORGE AXIAL ETENDU (cycle 852, DIN/ISO : G852)

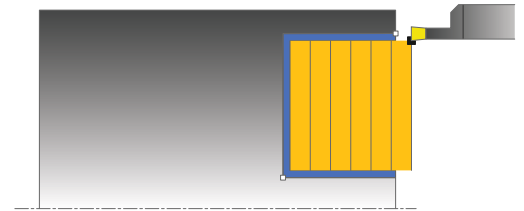
Application

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires dans le sens transversal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour les flancs latéraux de la gorge.
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 Partant du point de départ du cycle, la commande exécute un mouvement en plongée jusqu'à la première profondeur de passe.
- 2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, avec l'avance **Q478** définie.
- 3 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
- 4 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
- 5 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
- 6 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
- 7 La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
- 8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
- 2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie. Si un rayon pour les coins du contour a été renseigné au paramètre **Q500**, la commande effectue la finition de toute la rainure en une seule opération.
- 4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
- 5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
- 6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 7 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

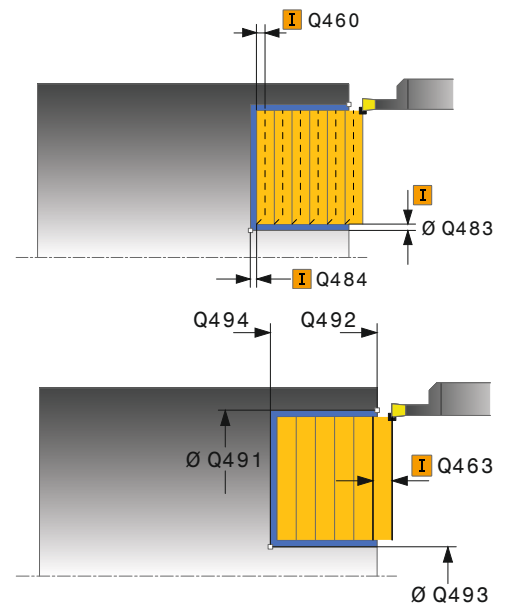
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
0 : ébauche et finition
1 : ébauche uniquement
2 : finition à la cote finie uniquement
3 : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- ▶ **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q495 Angle du flanc?** : angle entre le flanc au point de départ du contour et la parallèle à l'axe rotatif
- ▶ **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
0 : pas d'élément supplémentaire
1 : l'élément est un chanfrein
2 : l'élément est un rayon
- ▶ **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de l'élément du début (zone du chanfrein)
- ▶ **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- ▶ **Q496 Angle du deuxième flanc?** : angle entre le flanc au point de départ du contour et la parallèle à l'axe rotatif
- ▶ **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour :
0 : pas d'élément supplémentaire
1 : l'élément est un chanfrein
2 : l'élément est un rayon.
- ▶ **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)



Exemple

11 CYCL DEF 852 GORGE AXIALE ETEND.	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75	;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=-20	;DEPART CONTOUR Z
Q493=+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-50	;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+5	;ANGLE FLANC
Q501=+1	;TYPE ELEMENT DEPART
Q502=+0.5	;TAILLE ELEMENT DEPART
Q500=+1.5	;RAYON COIN CONTOUR
Q496=+5	;ANGLE DU FLANC
Q503=+1	;TYPE ELEMENT FINAL
Q504=+0.5	;TAILLE ELEMENT FINAL
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE

- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- ▶ **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens d'usinage :
0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- ▶ **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Au besoin, la commande limite la largeur de décalage programmée.
- ▶ **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
- ▶ **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.

Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2 ;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION
Q463=+2 ;PASSE MAX
Q507=+0 ;SENS USINAGE
Q508=+0 ;LARGEUR DECALAGE
Q509=+0 ;CORRECTION DE PROF.
Q488=+0 ;AVANCE DE PLONGEE
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

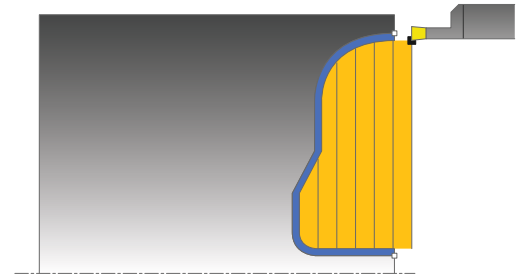
13.21 TOURNAGE DE GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 850, DIN/ISO : G850)

Application

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires de forme quelconque dans le sens longitudinal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z du point de départ du contour et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide à la coordonnée Z (première position de plongée).
- 2 La commande exécute un mouvement en plongée à la première profondeur de passe.
- 3 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, avec l'avance **Q478** définie.
- 4 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
- 5 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
- 6 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
- 7 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
- 8 La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
- 9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle.

- 1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
- 2 La commande procède à la finition des parois latérales de la rainure avec l'avance **Q505** définie.
- 3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

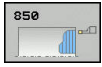
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

Avant l'appel de cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir le numéro de sous-programme.

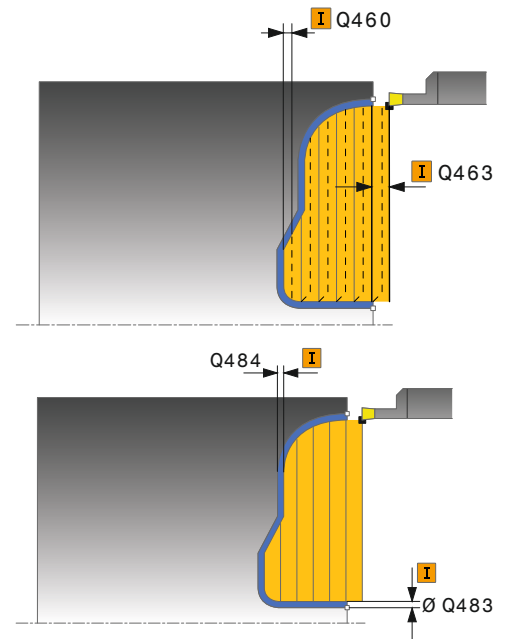
Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q488 Avance plongée (0=autom.)?** : vitesse d'avance lors de l'usinage des éléments de plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial



- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
0 : pas de limite de coupe
1 : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X pour la limitation du contour (cote du diamètre)
- ▶ **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z pour la limitation du contour
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- ▶ **Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)?** : sens d'usinage :
0 : bidirectionnel (dans les deux sens)
1 : unidirectionnel (dans le sens du contour)
- ▶ **Q508 Largeur de décalage?** : réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Au besoin, la commande limite la largeur de décalage programmée.
- ▶ **Q509 Correction de prof. finition?** : en fonction de la matière, de la vitesse d'avance, (etc.), le tranchant "bascule" pendant l'opération de tournage. Vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la correction en profondeur.
- ▶ **Q499 Inverser contour (0=non, 1=oui)?** : sens d'usinage :
0 : usinage dans le sens du contour
1 : usinage dans le sens inverse du contour

Exemple

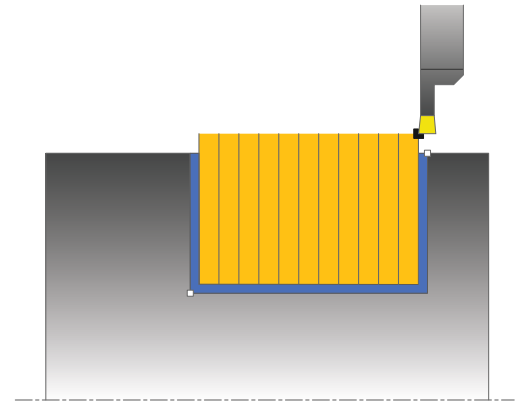
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11 CYCL DEF 850 TOURNAGE GORGE AXIAL
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q478=+0.3 ;AVANCE EBAUCHE
Q488=0 ;AVANCE DE PLONGEE
Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2 ;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION
Q479=+0 ;LIMITATION D'USINAGE
Q480=+0 ;VALEUR LIMITE X
Q482=+0 ;VALEUR LIMITE Z
Q463=+2 ;PASSE MAX
Q507=+0 ;SENS USINAGE
Q508=+0 ;LARGEUR DECALAGE
Q509=+0 ;CORRECTION DE PROF.
Q499=+0 ;INVERSER CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0

13.22 GORGE RADIAL (cycle 861, DIN/ISO : G861)

Application

Ce cycle permet d'usiner une gorge radiale de forme rectangulaire. Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

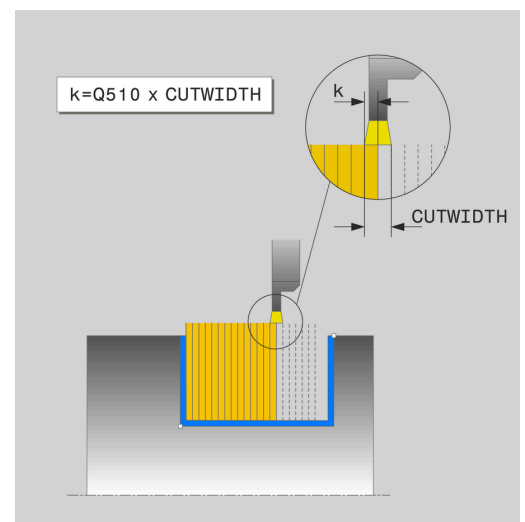
Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Le cycle usine uniquement la zone comprise entre le point de départ et le point final du cycle définis dans le cycle.

- 1 Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
- 2 La commande dégage l'outil en avance rapide
- 3 La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510 x largeur de l'outil (Cutwidth)**
- 4 La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
- 5 La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
- 6 La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
- 7 Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.



Mode opératoire du cycle de finition

- 1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
- 2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 3 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
- 4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
- 5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
- 6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 7 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
- 8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

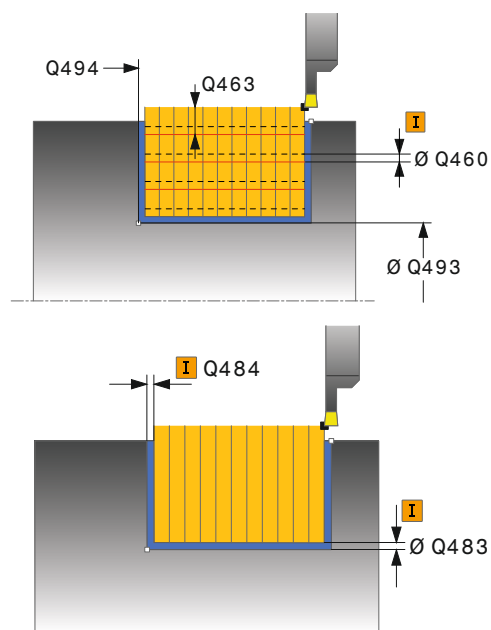
Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge :
CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

Paramètres du cycle

- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0 : ébauche et finition
 - 1 : ébauche uniquement
 - 2 : finition à la cote finie uniquement
 - 3 : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur de gorge par passe
- ▶ **Q510 Recouvrement pr largeur de gorge?** Le facteur Q510 influence la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. Q510 est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. On obtient ainsi la passe latérale "k". Plage de programmation : 0 001 à 1

**Exemple**

11 CYCL DEF 861	GORGE RADIALE
SIMPLE	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-50	;FIN DE CONTOUR Z
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z

- ▶ **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur Q511 influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche Q478 de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (Q510). La commande réduit alors l'avance du facteur Q511 uniquement lors de la plongée en pleine matière, ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage. Plage de programmation : 0 001 à 150
- ▶ **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Le paramètre Q462 vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
0 : La commande retire l'outil le long du contour.
1 : La commande commence par éloigner l'outil du contour en oblique avant de le retirer.
- ▶ **Q211 Temporisation / 1/min ?** Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongée au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**. Plage de programmation : 0 à 999,9999

Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION

Q463=+0 ;LIMITATION PROF. PASSE

Q510=+0.8 ;RECOUVREMENT GORGE

Q511=+100 ;FACTEUR D'AVANCE

Q462=0 ;MODE RETRACTION

Q211=3 ;TEMPORIS. EN TOURS

12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303

13 CYCL CALL

13.23 GORGE RADIAL ETENDU (cycle 862, DIN/ISO : G862)

Application

Ce cycle permet d'usiner une gorge dans le sens radial. Fonctions étendues :

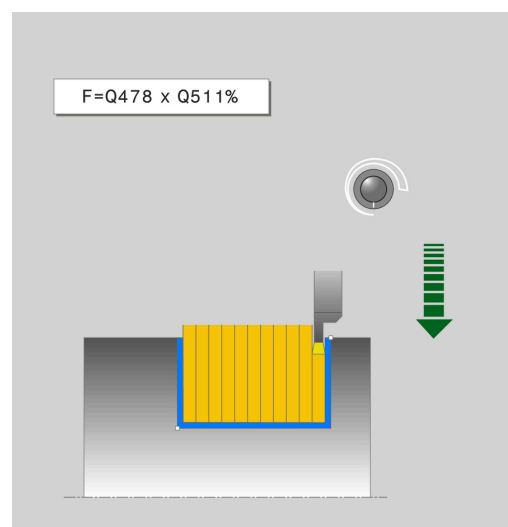
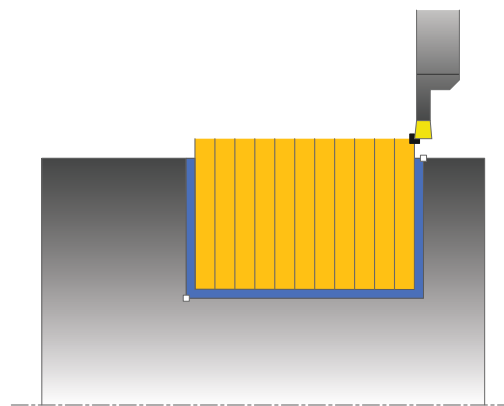
- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour les flancs latéraux de la gorge.
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

- 1 Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
- 2 La commande dégage l'outil en avance rapide
- 3 La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
- 4 La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
- 5 La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
- 6 La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
- 7 Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.



Mode opératoire du cycle de finition

- 1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
- 2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 3 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
- 4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
- 5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
- 6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 7 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
- 8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

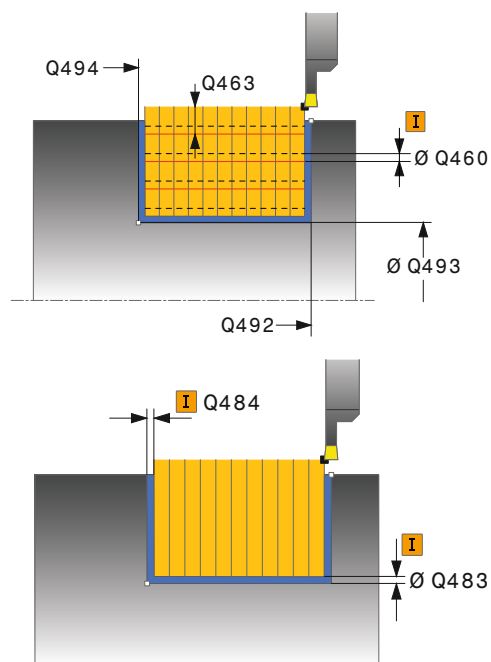
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge :
CUTWIDTH + DCWTab + **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0 : ébauche et finition
 - 1 : ébauche uniquement
 - 2 : finition à la cote finie uniquement
 - 3 : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- ▶ **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q495 Angle du flanc?** : angle entre le flanc au point de départ du contour et la perpendiculaire à l'axe rotatif.
- ▶ **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
 - 0 : pas d'élément supplémentaire
 - 1 : l'élément est un chanfrein
 - 2 : l'élément est un rayon
- ▶ **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de l'élément du début (zone du chanfrein)
- ▶ **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- ▶ **Q496 Angle du deuxième flanc?** : angle entre le flanc du point final du contour et la perpendiculaire à l'axe rotatif.
- ▶ **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour :
 - 0 : pas d'élément supplémentaire
 - 1 : l'élément est un chanfrein
 - 2 : l'élément est un rayon.
- ▶ **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)



Exemple

11 CYCL DEF 862	GORGE RAD. ETENDUE
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75	;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=-20	;DEPART CONTOUR Z
Q493+50	;FIN CONTOUR X
Q494=-50	;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+5	;ANGLE FLANC
Q501=+1	;TYPE ELEMENT DEPART
Q502=+0.5	;TAILLE ELEMENT DEPART
Q500=+1.5	;RAYON COIN CONTOUR
Q496=+5	;ANGLE DU FLANC
Q503=+1	;TYPE ELEMENT FINAL
Q504=+0.5	;TAILLE ELEMENT FINAL

- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur de gorge par passe
- ▶ **Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge?** Le facteur Q510 influence la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. Q510 est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. On obtient ainsi la passe latérale "k". Plage de programmation : 0 001 à 1
- ▶ **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur Q511 influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche Q478 de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (Q510). La commande réduit alors l'avance du facteur Q511 uniquement lors de la plongée en pleine matière, ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage. Plage de programmation : 0 001 à 150
- ▶ **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Le paramètre Q462 vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
0 : La commande retire l'outil le long du contour.
1 : La commande commence par éloigner l'outil du contour en oblique avant de le retirer.
- ▶ **Q211 Temporisation / 1/min ?** Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongée au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**. Plage de programmation : 0 à 999,9999

Q478=+0.3 ;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q483=+0.2 ;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION
Q463=+0 ;LIMITATION PROF. PASSE
Q510=0.8 ;RECOUVREMENT GORGE
Q511=+100 ;FACTEUR D'AVANCE
Q462=+0 ;MODE RETRACTION
Q211=3 ;TEMPORIS. EN TOURS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

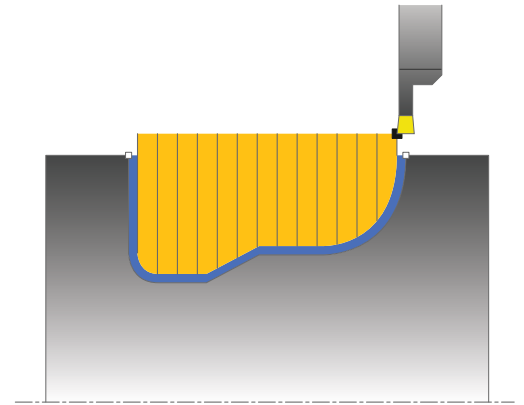
13.24 GORGE CONTOUR RADIAL (cycle 860, DIN/ISO : G860)

Application

Ce cycle permet d'usiner une gorge de forme quelconque dans le sens radial.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

- 1 Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
- 2 La commande dégage l'outil en avance rapide
- 3 La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
- 4 La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
- 5 La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
- 6 La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
- 7 Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

- 1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
- 2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 3 La commande exécute la finition de la moitié de la rainure avec l'avance définie.
- 4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
- 5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
- 6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 7 La commande exécute la finition de l'autre moitié de la gorge avec l'avance définie.
- 8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Le mouvement d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage. La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC 640 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

- ▶ Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de sorte qu'il se trouve déjà sur le côté de la limite d'usinage où la matière est censée être enlevée



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

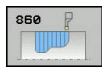
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

Avant l'appel de cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir le numéro de sous-programme.

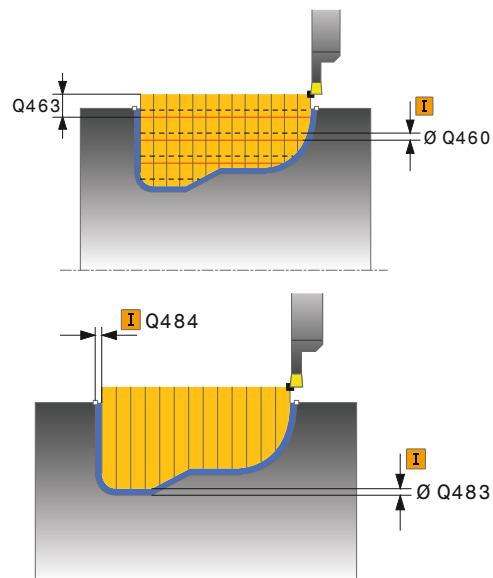
Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge :
CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
 - 0** : pas de limite de coupe
 - 1** : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X pour la limitation du contour (cote du diamètre)
- ▶ **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z pour la limitation du contour
- ▶ **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur de gorge par passe



Exemple

9	CYCL DEF 14.0	CONTOUR
10	CYCL DEF 14.1	LABEL CONTOUR2
11	CYCL DEF 860	GORGE CONT. RAD.
	Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
	Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
	Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE
	Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
	Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z
	Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION

- ▶ **Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge?** Le facteur Q510 influence la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. Q510 est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. On obtient ainsi la passe latérale "k". Plage de programmation : 0 001 à 1
- ▶ **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur Q511 influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche Q478 de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (Q510). La commande réduit alors l'avance du facteur Q511 uniquement lors de la plongée en pleine matière, ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage. Plage de programmation : 0 001 à 150
- ▶ **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Le paramètre Q462 vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
0 : La commande retire l'outil le long du contour.
1 : La commande commence par éloigner l'outil du contour en oblique avant de le retirer.
- ▶ **Q211 Temporisation / 1/min ?** Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongé au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**. Plage de programmation : 0 à 999,9999

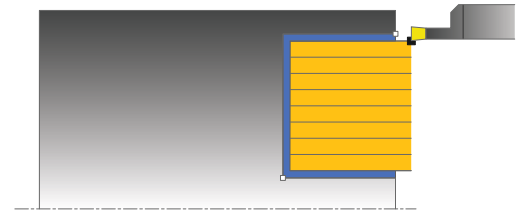
Q479=+0	;LIMITATION D'USINAGE
Q480=+0	;VALEUR LIMITE X
Q482=+0	;VALEUR LIMITE Z
Q463=+0	;LIMITATION PROF. PASSE
Q510=0.08	;RECOUVREMENT GORGE
Q511=+100	;FACTEUR D'AVANCE
Q462=+0	;MODE RETRACTION
Q211=3	;TEMPORIS. EN TOURS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	
14 M30	
15 LBL 2	
16 L X+60 Z-20	
17 L X+45	
18 RND R2	
19 L X+40 Z-25	
20 L Z+0	
21 LBL 0	

13.25 GORGE AXIAL (cycle 871, DIN/ISO : G871)

Application

Ce cycle permet d'usiner des rainures rectangulaires dans le sens axial (plongée transversale).

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Le cycle usine uniquement la zone comprise entre le point de départ et le point final du cycle définis dans le cycle.

- 1 Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
- 2 La commande dégage l'outil en avance rapide
- 3 La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
- 4 La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
- 5 La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
- 6 La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
- 7 Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

- 1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
- 2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 3 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
- 4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
- 5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
- 6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 7 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
- 8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

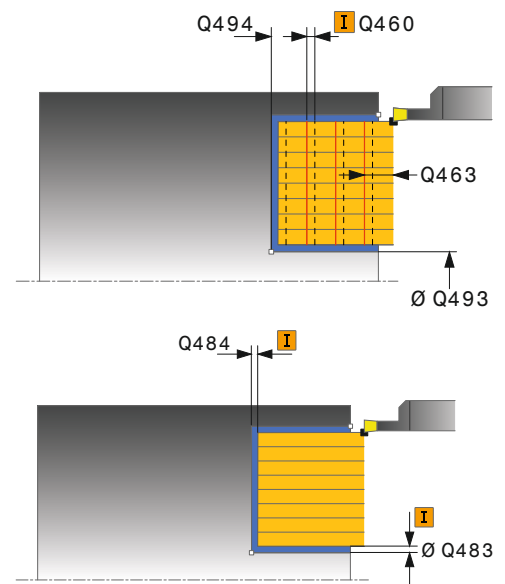
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge :
CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0 : ébauche et finition
 - 1 : ébauche uniquement
 - 2 : finition à la cote finie uniquement
 - 3 : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur de gorge par passe
- ▶ **Q510 Recouvrement pr largeur de gorge?** Le facteur Q510 influence la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. Q510 est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. On obtient ainsi la passe latérale "k". Plage de programmation : 0 001 à 1



Exemple

11 CYCL DEF 871 GORGE AXIALE SIMPLE
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q493+50 ;FIN CONTOUR X
Q494=-10 ;FIN DE CONTOUR Z
Q478=+0.3 ;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2 ;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION

- ▶ **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur Q511 influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche Q478 de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (Q510). La commande réduit alors l'avance du facteur Q511 uniquement lors de la plongée en pleine matière, ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage. Plage de programmation : 0 001 à 150
- ▶ **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Le paramètre Q462 vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
0 : La commande retire l'outil le long du contour.
1 : La commande commence par éloigner l'outil du contour en oblique avant de le retirer.
- ▶ **Q211 Temporisation / 1/min ?** Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongé au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**. Plage de programmation : 0 à 999,9999

Q463=+0	;LIMITATION PROF. PASSE
Q510=+0.8	;RECOUVREMENT GORGE
Q511=+100	;FACTEUR D'AVANCE
Q462=0	;MODE RETRACTION
Q211=3	;TEMPORIS. EN TOURS
12 L	X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL

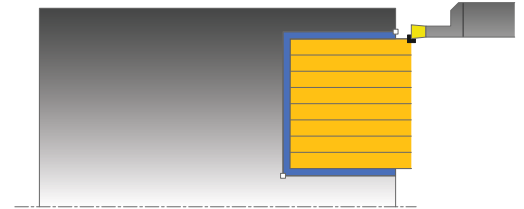
13.26 GORGE AXIAL ETENDU (cycle 872, DIN/ISO : G872)

Application

Ce cycle permet d'usiner des rainures dans le sens axial (plongée transversale). Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour les flancs latéraux de la gorge.
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
- 2 La commande dégage l'outil en avance rapide
- 3 La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
- 4 La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
- 5 La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
- 6 La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
- 7 Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
- 2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 3 La commande dégage l'outil en avance rapide.
- 4 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
- 5 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 6 La commande exécute la finition de la moitié de la rainure avec l'avance définie.
- 7 La commande positionne l'outil sur le premier côté, en avance rapide.
- 8 La commande exécute la finition de l'autre moitié de la gorge avec l'avance définie.
- 9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

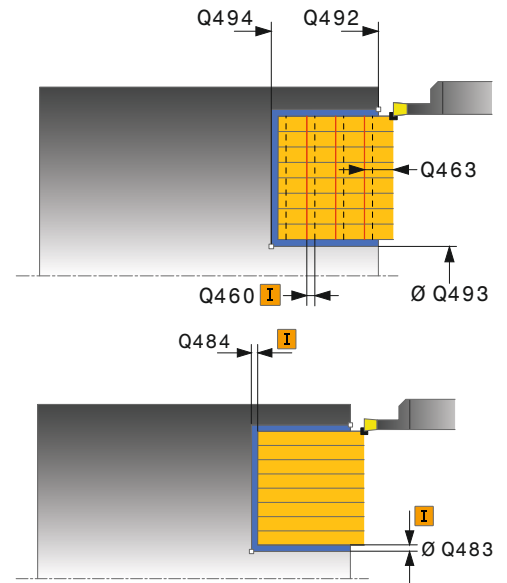
La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge :
CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- ▶ **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ du contour
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final du contour
- ▶ **Q495 Angle du flanc?** : angle entre le flanc au point de départ du contour et la parallèle à l'axe rotatif
- ▶ **Q501 Type élément de départ (0/1/2)?** : pour définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) :
 - 0** : pas d'élément supplémentaire
 - 1** : l'élément est un chanfrein
 - 2** : l'élément est un rayon
- ▶ **Q502 Taille de l'élément de départ?** : taille de l'élément du début (zone du chanfrein)
- ▶ **Q500 Rayon au coin du contour?** : rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette.
- ▶ **Q496 Angle du deuxième flanc?** : angle entre le flanc au point de départ du contour et la parallèle à l'axe rotatif



Exemple

11 CYCL DEF 871	GORGE AXIALE ETENDUE
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q491=+75	;DIAMETRE DEPART CONTOUR
Q492=-20	;DEPART CONTOUR Z
Q493=50	;FIN CONTOUR X
Q494=-50	;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+5	;ANGLE FLANC
Q501=+1	;TYPE ELEMENT DEPART
Q502=+0.5	;TAILLE ELEMENT DEPART

- ▶ **Q503 Type élément final (0/1/2)?** : définir le type d'élément en fin de contour :
0 : pas d'élément supplémentaire
1 : l'élément est un chanfrein
2 : l'élément est un rayon.
- ▶ **Q504 Taille de l'élément final?** : taille de l'élément final (zone du chanfrein)
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur de gorge par passe
- ▶ **Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge?** Le facteur Q510 influence la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. Q510 est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. On obtient ainsi la passe latérale "k". Plage de programmation : 0 001 à 1

Q500=+1.5 ;RAYON COIN CONTOUR
Q496=+5 ;ANGLE DU FLANC
Q503=+1 ;TYPE ELEMENT FINAL
Q504=+0.5 ;TAILLE ELEMENT FINAL
Q478=+0.3 ;AVANCE EBAUCHE
Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q484=+0.2 ;SUREPAISSEUR Z
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION
Q463=+0 ;LIMITATION PROF. PASSE
Q510=+0.08;RECOUVREMENT GORGE
Q511=+100 ;FACTEUR D'AVANCE
Q462=0 ;MODE RETRACTION
Q211=3 ;TEMPORIS. EN TOURS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

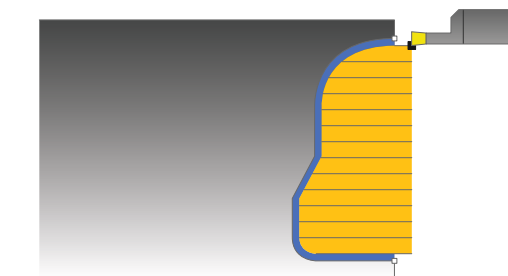
- ▶ **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur Q511 influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche Q478 de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (Q510). La commande réduit alors l'avance du facteur Q511 uniquement lors de la plongée en pleine matière, ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage. Plage de programmation : 0 001 à 150
- ▶ **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Le paramètre Q462 vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
0 : La commande retire l'outil le long du contour.
1 : La commande commence par éloigner l'outil du contour en oblique avant de le retirer.
- ▶ **Q211 Temporisation / 1/min ?** Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongé au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**. Plage de programmation : 0 à 999,9999

13.27 GORGE CONTOUR AXIAL (cycle 870, DIN/ISO : G870)

Application

Ce cycle permet d'usiner des rainures de forme quelconque dans le sens axial (plongée transversale).

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.



Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z du point de départ du contour et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
- 2 La commande dégage l'outil en avance rapide
- 3 La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
- 4 La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
- 5 La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
- 6 La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
- 7 Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle.

- 1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
- 2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 3 La commande exécute la finition de la moitié de la rainure avec l'avance définie.
- 4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
- 5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
- 6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
- 7 La commande exécute la finition de l'autre moitié de la gorge avec l'avance définie.
- 8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !**REMARQUE****Attention, risque de collision**

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Le mouvement d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage. La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC 640 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

- ▶ Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de sorte qu'il se trouve déjà sur le côté de la limite d'usinage où la matière est censée être enlevée



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

Avant l'appel de cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir le numéro de sous-programme.

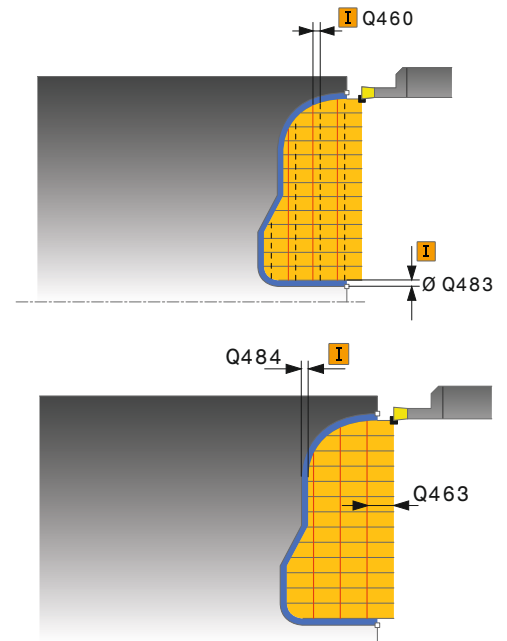
FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge :
CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.

Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0** : ébauche et finition
 - 1** : ébauche uniquement
 - 2** : finition à la cote finie uniquement
 - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** : réservé, actuellement aucune fonction
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q484 Surépaisseur Z?** (en incrémental) : épaisseur sur le contour défini, dans le sens axial
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q479 Limites d'usinage (0/1)?** : activer la limite de coupe :
 - 0** : pas de limite de coupe
 - 1** : limite de coupe (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Valeur de limitation diamètre?** : valeur X pour la limitation du contour (cote du diamètre)
- ▶ **Q482 Valeur limitation de coupe Z?** : valeur Z pour la limitation du contour
- ▶ **Q463 Limitation profondeur de passe?** : profondeur de gorge par passe
- ▶ **Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge?** Le facteur Q510 influence la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. Q510 est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. On obtient ainsi la passe latérale "k". Plage de programmation : 0 001 à 1



Exemple

9	CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10	CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
11	CYCL DEF 870 GORGE CONT. AXIALE
	Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE
	Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE
	Q478=+0.3 ;AVANCE EBAUCHE
	Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE
	Q484=+0.2 ;SUREPAISSEUR Z
	Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION
	Q479=+0 ;LIMITATION D'USINAGE
	Q480=+0 ;VALEUR LIMITE X

- ▶ **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur Q511 influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche Q478 de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (Q510). La commande réduit alors l'avance du facteur Q511 uniquement lors de la plongée en pleine matière, ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage. Plage de programmation : 0 001 à 150
- ▶ **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Le paramètre Q462 vous permet de définir le comportement de retrait après la plongée.
0 : La commande retire l'outil le long du contour.
1 : La commande commence par éloigner l'outil du contour en oblique avant de le retirer.
- ▶ **Q211 Temporisation / 1/min ?** Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongée au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**. Plage de programmation : 0 à 999,9999

Q482=+0	;VALEUR LIMITE Z
Q463=+0	;LIMITATION PROF. PASSE
Q510=0.8	;RECOUVREMENT GORGE
Q511=+100	;FACTEUR D'AVANCE
Q462=+0	;MODE RETRACTION
Q211=3	;TEMPORIS. EN TOURS
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	
14 M30	
15 LBL 2	
16 L X+60 Z+0	
17 L Z-10	
18 RND R5	
19 L X+40 Z-15	
20 L Z+0	
21 LBL 0	

13.28 FILETAGE LONGITUDINAL (cycle 831, DIN/ISO : G831)

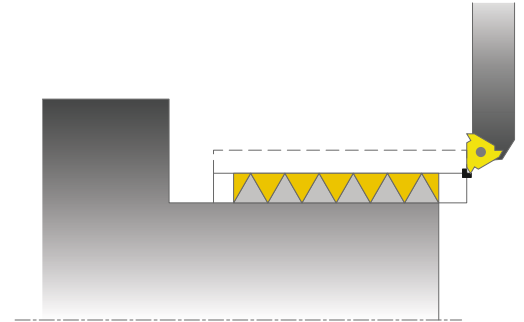
Application

Ce cycle permet de réaliser un filetage longitudinal

Ce cycle permet de réaliser un filetage simple filet ou multifelets.

Si vous n'introduisez pas de profondeur de filet dans le cycle, celui-ci utilise la profondeur de la norme ISO1502.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur.



Mode opératoire du cycle

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle.

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide à la distance d'approche du filetage et exécute une prise de passe.
- 2 La commande exécute un usinage longitudinal paraxial. La commande synchronise alors l'avance et la vitesse de rotation pour garantir le pas souhaité.
- 3 La commande relève l'outil en avance rapide de la valeur de la distance d'approche.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
- 5 La commande exécute une prise de passe. Les passes sont exécutées en fonction de l'angle de passe **Q467**.
- 6 La commande répète la procédure (2 à 5) jusqu'à ce que la profondeur de filetage soit atteinte.
- 7 La commande exécute le nombre de passes à vide définies au paramètre **Q476**.
- 8 La commande répète cette procédure (2 à 7) en fonction du nombre de filets **Q475**.
- 9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

Le nombre de passes de filetage est limité à 500.

La commande utilise la distance d'approche **Q460** comme course d'approche. La course d'approche doit être suffisamment grande pour que les axes puissent atteindre la vitesse nécessaire.

La commande utilise le pas du filet comme course de dépassement. La course de dépassement doit être suffisante pour que la vitesse des axes puisse ralentir.

Dans le cycle 832 FILETAGE LONG. ETENDU, des paramètres d'engagement et de dégagement sont disponibles.

Tant que la commande exécute un filetage, le bouton rotatif du potentiomètre d'avance est inactif. Le potentiomètre de vitesse de rotation reste actif dans une certaine limite (définie par le constructeur de la machine, consulter le manuel de la machine).

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

En cas de prépositionnement sur la plage négative du diamètre, le mode d'action du paramètre Q471 Position de filetage est inversé. Le filet extérieur 1 correspond alors au filet intérieur 0. Il existe un risque de collision entre l'outil et la pièce.

- ▶ Sur certains types de machine, l'outil de tournage n'est pas monté dans la broche porte-fraise mais dans un support à part, à côté de la broche. Dans ce cas, l'outil tournant ne peut pas tourner sur 180°, par exemple pour réaliser à lui seul un filet intérieur et extérieur. Si vous souhaitez utiliser, sur une telle machine, un outil de tournage extérieur pour un usinage intérieur, vous pouvez exécuter l'usinage sur la plage négative du diamètre (-X) et inverser le sens de tournage de la pièce.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le dégagement se fait directement à la position de départ

- Prépositionnez toujours l'outil de manière à ce que la commande puisse aborder le point de départ en fin de cycle sans risque de collision.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

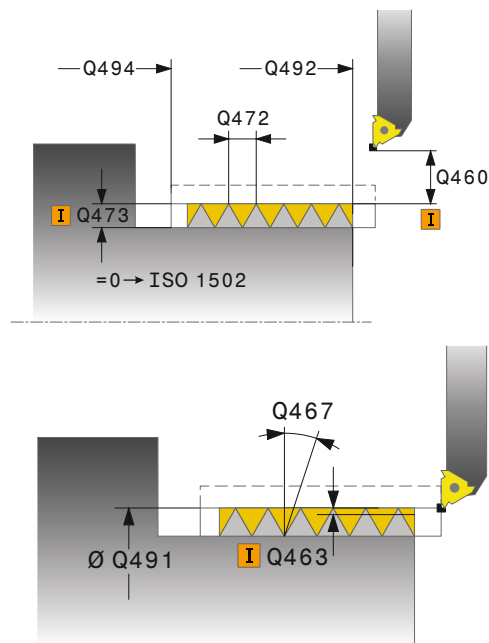
Si vous programmez un angle de passe **Q467** supérieur à l'angle des flancs de filet, ces derniers risquent d'être endommagés. Si l'angle de passe est modifié, la position du filet est décalé dans le sens axial. Si l'angle de passe est modifié, la position de l'outil est telle que celui-ci n'est plus en mesure de poursuivre le tracé de filetage.

- Ne pas programmer un angle de passe **Q467** qui soit supérieur à l'angle des flancs du filet.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q471 Pos. filet (0=ext. / 1=int.)?** : définir la position du filet :
0 : filet extérieur
1 : filet intérieur
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** : distance de sécurité dans le sens radial et dans le sens axial. Dans le sens axial, la distance d'approche sert à l'accélération des axes (course d'approche) pour atteindre la vitesse d'avance.
- ▶ **Q491 Diamètre de taraudage?** : vous définissez ici le diamètre nominal du filet.
- ▶ **Q472 Pas de vis?** : pas du filet
- ▶ **Q473 Profondeur de filet (rayon)?** (en incrémental) : profondeur du filet. Si vous entrez la valeur 0, la commande calcule la profondeur en fonction d'un filetage au pas métrique.
- ▶ **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : coordonnée Z du point final avec la sortie de filet Q474.
- ▶ **Q474 Longueur de sortie filetage?** (en incrémental) : longueur de la course de retrait de l'outil en fin de filetage, qui doit lui permettre de passer de sa profondeur de passe actuelle au diamètre de filetage Q460.
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : profondeur maximale de passe dans le sens radial par rapport au rayon.
- ▶ **Q467 Angle de prise de passe?** : angle de passe Q463. La référence angulaire est la perpendiculaire à l'axe de rotation.
- ▶ **Q468 Type de plongée (0/1)?** : vous définissez ici le type de passe :
0 : coupe transversale constante, par enlèvement de copeaux (la passe se réduit avec la profondeur)
1 : profondeur de passe constante
- ▶ **Q470 Angle initial?** : angle de la broche en rotation au début du filetage.
- ▶ **Q475 Nombre de filets?** : nombre de filets
- ▶ **Q476 Nombre de passes à vide?** : nombre de passes à vide sans passe à la profondeur de filetage finie



Exemple

11	CYCL DEF 831	TARAUD LONG
Q471	=+0	;POSITION FILETAGE
Q460	=+5	;DISTANCE D'APPROCHE
Q491	=+75	;DIAMETRE TARAUDAGE
Q472	=+2	;PAS DE VIS
Q473	=+0	;PROFONDEUR FILETAGE
Q492	=+0	;DEPART CONTOUR Z
Q494	=-15	;FIN DE CONTOUR Z
Q474	=+0	;SORTIE DE FILETAGE
Q463	=+0.5	;PASSE MAX
Q467	=+30	;ANGLE PRISE DE PASSE
Q468	=+0	;TYPE DE PASSE
Q470	=+0	;ANGLE INITIAL
Q475	=+30	;NOMBRE FILETS
Q476	=+30	;NOMBRE PASSES A VIDE
12	L	X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL	CALL

13.29 FILETAGE ETENDU (cycle 832, DIN/ISO : G832)

Application

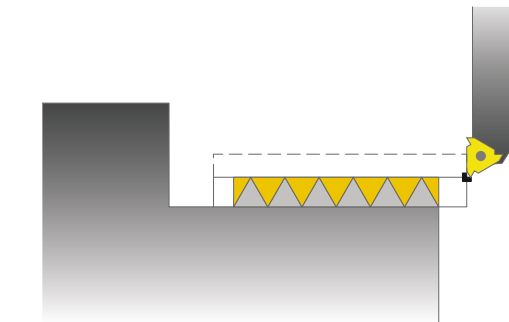
Ce cycle permet de réaliser un filetage ou un filetage conique, usinage longitudinal ou transversal. Fonctions étendues :

- Choix entre filetage longitudinal et transversal.
- Les paramètres de cotation du cône, de l'angle de conicité et du point initial X du contour permettent de définir différents filets coniques.
- Les paramètres Course d'approche et Course de dépassement définissent une course sur laquelle les axes d'avance doivent être accélérés ou ralentis.

Ce cycle permet de réaliser un filetage simple filet ou multifilets.

Si vous n'introduisez pas de profondeur de filetage dans le cycle, celui-ci utilise la profondeur normalisée.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur.



Mode opératoire du cycle

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle.

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide à la distance d'approche du filetage et exécute une prise de passe.
- 2 La commande exécute une passe longitudinale. La commande synchronise alors l'avance et la vitesse de rotation pour garantir le pas souhaité.
- 3 La commande relève l'outil en avance rapide de la valeur de la distance d'approche.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
- 5 La commande exécute une prise de passe. Les passes sont exécutées en fonction de l'angle de passe **Q467**.
- 6 La commande répète la procédure (2 à 5) jusqu'à ce que la profondeur de filetage soit atteinte.
- 7 La commande exécute le nombre de passes à vide définies au paramètre **Q476**.
- 8 La commande répète cette procédure (2 à 7) en fonction du nombre de filets **Q475**.
- 9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

La course d'engagement (**Q465**) doit être suffisamment grande pour que les axes puissent atteindre la vitesse nécessaire.

La course de dépassement (**Q466**) doit être suffisante pour que la vitesse des axes puisse ralentir.

Tant que la commande exécute un filetage, le bouton rotatif du potentiomètre d'avance est inactif. Le potentiomètre de vitesse de rotation reste actif dans une certaine limite (définie par le constructeur de la machine, consulter le manuel de la machine).

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

En cas de prépositionnement sur la plage négative du diamètre, le mode d'action du paramètre Q471 Position de filetage est inversé. Le filet extérieur 1 correspond alors au filet intérieur 0. Il existe un risque de collision entre l'outil et la pièce.

- ▶ Sur certains types de machine, l'outil de tournage n'est pas monté dans la broche porte-fraise mais dans un support à part, à côté de la broche. Dans ce cas, l'outil tournant ne peut pas tourner sur 180°, par exemple pour réaliser à lui seul un filet intérieur et extérieur. Si vous souhaitez utiliser, sur une telle machine, un outil de tournage extérieur pour un usinage intérieur, vous pouvez exécuter l'usinage sur la plage négative du diamètre (-X) et inverser le sens de tournage de la pièce.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Le dégagement se fait directement à la position de départ

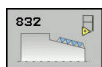
- Prépositionnez toujours l'outil de manière à ce que la commande puisse aborder le point de départ en fin de cycle sans risque de collision.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

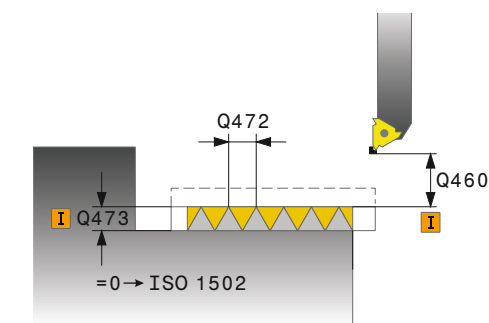
Si vous programmez un angle de passe **Q467** supérieur à l'angle des flancs de filet, ces derniers risquent d'être endommagés. Si l'angle de passe est modifié, la position du filet est décalé dans le sens axial. Si l'angle de passe est modifié, la position de l'outil est telle que celui-ci n'est plus en mesure de poursuivre le tracé de filetage.

- Ne pas programmer un angle de passe **Q467** qui soit supérieur à l'angle des flancs du filet.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q471 Pos. filet (0=ext. / 1=int.)?** : définir la position du filet :
0 : filet extérieur
1 : filet intérieur
- ▶ **Q461 Orientation du taraudage (0/1)?** : vous définissez ici le sens du filetage :
0 : sens longitudinal (parallèle à l'axe rotatif)
1 : sens transversal (perpendiculaire à l'axe rotatif)
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** : distance d'approche dans le sens perpendiculaire par rapport au pas de filet.
- ▶ **Q472 Pas de vis?** : pas du filet
- ▶ **Q473 Profondeur de filet (rayon)?** (en incrémental) : profondeur du filet. Si vous entrez la valeur 0, la commande calcule la profondeur en fonction d'un filetage au pas métrique.
- ▶ **Q464 Type cotation cône (0-4)?** : vous définissez ici le type de cotation du contour du cône :
0 : via le point de départ et le point final
1 : via le point final, le départ en X et l'angle du cône
2 : via le point final, le départ en Z et l'angle du cône
3 : via le point de départ, le point final en X et l'angle du cône
4 : via le point de départ, le point final en Z et l'angle du cône
- ▶ **Q491 Diamètre de départ du contour?** : coordonnée X du point de départ du contour (valeur du diamètre)
- ▶ **Q492 Départ de contour Z?** : coordonnée Z du point de départ
- ▶ **Q493 Diamètre fin de contour?** : coordonnée X du point final (valeur du diamètre)
- ▶ **Q494 Fin de contour Z?** : valeur Z du point final
- ▶ **Q469 Angle de conicité (Diamètre)?** Angle de conicité du contour
- ▶ **Q474 Longueur de sortie filetage?** (en incrémental) : longueur de la course de retrait de l'outil en fin de filetage, qui doit lui permettre de passer de sa profondeur de passe actuelle au diamètre de filetage Q460.



Exemple

11	CYCL DEF 832	FILETAGE ETENDU
Q471=+0	;POSITION FILETAGE	
Q461=+0	;ORIENTATION FILETAGE	
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q472=+2	;PAS DE VIS	
Q473=+0	;PROFONDEUR FILETAGE	
Q464=+0	;TYPE COTATION CONE	
Q491=+100	;DIAMETRE DEPART CONTOUR	
Q492=+0	;DEPART CONTOUR Z	
Q493+110	;FIN CONTOUR X	
Q494=-35	;FIN DE CONTOUR Z	
Q469=+0	;ANGLE CONE	
Q474=+0	;SORTIE DE FILETAGE	
Q465=+4	;COURSE DEMARRAGE	
Q466=+4	;COURSE DEPASSEMENT	
Q463=+0.5	;PASSE MAX	
Q467=+30	;ANGLE PRISE DE PASSE	
Q468=+0	;TYPE DE PASSE	
Q470=+0	;ANGLE INITIAL	
Q475=+30	;NOMBRE FILETS	
Q476=+30	;NOMBRE PASSES A VIDE	
12	L	X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL	

- ▶ **Q465 Course de démarrage?** (en incrémental) : longueur de la course, dans le sens du pas, sur laquelle les axes d'avance sont accélérés pour atteindre la vitesse nécessaire. La course d'approche se trouve à l'extérieur du contour de filetage.
- ▶ **Q466 Course de sortie?** : longueur de la course dans le sens du filetage sur laquelle les axes d'avance sont ralentis. La course de dépassement est à l'intérieur du contour du filetage.
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : profondeur maximale de passe dans le sens perpendiculaire par rapport au pas de filet
- ▶ **Q467 Angle de prise de passe?** : angle de passe Q463. La référence angulaire est la parallèle au pas du filetage.
- ▶ **Q468 Type de plongée (0/1)?** : vous définissez ici le type de passe :
 - 0** : coupe transversale constante, par enlèvement de copeaux (la passe se réduit avec la profondeur)
 - 1** : profondeur de passe constante
- ▶ **Q470 Angle initial?** : angle de la broche en rotation au début du filetage.
- ▶ **Q475 Nombre de filets?** : nombre de filets
- ▶ **Q476 Nombre de passes à vide?** : nombre de passes à vide sans passe à la profondeur de filetage finie

13.30 FILETAGE PARALLELE AU CONTOUR (cycle 830, DIN/ISO : G830)

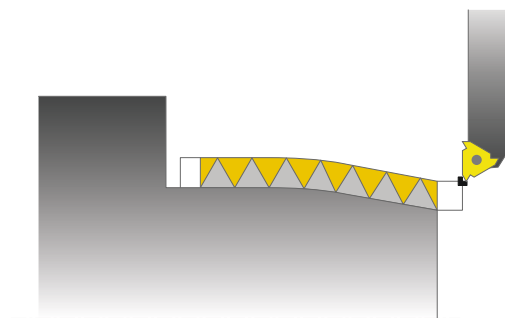
Application

Ce cycle permet de réaliser un filetage de forme quelconque, longitudinal ou transversal.

Ce cycle permet de réaliser un filetage simple filet ou multifelets.

Si vous n'introduisez pas de profondeur de filetage dans le cycle, celui-ci utilise la profondeur normalisée.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur.



REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le cycle 830 réalise un dépassement **Q466** à l'issue du contour programmé. Tenez compte de la place disponible.

- ▶ Serrez votre pièce de manière à exclure toute risque de collision si la commande rallonge le contour des valeurs **Q466** et **Q467**.

Mode opératoire du cycle

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle.

- 1 La commande positionne l'outil en avance rapide à la distance d'approche du filetage et exécute une prise de passe.
- 2 La commande exécute une passe de filetage parallèle au contour de filetage défini. La commande synchronise alors l'avance et la vitesse de rotation pour garantir le pas souhaité.
- 3 La commande relève l'outil en avance rapide de la valeur de la distance d'approche.
- 4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
- 5 La commande exécute une prise de passe. Les passes sont exécutées en fonction de l'angle de passe **Q467**.
- 6 La commande répète la procédure (2 à 5) jusqu'à ce que la profondeur de filetage soit atteinte.
- 7 La commande exécute le nombre de passes à vide définies au paramètre **Q476**.
- 8 La commande répète cette procédure (2 à 7) en fonction du nombre de filets **Q475**.
- 9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

La course d'engagement (**Q465**) doit être suffisamment grande pour que les axes puissent atteindre la vitesse nécessaire.

La course de dépassement (**Q466**) doit être suffisante pour que la vitesse des axes puisse ralentir.

Engagement et dépassement sont en dehors du contour défini.

Tant que la commande exécute un filetage, le bouton rotatif du potentiomètre d'avance est inactif. Le potentiomètre de vitesse de rotation reste actif dans une certaine limite (définie par le constructeur de la machine, consulter le manuel de la machine).

Avant l'appel de cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir le numéro de sous-programme.

Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

En cas de répositionnement sur la plage négative du diamètre, le mode d'action du paramètre Q471 Position de filetage est inversé. Le filet extérieur 1 correspond alors au filet intérieur 0. Il existe un risque de collision entre l'outil et la pièce.

- Sur certains types de machine, l'outil de tournage n'est pas monté dans la broche porte-fraise mais dans un support à part, à côté de la broche. Dans ce cas, l'outil tournant ne peut pas tourner sur 180°, par exemple pour réaliser à lui seul un filet intérieur et extérieur. Si vous souhaitez utiliser, sur une telle machine, un outil de tournage extérieur pour un usinage intérieur, vous pouvez exécuter l'usinage sur la plage négative du diamètre (-X) et inverser le sens de tournage de la pièce.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Le dégagement se fait directement à la position de départ

- ▶ Prépositionnez toujours l'outil de manière à ce que la commande puisse aborder le point de départ en fin de cycle sans risque de collision.

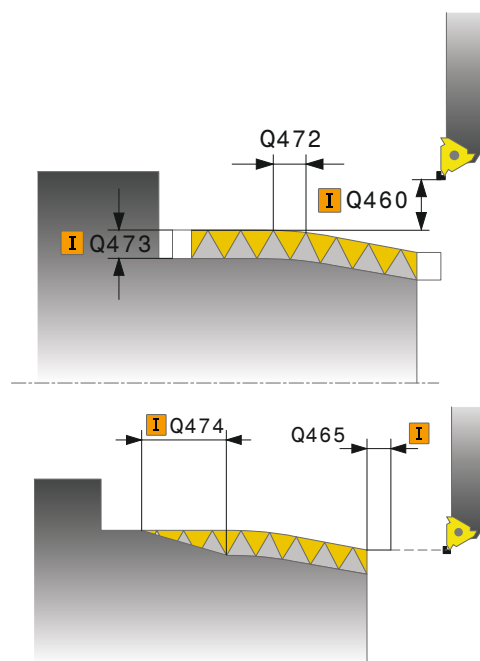
REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Si vous programmez un angle de passe **Q467** supérieur à l'angle des flancs de filet, ces derniers risquent d'être endommagés. Si l'angle de passe est modifié, la position du filet est décalé dans le sens axial. Si l'angle de passe est modifié, la position de l'outil est telle que celui-ci n'est plus en mesure de poursuivre le tracé de filetage.

- ▶ Ne pas programmer un angle de passe **Q467** qui soit supérieur à l'angle des flancs du filet.

Paramètres du cycle

- ▶ **Q471 Pos. filet (0=ext. / 1=int.)?** : définir la position du filet :
0 : filet extérieur
1 : filet intérieur
- ▶ **Q461 Orientation du taraudage (0/1)?** : vous définissez ici le sens du filetage :
0 : sens longitudinal (parallèle à l'axe rotatif)
1 : sens transversal (perpendiculaire à l'axe rotatif)
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** : distance d'approche dans le sens perpendiculaire par rapport au pas de filet.
- ▶ **Q472 Pas de vis?** : pas du filet
- ▶ **Q473 Profondeur de filet (rayon)?** (en incrémental) : profondeur du filet. Si vous entrez la valeur 0, la commande calcule la profondeur en fonction d'un filetage au pas métrique.
- ▶ **Q474 Longueur de sortie filetage?** (en incrémental) : longueur de la course de retrait de l'outil en fin de filetage, qui doit lui permettre de passer de sa profondeur de passe actuelle au diamètre de filetage Q460.



- ▶ **Q465 Course de démarrage?** (en incrémental) : longueur de la course, dans le sens du pas, sur laquelle les axes d'avance sont accélérés pour atteindre la vitesse nécessaire. La course d'approche se trouve à l'extérieur du contour de filetage.
- ▶ **Q466 Course de sortie?** : longueur de la course dans le sens du filetage sur laquelle les axes d'avance sont ralentis. La course de dépassement est à l'intérieur du contour du filetage.
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : profondeur maximale de passe dans le sens perpendiculaire par rapport au pas de filet
- ▶ **Q467 Angle de prise de passe?** : angle de passe Q463. La référence angulaire est la parallèle au pas du filetage.
- ▶ **Q468 Type de plongée (0/1)?** : vous définissez ici le type de passe :
0 : coupe transversale constante, par enlèvement de copeaux (la passe se réduit avec la profondeur)
1 : profondeur de passe constante
- ▶ **Q470 Angle initial?** : angle de la broche en rotation au début du filetage.
- ▶ **Q475 Nombre de filets?** : nombre de filets
- ▶ **Q476 Nombre de passes à vide?** : nombre de passes à vide sans passe à la profondeur de filetage finie

Exemple

9	CYCL DEF 14.0	CONTOUR
10	CYCL DEF 14.1	LABEL CONTOUR2
11	CYCL DEF 830	FILETAGE PARALLELE AU CONT.
	Q471=+0	;POSITION FILETAGE
	Q461=+0	;ORIENTATION FILETAGE
	Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE
	Q472=+2	;PAS DE VIS
	Q473=+0	;PROFONDEUR FILETAGE
	Q474=+0	;SORTIE DE FILETAGE
	Q465=+4	;COURSE DEMARRAGE
	Q466=+4	;COURSE DEPASSEMENT
	Q463=+0.5	;PASSE MAX
	Q467=+30	;ANGLE PRISE DE PASSE
	Q468=+0	;TYPE DE PASSE
	Q470=+0	;ANGLE INITIAL
	Q475=+30	;NOMBRE FILETS
	Q476=+30	;NOMBRE PASSES A VIDE
12	L X+80 Y+0 Z+2	FMAX M303
13	CYCL CALL	
14	M30	
15	LBL 2	
16	L X+60 Z+0	
17	L X+70 Z-30	
18	RND	R60
19	L Z-45	
20	LBL 0	

13.31 TOURNAGE FINITION SIMULTANEE (cycle 883, DIN/ISO : G883), (option de logiciel 158)

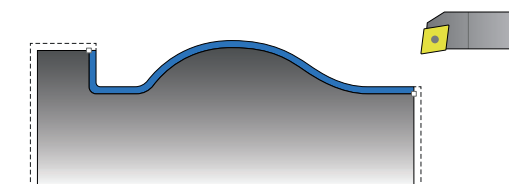
Application

Ce cycle vous permet d'usiner des contours complexes qui ne sont accessibles qu'avec des inclinaisons différentes. Pour ce type d'opération, l'inclinaison entre l'outil et la pièce varie. Il en résulte alors un mouvement en 3 axes (deux axes linéaires et un axe rotatif).

Le cycle surveille le contour de la pièce vis-à-vis de l'outil et du porte-outil. Pour obtenir les meilleures surfaces possibles, le cycle évite alors tout mouvement d'inclinaison inutile.

Vous pouvez toutefois forcer certains mouvements d'inclinaison en définissant un angle d'inclinaison en début et en fin de contour. Dans le cadre de contours simples, il est possible d'utiliser une grande partie de la plaquette pour augmenter la durée d'utilisation de l'outil.

Vous définissez le contour dans un sous-programme et vous vous y référez à l'aide du cycle 14 ou SEL CONTOUR.



Déroulement du cycle de finition

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de la distance d'approche et démarre le cycle à cet endroit.

- 1 La commande amène l'outil à la distance d'approche Q460. Ce mouvement s'effectue en avance rapide.
- 2 Si programmé, l'outil approche l'angle d'inclinaison que la commande a calculé à partir des valeurs d'angle d'inclinaison minimale et maximale que vous avez indiquées.
- 3 La commande procède à la finition du contour de la pièce finie (point de départ du contour jusqu'au point final du contour), avec l'avance définie **Q505**.
- 4 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
- 5 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Attention lors de la programmation !



Le cycle 883 **TOURNAGE FINITION SIMULTANEE** dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine !



Si l'axe incliné n'est pas perpendiculaire à l'axe de la broche de tournage, un message d'erreur est émis.

Le cycle se base sur les informations fournies pour calculer **une seule** trajectoire sans risque de collision.

Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer **FUNCTION TCPM** avec le point d'origine de l'outil **REFPNT TIP-CENTER**.

Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.

Les fins de course logiciels délimitent l'angle d'inclinaison **Q556/ Q557**.

Si la surveillance des fins de course logiciels est désactivée dans le test de programme, il peut en résulter une toute autre trajectoire, y compris pendant l'exécution.

Notez que plus la résolution du paramètre de cycle **Q555** est faible, plus il sera aisé de trouver une solution dans des situations complexes. Le temps de calcul sera néanmoins plus long.

Le cycle a besoin de la géométrie du porte-outil. Vous devez la définir dans le tableau d'outils (tool.t), dans la colonne CINEMATIQUE. Le cycle surveille toute passe 2D vis-à-vis du contour de la pièce. La profondeur du porte-outil n'est **pas** surveillée.

Notez que les paramètres de cycles **Q565** (surépaisseur de finition D.) et **Q566** (surépaisseur de finition Z) ne sont pas combinables avec **Q567** (surépaisseur de finition du contour) !

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

La commande n'effectue pas de contrôle anti-collision (DCM) entre l'outil et la pièce. Tout prépositionnement incorrect peut provoquer en plus un endommagement du contour. Il existe un risque de collision pendant le mouvement d'approche !

- ▶ Programmer une préposition adaptée
- ▶ Contrôler le déroulement du cycle et le contour à l'aide de la simulation graphique et effectuer une sortie lente avec l'exécution de programme continue

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

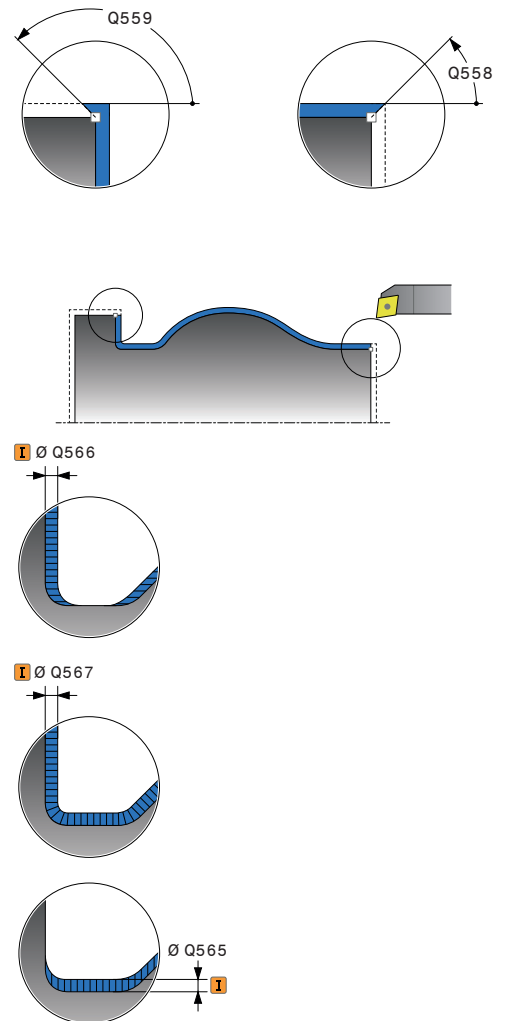
Pendant l'exécution du programme, une collision est susceptible de se produire entre l'outil et le moyen de serrage si la pièce est serrée trop près du moyen de serrage.

- ▶ Serrer la pièce le plus possible en dehors du moyen de serrage de manière à exclure toute collision entre l'outil et le moyen de serrage !

Paramètres du cycle



- ▶ **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement.
- ▶ **Q499 Inverser contour (0-2)?** : définir le sens d'usinage du contour :
 - 0** : le contour est usiné dans le sens programmé
 - 1** : le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au contour programmé
 - 2** : le contour est usiné dans le sens inverse par rapport au sens programmé et la position de l'outil est adaptée.
- ▶ **Q558 Angle d'extens. Départ contour?** : le contour est prolongé dans cet angle au niveau du point de départ du contour. La commande tente d'approcher ce prolongement de manière tangentielle (WPL-CS).
- ▶ **Q559 Angle d'extens. Départ contour?** : le contour est rallongé dans cet angle au niveau du point final du contour. La commande tente de sortir de ce prolongement de manière tangentielle (WPL-CS).
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q556 Angle d'inclinaison minimal?** : angle d'inclinaison minimal admissible entre l'outil (sens Z de l'outil) et la pièce (sens Z de la broche de tournage)
- ▶ **Q557 Angle d'inclinaison maximal?** : angle d'inclinaison maximal admissible entre l'outil (sens Z de l'outil) et la pièce (sens Z de la broche de tournage)



- ▶ **Q555 Incr. angulaire pour le calcul?** :
incrément pour le calcul des solutions possibles.
Plage de programmation : (0,5 à 9,99)
- ▶ **Q537 Angle incli. (0=N/1=J/2=S/3=E)?** : vous définissez ici si un angle d'inclinaison est activé :
0 : pas d'angle d'inclinaison actif
1 : angle d'inclinaison actif
2 : angle d'inclinaison actif en début de contour
3 : angle d'inclinaison actif en fin de contour
- ▶ **Q538 Angle incli. en début de cont.?** : angle d'inclinaison au début du contour programmé (WPL-CS)
- ▶ **Q539 Angle d'inclin. Fin de contour?** : angle d'inclinaison à la fin du contour programmé (WPL-CS)
- ▶ **Q565 Surép. de finition Diamètre?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre qui reste après la finition du contour
- ▶ **Q566 Surépaisseur de finition Z?** (en incrémental) : surépaisseur du contour fini dans le sens axial qui reste après la finition du contour
- ▶ **Q567 Surép. de finition du contour?** (en incrémental) : surépaisseur parallèle au contour qui reste sur le contour défini à la fin de la finition

Exemple

11 CYCL DEF 883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE	
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE?
Q499=+0	;INVERSER CONTOUR
Q558=+0	;ANG. EXT. DEP. CONT.
Q559=+90	;ANG. EXT. FIN. CONT.
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION
Q556=-30	;ANGLE INCLIN. MIN.
Q557=+30	;ANGLE INCLIN. MAX.
Q555=+7	;INCREMENT ANGULAIRE
Q537=+0	;ANGLE INCLIN. ACTIF
Q538=+0	;DEBUT ANGLE INCLIN.
Q539=+0	;FIN ANGLE INCLIN.
Q565=+0	;SUREP. FINITION D.
Q566=+0	;SUREP. FINITION Z
Q567=+0	;SUREP. FINITION CONT
12 L X+58 Y+0 FMAX M303	
13 L Z+50 FMAX	
14 CYCL CALL	

13.32 TAILLAGE ROUE DENTEE (cycle 880, DIN/ISO : G880)

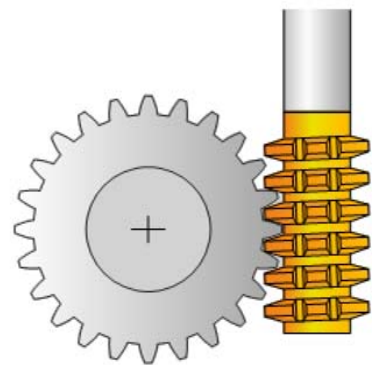
Déroulement du cycle

Le cycle 880 Fraisage de dentures vous permet de réaliser des engrenages cylindriques avec des dentures extérieures ou bien des dentures obliques avec l'angle de votre choix. Dans le cycle, vous commencez par décrire l'**engrenage**, puis l'**outil** avec lequel vous allez procéder à l'usinage. Vous êtes libre de choisir la stratégie d'usinage et le côté à usiner. Le fraisage des dentures s'effectue par un mouvement rotatif de la broche de l'outil synchronisé avec le mouvement du plateau circulaire. La fraise se déplace, en plus, dans le sens axial de la pièce.

Lorsque le cycle 880 Fraisage de dentures est actif, le système de coordonnées peut, au besoin, être tourné. Pour cela, il vous faut impérativement programmer le cycle **801 REINITIALISER SYST. DE COORDONNEES** et la fonction **M145** à la fin du cycle.

Déroulement du cycle :

- 1 La commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité Q260, sur l'axe de l'outil, avec l'avance FMAX. Si l'outil se trouve déjà à une valeur de l'axe d'outil supérieure à la valeur de Q260, aucun mouvement n'a lieu.
- 2 Avant l'inclinaison du plan d'usinage, la commande positionne l'outil en X, à une coordonnée de sécurité, avec l'avance FMAX. Si l'outil se trouve déjà à une coordonnée du plan d'usinage dont la valeur est supérieure à celle calculée, aucun déplacement n'a lieu.
- 3 La commande incline alors le plan d'usinage avec l'avance Q253 ; la fonction **M144** est quant à elle active à l'intérieur du cycle.
- 4 La commande positionne l'outil au point de départ du plan d'usinage en le déplaçant avec l'avance FMAX.
- 5 La commande déplace ensuite l'outil dans l'axe d'outil, jusqu'à la distance d'approche Q460, avec l'avance Q253.
- 6 La commande fait tourner l'outil sur la pièce à usiner en denture, dans le sens longitudinal, avec l'avance Q478 (pour l'ébauche) ou Q505 (pour la finition) qui a été définie. La plage d'usinage est alors limitée par le point de départ en Z Q551+Q460 et par le point final en Z Q552+Q460.
- 7 Lorsque l'outil se trouve au point final, la commande le retire avec l'avance Q253 pour le ramener au point de départ.
- 8 La commande répète cette procédure (étapes 5 à 7) jusqu'à ce que l'engrenage défini soit fini.
- 9 Pour terminer, la commande amène l'outil à la hauteur de sécurité Q260, avec l'avance FMAX.
- 10 L'usinage se termine en plan incliné.
- 11 Amenez alors vous-même l'outil à une hauteur de sécurité et ré-inclinez le plan d'usinage de manière à ce qu'il retrouve sa position initiale.
- 12 Vous devez impérativement programmer le cycle 801 ANNULATION CONFIG. TOURNAGE et la fonction **M145**.



Attention lors de la programmation !

Les données concernant le module, le nombre de dent et le diamètre du cercle de tête font l'objet d'une surveillance. Si ces données sont incohérentes, un message d'erreur s'affiche. Pour ces paramètres, vous avez la possibilité de renseigner 2 des 3 paramètres. Pour cela, entrez la valeur 0 pour le module, ou pour le nombre de dents, ou pour le diamètre du cercle de tête. Dans ce cas, la commande calcule la valeur manquante.

Programmez `FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF`.

Lorsque vous avez programmé `FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15`, la vitesse de rotation de l'outil est calculée de la manière suivante : $Q541 \times S$. Si $Q541=238$ et $S=15$, la vitesse de rotation de l'outil sera donc de 3570/min.

Définissez l'outil comme outil de fraisage dans le tableau d'outils.

Pour ne pas dépasser la valeur maximale autorisée de la vitesse de rotation, vous pouvez travailler avec une valeur limite. (entrée **Nmax** dans la colonne du tableau d'outils "tool.t").

Programmez le sens de rotation de l'outil (M303/M304) avant de programmer le cycle.

Avant d'appeler le cycle, définissez le point d'origine au niveau du centre de rotation.



Le cycle 880 Fraisage de dentures est exécuté en mode Tournage avec CALL actif.

L'option de logiciel 50 doit être activée.

L'option logiciel 131 doit être activée.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Si vous ne pré-positionnez pas l'outil à une position de sécurité, une collision peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) lors de l'inclinaison du plan d'usinage.

- ▶ Pré-positionner l'outil de manière à ce qu'il se trouve déjà sur le côté que vous souhaitez usiner (Q550).
- ▶ Aborder une position de sécurité sur le côté où doit être exécuté l'usinage

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Pendant l'exécution du programme, une collision est susceptible de se produire entre l'outil et le moyen de serrage si la pièce est serrée trop près du moyen de serrage. Le point de départ en Z et le point final en Z sont prolongés de la distance d'approche Q460 !

- ▶ Serrer la pièce le plus possible en dehors du moyen de serrage de manière à exclure toute collision entre l'outil et le moyen de serrage !
- ▶ Serrer la pièce le plus possible en dehors du moyen de serrage de manière à exclure toute collision qui serait due au prolongement automatique du point de départ et du point final selon la distance d'approche Q460.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

La commande interprète différemment les valeurs d'avance selon que vous travaillez avec ou sans M136. Vous risquez d'endommager votre pièce si vous programmez des avances trop élevées.

- ▶ Si vous programmez délibérément la fonction M136 avant un cycle : la commande interprète les valeurs d'avance dans le cycle en mm/tr.
- ▶ Si vous ne programmez pas la fonction M136 : la commande interprète les valeurs d'avance en mm/min

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

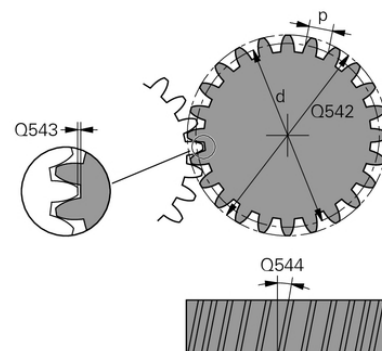
Si vous ne réinitialisez pas le système de coordonnées après le cycle 880, l'angle de précession défini par le cycle est encore actif !

- ▶ Après le cycle 880, vous devez impérativement programmer le cycle 801 pour réinitialiser le système de coordonnées.
- ▶ Après le cycle 880, vous devez impérativement programmer le cycle 801 pour réinitialiser le système de coordonnées.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
 - 0 : ébauche et finition
 - 1 : ébauche uniquement
 - 2 : finition à la cote finie uniquement
 - 3 : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q540 Module ?** : description de l'engrenage - module de l'engrenage. Plage de programmation : 0 à 99,9999
- ▶ **Q541 Nombre de dents ?** : description de l'engrenage : nombre de dents. Plage d'introduction 0 à 99999
- ▶ **Q542 Diamètre du cercle de tête ?** : description de l'engrenage : diamètre extérieur de la pièce finie. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Q543 Jeu de tête ?** : description de l'engrenage - distance entre le cercle de tête de l'engrenage fini et le cercle de pied de la roue conjuguée. Plage de programmation : 0 à 9,9999
- ▶ **Q544 Angle d'inclinaison ?** : description de l'engrenage : angle d'inclinaison des dents par rapport au sens de l'axe lors de l'usinage de dentures obliques. (pour une denture droite, cet angle a la valeur 0°) Plage de programmation : -60 à +60
- ▶ **Q545 Angle d'inclinaison de l'outil ?** : description de l'outil : angle des flancs de la fraise mère. Saisissez cette valeur sous forme de valeur décimale (p. ex. 0°47'=0,7833). Plage de programmation : -60,0000 à +60,0000
- ▶ **Q546 Sens rotation outil(3=M3/4=M4)?** : description de l'outil : sens de rotation de la broche de la fraise mère :
 - 3 : outil tournant à droite (M3)
 - 4 : outil tournant à gauche (M4)
- ▶ **Q547 Offset angul. roue crantée ?** : angle de rotation de la pièce par la commande au départ du cycle. Plage de programmation : -180.0000 à +180.0000
- ▶ **Q550 Côté usiné(0=pos./1=nég.) ?** : pour définir de quel côté l'usinage a lieu.
 - 0 : côté d'usinage positif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS
 - 1 : côté d'usinage négatif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS



Exemple

63 CYCL DEF 880 FRAISAGE DE DENTURES	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q540=0	;MODULE
Q541=0	;NOMBRE DE DENTS
Q542=0	;DIAM. CERCLE DE TETE
Q543=0.167	;JEU DE TETE
Q544=0	;ANGLE D'INCLINAISON
Q545=0	;ANGLE INCLIN. OUTIL
Q546=3	;SENS ROTATION OUTIL
Q547=0	;OFFSET ANGULAIRE
Q550=1	;COTE USINE
Q533=0	;SENS PRIVILEGIE
Q530=2	;USINAGE INCLINE
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q260=100	;HAUTEUR DE SECURITE
Q553=10	;OFFSET LONG. OUTIL
Q551=0	;POINT DE DEPART EN Z
Q552=-10	;POINT FINAL EN Z
Q463=1	;PASSE MAX
Q460=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q488=0.3	;AVANCE DE PLONGEE
Q478=0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q505=0.2	;AVANCE DE FINITION

- ▶ **Q533 Sens privilégié angle de régl. ?** : choix des autres options d'inclinaison possibles. A partir de l'angle d'inclinaison que vous avez défini, la commande doit calculer la position qui convient pour l'axe incliné disponible sur la machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions. Le paramètre Q533 vous permet de définir la solutions que la commande doit utiliser : :
 - 0** : solution la plus proche de la position actuelle
 - 1** : solution comprise entre 0° et $-179,9999^\circ$
 - +1** : solution comprise entre 0° et $+180^\circ$
 - 2** : solution comprise entre -90° et $-179,9999^\circ$
 - +2** : solution comprise entre $+90^\circ$ et $+180^\circ$
- ▶ **Q530 Usinage incliné ?** : axes inclinés pour l'usinage en plan incliné :
 - 1** : positionnement automatique de l'axe d'inclinaison, suivi par la pointe de l'outil (MOVE). La position relative entre la pièce et l'outil reste inchangée. La commande effectue un mouvement de compensation avec les axes linéaires
 - 2** : positionnement automatique de l'axe incliné, sans actualisation de la pointe de l'outil (TURN)
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'inclinaison, pré-positionnement et du positionnement de l'axe de l'outil, entre chacune des passes. Valeur en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999 ou **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q553 Outil: Offset L, début usinage?** (en incrémental) : vous définissez ici à partir de quel décalage linéaire (L-OFFSET) l'outil doit être utilisé. L'outil sera alors décalé de cette valeur dans le sens linéaire. Plage de programmation : 0 à 999,9999

- ▶ **Q551 Point de départ en Z ?** : point de départ du fraisage de la denture en Z. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q552 Point final en Z ?** : point final du fraisage de la denture en Z. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement. Plage de programmation : 0 à 999,999
- ▶ **Q488 Avance de plongée** : vitesse d'avance de l'outil lors d'une passe de plongée. Plage d'introduction 0 à 99999,999
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999.
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.

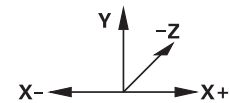
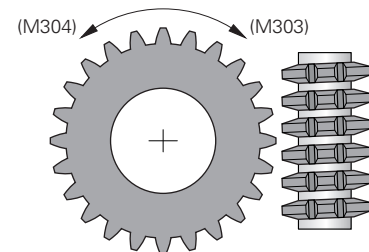
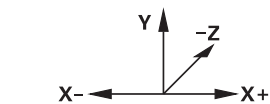
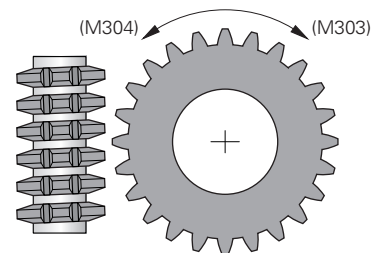
Sens de rotation en fonction du côté de l'outil (Q550)

Déterminer le sens de rotation de la table :

- 1 **Quel outil ? (coupant à droite ou à gauche ?)**
- 2 **Quel côté doit être usiné ? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
- 3 **Le sens de rotation de la table figure dans l'un des deux tableaux !** Sélectionnez donc le tableau comportant le sens de rotation de l'outil (**coupant à droite/à gauche**). Consultez le tableau pour connaître le sens de rotation de la table pour le côté à usiner **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.

Outil : outil coupant à droite M3	
Côté à usiner X+ (Q550=0)	Sens de rotation de la table : Dans le sens horaire (M303)
Côté à usiner X- (Q550=1)	Sens de rotation de la table : Dans le sens anti-horaire (M304)

Outil : outil coupant à gauche M4	
Côté à usiner X+ (Q550=0)	Sens de rotation de la table : Dans le sens anti-horaire (M304)
Côté à usiner X- (Q550=1)	Sens de rotation de la table : dans le sens horaire (M303)

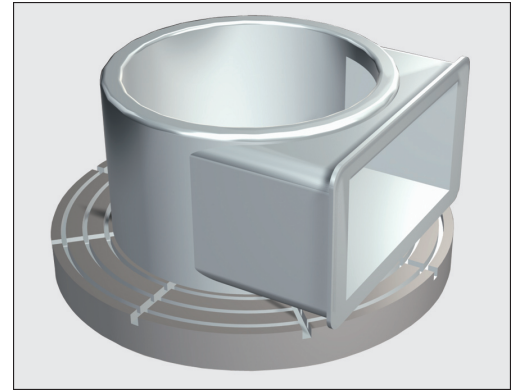


13.33 CONTROLE DU DESEQUILIBRE (cycle 892, DIN/ISO : G892)

Application

Lorsqu'une pièce asymétrique, par exemple le carter d'une pompe, est usinée en tournage il se peut qu'un déséquilibre apparaisse. La machine est alors soumise à de fortes charges qui varient suivant la vitesse de rotation, le poids et la forme de la pièce. Le cycle **892 CONTROLE BALOURD** permet à la commande de contrôler le déséquilibre de la broche de tournage. Ce cycle fait appel à deux paramètres. Le paramètre Q450 décrit le balourd maximal, tandis que le paramètre Q451 indique la vitesse de rotation maximale.

Chaque fois que la valeur de balourd maximale est dépassée, un message d'erreur apparaît et le programme CN est interrompu. Si la valeur maximale du balourd n'est pas dépassée, la commande exécute le programme CN sans interruption. Cette fonction préserve la mécanique de votre machine. Vous pouvez réagir si vous constatez que le balourd est trop important.



Attention lors de la programmation !**REMARQUE****Attention, risque de collision !**

Contrôler le balourd après avoir fixé une nouvelle pièce à usiner. Si cela est nécessaire, faire un équilibrage du balourd. Si un balourd important n'est pas compensé, la machine risque de présenter des défauts.

- ▶ Avant de lancer un nouvel usinage, vous devez exécuter le cycle 892.
- ▶ Compenser au besoin le balourd avec des poids de compensation.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

L'enlèvement de matière pendant l'usinage modifie la répartition de la masse sur la pièce. Cela génère un balourd ; il est donc recommandé de procéder à un contrôle du balourd également entre les différentes phases d'usinage. Si un balourd important n'est pas compensé, la machine risque de présenter des défauts.

- ▶ Vous devez également exécuter le cycle 892 entre les différentes phases d'usinage.
- ▶ Compenser au besoin le balourd avec des poids de compensation.

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Les balourds importants peuvent endommager la machine notamment si la pièce présente une masse élevée. Vous devez tenir compte de la masse et du balourd de la pièce lorsque vous sélectionnez la vitesse de rotation.

- ▶ Ne programmez pas de vitesse de rotation élevée si la pièce est lourde ou si le balourd est important.



L'option de logiciel 50 doit être activée.

Cette fonction est exécutée en mode Tournage. La fonction **FUNCTION MODE TURN** doit être activée, sinon la commande émet un message d'erreur.

C'est le constructeur de la machine qui se charge de la configuration du cycle 892.

C'est le constructeur de la machine qui définit le fonctionnement du cycle 892.

La broche de tournage continue pendant le calcul du balourd.

Cette fonction peut également être utilisée sur des machines qui comportent plus d'une broche de tournage. Pour en savoir plus, adressez-vous au constructeur de votre machine.

Vous devez vérifier la compatibilité de cette fonction propre à la commande pour chaque type de machine, au cas par cas. Si l'amplitude du balourd de la broche de tournage n'a que très peu d'effet sur les axes voisins, vous ne pourrez pas calculer de valeurs pertinentes pour le balourd. Dans ce cas, il faudra recourir à un système de capteurs externes pour contrôler le balourd.



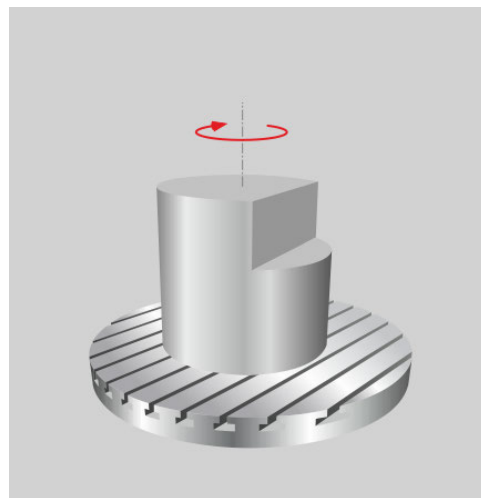
Après une interruption du programme CN par le cycle 892, il est conseillé de recourir au cycle manuel MESURE BALOURD. Ce cycle permet à la commande de déterminer le balourd et de calculer la masse et la position d'un contrepoids.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Paramètres du cycle



- ▶ **Q450 Amplitude max. autorisée?** Indique l'amplitude maximale d'un signal de balourd sinusoïdal en millimètres (mm). Ce signal est obtenu à partir de l'erreur de poursuite de l'axe de mesure et des rotations de la broche.
- ▶ **Q451 Vitesse de rotation?** Vitesse indiquée en tours par minute (tr/min). Pour commencer, le balourd est contrôlé à une vitesse de rotation peu élevée (p. ex. 50 tr/min). Celle-ci augmente automatiquement selon un incrément donné (p. ex. 25 tr/min). La vitesse de rotation augmente jusqu'à ce que la vitesse de rotation définie au paramètre Q451 soit atteinte. Le potentiomètre de la broche n'agit pas.



Exemple

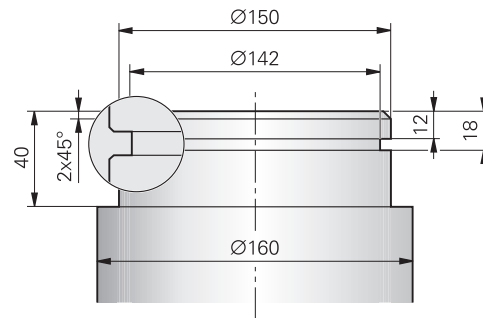
63 CYCL DEF 892 CONTROLE BALOURD

Q450=0 ;AMPLITUDE MAXIMALE

Q451=50 ;VITESSE DE ROTATION

13.34 Exemple de programmation

Exemple : épaulement avec gorge



0 BEGIN PGM EPAULEMENT MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Appel d'outil
4 M140 MB MAX	Dégager l'outil
5 FUNCTION MODE TURN	Activer le mode tournage
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Vitesse de coupe constante
7 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE	Définition du cycle Adaptation du système de coordonnées
Q497=+0 ;ANGLE PRECESSION	
Q498 = +0 ;INVERSER OUTIL	
Q530=0 ;USINAGE INCLINE	
Q531=+0 ;ANGLE DE REGLAGE	
Q532=750 ;AVANCE	
Q533=+0 ;SENS PRIVILEGIE	
Q535=3 ;TOURNAGE EXCENTRIQUE	
Q536=0 ;EXCENTR. SANS ARRET	
8 M136	Avance en mm par tour
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Aborder le point initial dans le plan
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Distance d'approche, marche broche de tournage
11 CYCL DEF 812 EPAUL LONG ETENDU	Définition du cycle d'épaulement longitudinal
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q491=+160 ;DIAMETRE DEPART CONTOUR	
Q492=+0 ;DEPART CONTOUR Z	
Q493+150 ;FIN CONTOUR X	
Q494=-40 ;FIN DE CONTOUR Z	
Q495=+0 ;ANGLE PERIM. SURFACE	
Q501=+1 ;TYPE ELEMENT DEPART	
Q502=+2 ;TAILLE ELEMENT DEPART	
Q500=+1 ;RAYON COIN CONTOUR	

Q496=+0	;ANGLE FACE TRANSV.	
Q503=+1	;TYPE ELEMENT FINAL	
Q504=+2	;TAILLE ELEMENT FINAL	
Q463=+2.5	;PASSE MAX	
Q478=+0.25	;AVANCE EBAUCHE	
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE	
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z	
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION	
Q506=+0	;LISSAGE CONTOUR	
12 CYCL CALL M8		Appel du cycle
13 M305		Arrêt broche de tournage
14 TOOL CALL 15		Appel d'outil
15 M140 MB MAX		Dégager l'outil
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Vitesse de coupe constante
17 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE		Définition du cycle Adaptation du système de coordonnées
Q497=+0	;ANGLE PRECESSION	
Q498 = +0	;INVERSER OUTIL	
Q530=0	;USINAGE INCLINE	
Q531=+0	;ANGLE DE REGLAGE	
Q532=750	;AVANCE	
Q533=+0	;SENS PRIVILEGIE	
Q535=0	;TOURNAGE EXCENTRIQUE	
Q536=+0	;EXCENTR. SANS ARRET	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Aborder le point initial dans le plan
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Distance d'approche, marche broche de tournage
20 CYCL DEF 862 GORGE RAD. ETENDUE		Définition du cycle d'usinage de gorge
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE	
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q491=+150	;DIAMETRE DEPART CONTOUR	
Q492=-12	;DEPART CONTOUR Z	
Q493+142	;FIN CONTOUR X	
Q494=-18	;FIN DE CONTOUR Z	
Q495=+0	;ANGLE FLANC	
Q501=+1	;TYPE ELEMENT DEPART	
Q502=+1	;TAILLE ELEMENT DEPART	
Q500=+0	;RAYON COIN CONTOUR	
Q496=+0	;ANGLE DU FLANC	
Q503=+1	;TYPE ELEMENT FINAL	
Q504=+1	;TAILLE ELEMENT FINAL	
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE	
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE	
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z	
Q505=+0.15	;AVANCE DE FINITION	

Q463=+0	;LIMITATION PROF. PASSE	
21 CYCL CALL M8		Appel du cycle
22 M305		Arrêt broche de tournage
23 M137		Avance en mm par minute
24 M140 MB MAX		Dégager l'outil
25 FUNCTION MODE MILL		Activer mode fraisage
26 M30		Fin du programme
27 END PGM TALON MM		

Exemple : Tournage Finition simultanée

Dans le programme CN, le cycle 883 **TOURNAGE FINITION SIMULTANE** est utilisé.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil de tournage
- Lancement du mode Tournage
- Approche de la position de sécurité
- Appel du cycle
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle 801 et la fonction M145.

0 BEGINN PGM SIMULTAN MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI+57.5	Définition de la pièce brute
2 TOOL CALL "TURN"	Appel d'outil
3 L Z+0 R0 FMAX M91	Dégagement de l'outil
4 FUNCTION MODE TURN	Activer le mode tournage
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX 800	vitesse de coupe constante
6 CYCL DEF 800 KOORD.-SYST. ANPASSEN	Définition du cycle Adaptation du système de coordonnées
Q497 =+0 ;ANGLE PRECESSION	
Q498 =+0 ;INVERSER OUTIL	
Q530 =+2 ;USINAGE INCLINE	
Q531 =+1 ;ANGLE DE REGLAGE	
Q532 =MAX ;AVANCE	
Q533 =+1 ;SENS PRIVILEGIE	
Q535 =+3 ;TOURNAGE EXCENTRIQUE	
Q536 =+0 ;EXCENTR. SANS ARRET	
7 M145	
8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	Activation du TCPM
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Définition du label de contour
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 2	
11 CYCL DEF 883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE	Définition du cycle Tournage Finition simultanée
Q460 =+2 ;DISTANCE D'APPROCHE?	
Q499 =+0 ;INVERSER CONTOUR	
Q558 =-90 ;ANG. EXT. DEP. CONT.	
Q559 =+90 ;ANG. EXT. FIN. CONT.	
Q505 =+0.2 ;AVANCE DE FINITION	
Q556 =-80 ;ANGLE INCLIN. MIN.	
Q557 =+60 ;ANGLE INCLIN. MAX.	
Q555 =+1 ;INCREMENT ANGULAIRE	
Q537 =+0 ;ANGLE INCLIN. ACTIF	
Q538 =+0 ;DEBUT ANGLE INCLIN.	
Q539 =+50 ;FIN ANGLE INCLIN.	

Q565=+0	;SUREP. FINITION D.	
Q566=+0	;SUREP. FINITION Z	
Q567=+0	;SUREP. FINITION CONT	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303		Approche du point de départ
13 L Z+50 FMAX		Distance de sécurité
14 CYCL CALL		Appel du cycle
15 L Z+50 FMAX		
16 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN		Réinitialisation du système de coordonnées
17 M144		Annulation de M103
18 FUNCTION MODE MILL		Activation du mode Fraisage
19 M30		Fin du programme
20 LBL 2		
21 L X+58 Y+0 Z-1.5 RR		
22 L X+61 Z+0		
23 L X+88 Z+0		
24 L X+90 Z-1		
25 L X+90 Z-8		
26 L X+88 Z-10		
27 L X+88 Z-15		
28 L X+90 Z-17		
29 L X+90 Z-25		
30 RND R0.3		
31 L X+144 Z-25		
32 LBL 0		

Exemple de fraisage de dentures

Dans le programme CN suivant, le cycle 880 FRAISAGE DE DENTURES est utilisé. Cet exemple illustre l'usinage d'une roue avec des dents obliques de module 2,1.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise mère
- Lancement du mode Tournage
- Approche de la position de sécurité
- Appel du cycle
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle 801 et la fonction M145.

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Définition de la pièce brute cylindrique
2 FUNCTION MODE MILL	Activer le mode fraisage
3 TOOL CALL "FRAISE MERE_D75"	Appeler l'outil
4 FUNCTION MODE TURN	Activer le mode tournage
5 CYCL DEF 801 REINITIAL. SYST. DE COORDONNEES	Réinitialisation du système de coordonnées.
6 M145	Annulation, au besoin, de la fonction M144 encore active
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Vitesse de coupe constante OFF
8 M140 MB MAX	Dégagement de l'outil
9 L A+0 R0 FMAX	Positionnement de l'axe rotation à 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Pré-positionnement de l'outil sur le côté de l'usinage suivant dans le plan d'usinage
11 Z+20 R0 FMAX	Pré-positionnement de l'outil dans l'axe de broche
12 L M136	Avance en mm/tour
13 CYCL DEF 880 FRAISAGE DE DENTURES	Définition du cycle de fraisage de dentures
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q540=+2.1 ;MODULE	
Q541=+0 ;NOMBRE DE DENTS	
Q542=+69.3 ;DIAM. CERCLE DE TETE	
Q543=+0.1666 ;JEU DE TETE	
Q544=-5 ;ANGLE D'INCLINAISON	
Q545=+1.6833 ;ANGLE INCLIN. OUTIL	
Q546=+3 ;SENS ROTATION OUTIL	
Q547=+0 ;OFFSET ANGULAIRE	
Q550=+0 ;COTE USINE	
Q533=+0 ;SENS PRIVILEGIE	
Q530=+2 ;USINAGE INCLINE	
Q253=+2000 ;AVANCE PRE-POSIT.	
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q553=+10 ;OFFSET LONG. OUTIL	
Q551=+0 ;POINT DE DEPART EN Z	

Q552=-10	;POINT FINAL EN Z	
Q463=+1	;PASSE MAX	
Q460=2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q488=+1	;AVANCE DE PLONGEE	
Q478=+2	;AVANCE EBAUCHE	
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE	
Q505=+1	;AVANCE DE FINITION	
14 CYCL CALL M303		Appel du cycle, broche ON
15 CYCL DEF 801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE		Réinitialisation du système de coordonnées.
16 M145		Désactivation de la fonction M144 active dans le cycle
17 FUNCTION MODE MILL		Activer le mode fraisage
18 M140 MB MAX		Dégagement de l'outil dans l'axe d'outil
19 L A+0 C+0 R0 FMAX		Annuler la rotation
20 M30		Fin du programme
21 END PGM 5 MM		

14

**Travail avec les
cycles palpeurs**

14.1 Généralités sur les cycles palpeurs



HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpation qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.



La commande doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation d'un palpeur 3D.

Les fonctions de palpation ne sont pas possibles en combinaison avec la fonction **Configurations de programme globales**. Si au moins une option de configuration est active, la commande affiche un message d'erreur lorsqu'une fonction de palpation manuelle ou l'exécution d'un cycle de palpation automatique est sélectionné.

Mode opératoire

Lorsque la commande exécute un cycle palpeur, le palpeur 3D se déplace parallèlement aux axes pour atteindre la pièce (même si la rotation de base est activée et même en plan incliné). Le constructeur de la machine définit l'avance de palpation dans un paramètre machine.

Informations complémentaires : "Avant de travailler avec les cycles palpeurs!", Page 541

Lorsque la tige de palpation touche la pièce,

- le palpeur 3D transmet un signal à la commande qui mémorise alors les coordonnées de la position palpée
- le palpeur 3D s'arrête et
- il retourne à la position de départ de l'opération de palpation, en avance rapide.

Si la tige de palpation n'est pas déviée sur la course définie, la commande délivre un message d'erreur en conséquence (course : **DIST** dans le tableau de palpeurs).

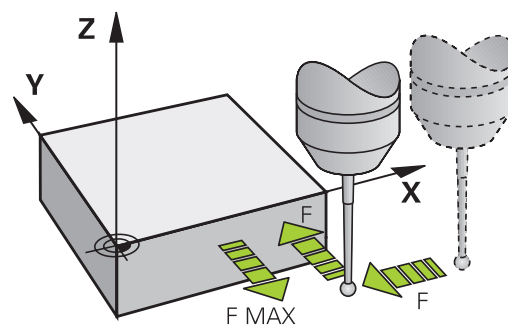
Tenir compte de la rotation de base en mode Manuel

Lors de la procédure de palpation, la commande tient compte d'une rotation de base active et amène le palpeur en oblique jusqu'à la pièce.

Cycles palpeurs des modes Manuel et Manivelle électronique

Dans les modes de fonctionnement **Mode Manuel** et **Manivelle électronique**, la commande propose des cycles de palpation que vous pouvez utiliser pour :

- étalonner le palpeur
- compenser du désalignement de la pièce
- initialiser des points d'origine



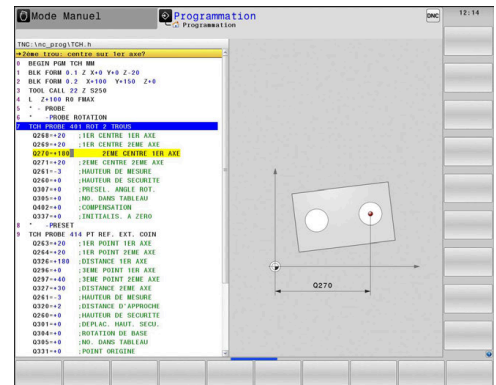
Des cycles palpeurs en mode automatique

En plus des cycles palpeurs que vous utilisez en mode Manuel ou Manivelle él., la commande propose également un grand nombre de cycles à utiliser en mode Automatique dans les applications les plus diverses :

- Etalonnage du palpeur à commutation
- Compensation du désalignement de la pièce
- Initialiser les points de référence
- Contrôle automatique des pièces
- Etalonnage automatique des outils

Vous programmez les cycles palpeurs en mode **Programmation** à l'aide de la touche **TOUCH PROBE**. Vous utilisez les cycles palpeurs à partir du numéro 400 comme les nouveaux cycles d'usinage, paramètres Q comme paramètres de transfert. Les paramètres que la commande utilise dans différents cycles et qui ont les mêmes fonctions portent toujours les mêmes numéros : ainsi par exemple, Q260 correspond toujours à la hauteur de sécurité, Q261 toujours à la hauteur de mesure, etc.

Pour simplifier la programmation, la commande affiche un écran d'aide pendant la définition du cycle. L'écran d'aide affiche le paramètre que vous devez introduire (voir fig. de droite).



Définir un cycle palpeur en mode Programmation



- ▶ La barre de softkeys affiche toutes les fonctions de palpation disponibles, classées en groupes.



- ▶ Sélectionner le groupe de cycles de palpation, par ex. définition de point d'origine. Les cycles destinés à l'étalonnage automatique d'outil ne sont disponibles que si votre machine a été préparée pour assumer ces fonctions.



- ▶ Sélectionner le cycle, par ex. définition du point d'origine au centre de la poche. La commande ouvre un dialogue et réclame toutes les valeurs de programmation requises ; en même temps, la commande affiche, dans la moitié droite de l'écran, un graphique dans lequel le paramètre renseigné est en surbrillance
- ▶ Renseignez tous les paramètres que la commande réclame et terminez chacune de vos saisies en appuyant sur la touche ENT.
- ▶ La commande met fin au dialogue une fois toutes les données requises entrées.

Softkey	Groupe de cycles de mesure	Page
	Cycles pour déterminer automatiquement et compenser le désalignement d'une pièce	547
	Cycles de définition automatique du point d'origine	594
	Cycles pour le contrôle automatique de pièces	656
	Cycles spéciaux	706
	Etalonnage avec TS	706
	Cinématique	759
	Cycles pour la mesure automatique d'outils (activés par le constructeur de machines)	802
	Surveillance par caméra (option 136 VSC)	734

Séquences CN

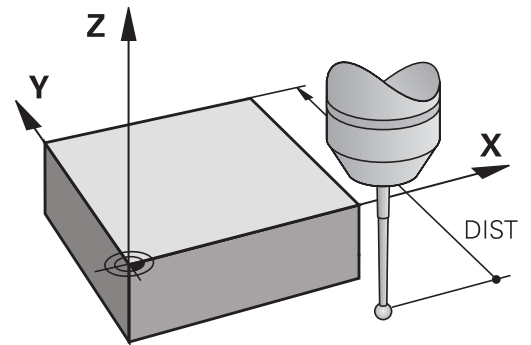
5 TCH PROBE 410 PT ORIGINE RECTANGLE INT.
Q321=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50 ;CENTRE 2EME AXE
Q323=60 ;1ER COTE
Q324=20 ;2EME COTE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0 ;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=10 ;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT ORIGINE
Q332=+0 ;POINT ORIGINE
Q303=+1 ;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50 ;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0 ;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+0 ;POINT ORIGINE

14.2 Avant de travailler avec les cycles palpeurs!

Pour couvrir le plus grand nombre possible de types d'opérations de mesure, vous pouvez configurer le comportement de base de tous les cycles palpeurs via des paramètres machine :

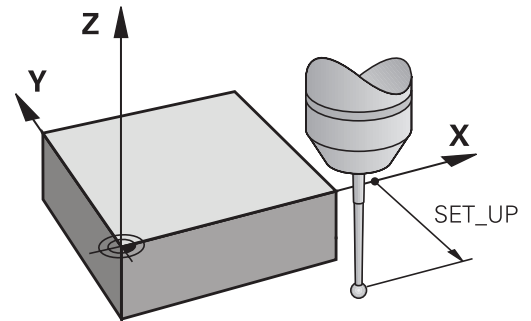
Course de déplacement maximale jusqu'au point de palpation : **DIST** dans le tableau de palpeurs.

Si la tige de palpation n'est pas déviée sur la course **DIST** définie, la commande émet un message d'erreur.



Distance d'approche jusqu'au point de palpation : **SET_UP** dans le tableau de palpeurs

Avec **SET_UP**, vous définissez la distance de pré-positionnement du palpeur par rapport au point de palpation défini - ou calculé par le cycle. Plus la valeur que vous introduisez est faible, plus vous devez définir les positions de palpation avec précision. Dans de nombreux cycles de palpation, vous pouvez définir une autre distance d'approche qui agit en plus de **SET_UP**.



Orienter le palpeur infrarouge dans le sens de palpation programmé : **TRACK** dans le tableau palpeurs

Pour une meilleure précision de mesure, vous pouvez faire en sorte qu'un palpeur à infrarouge s'oriente dans le sens de palpation programmé avant chaque procédure de palpation en paramétrant **TRACK = ON**. De cette manière, la tige de palpation est toujours déviée dans la même direction.



Si vous modifiez **TRACK = ON**, vous devrez ré-étalonner le palpeur.

Palpeur à commutation, avance de palpation : **F** dans le tableau de palpeurs

Dans **F**, vous définissez l'avance avec laquelle la commande doit palper la pièce.

F ne peut jamais être supérieur à la valeur définie dans le paramètre machine **maxTouchFeed** (n° 122602).

Le potentiomètre d'avance peut être actif dans les cycles de palpation. Les paramétrages requis sont définis par le constructeur de votre machine. (Le paramètre **overrideForMeasure** (n° 122604) doit être configuré en conséquence.)

Palpeur à commutation, avance pour déplacements de positionnement : **FMAX**

Dans **FMAX**, vous définissez l'avance avec laquelle la commande pré-positionne le palpeur et avec laquelle elle positionne le palpeur entre les deux points de mesure.

Palpeur à commutation, avance rapide pour les déplacements de positionnement : **F_PREPOS** dans le tableau de palpeurs.

Dans **F_PREPOS**, vous définissez si la commande doit positionner le palpeur avec l'avance **FMAX** définie ou avec l'avance rapide de la machine.

- Valeur d'introduction = **FMAX_PROBE** : positionnement avec l'avance définie dans **FMAX**
- Valeur = **FMAX_MACHINE** : Prépositionnement avec l'avance rapide de la machine

Exécuter les cycles palpeurs

Tous les cycles palpeurs sont actifs avec DEF. Par conséquent, la commande exécute le cycle automatiquement lorsque la définition du cycle est exécutée dans le déroulement du programme.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 1400 à 1499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivant avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées



Vous pouvez exécuter les cycles palpeurs 408 à 419 ou 1400 à 1499 même avec une rotation de base activée. Veillez toutefois à ce que l'angle de la rotation de base ne varie plus si, après le cycle de mesure, vous travaillez avec le cycle 7 Décalage de point zéro.

Par ailleurs, selon ce qui a été défini au paramètre machine optionnel **chkTiltingAxes** (n°204600), le palpate vérifie que la position des axes rotatifs concorde avec les angles d'inclinaison (3D-ROT). Si ce n'est pas le cas, la commande émet un message d'erreur.

Les cycles palpeurs ayant un numéro compris entre 400 et 499 ou entre 1400 et 1499 prépositionnent le palpeur selon une logique de positionnement donnée :

- Si la coordonnée actuelle du pôle sud de la tige de palpate est inférieure à celle de la hauteur de sécurité (définie dans le cycle), alors la commande retire le palpeur, d'abord à la hauteur de sécurité sur l'axe de palpate, avant de le positionner au premier point de palpate dans le plan d'usinage.
- Si la coordonnée actuelle du pôle sud de la tige de palpate est supérieure à la coordonnée de la hauteur de sécurité, la commande positionne tout d'abord le palpeur au premier point de palpate dans le plan d'usinage, puis directement à la hauteur de mesure sur l'axe de palpate.

14.3 Tableau de palpeurs

Information générale

Le tableau des palpeurs contient diverses données qui définissent le mode opératoire du palpeur lors du palpé. Si vous utilisez plusieurs palpeurs sur votre machine, vous pouvez enregistrer des données séparément pour chaque palpeur.



Les données du tableau de palpeurs peuvent être également lues et éditées dans le gestionnaire d'outils étendu (option 93).

Editer des tableaux de palpeurs

Pour éditer le tableau des palpeurs, procédez comme suit :



- ▶ Mode : appuyer sur la touche **Mode Manuel**



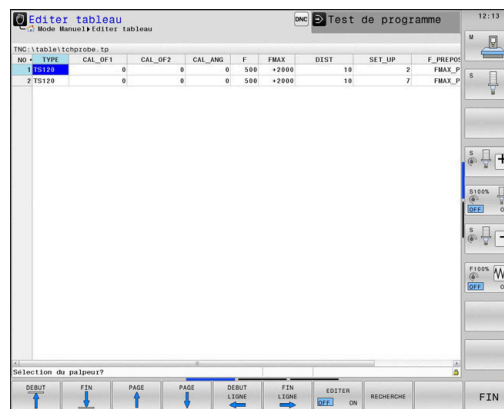
- ▶ Sélectionner les fonctions de palpé : appuyer sur la softkey **FONCTIONS PALPAGE**. La commande affiche d'autres softkeys.



- ▶ Sélectionner le tableau de palpeurs : appuyer sur la softkey **TABLEAU PALPEUR**



- ▶ Régler la softkey **EDITER** sur **ON**
- ▶ Avec les touches fléchées, sélectionner la configuration souhaitée
- ▶ Effectuer les modifications souhaitées
- ▶ Quitter le tableau de palpeurs : appuyer sur la softkey **FIN**



Données du palpeur

Abrév.	Données	Dialogue
NO	Numéro du palpeur : vous devez inscrire ce numéro dans le tableau d'outils (colonne : TP_NO) avec le numéro d'outil correspondant.	–
TYPE	Sélection du palpeur utilisé	Sélection du palpeur?
CAL_OF1	Décalage de l'axe de palpation par rapport à l'axe de broche dans l'axe principal	Déport palp. dans axe principal? [mm]
CAL_OF2	Décalage de l'axe du palpeur avec l'axe de broche dans l'axe secondaire	Déport palp. dans axe auxil.? [mm]
CAL_ANG	Avant l'étalonnage ou le palpation, la commande oriente le palpeur suivant l'angle de rotation (si une orientation est possible).	Angle broche pdt l'étalonnage?
F	Avance avec laquelle la commande palpe l'outil. F ne peut jamais être supérieur à la valeur définie dans le paramètres machine maxTouchFeed (n° 122602).	Avance de palpation? [mm/min]
FMAX	Avance avec laquelle le palpeur est pré-positionné et positionné entre les points de mesure	Avance rapide dans cycle palpation? [mm/min]
DIST	Si la tige de palpation n'est pas déviée dans la limite de la valeur définie ici, la commande émet un message d'erreur	Course de mesure max.? [mm]
SET_UP	Avec set_up , vous définissez la distance de pré-positionnement du palpeur par rapport au point de palpation défini - ou calculé par le cycle. Plus la valeur que vous introduisez est faible, plus vous devez définir les positions de palpation avec précision. Dans de nombreux cycles de palpation, vous pouvez définir une autre distance d'approche qui agit en plus de set_up .	Distance d'approche? [mm]
F_PREPOS	Définir la vitesse lors du pré-positionnement : <ul style="list-style-type: none"> ■ Pré-positionnement à la vitesse définie dans FMAX : FMAX_PROBE ■ Pré-positionnement selon l'avance rapide de la machine : FMAX_MACHINE 	Préposition. avance rap.? ENT/NOENT
TRACK	Pour augmenter la précision de la mesure, vous pouvez vous servir de TRACK = ON pour faire en sorte que la commande oriente un palpeur infrarouge dans le sens de palpation programmé, avant chaque procédure de palpation. La tige de palpation est ainsi toujours déviée dans le même sens : <ul style="list-style-type: none"> ■ ON : exécuter une orientation broche ■ OFF : ne pas exécuter d'orientation broche 	Orienter palpeur? Oui=ENT/non=NOENT
SERIAL	Vous ne devez pas forcément effectuer un enregistrement dans cette colonne. La commande reporte automatiquement le numéro de série du palpeur, si celui-ci est doté d'une interface EnDat.	Numéro de série ?
REACTION	Comportement en cas de collision avec le palpeur <ul style="list-style-type: none"> ■ NCSTOP : interruption du programme CN ■ EMERGSTOP : ARRÊT D'URGENCE, freinage plus rapide des axes 	Réaction ?

15







**Cycles palpeurs :
déterminer
automatiquement
l'erreur d'ali-
gnement de la
pièce**




15.1 Récapitulatif



La commande doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation d'un palpeur 3D.

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpation qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

Softkey	Cycle	Page
	1420 PALPAGE PLAN Acquisition automatique via trois points, compensation avec la fonction Rotation de base	555
	1410 PALPAGE ARETE Acquisition automatique via deux points, compensation avec la fonction Rotation de base ou Rotation du plateau circulaire	560
	1411 PALPAGE DEUX CERCLES Acquisition automatique via deux trous ou deux tenons, compensation via la fonction Rotation de base ou Rotation du plateau circulaire	564
	400 ROTATION DE BASE Acquisition automatique via deux points, compensation avec la fonction Rotation de base	570
	401 ROT. AVEC 2 TROUS Acquisition automatique via deux trous, compensation avec la fonction Rotation de base	573
	402 ROT. AVEC 2 TENONS Acquisition automatique via deux tenons, compensation avec la fonction Rotation de base	577

Softkey	Cycle	Page
 403	403 ROT. AVEC AXE ROTATIF Acquisition automatique via deux points, compensation avec la fonction Rotation du plateau circulaire	582
 405	405 ROT. AVEC AXE C Réalignement automatique d'un décalage angulaire entre le centre d'un trou et l'axe Y positif, compensation par rotation du plateau circulaire	588
 404	404 INIT. ROTAT. DE BASE Initialisation d'une rotation de base au choix	587

15.2 Principes de base des cycles de palpé 14xx

Points communs des cycles palpeurs 14xx

Il existe trois cycles qui permettent de déterminer des rotations :

- 1410 **PALPAGE ARETE**
- 1411 **PALPAGE DEUX CERCLES**
- 1420 **PALPAGE PLAN**

Ces cycles comprennent :

- prise en compte de la cinématique active de la machine
- palpé semi-automatique
- surveillance des tolérances
- prise en compte d'un étalonnage 3D
- détermination automatique de la rotation et de la position

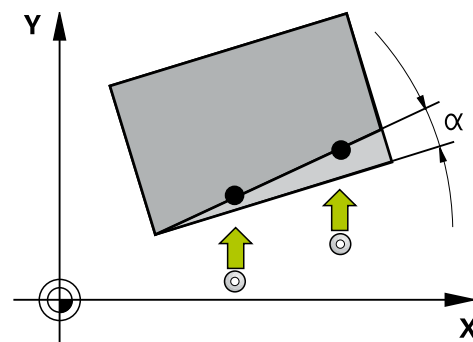
Les positions programmées sont interprétées comme positions nominales dans le I-CS. Les positions de palpé se réfèrent aux coordonnées nominales programmées.

Evaluation - Point d'origine :

- Il est possible de mémoriser les décalages dans la transformation de base du tableau de points d'origine lorsque le palpé a lieu dans un plan d'usinage cohérent ou avec un TCPM activé.
- Les rotations peuvent être mémorisées comme rotation de base dans la transformation de base que contient le tableau de points d'origine, ou bien encore être considérées comme un décalage (offset) du premier axe du plateau circulaire.

Procès-verbal :

Les résultats déterminés sont journalisés dans **TCHPRAUTO.html**. Et sauvegardés au paramètre Q prévu à cet effet dans le cycle. Les écarts mesurés se réfèrent au centre de la tolérance. Si aucune tolérance n'est indiquée, ils se réfèrent à la cote nominale.



Si en plus de la rotation vous souhaitez également utiliser une position mesurée, alors vous devez palper la surface, si possible sur sa normale de surface. Plus l'erreur angulaire est importante et plus le rayon de la bille de palpé est grande, plus l'erreur de position est grande. Des erreurs angulaires importantes dans la position de départ peuvent être à l'origine d'erreurs de positionnement similaires.

Lors du palpé avec TCPM, les données d'étalonnage 3D sont prises en compte. Si ces données d'étalonnage ne sont pas disponibles, des erreurs peuvent survenir.

Mode semi-automatique

Le mode semi-automatique convient lorsque l'emplacement de la pièce n'est pas encore clairement défini. Il est alors possible de déterminer la position de départ par prépositionnement manuel avant de palper l'objet. Cette interruption ne s'exécute que dans les modes Machine et donc dans le test de programme non plus.

Pour cela, lors de la définition de chaque coordonnée de l'objet concerné avec la softkey **INTRODUIRE TEXTE**, la cote nominale est précédée de la valeur "?". Si aucune position nominale n'est définie, une mémorisation de la valeur effective-nominale a lieu en fin de palpage. Cela signifie que la position effectivement mesurée est ensuite mémorisée comme position nominale, raison pour laquelle il n'y a pas d'erreur de position et donc pas de correction de position. Cette technique peut être utilisée pour ne pas avoir à effectuer de correction du point d'origine dans le cas de directions qui ne sont pas définies avec exactitude en mode semi-automatique.

Déroulement du cycle :

- Le cycle interrompt le programme.
- Apparition d'une fenêtre de dialogue
- Utilisez les touches de direction des axes ou la manivelle pour prépositionner le palpeur au point de votre choix
- Au besoin, modifiez les conditions de palpage, par ex. le sens de palpage
- Appuyez sur **NC start**
- Assurez-vous que vous vous trouvez à une position de sécurité en fin de cycle avant de passer à l'exécution de programme suivante.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

En mode semi-automatique, la commande ignore le mode programmé pour le retrait à la hauteur de sécurité, en fonction de l'objet à palper. Si le mode semi-automatique n'est programmé que pour un seul objet à palper, le cycle n'ignorera le retrait à la hauteur de sécurité que pour cet objet à palper.

- ▶ Assurez-vous que vous vous trouvez à une position de sécurité à la fin du cycle.

Exemple :

Si vous alignez une arête à 0° avec le cycle 1410, il faut certes définir le point d'origine dans le sens de l'axe principal, mais pas sur l'axe auxiliaire ni l'axe d'outil, car ces positions de palpation ne sont pas exactement définies.

5 TCH PROBE 1410 PALPAGE DEUX CERCLES		Définition du cycle
QS1100= "?10"	;1ER PT AXE PRINCIPAL	Position nominale 1 ; axe principal disponible, mais position de la pièce inconnue
QS1101= "?"	;1ER POINT AXE AUXIL.	Position nominale 1 ; axe auxiliaire inconnu
QS1102= "?"	;1ER POINT AXE OUTIL	Position nominale 1 ; axe d'outil inconnu
QS1103= "?50"	;2È PT AXE PRINCIPAL	Position nominale 2 ; axe principal disponible, mais position de la pièce inconnue
QS1104= "?"	;2È POINT AXE AUXIL.	Position nominale 2 ; axe auxiliaire inconnu
QS1105= "?"	;2ÈME POINT AXE OUTIL	Position nominale 2 ; axe d'outil inconnu
Q372=+1	;SENS DE PALPAGE	Sens de palpation (-3 à +3)
...	;	

Evaluation des tolérances

En option, il est possible de surveiller les tolérances. Dans ce cas, il est possible de distinguer la position et la dimension d'un objet.

Dès lors qu'une cote est prévue avec des tolérances, cette cote fait l'objet d'une surveillance et l'état d'erreur du paramètre de retour **Q183** est activé. La surveillance de tolérance et l'état se réfèrent toujours à la situation pendant la procédure de palpépage, autrement dit avant une correction du point d'origine par le cycle.

Déroulement du cycle :

- Si la réaction à l'erreur est activée (**Q309=1**), la commande s'assure qu'il n'y a pas de rebut et qu'aucune reprise d'usinage n'est nécessaire. Si la commande a repéré un rebut, elle interrompt le programme CN. Si **Q309=2**, alors seuls les rebuts font l'objet d'un contrôle. En présence d'un rebut, la commande interrompt le programme.
- Si votre pièce doit être rebutée, une fenêtre de dialogue s'affiche dans laquelle les différentes valeurs mesurées et nominales de l'objet sont représentées.
- Vous pouvez alors décider d'interrompre ou de poursuivre le programme. Pour poursuivre le programme, appuyez sur **NC start** et pour l'interrompre définitivement sur la softkey **ANNULER**



Notez que les cycles de palpépage vous retournent les écarts par rapport au centre de tolérance des paramètres **Q98x** et **Q99x**. Ces valeurs représentent les mêmes valeurs de correction que celles que le cycle exécute lorsque les paramètres de programmation **Q1120** et **Q1121** ont été définis en conséquence. Si aucune évaluation automatique n'est programmée, ces valeurs en référence au centre de tolérance peuvent être plus simplement utilisées, pour un autre type de correction.

5 TCH PROBE 1410 PALPAGE DEUX CERCLES		Définition du cycle
Q1100=+50	;1ER PT AXE PRINCIPAL	Position nominale 1 ; axe principal
Q1101= +50	;1ER POINT AXE AUXIL.	Position nominale 1 ; axe auxiliaire
Q1102= -5	;1ER POINT AXE OUTIL	Position nominale 1 ; axe d'outil
QS1116="+9-1-0.5"	;DIAMETRE 1	Diamètre 1 avec donnée de tolérance
Q1103= +80	;2È PT AXE PRINCIPAL	Position nominale 2 ; axe principal
Q1104=+60	;2È POINT AXE AUXIL.	Position nominale 2 ; axe auxiliaire
QS1105= -5	;2ÈME POINT AXE OUTIL	Position nominale 2 ; axe d'outil
QS1117="+9-1-0,5"	;DIAMETRE 2	Diamètre 2 avec donnée de tolérance
...	;	
Q309=2	;REACTION A L'ERREUR	
...	;	

Transfert d'une position effective

Vous pouvez déterminer au préalable la position effective et la définir comme position effective dans le cycle de palpation. L'objet reçoit alors à la fois une position nominale et une position effective. A partir de la différence, le cycle calcule les corrections requises et procède à une surveillance de la tolérance.

Notez que dans ce cas aucun palpation n'a lieu. La commande calcule simplement les positions effective et nominale.

Pour cela, lors de la définition de chaque coordonnée de l'objet concerné avec la softkey **INTRODUIRE TEXTE**, la cote nominale est suivie de "@". La position effective peut être indiquée à la suite de "@".



Vous devez définir les positions effectives des trois axes (axe principal/auxiliaire/d'outil). Si vous ne définissez la position effective que d'un seul axe, un message d'erreur est émis.

Les positions effectives peuvent aussi être définies avec les paramètres **Q1900-Q1999**.

Exemple

Ceci vous permet par exemple :

- de déterminer un motif circulaire à partir de différents objets
- d'aligner un engrenage avec son centre et la position d'une dent

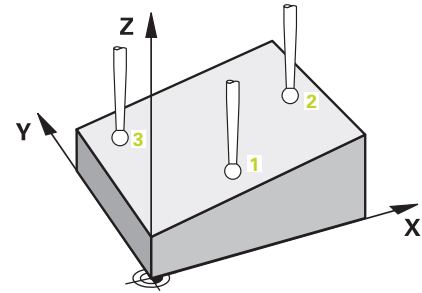
5 TCH PROBE 1410 PALPAGE ARETE	
QS1100= "10+0.02@10.0123"	
;1ER PT AXE PRINCIPAL	1ère position nominale de l'axe principal avec surveillance de la tolérance et position effective
QS1101="50@50.0321"	
;1ER POINT AXE AUXIL.	1ère position nominale de l'axe auxiliaire et de la position effective
QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"	
;1ER POINT AXE OUTIL	1ère position nominale de l'axe d'outil avec surveillance de tolérance et position effective
...	;

15.3 PALPAGE PLAN (cycle 1420, DIN/ISO : G1420)

Déroulement du cycle

Le cycle de palpation 1420 détermine l'angle d'un plan en palpant trois points et mémorise les valeurs dans les paramètres Q.

- 1 La commande amène le palpeur au point de palpation **1** programmé, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**), selon la logique de positionnement définie "Exécuter les cycles palpeurs". Là, le palpeur mesure le premier point du plan. La commande décale alors le palpeur de la valeur de distance d'approche dans le sens opposé au sens de palpation
- 2 Le palpeur est ensuite ramené à la hauteur de sécurité (en fonction de **Q1125**), puis positionné au point de palpation **2** du plan d'usinage, où il mesure la valeur effective du deuxième point du plan.
- 3 Après cela, le palpeur revient à la hauteur de sécurité (en fonction de **Q1125**), puis vient se positionner au point de palpation **3** du plan d'usinage, où il mesure la valeur effective du troisième point du plan.
- 4 Pour finir, la commande ramène le palpeur à la hauteur de sécurité (en fonction de **Q1125**) et mémorise les valeurs déterminées aux paramètres Q suivants :



Numéros de paramètres	Signification
Q950 à Q952	1ère position mesurée sur l'axe principal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
Q953 à Q955	2ème position mesurée sur l'axe principal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
Q956 à Q958	3ème position mesurée sur l'axe principal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
Q961 à Q963	Angle dans l'espace SPA, SPB et SPC mesuré dans WP_CS
Q980 à Q982	Premières erreurs de positions : axe principal, axe auxiliaire et axe d'outil
Q983 à Q985	Deuxièmes erreurs de positions : axe principal, axe auxiliaire et axe d'outil
Q986 à Q988	Troisièmes erreurs de positions mesurées : axe principal, axe auxiliaire et axe d'outil
Q183	Etat de la pièce (-1=non défini / 0=bon / 1=reprise d'usinage / 2=rebut)

Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpé. L'axe du palpeur doit être égal Z.

Pour que la commande puisse calculer les valeurs angulaires, les trois points de mesure ne doivent pas se trouver sur une ligne droite.

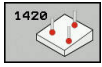
L'alignement avec les axes rotatifs n'est possible que si deux axes rotatifs sont disponibles dans la cinématique.

Si **Q1121** est égal à 0 et que **Q1126** est différent de 0, vous recevez un message d'erreur. En effet, les axes rotatifs sont alignés mais la rotation n'est pas évaluée.

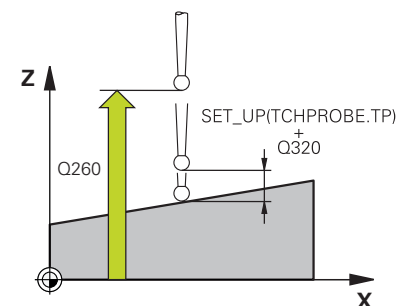
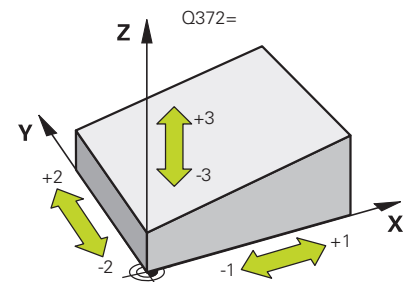
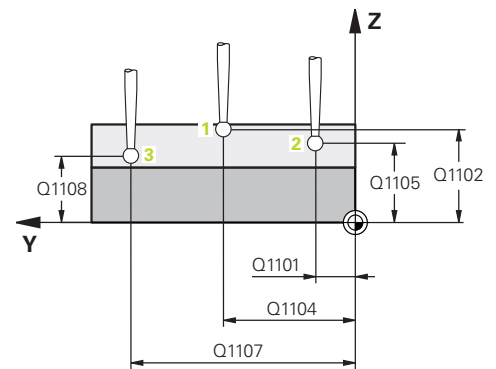
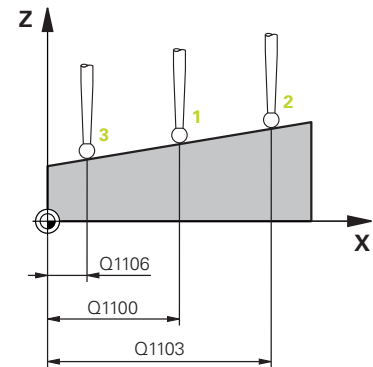
Les erreurs correspondent à la différence entre les valeurs effectives mesurées par rapport au centre de tolérance et non à la différence par rapport à la valeur nominale.

L'angle dans l'espace est mémorisé dans les paramètres **Q961** à **Q963**. Vous définissez l'angle nominal dans l'espace via la définition des positions nominales. La différence entre l'angle spatial mesuré et l'angle spatial nominal est utilisée pour la mémorisation de la rotation de base 3D.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpation de l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1102 1è pos. nominale sur axe outil?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpation dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1103 2è pos. nomi. sur axe principal?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1104 2è pos. nominale sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1105 2è pos. nominale sur axe outil?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpation dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1106 3è pos. nomi. sur axe principal?** (en absolu) : coordonnée nominale du troisième point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1107 3è pos. nominale sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée nominale du troisième point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1108 3è pos. nominale sur axe outil?** (en absolu) : coordonnée nominale du troisième point de palpation dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q372 Sens de palpation (-3...+3)?** : vous déterminez ici l'axe dans le sens duquel le palpation doit avoir lieu. Le signe vous permet de définir les sens de déplacement positif et négatif de l'axe de palpation. Plage de programmation : -3 à +3



Exemple

5 TCH PROBE 1420 ANTASTEN EBENE

- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de sécurité?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité?** : vous définissez ici comme palpeur se déplace entre les points de mesure :
 - 1 : pas de déplacement à la hauteur de sécurité
 - 0 : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le cycle
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque objet mesuré
 - 2 : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque point de mesure
- ▶ **Q309 Réaction à l'err. de tolérance?** Vous définissez ici si la commande doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur si un écart a été détecté :
 - 0 : en cas de dépassement de la tolérance, ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur
 - 1 : en cas de dépassement de la tolérance, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur
 - 2 : si la coordonnée effective déterminée se trouve le long du vecteur normal à la surface, en dessous de la coordonnée nominale, la commande émet un message d'erreur et interrompt l'exécution du programme. En revanche, il n'y a aucune réaction à l'erreur, si la valeur déterminée se trouve dans une plage de reprise d'usinage.

Q1100=+0	;1ER PT AXE PRINCIPAL
Q1101=+0	;1ER POINT AXE AUXIL.
Q1102=+0	;1ER POINT AXE OUTIL
Q1103=+0	;2È PT AXE PRINCIPAL
Q1104=+0	;2È POINT AXE AUXIL.
Q1105=+0	;2ÈME POINT AXE OUTIL
Q1106=+0	;3È PT AXE PRINCIPAL
Q1107=+0	;3È POINT AXE AUXIL.
Q1108=+0	;3È POINT AXE AUXIL.
Q372=+1	;SENS DE PALPAGE
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE
Q1125=+2	;MODE HAUT. DE SECU.
Q309=+0	;REACTION A L'ERREUR
Q1126=+0	;ALIGNER AXES ROT.
Q1120=+0	;POSITION A MEMORISER
Q1121=+0	;MEMORISER ROTATION

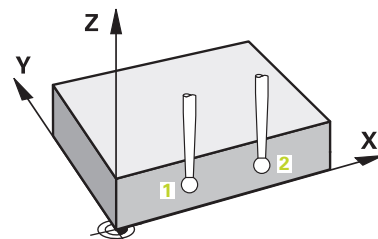
- ▶ **Q1126 Aligner les axes rotatifs ?** : positionner les axes inclinés pour l'usinage incliné :
 - 0** : conserver la position actuelle des axes inclinés
 - 1** : positionner automatiquement l'axe incliné et actualiser la pointe de palpé (MOVE). La position relative entre la pièce et le palpeur reste inchangée. La commande exécute un mouvement de compensation avec les axes linéaires.
 - 2** : positionner automatiquement l'axe incliné sans actualiser la pointe de palpé (TURN)
- ▶ **Q1120 Position à reprendre ?** : vous définissez ici la position effective mesurée que la commande doit mémoriser comme position nominale dans le tableau de points d'origine :
 - 0** : aucune mémorisation
 - 1** : mémorisation du 1er point de mesure
 - 2** : mémorisation du 2ème point de mesure
 - 3** : mémorisation du 3ème point de mesure
 - 4** : mémorisation du point de mesure moyenné
- ▶ **Q1121 Mémoriser la rotation de base ?** : vous définissez si la commande doit mémoriser ou non le désalignement comme rotation de base :
 - 0** : pas de rotation de base
 - 1** : définir une rotation de base. La commande mémorise ici la rotation de base.

15.4 PALPAGE ARETE (cycle 1410, DIN/ISO : G1410)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 1410 détermine l'angle formé par n'importe quelle droite et l'axe principal du plan d'usinage.

- 1 La commande positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) au point de palpation programmé **1**, selon la logique de positionnement définie "Exécuter les cycles palpeurs". La somme de **Q320**, **SET_UP** et du rayon de la bille de palpation est prise en compte dans chaque sens de palpation, lors du palpation. La commande décale alors le palpeur dans le sens opposé au sens de palpation.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée
- 3 Le palpeur est ensuite amené au point de palpation suivant **2**, où il exécute la deuxième procédure de palpation.
- 4 Pour finir, la commande ramène le palpeur à la hauteur de sécurité (en fonction de **Q1125**) et mémorise la valeur déterminée au paramètre Q suivant :



Numéros de paramètres	Signification
Q950 à Q952	1ère position mesurée sur l'axe principal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
Q953 à Q955	2ème position mesurée sur l'axe principal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
Q964	Angle de rotation mesuré dans IP_CS
Q965	Angle de rotation mesuré dans le système de coordonnées du plateau circulaire
Q980 à Q982	Premières erreurs de positions : axe principal, axe auxiliaire et axe d'outil
Q983 à Q985	Deuxièmes erreurs de positions : axe principal, axe auxiliaire et axe d'outil
Q994	Ecart angulaire mesure dans IP_CS
Q995	Ecart angulaire mesuré dans le système de coordonnées du plateau circulaire
Q183	Etat de la pièce (-1=non défini / 0=bon / 1=reprise d'usinage / 2=rebut)

Attention lors de la programmation !



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation. L'axe du palpeur doit être égal Z.

L'axe rotatif ne peut être aligné que si la rotation mesurée par un axe du plateau circulaire peut être corrigée par le premier axe du plateau circulaire en partant de la pièce.

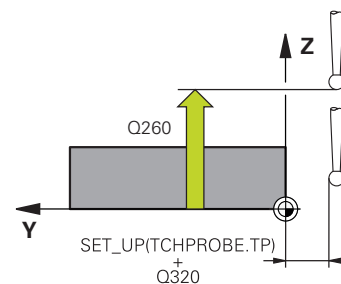
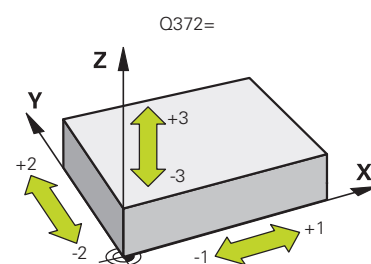
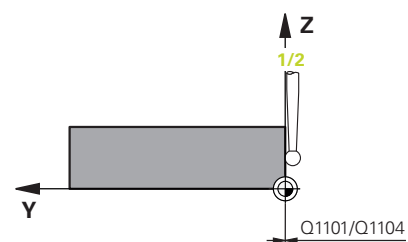
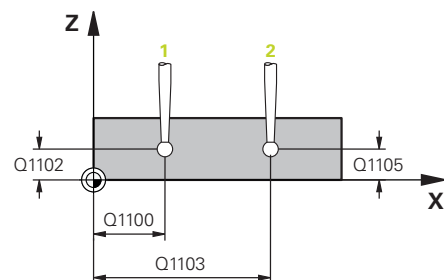
Si **Q1121** est différent de 2 et que **Q1126** est différent de 0, vous recevez un message d'erreur. Il est incohérent d'aligner l'axe rotatif et d'activer la rotation de base.

Les erreurs correspondent à la différence entre les valeurs effectives mesurées par rapport au centre de tolérance (avec facteur de tolérance) et non à la différence par rapport à la valeur nominale.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpation de l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1102 1è pos. nominale sur axe outil?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpation dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1103 2è pos. nomi. sur axe principal?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1104 2è pos. nominale sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1105 2è pos. nominale sur axe outil?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpation dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q372 Sens de palpation (-3...+3)?** : vous déterminez ici l'axe dans le sens duquel le palpation doit avoir lieu. Le signe vous permet de définir les sens de déplacement positif et négatif de l'axe de palpation. Plage de programmation : -3 à +3



- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de sécurité?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité?** : vous définissez ici comme palpeur se déplace entre les points de mesure :
 - 1 : pas de déplacement à la hauteur de sécurité
 - 0 : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le cycle
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque objet mesuré
 - 2 : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque point de mesure
- ▶ **Q309 Réaction à l'err. de tolérance?** Vous définissez ici si la commande doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur si un écart a été détecté :
 - 0 : en cas de dépassement de la tolérance, ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur
 - 1 : en cas de dépassement de la tolérance, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur
 - 2 : si la coordonnée effective déterminée se trouve le long du vecteur normal à la surface, en dessous de la coordonnée nominale, la commande émet un message d'erreur et interrompt l'exécution du programme. En revanche, il n'y a aucune réaction à l'erreur, si la valeur déterminée se trouve dans une plage de reprise d'usinage.
- ▶ **Q1120 Position à reprendre ?** : vous définissez ici la valeur effective mesurée que la commande mémorise comme position nominale dans le tableau de points d'origine :
 - 0 : pas de mémorisation
 - 1 : mémorisation du 1er point de mesure
 - 2 : mémorisation du 2ème point de mesure
 - 3 : mémorisation du point de mesure moyenné
- ▶ **Q1121 Mémoriser la rotation ?** : vous définissez ici si la commande doit mémoriser le désalignement déterminé comme rotation de base :
 - 0 : pas de rotation de base
 - 1 : définir une rotation de base. La commande mémorise la rotation de base.
 - 2 : exécuter la rotation du plateau circulaire. Un enregistrement s'effectue dans la colonne d'**offset** du tableau de points d'origine.

Exemple

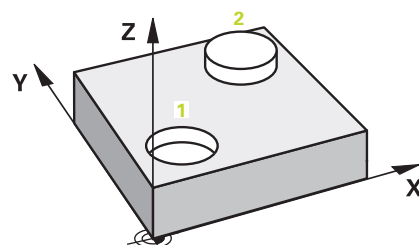
5 TCH PROBE 1410 PALPAGE ARETE	
Q1100=+0	;1ER PT AXE PRINCIPAL
Q1101=+0	;1ER POINT AXE AUXIL.
Q1102=+0	;1ER POINT AXE OUTIL
Q1103=+0	;2È PT AXE PRINCIPAL
Q1104=+0	;2È POINT AXE AUXIL.
Q1105=+0	;2ÈME POINT AXE OUTIL
Q372=+1	;SENS DE PALPAGE
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE
Q1125=+2	;MODE HAUT. DE SECU.
Q309=+0	;REACTION A L'ERREUR
Q1126=+0	;ALIGNER AXES ROT.
Q1120=+0	;POSITION A MEMORISER
Q1121=+0	;MEMORISER ROTATION

15.5 PALPAGE DEUX CERCLES (cycle 1411, DIN ISO G1411)

Déroutement du cycle

Le cycle palpeur 1411 permet d'acquérir le centre de deux trous ou de deux tenons. La commande calcule ensuite l'angle entre l'axe principal du plan d'usinage et la droite qui fait la liaison entre les centres des trous ou des tenons. La commande utilise la fonction Rotation de base pour compenser la valeur calculée. En alternative, vous pouvez aussi compenser le désalignement déterminé par une rotation du plateau circulaire.

- 1 La commande positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) au centre programmé **1**, selon la logique de positionnement définie "Exécuter les cycles palpeurs". La somme de **Q320**, **SET_UP** et du rayon de la bille de palpation est prise en compte dans chaque sens de palpation, lors du palpation. La commande décale alors le palpeur de la valeur de distance d'approche dans le sens opposé au sens de palpation
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et acquiert le centre du premier trou ou tenon par des opérations de palpation (dépend du nombre de palpations indiqué au paramètre **Q423**).
- 3 Puis, le palpeur revient à la hauteur de sécurité et se positionne au niveau du centre du deuxième trou ou du deuxième tenon **2** programmé.
- 4 La commande amène le palpeur à la hauteur de mesure programmée et acquiert le centre du deuxième trou ou du deuxième tenon par des opérations de palpation (dépend du nombre de palpations indiqué au paramètre **Q423**).
- 5 Pour finir, la commande ramène le palpeur à la hauteur de sécurité (en fonction de **Q1125**) et mémorise la valeur déterminée au paramètre Q suivant :



Numéros de paramètres	Signification
Q950 à Q952	1ère position mesurée sur l'axe principal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
Q953 à Q955	2ème position mesurée sur l'axe principal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
Q964	Angle de rotation mesuré dans IP_CS
Q965	Angle de rotation mesuré dans le système de coordonnées du plateau circulaire
Q966 à Q967	Premier et deuxième diamètres mesurés
Q980 à Q982	Premières erreurs de positions : axe principal, axe auxiliaire et axe d'outil
Q983 à Q985	Deuxièmes erreurs de positions : axe principal, axe auxiliaire et axe d'outil
Q994	Ecart angulaire mesure dans IP_CS

Numéros de paramètres	Signification
Q995	Ecart angulaire mesuré dans le système de coordonnées du plateau circulaire
Q996 à Q997	Ecart mesuré pour le premier diamètre et le deuxième diamètre
Q183	Etat de la pièce (-1=non défini / 0=bon / 1=reprise d'usinage / 2=rebut)

Attention lors de la programmation !



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation. L'axe du palpeur doit être égal Z.

L'axe rotatif ne peut être aligné que si la rotation mesurée par un axe du plateau circulaire peut être corrigée par le premier axe du plateau circulaire en partant de la pièce.

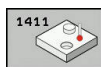
Si **Q1121** est différent de 2 et que **Q1126** est différent de 0, vous recevez un message d'erreur. Il est incohérent d'aligner l'axe rotatif et d'activer la rotation de base.

Les erreurs correspondent à la différence entre les valeurs effectives mesurées par rapport au centre de tolérance et non à la différence par rapport à la valeur nominale.

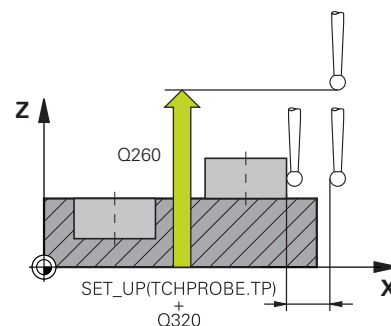
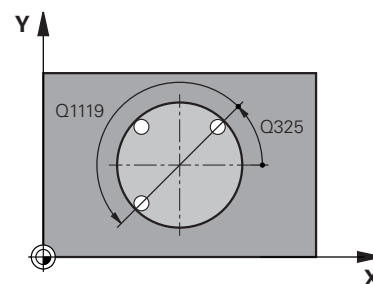
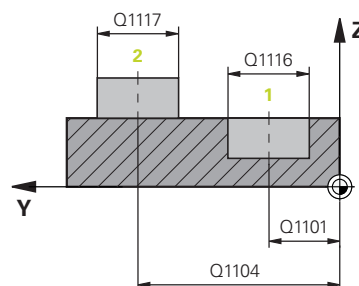
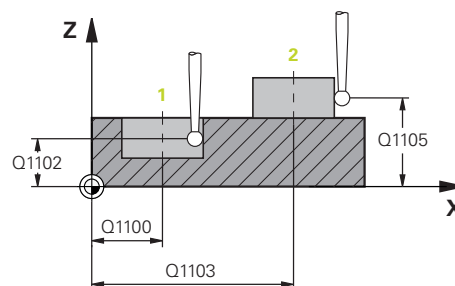
Si le diamètre du trou est d'une taille inférieure à celle du diamètre de la bille de palpation, un message d'erreur est émis.

Un dialogue s'ouvre lorsque le diamètre du trou est tellement petit que la distance d'approche programmée ne peut pas être respectée. Le dialogue affiche la valeur nominale correspondant au rayon de perçage, au rayon de la bille de palpation et à la distance d'approche encore possible. Ce dialogue peut être acquitté avec **NC start** ou bien quitté par softkey. Si l'acquiescement se fait avec **NC start**, alors la distance d'approche effective ne sera réduite à la valeur affichée pour cet objet de palpation.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q1100 1^è pos. nomi. sur axe principal?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1101 1^è pos. nominale sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpé de l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1102 1^è pos. nominale sur axe outil?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpé dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1116 Diamètre 1^{ère} position ?** : diamètre du premier trou ou du premier tenon. Plage de programmation : 0 à 9999,9999
- ▶ **Q1103 2^è pos. nomi. sur axe principal?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1104 2^è pos. nominale sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1105 2^è pos. nominale sur axe outil?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpé dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1117 Diamètre 2^{ème} position ?** : diamètre du deuxième trou ou deuxième tenon. Plage de programmation : 0 à 9999,9999
- ▶ **Q1115 Type de géométrie (0-3)?** : vous définissez ici la géométrie des objets à palper
 - 0** : 1^{ère} position=perçage et 2^{ème} position=perçage
 - 1** : 1^{ère} position=tenon et 2^{ème} position=tenon
 - 2** : 1^{ère} position=perçage et 2^{ème} position=tenon
 - 3** : 1^{ère} position=tenon et 2^{ème} position=trou



- ▶ **Q423 Nombre de palpages?** (en absolu) : nombre de points de mesure sur le diamètre. Plage de programmation : 3 à 8
- ▶ **Q325 Angle initial?** (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- ▶ **Q1119 Angle d'ouverture du cercle ?** : plage angulaire sur laquelle les palpages sont effectués. Plage de programmation : -359,999 à +360
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en plus de **SET_UP** (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité?** : vous définissez ici comme palpeur se déplace entre les points de mesure :
 - 1 : pas de déplacement à la hauteur de sécurité
 - 0 : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le cycle
 - 1 : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque objet mesuré
 - 2 : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque point de mesure
- ▶ **Q309 Réaction à l'err. de tolérance?** Vous définissez ici si la commande doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur si un écart a été détecté :
 - 0 : en cas de dépassement de la tolérance, ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur
 - 1 : en cas de dépassement de la tolérance, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur
 - 2 : si la coordonnée effective déterminée se trouve le long du vecteur normal à la surface, en dessous de la coordonnée nominale, la commande émet un message d'erreur et interrompt l'exécution du programme. En revanche, il n'y a aucune réaction à l'erreur, si la valeur déterminée se trouve dans une plage de reprise d'usinage.

Exemple

5 TCH PROBE 1410 PALPAGE DEUX CERCLES	
Q1100=+0	;1ER PT AXE PRINCIPAL
Q1101=+0	;1ER POINT AXE AUXIL.
Q1102=+0	;1ER POINT AXE OUTIL
Q1116=0	;DIAMETRE 1
Q1103=+0	;2È PT AXE PRINCIPAL
Q1104=+0	;2È POINT AXE AUXIL.
Q1105=+0	;2ÈME POINT AXE OUTIL
Q1117=+0	;DIAMETRE 2
Q1115=0	;TYPE DE GEOMETRIE
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q1119=+360	;ANGLE D'OUVERTURE
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE
Q1125=+2	;MODE HAUT. DE SECU.
Q309=+0	;REACTION A L'ERREUR
Q1126=+0	;ALIGNER AXES ROT.
Q1120=+0	;POSITION A MEMORISER
Q1121=+0	;MEMORISER ROTATION

- ▶ **Q1126 Aligner les axes rotatifs ?** : positionner les axes inclinés pour l'usinage incliné :
 - 0** : conserver la position actuelle des axes inclinés
 - 1** : positionner automatiquement l'axe incliné et actualiser la pointe de palpé (MOVE). La position relative entre la pièce et le palpeur reste inchangée. La commande exécute un mouvement de compensation avec les axes linéaires.
 - 2** : positionner automatiquement l'axe incliné sans actualiser la pointe de palpé (TURN)
- ▶ **Q1120 Position à reprendre ?** : vous définissez ici la valeur effective mesurée que la commande mémorise comme position nominale dans le tableau de points d'origine :
 - 0** : pas de mémorisation
 - 1** : mémorisation du 1er point de mesure
 - 2** : mémorisation du 2ème point de mesure
 - 3** : mémorisation du point de mesure moyenné
- ▶ **Q1121 Mémoriser la rotation ?** : vous définissez ici si la commande doit mémoriser le désalignement déterminé comme rotation de base :
 - 0** : pas de rotation de base
 - 1** : définir une rotation de base. La commande mémorise la rotation de base.
 - 2** : exécuter la rotation du plateau circulaire. Un enregistrement s'effectue dans la colonne d'**offset** du tableau de points d'origine.

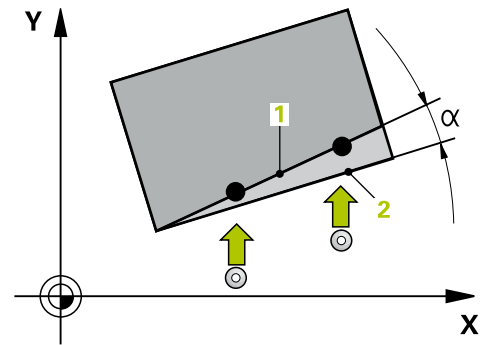
15.6 Principes de base des cycles de palpation 4xx

Particularités communes aux cycles palpeurs pour déterminer le désalignement d'une pièce

Pour les cycles 400, 401 et 402, vous pouvez définir avec le paramètre **Q307 Configuration rotation de base** si le résultat de la mesure doit être corrigé en fonction de la valeur d'un angle α connu (voir figure de droite). Ceci vous permet de mesurer la rotation de base au niveau de la ligne droite de votre choix **1** sur la pièce et d'établir une relation par rapport au sens 0° **2**.



Ces cycles ne fonctionnent pas avec la rotation 3D ! Dans ce cas, utilisez plutôt les cycles 14xx.
Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpation 14xx", Page 550

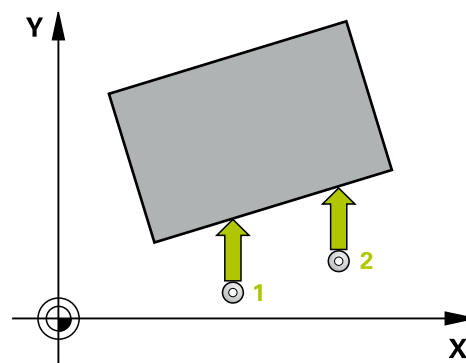


15.7 ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO : G400)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 400 mesure deux points qui se trouvent sur une droite pour déterminer le désalignement de la pièce. Avec la fonction "Rotation de base", la commande compense la valeur mesurée.

- 1 La commande positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) au point de palpation programmé **1**, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée
- 3 Puis, le palpeur se rend au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation.
- 4 La commande positionne le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base déterminée.



Attention lors de la programmation !



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.
La commande réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

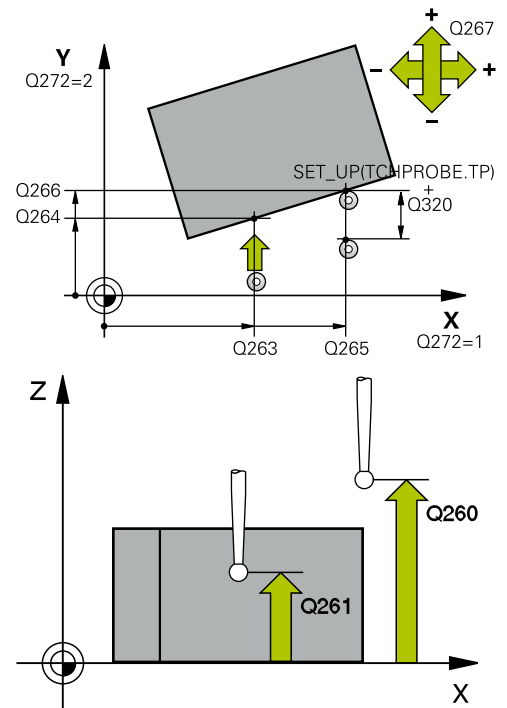
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

Paramètres du cycle



- ▶ **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpement dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpement dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q265 2ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpement dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q266 2ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpement dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)?** : axe du plan d'usinage sur lequel la mesure doit avoir lieu :
1 : axe principal = axe de mesure
2 : axe auxiliaire = axe de mesure
- ▶ **Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)?** : sens dans lequel le palpeur doit s'approcher de la pièce :
-1 : sens de déplacement négatif
+1 : sens de déplacement positif
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpement?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpement. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure



Exemple

5 TCH PROBE 400 ROTATION DE BASE	
Q263=+10	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+3,5	;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+25	;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+2	;2EME POINT 2EME AXE
Q272=+2	;AXE DE MESURE
Q267=+1	;SENS DEPLACEMENT
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q307=0	;PRESEL. ANGLE ROT.
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU

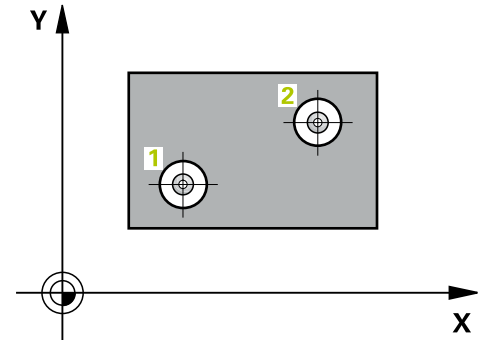
- ▶ **Q307 Présélection angle de rotation** (en absolu) :
si le désalignement à mesurer ne se trouve pas sur l'axe principal mais sur une ligne droite, entrer l'angle de la droite de référence. La commande détermine ensuite, pour la rotation de base, la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- ▶ **Q305 Numéro preset dans tableau?** : indiquer le numéro du tableau de points d'origine sous lequel la commande doit mémoriser la rotation de base déterminée. Si vous programmez Q305=0, la commande mémorise la rotation de base déterminée dans le menu ROT du mode Manuel. Plage de programmation : 0 à 99999

15.8 ROTATION DE BASE via deux trous (cycle 401, DIN/ISO : G401)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 401 permet d'acquérir le centre de deux trous. La commande calcule ensuite l'angle entre l'axe principal du plan d'usinage et la droite qui fait la liaison entre les centres des perçages. La commande utilise la fonction Rotation de base pour compenser la valeur calculée. En alternative, vous pouvez aussi compenser le désalignement déterminé par une rotation du plateau circulaire.

- 1 La commande positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) au centre du premier trou **1**, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543).
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.
- 3 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité avant de se positionner au centre programmé du deuxième trou **2**.
- 4 La commande déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
- 5 Pour terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base calculée.



Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpéage.

La commande réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Si vous souhaitez compenser l'erreur d'alignement par une rotation du plateau circulaire, la commande utilise alors automatiquement les axes rotatifs suivants :

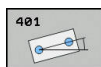
- C avec axe d'outil Z
- B avec l'axe d'outil Y
- A avec axe d'outil X

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

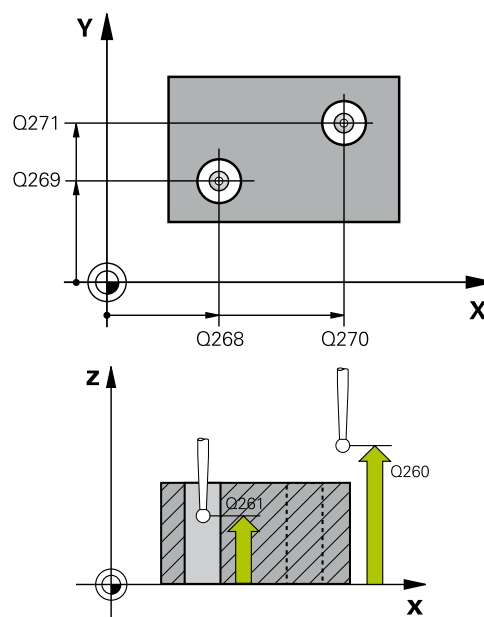
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

Paramètres du cycle



- ▶ **Q268 1er trou: centre sur 1er axe?** (en absolu) : centre du premier trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q269 1er trou: centre sur 2ème axe?** (en absolu) : centre du premier trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q270 2ème trou: centre sur 1er axe?** (en absolu) : centre des deux trous dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q271 2ème trou: centre sur 2ème axe?** (en absolu) : centre du deuxième trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q307 Présélection angle de rotation** (en absolu) : si le désalignement à mesurer ne se trouve pas sur l'axe principal mais sur une ligne droite, entrer l'angle de la droite de référence. La commande détermine ensuite, pour la rotation de base, la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. Plage de programmation : -360,000 à 360,000



Exemple

5 TCH PROBE 401 ROT 2 TROUS	
Q268=-37	;1ER CENTRE 1ER AXE
Q269=+12	;1ER CENTRE 2EME AXE
Q270=+75	;2EME CENTRE 1ER AXE
Q271=+20	;2EME CENTRE 2EME AXE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q307=0	;PRESEL. ANGLE ROT.
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU
Q402=0	;COMPENSATION
Q337=0	;INITIALIS. A ZERO

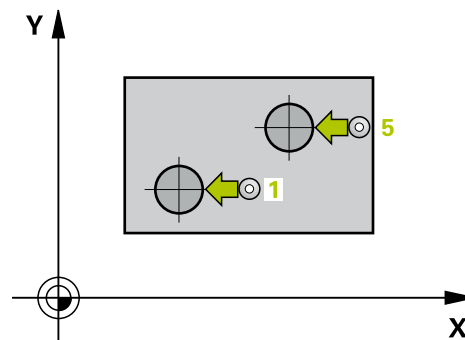
- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** Indiquez le numéro d'une ligne du tableau de points d'origine. La commande effectue alors l'enregistrement correspondant sur cette ligne : plage de programmation comprise entre 0 et 99999
Q305 = 0 : l'axe rotation est mis à zéro à la ligne 0 du tableau de points d'origine. Un enregistrement est donc effectué dans la colonne **OFFSET**. (Exemple : pour l'axe d'outil Z, l'enregistrement se fait dans **C_OFFS**.) De plus, toutes les autres valeurs (X, Y,Z, etc.) du point d'origine actif sont reprises à la ligne 0 du tableau de points d'origine. Le point d'origine est en outre activé à la ligne 0.
Q305 > 0 : l'axe rotatif est mis à zéro sur la ligne ici indiquée du tableau de points d'origine. Un enregistrement est donc effectué dans la colonne **OFFSET** du tableau de points d'origine. (Exemple : pour l'axe d'outil Z, l'enregistrement se fait dans **C_OFFS**.)
Q305 dépend des paramètres suivants :
Q337 = 0 et simultanément **Q402 = 0** : une rotation de base est définie à la ligne qui est indiquée avec Q305. (Exemple : pour l'axe d'outil Z, la rotation de base est enregistrée dans la colonne **SPC**)
Q337 = 0 et simultanément **Q402 = 1** : le paramètre Q305 n'agit pas
Q337 = 1 : le paramètre Q305 agit comme ci-avant décrit
- ▶ **Q402 Rotation base/alignement (0/1)** : vous définissez ici si la commande doit définir le désalignement déterminé comme rotation de base ou compenser le désalignement par rotation de la table :
0 : définir la rotation de base : la commande mémorise la rotation de base (exemple : pour l'axe d'outil Z, la commande utilise la colonne **SPC**)
1 : tourner la table rotative : un enregistrement s'effectue à la colonne **Offset** du tableau de points d'origine (exemple : pour l'axe d'outil Z, la commande utilise la colonne **C_Offs**) et l'axe concerné pivote
- ▶ **Q337 Init. à zéro après dégauchissage** : vous définissez ici si la commande doit afficher les positions de l'axe rotatif concerné par rapport à 0 :
0 : après l'alignement, l'affichage des position n'est pas mis à 0
1 : après l'alignement, l'affichage des positions est mis à 0, si vous avez défini **Q402=1** au préalable

15.9 ROTATION DE BASE à partir de deux tenons (cycle 402, DIN/ISO : G402)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 402 permet d'acquérir le centre de deux tenons. La commande calcule ensuite l'angle entre l'axe principal du plan d'usinage et la droite qui fait la liaison entre les centres des tenons. La commande utilise la fonction Rotation de base pour compenser la valeur calculée. En alternative, vous pouvez aussi compenser le désalignement déterminé par une rotation du plateau circulaire.

- 1 La commande positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne FMAX) au point de palpation **1** du premier tenon, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543).
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la **hauteur de mesure programmée 1** et enregistre le centre du premier tenon en palpant quatre fois. Entre les points de palpation décalés de 90°, le palpeur se déplace sur un arc de cercle.
- 3 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité et se positionne au point de palpation **5** du second tenon.
- 4 La commande amène le palpeur à la **hauteur de mesure 2** programmée et enregistre le deuxième centre du tenon en palpant quatre fois.
- 5 Pour terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base calculée.



Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.

La commande réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Si vous souhaitez compenser l'erreur d'alignement par une rotation du plateau circulaire, la commande utilise alors automatiquement les axes rotatifs suivants :

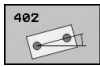
- C avec axe d'outil Z
- B avec l'axe d'outil Y
- A avec axe d'outil X

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

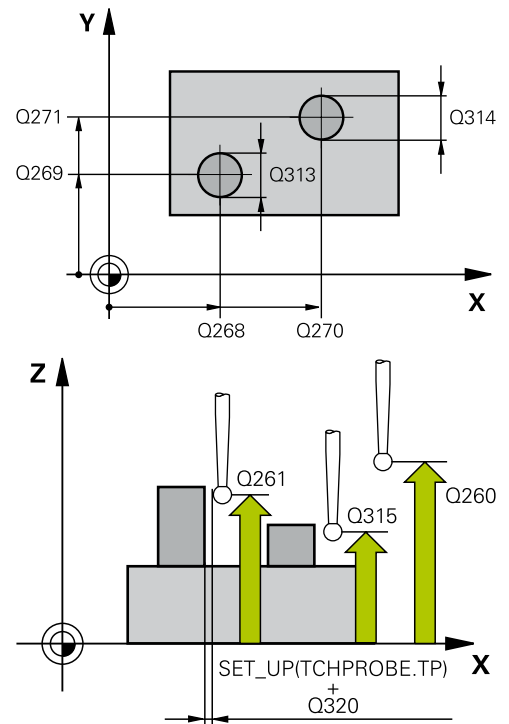
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

Paramètres du cycle



- ▶ **Q268 1er tenon: centre sur 1er axe?** (en absolu) : centre du premier tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q269 1er tenon: centre sur 2ème axe?** (en absolu) : centre du premier tenon dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q313 Diamètre tenon 1?** : diamètre approximatif du 1er tenon. Introduire de préférence une valeur plus grande. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q261 Haut. mes. tenon 1 dans axe TS?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) sur l'axe de palpation sur lequel la mesure du tenon 1 doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q270 2ème tenon: centre sur 1er axe?** (en absolu) : centre du deuxième tenon sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q271 2ème tenon: centre sur 2ème axe?** (en absolu) : centre du deuxième tenon sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q314 Diamètre tenon 2?** : diamètre approximatif du 2e tenon. Introduire de préférence une valeur plus grande. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q315 Haut. mesure tenon 2 sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) sur l'axe de palpation sur lequel la mesure du tenon 2 doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure



Exemple

5 TCH PROBE 402 ROT AVEC 2 TENONS	
Q268=-37	;1ER CENTRE 1ER AXE
Q269=+12	;1ER CENTRE 2EME AXE
Q313=60	;DIAMETRE TENON 1
Q261=-5	;HAUT. MESURE 1
Q270=+75	;2EME CENTRE 1ER AXE
Q271=+20	;2EME CENTRE 2EME AXE
Q314=60	;DIAMETRE TENON 2
Q315=-5	;HAUT. MESURE 2
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q307=0	;PRESEL. ANGLE ROT.
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU
Q402=0	;COMPENSATION
Q337=0	;INITIALIS. A ZERO

- ▶ **Q307 Présélection angle de rotation** (en absolu) : si le désalignement à mesurer ne se trouve pas sur l'axe principal mais sur une ligne droite, entrer l'angle de la droite de référence. La commande détermine ensuite, pour la rotation de base, la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** Indiquez le numéro d'une ligne du tableau de points d'origine. La commande effectue alors l'enregistrement correspondant sur cette ligne : plage de programmation comprise entre 0 et 99999
Q305 = 0 : l'axe rotation est mis à zéro à la ligne 0 du tableau de points d'origine. Un enregistrement est donc effectué dans la colonne **OFFSET**. (Exemple : pour l'axe d'outil Z, l'enregistrement se fait dans **C_OFFS**.) De plus, toutes les autres valeurs (X, Y,Z, etc.) du point d'origine actif sont reprises à la ligne 0 du tableau de points d'origine. Le point d'origine est en outre activé à la ligne 0.
Q305 > 0 : l'axe rotatif est mis à zéro sur la ligne ici indiquée du tableau de points d'origine. Un enregistrement est donc effectué dans la colonne **OFFSET** du tableau de points d'origine. (Exemple : pour l'axe d'outil Z, l'enregistrement se fait dans **C_OFFS**.)
Q305 dépend des paramètres suivants :
Q337 = 0 et simultanément **Q402 = 0** : une rotation de base est définie à la ligne qui est indiquée avec Q305. (Exemple : pour l'axe d'outil Z, la rotation de base est enregistrée dans la colonne **SPC**)
Q337 = 0 et simultanément **Q402 = 1** : le paramètre Q305 n'agit pas
Q337 = 1 : le paramètre Q305 agit comme ci-avant décrit

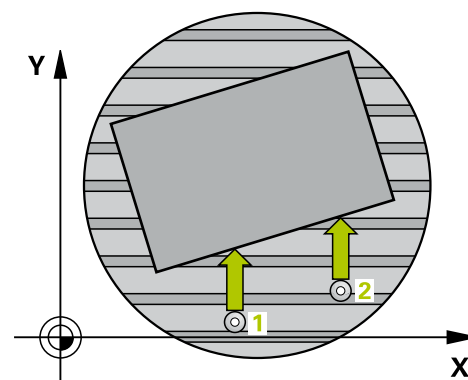
- ▶ **Q402 Rotation base/alignement (0/1)** : vous définissez ici si la commande doit définir le désalignement déterminé comme rotation de base ou compenser le désalignement par rotation de la table :
 - 0** : définir la rotation de base : la commande mémorise la rotation de base (exemple : pour l'axe d'outil Z, la commande utilise la colonne **SPC**)
 - 1** : tourner la table rotative : un enregistrement s'effectue à la colonne **Offset** du tableau de points d'origine (exemple : pour l'axe d'outil Z, la commande utilise la colonne **C_Offs**) et l'axe concerné pivote
- ▶ **Q337 Init. à zéro après dégauchissage** : vous définissez ici si la commande doit afficher les positions de l'axe rotatif concerné par rapport à 0 :
 - 0** : après l'alignement, l'affichage des position n'est pas mis à 0
 - 1** : après l'alignement, l'affichage des positions est mis à 0, si vous avez défini **Q402=1** au préalable

15.10 Compenser la ROTATION DE BASE avec un axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO : G403)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 403 mesure deux points qui se trouvent sur une droite pour déterminer le désalignement de la pièce. La commande compense le désalignement de la pièce au moyen d'une rotation de l'axe A, B ou C. La pièce peut être fixée n'importe où sur le plateau circulaire.

- 1 La commande positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) au point de palpation programmé **1**, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée
- 3 Puis, le palpeur se rend au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation.
- 4 La commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité et fait tourner l'axe rotatif défini dans le cycle de la valeur déterminée. Si vous le souhaitez (facultatif), vous pouvez également définir si la commande doit mettre l'angle de rotation déterminé à 0 dans le tableau de points d'origine ou dans le tableau de points zéro.



Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si commande positionne automatiquement l'axe rotatif, cela risque d'engendrer une collision.

- ▶ Faire attention aux collisions possibles entre l'outil et les éléments éventuellement installés sur la table
- ▶ Choisir la hauteur de sécurité de manière à exclure toute collision

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous entrez la valeur 0 au paramètre Q312 Axe pour déplacement compensat.?, le cycle détermine automatiquement l'axe rotatif à aligner (paramétrage recommandé). Un angle est déterminé en fonction de l'ordre des points de palpation. L'angle déterminé est compris entre le premier et le deuxième point de palpation. Si vous sélectionnez l'axe A, B ou C comme axe de compensation au paramètre Q312, le cycle détermine l'angle indépendamment de l'ordre des points de palpation. L'angle calculé est compris entre -90 et +90°.

- ▶ Vérifiez la position de l'axe rotatif après l'alignement !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

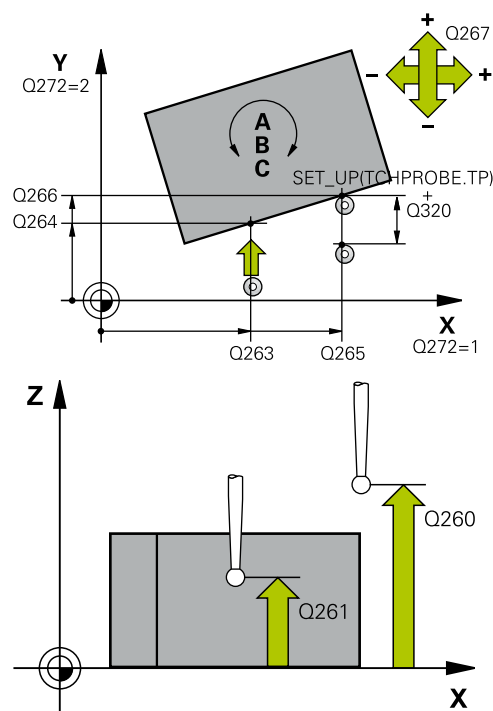
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

Paramètres du cycle



- ▶ **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpement dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpement dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q265 2ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpement dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q266 2ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpement dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)?** : axe sur lequel la mesure doit être effectuée :
 - 1** : axe principal = axe de mesure
 - 2** : axe auxiliaire = axe de mesure
 - 3** : axe du palpeur = axe de mesure
- ▶ **Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)?** : sens dans lequel le palpeur doit s'approcher de la pièce :
 - 1** : sens de déplacement négatif
 - +1** : sens de déplacement positif
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpement?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpement. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de sécurité?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure



Exemple

5 TCH PROBE 403 ROT SUR AXE ROTATIF	
Q263=+0	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+0	;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+20	;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+30	;2EME POINT 2EME AXE
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q267=-1	;SENS DEPLACEMENT
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q312=0	;AXE DE COMPENSATION
Q337=0	;INITIALIS. A ZERO
Q305=1	;NO. DANS TABLEAU
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q380=+90	;ANGLE DE REFERENCE

- ▶ **Q312 Axe pour déplacement compensat.?** : vous définissez ici l'axe avec lequel la TNC doit compenser le désalignement mesuré :
 - 0** : mode Automatique – la commande détermine l'axe rotatif à orienter à l'aide de la cinématique active. En mode automatique, le premier axe rotatif de la table (en partant de la pièce) est utilisé comme axe de compensation. Configuration recommandée !
 - 4** : compenser le désalignement avec l'axe rotatif A
 - 5** : compenser le désalignement avec l'axe rotatif B
 - 6** : compenser le désalignement avec l'axe rotatif C

- ▶ **Q337 Init. à zéro après dégauchissage** : vous définissez ici si la commande doit, ou non, définir l'angle de l'axe rotatif dans le tableau de presets ou dans le tableau de points zéro après l'alignement.
 - 0** : ne pas mettre l'angle de l'axe rotatif à 0 dans le tableau
 - 1** : mettre l'angle de l'axe rotatif à 0 après orientation

- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** Indiquer le numéro dans le tableau de points d'origine sous lequel la rotation de base doit être enregistrée. Plage de programmation : 0 à 99999
 - Q305 = 0** : l'axe rotatif est mis à zéro au numéro 0 du tableau de points d'origine. Un enregistrement a lieu dans la colonne **OFFSET**. De plus, toutes les autres valeurs (X, Y,Z, etc.) du point d'origine actif sont reprises à la ligne 0 du tableau de points d'origine. Le point d'origine est en outre activé à la ligne 0.
 - Q305 > 0** : indiquer la ligne du tableau de points d'origine sous lequel la commande doit mettre l'axe rotatif à zéro. Un enregistrement a lieu dans la colonne **OFFSET** du tableau de points d'origine.

Q305 dépend des paramètres suivants :

 - Q337 = 0** : le paramètre Q305 est inactif
 - Q337 = 1** : le paramètre Q305 agit comme décrit ci-avant
 - Q312 = 0** : le paramètre Q305 agit comme décrit ci-avant
 - Q312 > 0** : l'entrée dans Q305 est ignorée. Un enregistrement a lieu dans la colonne **OFFSET** à la ligne du tableau de points d'origine qui a été activé lors de l'appel du cycle.

- ▶ **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez si le point d'origine déterminé doit être, ou non, mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de points d'origine :
0 : inscrire le point d'origine comme décalage de point zéro dans le tableau de points zéro. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
1 : inscrire le point de référence déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ **Q380 Angle réf. axe princip.?** : angle selon lequel la commande doit orienter la droite palpée. Fonctionne uniquement si le Mode automatique ou l'axe C est choisi pour l'axe rotatif (Q312 = 0 ou 6). Plage de programmation : -360,000 à 360,000

15.11 INITIALISER LA ROTATION DE BASE (cycle 404, DIN/ISO : G404)

Mode opératoire du cycle

Avec le cycle palpeur 404, vous pouvez définir automatiquement la rotation de base de votre choix pendant l'exécution de programme ou bien enregistrer la rotation de base de votre choix dans le tableau de points d'origine. Vous pouvez également utiliser le cycle 404 lorsque vous voulez réinitialiser une rotation de base active.

Exemple

5 TCH PROBE 404 INIT. ROTAT. DE BASE	
Q307=+0	;PRESEL. ANGLE ROT.
Q305=-1	;NO. DANS TABLEAU

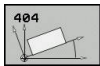
REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

Paramètres du cycle



- ▶ **Q307 Présélection angle de rotation** : valeur angulaire avec laquelle la rotation de base doit être activée. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- ▶ **Q305 Numéro preset dans tableau?** : indiquer le numéro du tableau de points d'origine sous lequel la commande doit mémoriser la rotation de base déterminée. Plage de programmation : -1 à 99999. Si Q305=0 ou Q305=-1, la commande mémorise également la rotation de base déterminée dans le menu de rotation de base (**Palpage Rot**) en mode **Manuel**.
-1 = écraser et activer le point d'origine actif
0 = copier le point d'origine actif à la ligne de point d'origine 0 et activer le point d'origine 0
>1 = mémoriser la rotation de base au point d'origine indiqué. Le point d'origine n'est pas activé.

15.12 Compenser le désalignement d'une pièce avec l'axe C (cycle 405, DIN/ISO : G405)

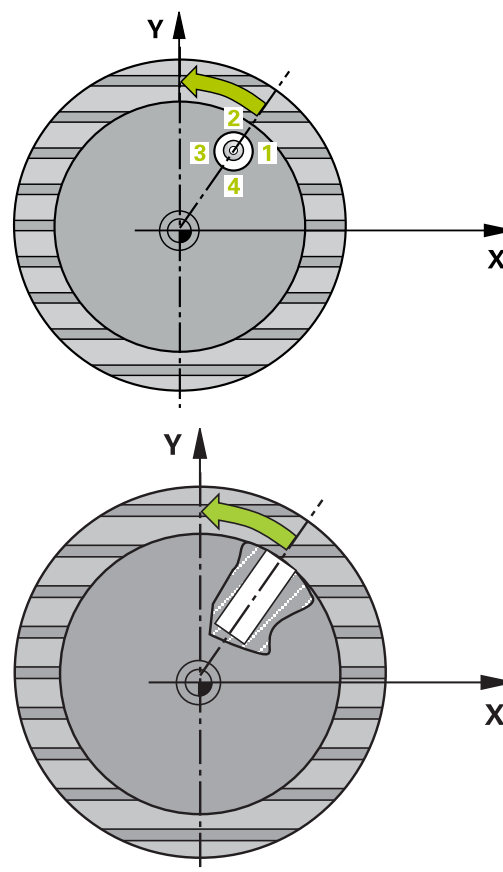
Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 405 permet de déterminer :

- le décalage angulaire entre l'axe Y positif du système de coordonnées actif et la ligne médiane d'un perçage ou
- le décalage angulaire entre la position nominale et la position effective du centre d'un trou

La commande compense le décalage angulaire déterminé par une rotation de l'axe C. La pièce peut être serrée n'importe où sur le plateau circulaire. Toutefois, la coordonnée Y du trou doit être positive. Si vous mesurez le décalage angulaire du trou avec l'axe Y du palpeur (position horizontale du trou), il est parfois indispensable d'exécuter plusieurs fois le cycle. En effet, une imprécision d'environ 1% du désalignement résulte de la stratégie de la mesure.

- 1 La commande positionne le palpeur au point de palpation **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche de la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée. La commande détermine automatiquement le sens du palpation en fonction de l'angle de départ programmé.
- 3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpation suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpation.
- 4 La commande positionne le palpeur au point de palpation **3**, puis au point de palpation **4** où il exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpation ; elle positionne ensuite le palpeur au centre de trou déterminé.
- 5 Pour finir, la commande ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et aligne la pièce en faisant pivoter le plateau circulaire. La commande fait alors pivoter le plateau circulaire de manière à ce que le centre du trou se trouve, après compensation - avec l'axe vertical ou horizontal de palpation - sur l'axe Y positif ou à la position nominale du centre de trou. La valeur angulaire mesurée est également disponible dans le paramètre Q150.



Attention lors de la programmation !



- ▶ Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.
- ▶ Plus l'incrément angulaire programmé est petit et moins le centre de cercle calculé par la commande sera précis. Valeur de saisie minimale : 5°

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpation, la commande procède toujours au palpation en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

- ▶ La poche/le trou doit être exempt(e) de matière.
- ▶ Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le diamètre nominal de la poche (trou) de manière à ce qu'il soit plutôt plus **petit**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

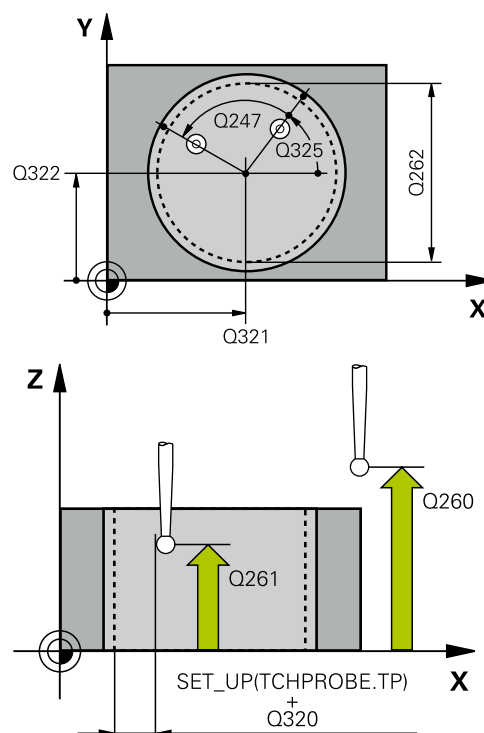
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

Paramètres du cycle



- ▶ **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre du trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q322 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Si vous programmez $Q322 = 0$, la commande aligne le centre du trou sur l'axe Y positif. Si vous programmez une valeur différente de 0 à $Q322$, la commande aligne le centre du trou sur la position nominale (angle résultant du centre du trou). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q262 Diamètre nominal?** : diamètre approximatif de la poche circulaire (trou). Introduire de préférence une valeur plus petite. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q325 Angle initial?** (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpation. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- ▶ **Q247 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure ; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90° . Plage de programmation : -120,000 à 120,000
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpation?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. $Q320$ agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

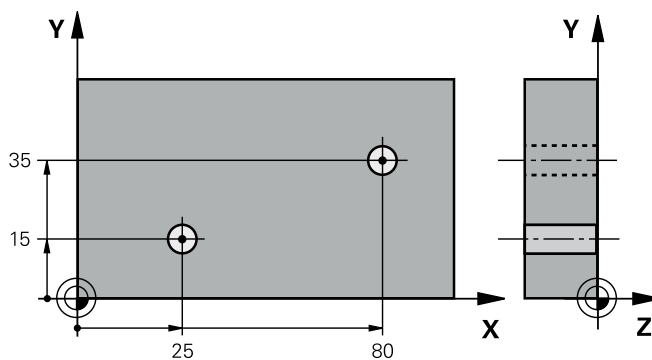


Exemple

5 TCH PROBE 405 ROT SUR AXE C	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=10	;DIAMETRE NOMINAL
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q247=90	;INCREMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q337=0	;INITIALIS. A ZERO

- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ **Q337 Init. à zéro après dégauchissage** :
 - 0** : mettre à 0 l'affichage de l'axe C et définir **C_Offset** de la ligne active du tableau de points zéro
 - >0** : inscrire le décalage angulaire mesuré dans le tableau de points zéro. Numéro de ligne = valeur de Q337. Si un décalage C est déjà inscrit dans le tableau de points zéro, la commande additionne le décalage angulaire mesuré en tenant compte du signe.

15.13 Exemple : déterminer la rotation de base à l'aide de deux trous



0 BEGIN P GM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 TROUS	
Q268=+25 ;1ER CENTRE 1ER AXE	Centre du 1er trou : coordonnée X
Q269=+15 ;1ER CENTRE 2EME AXE	Centre du 1er trou : coordonnée Y
Q270=+80 ;2EME CENTRE 1ER AXE	Centre du 2ème trou : coordonnée X
Q271=+35 ;2EME CENTRE 2EME AXE	Centre du 2ème trou : coordonnée Y
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE	Coordonnée à laquelle est effectuée la mesure, sur l'axe de palpation
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE	Hauteur à laquelle l'axe de palpation peut se déplacer sans risque de collision
Q307=+0 ;PRESEL. ANGLE ROT.	Angle de la droite de référence
Q305=0 ;NO. DANS TABLEAU	
Q402=1 ;COMPENSATION	Compenser le désalignement par rotation du plateau circulaire
Q337=1 ;INITIALIS. A ZERO	Après l'alignement, initialiser l'affichage à zéro
3 CALL PGM 35K47	Appeler le programme d'usinage
4 END PGM CYC401 MM	

16








**Cycles palpeurs :
initialisation
automatique des
points d'origine**






16.1 Principes

Vue d'ensemble

La commande propose douze cycles qui vous permettent de déterminer automatiquement des points d'origine et que vous pouvez utiliser pour :

- Initialiser les valeurs déterminées directement dans l'affichage
- inscrire des valeurs déterminées dans le tableau de points d'origine
- inscrire des valeurs déterminées dans un tableau de points zéro

Softkey	Cycle	Page
	408 PT REF CENTRE RAINURE Mesure intérieure de la largeur d'une rainure, initialiser le centre de la rainure comme point d'origine	598
	409 PT REF CENTRE OBLONG Mesure extérieure de la largeur d'un ilot oblong, initialiser le centre de l'ilot oblong comme point d'origine	603
	410 PT REF. INT. RECTAN Mesure intérieure de la longueur et de la largeur d'un rectangle, initialiser le centre du rectangle comme point d'origine	607
	411 PT REF. EXT. RECTAN Mesure extérieure de la longueur et de la largeur d'un rectangle, initialiser le centre du rectangle comme point d'origine	611
	412 PT REF. INT. CERCLE Mesure intérieure de 4 points au choix sur le cercle, initialiser le centre du cercle comme point d'origine	615
	413 PT REF. EXT. CERCLE Mesure extérieure de 4 points au choix sur le cercle, initialiser le centre du cercle comme point d'origine	620
	414 PT REF. EXT. COIN Mesure extérieure de 2 droites, initialiser le point d'intersection comme point d'origine	625

Softkey	Cycle	Page
	415 PT REF. INT. COIN Mesure intérieure de 2 droites, initialiser le point d'intersection comme point d'origine	630
	416 PT REF CENT. C.TROUS (2ème niveau de softkeys) mesurer trois trous au choix sur le cercle de trous ; initiali- ser le centre du cercle de trous comme point d'origine	635
	417 PT REF DANS AXE PALP (2ème barre de softkeys) Mesure de la position de votre choix sur l'axe de palpation et définition comme point d'ori- gine	640
	418 PT REF AVEC 4 TROUS (2ème barre de softkeys) mesurer chaque fois 2 trous en croix et initialiser le point d'in- tersection des deux droites de liaison comme point d'origine	643
	419 PT DE REF SUR UN AXE (2ème barre de softkeys) mesurer une position au choix sur un axe au choix et l'initiali- ser comme point d'origine	648



La commande doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation d'un palpeur 3D.

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpation qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

En fonction de ce qui a été programmé au paramètre machine optionnel **CfgPresetSettings** (n°204600), la commande vérifie lors du palpation si la position de l'axe de rotation correspond aux angles d'inclinaison **ROT 3D**.

Si ce n'est pas le cas, la commande émet un message d'erreur.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine



Vous pouvez exécuter les cycles palpeurs 408 à 419 même si la rotation de base est activée (rotation de base ou cycle 10).

Point d'origine et axe de palpé

La commande définit le point d'origine dans le plan d'usinage en fonction de l'axe de palpé que vous avez défini dans votre programme de mesure.

Axe de palpé actif	Définition du point d'origine sur
Z	X et Y
Y	Z et X
X	Y et Z

Mémoriser le point d'origine calculé

Dans tous les cycles de définition de points d'origine, vous pouvez vous servir des paramètres de programmation Q303 et Q305 pour définir comment la commande doit mémoriser le point d'origine calculé :

- **Q305 = 0, Q303 = 1 :**
le point d'origine actif est copié à la ligne 0 et active la ligne 0. Les transformateurs simples sont supprimés.
- **Q305 différent de 0, Q303 = 0:**
Le résultat est inscrit à la ligne **Q305** du tableau de points zéro.
Activer le point zéro dans le programme CN avec le cycle 7
- **Q305 différent de 0, Q303 = 1:**
Le résultat est inscrit à la ligne **Q305** du tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF). **Utiliser le cycle 247 pour activer le point d'origine dans le programme CN**
- **Q305 différent de 0, Q303 = -1**



Cette combinaison ne peut exister que si

- vous importez des programmes CN avec des cycles 410 à 418 qui ont été créés sur une TNC 4xx
- vous importez des programmes CN avec des cycles 410 à 418 qui ont été créés avec une version logicielle antérieure de l'iTNC 530
- vous n'avez pas sciemment défini le paramètre Q303 pour le transfert des valeurs de mesure lors de la définition du cycle

Dans de tels cas, la TNC délivre un message d'erreur ; en effet, le processus complet en liaison avec les tableaux de points zéro (coordonnées REF) a été modifié et vous devez définir un transfert de valeurs de mesure avec le paramètre Q303.

Résultats de la mesure dans les paramètres Q

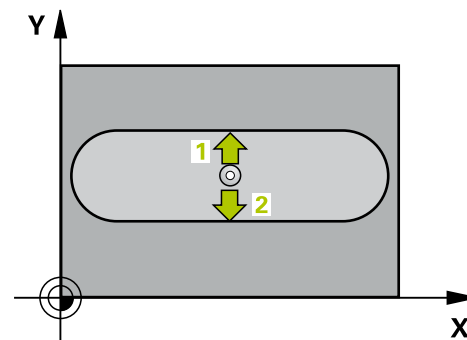
La commande mémorise les résultats de mesure du cycle de palpation concerné aux paramètres Q qui ont un effet global, Q150 à Q160. Vous pouvez continuer à utiliser ces paramètres dans votre programme CN. Tenez compte du tableau des paramètres de résultat associé à chaque définition de cycle.

16.2 POINT D'ORIGINE CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO : G408)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 408 détermine le centre d'une rainure et l'initialise comme point d'origine. La commande peut inscrire le centre, au choix, dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine.

- 1 La commande positionne le palpeur au point de palpation **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche de la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpation suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpation.
- 4 Pour terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596) et enregistre les valeurs effectives aux paramètres Q énumérés ci-après.
- 5 Si vous le souhaitez, la commande détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpation, avec une procédure de palpation distincte.



Numéros de paramètres	Signification
Q166	Valeur effective de la largeur de rainure mesurée
Q157	Valeur effective de l'axe central

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

REMARQUE

Attention, risque de collision !

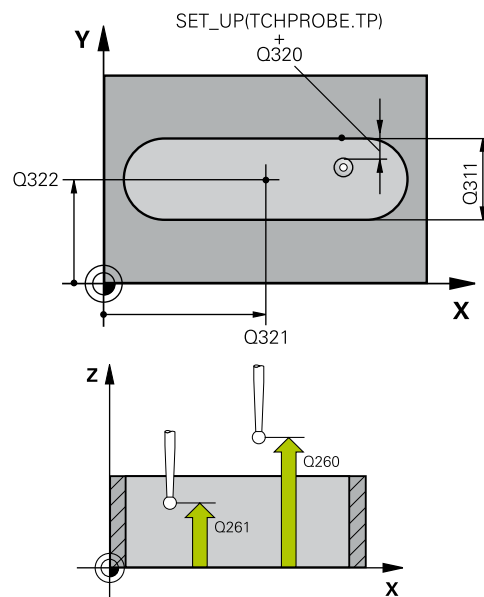
Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez la largeur de la rainure de manière à ce qu'elle soit plutôt plus **petite**. Si la largeur de la rainure et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpation, la commande procède toujours au palpation en partant du centre de la rainure. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les deux points de mesure.

- ▶ Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre de la rainure dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q322 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre de la rainure dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q311 Largeur de la rainure?** (en incrémental) : largeur de la rainure indépendamment de la position dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)?** : axe du plan d'usinage sur lequel la mesure doit avoir lieu :
1 : axe principal = axe de mesure
2 : axe auxiliaire = axe de mesure
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpé?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpé. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de sécurité?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure



Exemple

5 TCH PROBE 408 PTREF CENTRE RAINURE	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q311=25	;LARGEUR RAINURE
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=10	;NO. DANS TABLEAU
Q405=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la commande doit mémoriser les coordonnées du centre. Plage de programmation : 0 à 9999. En fonction de ce que vous avez défini à **Q303**, la commande procède à l'enregistrement soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro:
Si **Q303 = 1**, la commande utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
Si **Q303 = 0**, alors la commande utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.
- ▶ **Q405 Nouveau point de référence?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de mesure à laquelle la commande doit définir le centre de la rainure.
Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez si le point d'origine déterminé doit être, ou non, mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de points d'origine :
0 : inscrire le point d'origine comme décalage de point zéro dans le tableau de points zéro. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
1 : inscrire le point de référence déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez ici si la commande doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- ▶ **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

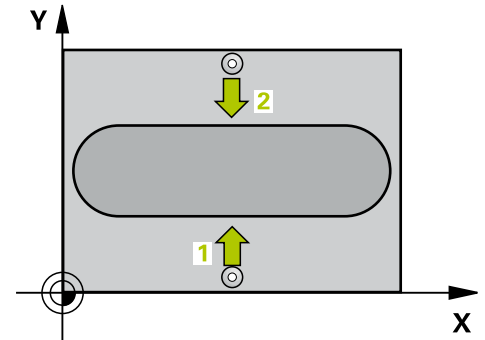
- ▶ **Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpation sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpation. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpation sur l'axe de palpation à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpation. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpation à laquelle la commande doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

16.3 POINT D'ORIGINE CENTRE ILOT (cycle 409, DIN/ISO : G409)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 409 détermine le centre d'un îlot et le définit comme point d'origine. La commande peut inscrire le centre, au choix, dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine.

- 1 La commande positionne le palpeur au point de palpation **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche de la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée
- 3 La commande amène ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité, au point de palpation **2** et exécute la deuxième procédure de palpation.
- 4 Pour terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596) et enregistre les valeurs effectives aux paramètres Q énumérés ci-après.
- 5 Si vous le souhaitez, la commande détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpation, avec une procédure de palpation distincte.



Numéros de paramètres	Signification
Q166	Valeur effective largeur l'oblong
Q157	Valeur effective de la position milieu

Attention lors de la programmation !**REMARQUE****Attention, risque de collision !**

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

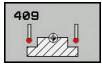
- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

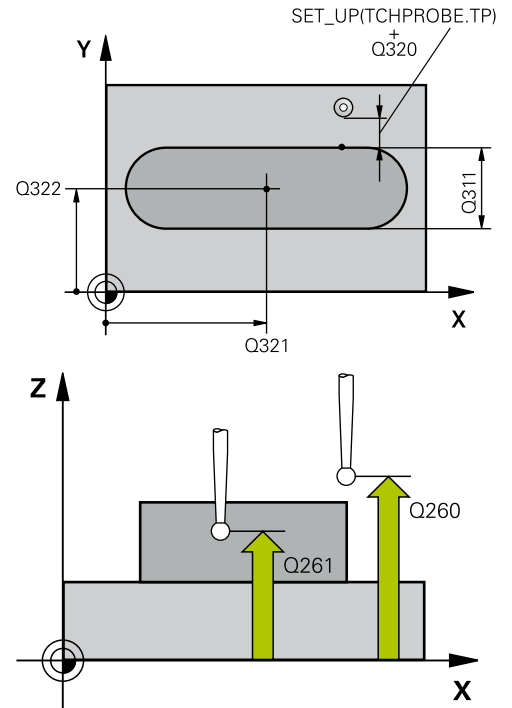
Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez pour la largeur de l'ilot oblong une valeur plutôt plus **grande**.

- ▶ Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre de l'îlot dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q322 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre de l'îlot sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q311 Largeur oblong?** (en incrémental) : largeur de l'îlot indépendamment de la position dans le plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)?** : axe du plan d'usinage sur lequel la mesure doit avoir lieu :
1 : axe principal = axe de mesure
2 : axe auxiliaire = axe de mesure
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpé?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpé. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la commande doit mémoriser les coordonnées du centre. Plage de programmation : 0 à 9999. En fonction de ce que vous avez défini à **Q303**, la commande procède à l'enregistrement soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro:
 Si **Q303 = 1**, la commande utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
 Si **Q303 = 0**, alors la commande utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.



Exemple

5 TCH PROBE 409 PTREF CENT. OBLONG	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q311=25	;LARGEUR OBLONG
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q305=10	;NO. DANS TABLEAU
Q405=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

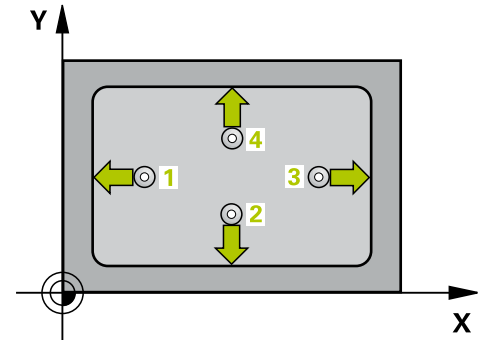
- ▶ **Q405 Nouveau point de référence?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de mesure à laquelle la commande doit définir le centre de l'îlot.
Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez si le point d'origine déterminé doit être, ou non, mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de points d'origine :
0 : inscrire le point d'origine comme décalage de point zéro dans le tableau de points zéro. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
1 : inscrire le point de référence déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez ici si la commande doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- ▶ **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q383 Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q384 Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la commande doit définir le point d'origine.
Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

16.4 POINT DE REFERENCE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 410, DIN/ISO : G410)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 410 détermine le centre d'une poche rectangulaire et le définit comme point d'origine. La commande peut inscrire le centre, au choix, dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine.

- 1 La commande positionne le palpeur au point de palpation **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche de la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpation suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpation.
- 4 La commande positionne le palpeur au point de palpation **3**, puis au point de palpation **4**. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpation.
- 5 Pour terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle Q303 et Q305. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596)
- 6 Si vous le souhaitez, la commande calcule ensuite également le point d'origine sur l'axe du palpeur avec une procédure de palpation distincte et mémorise les valeurs effectives aux paramètres Q ci-après.



Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective longueur latérale, axe principal
Q155	Valeur effective longueur latérale, axe auxiliaire

Attention lors de la programmation !**REMARQUE****Attention, risque de collision !**

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

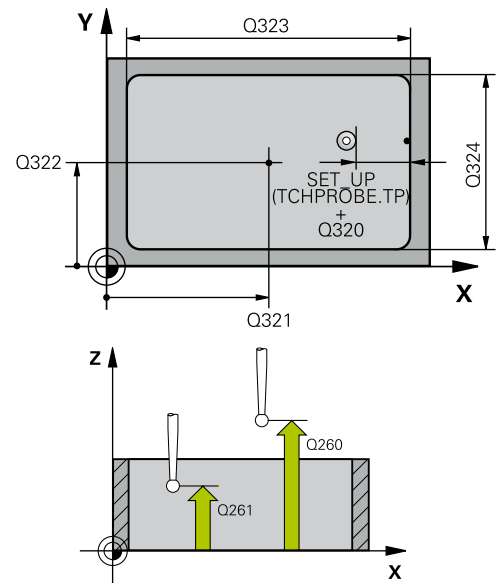
Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez le 1er et le 2ème côté de la poche de manière à ce qu'ils soient plutôt plus **petits**. Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpation, la commande procède toujours au palpation en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

- ▶ Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation

Paramètres du cycle



- ▶ **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q322 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q323 Longueur premier côté?** (en incrémental) : longueur de la poche, parallèlement à l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q324 Longueur second côté?** (en incrémental) : longueur de la poche parallèlement à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la commande doit mémoriser les coordonnées du centre. Plage de programmation : 0 à 9999. En fonction de ce que vous avez défini à **Q303**, la commande procède à l'enregistrement soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro:
 Si **Q303 = 1**, la commande utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
 Si **Q303 = 0**, alors la commande utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.



Exemple

5 TCH PROBE 410 PT REF. INT. RECTAN.

Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q323=60	;1ER COTE
Q324=20	;2EME COTE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=10	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

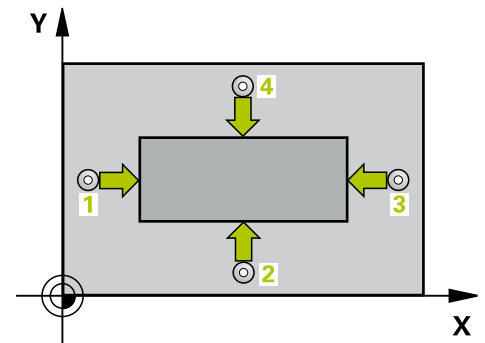
- ▶ **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la commande doit définir le centre déterminé pour la poche. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la commande doit définir le centre déterminé pour la poche. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - 1 : ne pas utiliser ! La commande renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596)
 - 0 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez ici si la commande doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
 - 0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
 - 1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- ▶ **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q383 Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q384 Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée à laquelle la commande doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

16.5 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 411, DIN/ISO : G411)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 411 détermine le centre d'un tenon rectangulaire et le définit comme point d'origine. La commande peut inscrire le centre, au choix, dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine.

- 1 La commande positionne le palpeur au point de palpation **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche de la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpation suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpation.
- 4 La commande positionne le palpeur au point de palpation **3**, puis au point de palpation **4**. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpation.
- 5 Pour terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle Q303 et Q305. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596)
- 6 Si vous le souhaitez, la commande calcule ensuite également le point d'origine sur l'axe du palpeur avec une procédure de palpation distincte et mémorise les valeurs effectives aux paramètres Q ci-après.



Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective longueur latérale, axe principal
Q155	Valeur effective longueur latérale, axe auxiliaire

Attention lors de la programmation !**REMARQUE****Attention, risque de collision !**

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

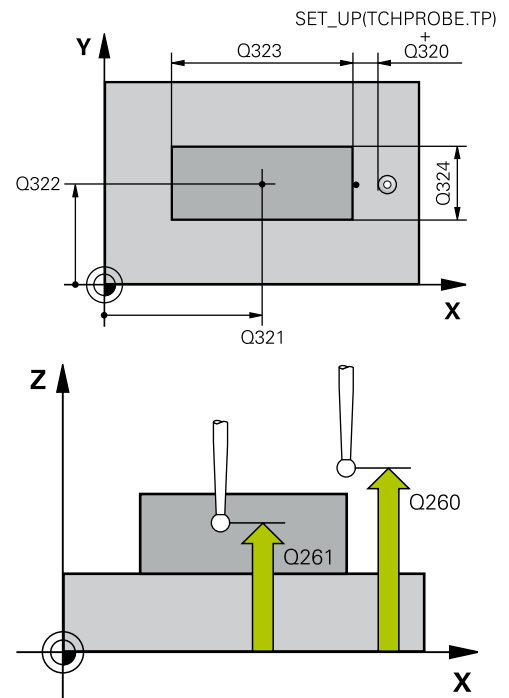
Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez le 1er et le 2ème côté du tenon de manière à ce qu'ils soient plutôt plus **grands**.

- ▶ Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation

Paramètres du cycle



- ▶ **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q322 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q323 Longueur premier côté?** (en incrémental) : longueur du tenon, parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q324 Longueur second côté?** (en incrémental) : longueur du tenon, parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpé?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpé. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la commande doit mémoriser les coordonnées du centre. Plage de programmation : 0 à 9999. En fonction de ce que vous avez défini à **Q303**, la commande procède à l'enregistrement soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro:
Si **Q303 = 1**, la commande utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
Si **Q303 = 0**, alors la commande utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.



Exemple

5 TCH PROBE 411 PT REF. EXT. RECTAN.	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q323=60	;1ER COTE
Q324=20	;2EME COTE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

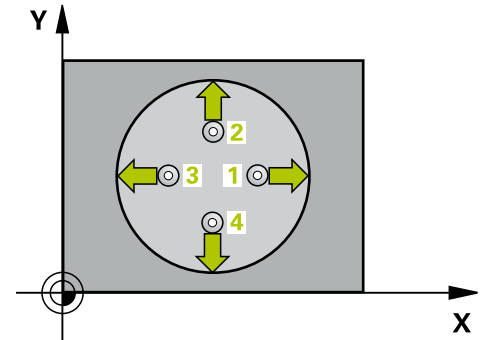
- ▶ **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la commande doit définir le centre déterminé pour le tenon. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la commande doit définir le centre déterminé pour le tenon. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - 1 : ne pas utiliser ! La commande renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596)
 - 0 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez ici si la commande doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
 - 0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
 - 1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- ▶ **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q383 Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q384 Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la commande doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

16.6 POINT D'ORIGINE CERCLE INTERIEUR (cycle 412, DIN/ISO : G412)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 412 détermine le centre d'une poche circulaire (trou) et le définit comme point d'origine. La commande peut inscrire le centre, au choix, dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine.

- 1 La commande positionne le palpeur au point de palpation **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans la colonne **SET_UP** du tableau palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée. La commande détermine automatiquement le sens du palpation en fonction de l'angle de départ programmé.
- 3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpation suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpation.
- 4 La commande positionne le palpeur au point de palpation **3**, puis au point de palpation **4**. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpation.
- 5 Pour terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596) et enregistre les valeurs effectives aux paramètres Q énumérés ci-après.
- 6 Si vous le souhaitez, la commande détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpation, avec une procédure de palpation distincte.



Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre

Attention lors de la programmation !

- ▶ Plus l'incrément angulaire programmé à Q247 est petit et moins le centre de cercle calculé par la commande sera précis. Valeur de saisie minimale : 5°
- ▶ Programmez un incrément angulaire inférieur à 90°, plage de saisie -120° - 120°

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

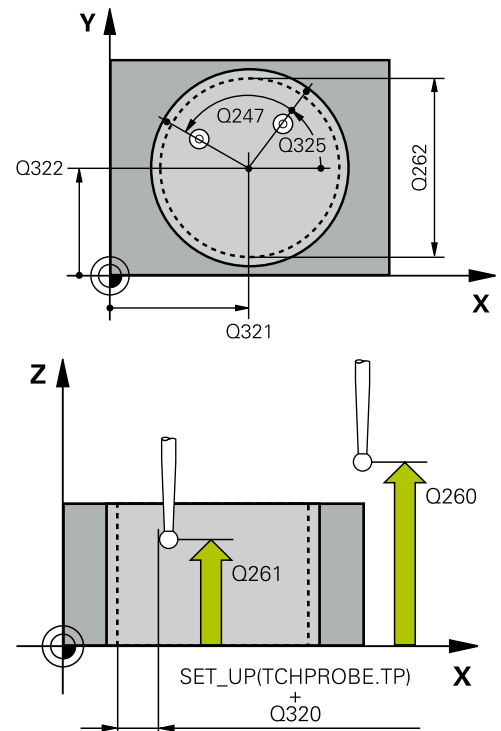
Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le diamètre nominal de la poche (trou) de manière à ce qu'il soit plutôt plus **petit**. Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un repositionnement à proximité des points de palpation, la commande effectuée toujours le palpation en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

- ▶ Positionnement des points de palpation
- ▶ Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation

Paramètres du cycle



- ▶ **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q322 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Si vous programmez Q322 = 0, la commande aligne le centre du trou sur l'axe Y positif, si vous programmez Q322 différent de 0, la commande aligne le centre du trou sur la position nominale. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q262 Diamètre nominal?** : diamètre approximatif de la poche circulaire (trou). Introduire de préférence une valeur plus petite. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q325 Angle initial?** (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpation. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- ▶ **Q247 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure ; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage de programmation : -120,000 à 120,000
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpation?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Exemple

5 TCH PROBE 412 PT REF. INT. CERCLE	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=75	;DIAMETRE NOMINAL
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q247=+60	;INCREMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=12	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE

- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la commande doit mémoriser les coordonnées du centre. Plage de programmation : 0 à 9999. En fonction de ce que vous avez défini à **Q303**, la commande procède à l'enregistrement soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro :
 - Si **Q303 = 1**, la commande utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
 - Si **Q303 = 0**, alors la commande utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.
- ▶ **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la commande doit définir le centre déterminé pour la poche. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la commande doit définir le centre déterminé pour la poche. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - 1** : ne pas utiliser ! La commande renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596)
 - 0** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).

Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q365=1	;TYPE DEPLACEMENT

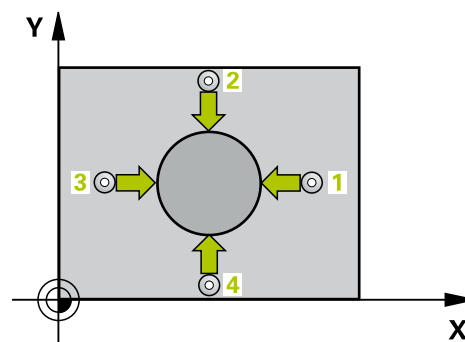
- ▶ **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez ici si la commande doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- ▶ **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la commande doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q423 Nombre de palpages plan (4/3)?** : vous définissez ici si la commande doit mesurer le cercle en 4 ou 3 palpages :
4 : utiliser 4 points de mesure (paramètre standard)
3 : utiliser 3 points de mesure
- ▶ **Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1** : vous définissez ici la fonction de contournage qui doit être utilisée pour déplacer l'outil entre les points de mesure, lorsque le déplacement se fait à la hauteur de sécurité (Q301=1) :
0 : déplacement en ligne droite entre chaque usinage
1 : déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque usinage

16.7 POINT D'ORIGINE CERCLE EXTERIEUR (cycle 413, DIN/ISO : G413)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 413 détermine le centre d'un tenon circulaire et le définit comme point d'origine. La commande peut inscrire le centre, au choix, dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine.

- 1 La commande positionne le palpeur au point de palpation **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans la colonne **SET_UP** du tableau palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée. La commande détermine automatiquement le sens du palpation en fonction de l'angle de départ programmé.
- 3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpation suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpation.
- 4 La commande positionne le palpeur au point de palpation **3**, puis au point de palpation **4**. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpation.
- 5 Pour terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596) et enregistre les valeurs effectives aux paramètres Q énumérés ci-après.
- 6 Si vous le souhaitez, la commande détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpation, avec une procédure de palpation distincte.



Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre

Attention lors de la programmation !



- ▶ Plus l'incrément angulaire programmé à Q247 est petit et moins le centre de cercle calculé par la commande sera précis. Valeur de saisie minimale : 5°
- ▶ Programmez un incrément angulaire inférieur à 90°, plage de saisie -120° - 120°

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

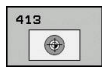
REMARQUE

Attention, risque de collision !

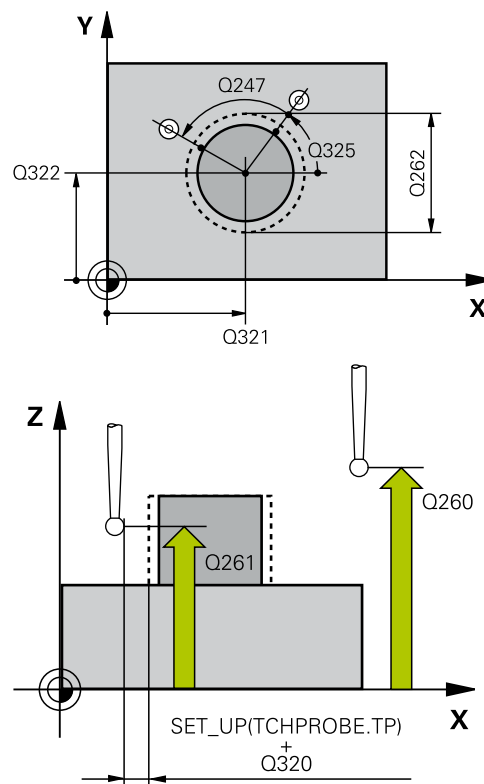
Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez le diamètre nominal du tenon de manière à ce qu'il soit plutôt trop **grand**.

- ▶ Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation

Paramètres du cycle



- ▶ **Q321 Centre 1er axe?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q322 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Si vous programmez Q322 = 0, la commande aligne le centre du trou sur l'axe Y positif, si vous programmez Q322 différent de 0, la commande aligne le centre du trou sur la position nominale. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q262 Diamètre nominal?** : diamètre approximatif du tenon. Introduire de préférence une valeur plus grande. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q325 Angle initial?** (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpé. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- ▶ **Q247 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure ; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage de programmation : -120,000 à 120,000
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpé?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpé. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de sécurité?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure



Exemple

5 TCH PROBE 413 PT REF. EXT. CERCLE	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=75	;DIAMETRE NOMINAL
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q247=+60	;INCREMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=15	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q365=1	;TYPE DEPLACEMENT

- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la commande doit mémoriser les coordonnées du centre. Plage de programmation : 0 à 9999. En fonction de ce que vous avez défini à **Q303**, la commande procède à l'enregistrement soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro:
Si **Q303 = 1**, la commande utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
Si **Q303 = 0**, alors la commande utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.
- ▶ **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la commande doit définir le centre déterminé pour le tenon. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la commande doit définir le centre déterminé pour le tenon. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
-1 : ne pas utiliser ! La commande renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596)
0 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez ici si la commande doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage

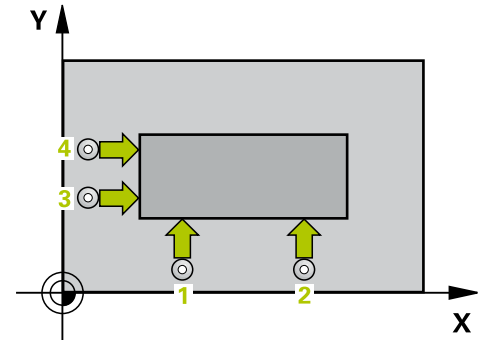
- ▶ **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpation. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q383 Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpation sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpation. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q384 Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpation sur l'axe de palpation à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpation. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpation à laquelle la commande doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q423 Nombre de palpations plan (4/3)?** : vous définissez ici si la commande doit mesurer le cercle en 4 ou 3 palpations :
 - 4** : utiliser 4 points de mesure (paramètre standard)
 - 3** : utiliser 3 points de mesure
- ▶ **Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1** : vous définissez ici la fonction de contournage qui doit être utilisée pour déplacer l'outil entre les points de mesure, lorsque le déplacement se fait à la hauteur de sécurité (Q301=1) :
 - 0** : déplacement en ligne droite entre chaque usinage
 - 1** : déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque usinage

16.8 POINT D'ORIGINE COIN EXTERIEUR (cycle 414, DIN/ISO : G414)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 414 détermine le point d'intersection de deux droites et le définit comme point d'origine. La commande peut également inscrire le point d'intersection, au choix, dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de points d'origine.

- 1 La commande positionne le palpeur au point de palpation **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**), selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543) (voir fig. en haut à droite). La commande décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche dans le sens opposé au sens de déplacement.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée. La commande détermine automatiquement le sens de palpation en fonction du 3ème point de mesure programmé.
- 3 Le palpeur est ensuite amené au point de palpation **2** et exécuter la deuxième procédure de palpation.
- 4 La commande positionne le palpeur au point de palpation **3**, puis au point de palpation **4**. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpation.
- 5 Pour terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence déterminé conformément à ce qui a été configuré aux paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596) et enregistre les coordonnées du coin déterminé aux paramètres Q mentionnés ci-après.
- 6 Si vous le souhaitez, la commande détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpation, avec une procédure de palpation distincte.



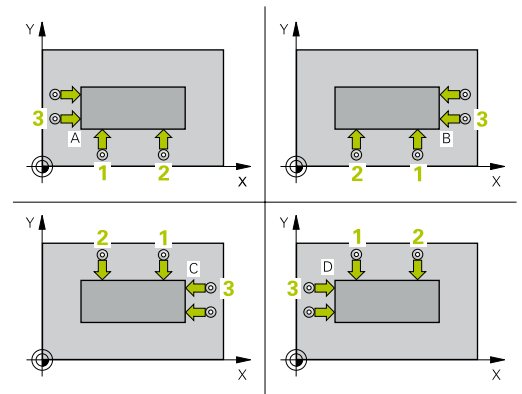
Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective du coin dans l'axe principal
Q152	Valeur effective du coin dans l'axe secondaire

Attention lors de la programmation !**REMARQUE****Attention, risque de collision !**

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

- i** Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.
- La commande mesure toujours la première droite dans le sens de l'axe auxiliaire du plan d'usinage.
- La position des points de mesure **1** et **3** permet de définir le coin au niveau duquel la commande définit le point d'origine (voir fig. de droite et tableau ci-après).

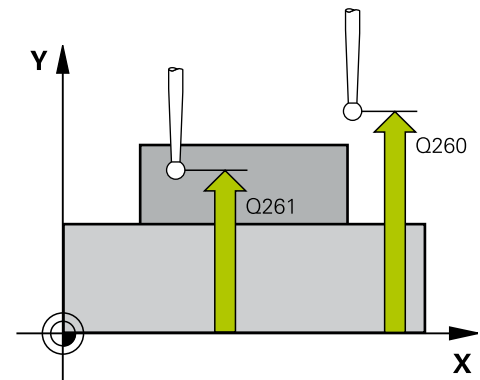
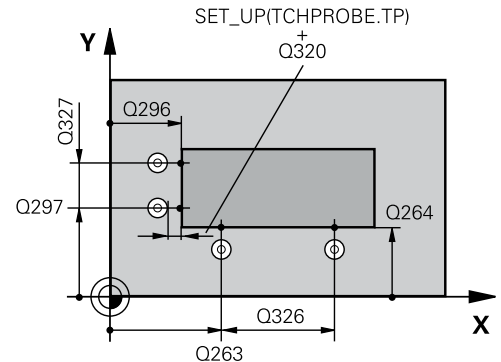


Coin	Coordonnée X	Coordonnée Y
A	Point 1 supérieur point 3	Point 1 inférieur point 3
B	Point 1 inférieur point 3	Point 1 inférieur point 3
C	Point 1 inférieur point 3	Point 1 supérieur point 3
D	Point 1 supérieur point 3	Point 1 supérieur point 3

Paramètres du cycle



- ▶ **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q326 Distance 1er axe?** (en incrémental) : distance entre le premier et le deuxième point de mesure sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q296 3ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du troisième point de palpation de l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q297 3ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du troisième point de palpation de l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q327 Distance 2ème axe?** (en incrémental) : distance entre le troisième et le quatrième point de mesure sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpation?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure



Exemple

5 TCH PROBE 414 PT REF. INT. COIN	
Q263=+37	; 1ER POINT 1ER AXE
Q264=+7	; 1ER POINT 2EME AXE
Q326=50	; DISTANCE 1ER AXE
Q296=+95	; 3EME POINT 1ER AXE
Q297=+25	; 3EME POINT 2EME AXE
Q327=45	; DISTANCE 2EME AXE
Q261=-5	; HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	; DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	; HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	; DEPLAC. HAUT. SECU.
Q304=0	; ROTATION DE BASE
Q305=7	; NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	; POINT DE REFERENCE
Q332=+0	; POINT DE REFERENCE
Q303=+1	; TRANSF. VAL. MESURE

- ▶ **Q304 Exécuter rotation de base (0/1)?** : vous définissez ici si la commande doit compenser le désalignement de la pièce par une rotation de base :
 - 0** : ne pas effectuer de rotation de base
 - 1** : effectuer une rotation de base
- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** : indiquez le numéro de ligne du tableau de points d'origine/tableau de points zéro sous lequel la commande mémorise les coordonnées. Plage de programmation : 0 à 9999. En fonction de ce que vous avez défini à **Q303**, la commande procède à l'enregistrement soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro:
 - Si **Q303 = 1**, la commande utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
 - Si **Q303 = 0**, alors la commande utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.
- ▶ **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée de l'axe principal à laquelle la commande doit définir le coin déterminé. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la commande doit définir le coin déterminé. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - 1** : ne pas utiliser ! La commande renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596)
 - 0** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez ici si la commande doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
 - 0** : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
 - 1** : définir le point d'origine sur l'axe de palpage

Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

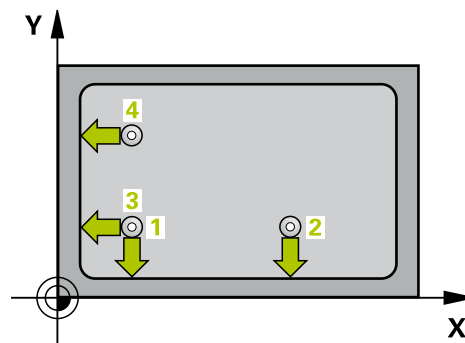
- ▶ **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpation. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q383 Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpation sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpation. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q384 Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpation sur l'axe de palpation à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpation. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpation à laquelle la commande doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

16.9 POINT D'ORIGINE COIN INTERIEUR (cycle 415, DIN/ISO : G414)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 415 détermine le point d'intersection de deux droites et le définit comme point d'origine. La commande peut également inscrire le point d'intersection, au choix, dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de points d'origine.

- 1 La commande positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) au premier point de palpation **1** défini dans le cycle (voir figure en haut à droite), selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche dans le sens opposé au sens de déplacement.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée. Le sens de palpation est obtenu à partir du numéro du coin.
- 3 Le palpeur est ensuite amené au point de palpation **2** et exécute la deuxième procédure de palpation.
- 4 La commande positionne le palpeur au point de palpation **3**, puis au point de palpation **4**. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpation.
- 5 Pour terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence déterminé conformément à ce qui a été configuré aux paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596) et enregistre les coordonnées du coin déterminé aux paramètres Q mentionnés ci-après.
- 6 Si vous le souhaitez, la commande détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpation, avec une procédure de palpation distincte.



Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective du coin dans l'axe principal
Q152	Valeur effective du coin dans l'axe secondaire

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées



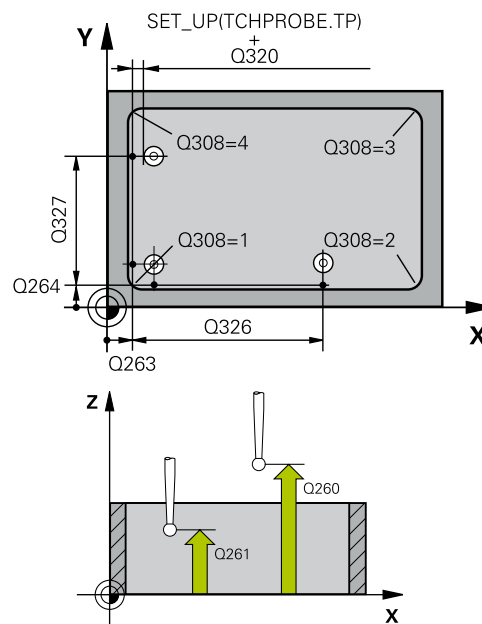
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpéage.

La commande mesure toujours la première droite dans le sens de l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpement dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpement dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q326 Distance 1er axe?** (en incrémental) : distance entre le premier et le deuxième point de mesure sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q327 Distance 2ème axe?** (en incrémental) : distance entre le troisième et le quatrième point de mesure sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q308 Coin? (1/2/3/4)** : numéro du coin/de l'angle auquel la commande doit définir le point d'origine. Plage de programmation : 1 à 4
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpement?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpement. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de sécurité?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ **Q304 Exécuter rotation de base (0/1)?** : vous définissez ici si la commande doit compenser le désalignement de la pièce par une rotation de base :
 - 0** : ne pas effectuer de rotation de base
 - 1** : effectuer une rotation de base



Exemple

5 TCH PROBE 415 PT REF. EXT. COIN	
Q263=+37	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+7	;1ER POINT 2EME AXE
Q326=50	;DISTANCE 1ER AXE
Q327=45	;DISTANCE 2EME AXE
Q308=+1	;COIN
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q304=0	;ROTATION DE BASE
Q305=7	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE

- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** : indiquez le numéro de ligne du tableau de points d'origine/tableau de points zéro sous lequel la commande mémorise les coordonnées. Plage de programmation : 0 à 9999. En fonction de ce que vous avez défini à **Q303**, la commande procède à l'enregistrement soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro:
Si **Q303 = 1**, la commande utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
Si **Q303 = 0**, alors la commande utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.
- ▶ **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée de l'axe principal à laquelle la commande doit définir le coin déterminé.
Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la commande doit définir le coin déterminé.
Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
-1 : ne pas utiliser ! La commande renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596)
0 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez ici si la commande doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpation :
0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpation
1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpation

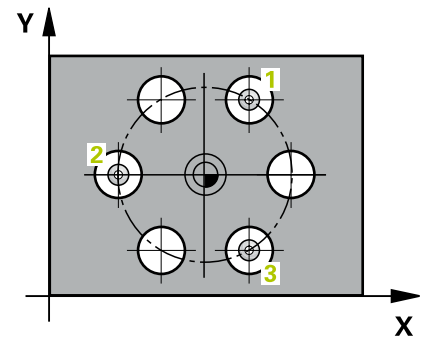
- ▶ **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpation. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q383 Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpation sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpation. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q384 Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpation sur l'axe de palpation à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpation. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpation à laquelle la commande doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

16.10 POINT DE REFERENCE CENTRE DE CERCLE DE TROUS (cycle 416, DIN/ISO : G416)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 416 calcule le centre d'un cercle de trous en mesurant trois trous et définit ce centre comme point d'origine. La commande peut inscrire le centre, au choix, dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine.

- 1 La commande positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) au centre du premier trou **1**, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543).
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.
- 3 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité avant de se positionner au centre programmé du second trou **2**.
- 4 La commande déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
- 5 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité avant de se positionner au centre programmé du troisième trou **3**.
- 6 La commande amène le palpeur à la hauteur de mesure indiquée et enregistre le centre du troisième trou en palpant quatre fois.
- 7 Pour terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596) et enregistre les valeurs effectives aux paramètres Q énumérés ci-après.
- 8 Si vous le souhaitez, la commande détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpation, avec une procédure de palpation distincte.



Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective du diamètre du cercle de trous

Attention lors de la programmation !**REMARQUE****Attention, risque de collision !**

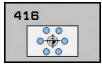
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

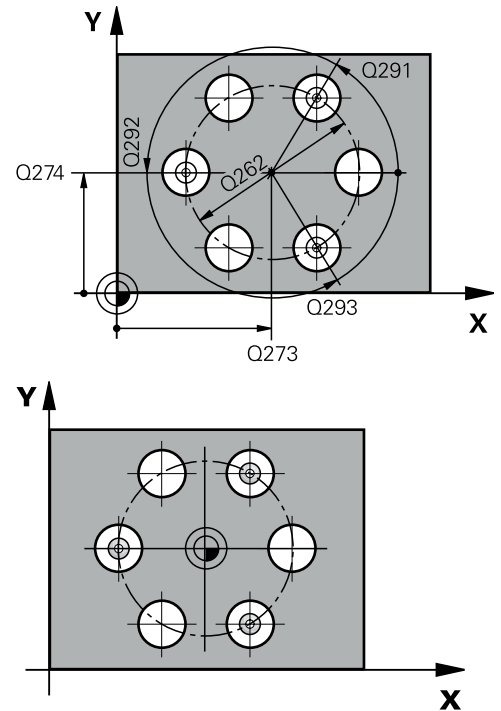


Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe principal du plan d'usinage
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q274 Centre sur 2ème axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage.
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q262 Diamètre nominal?** : entrer le diamètre approximatif du cercle de trous. Plus le diamètre du trou est petit et plus le diamètre nominal à introduire doit être précis. Plage de programmation : -0 à 99999,9999
- ▶ **Q291 Angle 1er trou?** (en absolu) : angle en coordonnées polaires du premier centre de trous dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Q292 Angle 2ème trou?** (en absolu) : angle en coordonnées polaires du deuxième centre de trous dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Q293 Angle 3ème trou?** (en absolu) : angle en coordonnées polaires du troisième centre de trous dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la commande doit mémoriser les coordonnées du centre. Plage de programmation : 0 à 9999. En fonction de ce que vous avez défini à **Q303**, la commande procède à l'enregistrement soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro:
Si **Q303 = 1**, la commande utilise le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
Si **Q303 = 0**, alors la commande utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.



Exemple

5 TCH PROBE 416 PT REF CENT. C.TROUS
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2EME AXE
Q262=90 ;DIAMETRE NOMINAL
Q291=+34 ;ANGLE 1ER TROU
Q292=+70 ;ANGLE 2EME TROU
Q293=+210 ;ANGLE 3EME TROU
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q305=12 ;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE REFERENCE
Q332=+0 ;POINT DE REFERENCE
Q303=+1 ;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50 ;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0 ;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE REFERENCE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE

- ▶ **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la commande définit le centre du cercle de trous déterminé. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe auxiliaire à laquelle la commande doit définir le centre déterminé pour le cercle de trous. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - 1 : ne pas utiliser ! La commande renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596)
 - 0 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez ici si la commande doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
 - 0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
 - 1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage
- ▶ **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q383 Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

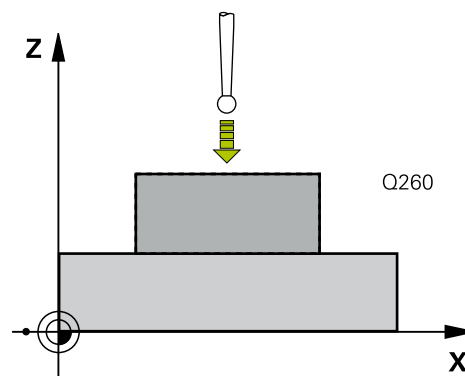
- ▶ **Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpage sur l'axe de palpage à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpage. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpage à laquelle la commande doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Q320 agit en plus de **SET_UP** (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999

16.11 POINT DE REFERENCE DANS L'AXE DU PALPEUR (cycle 417, DIN/ISO : G417)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 417 mesure une coordonnée au choix dans l'axe de palpation et la définit comme point d'origine. La commande peut également inscrire la coordonnée mesurée dans un tableau de points zéro ou un tableau de points d'origine.

- 1 La commande positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) au point de palpation programmé **1**, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens positif de l'axe de palpation.
- 2 Puis, le palpeur est amené jusqu'à la coordonnée programmée pour le point de palpation **1**, sur l'axe du palpeur, et enregistre la position effective par un simple palpation.
- 3 Pour terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point d'origine déterminé en fonction de ce qui a été configuré aux paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596) et enregistre la valeur effective dans le paramètre Q indiqué ci-après.



Numéros de paramètres	Signification
Q160	Valeur effective du point mesuré

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

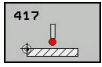
Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

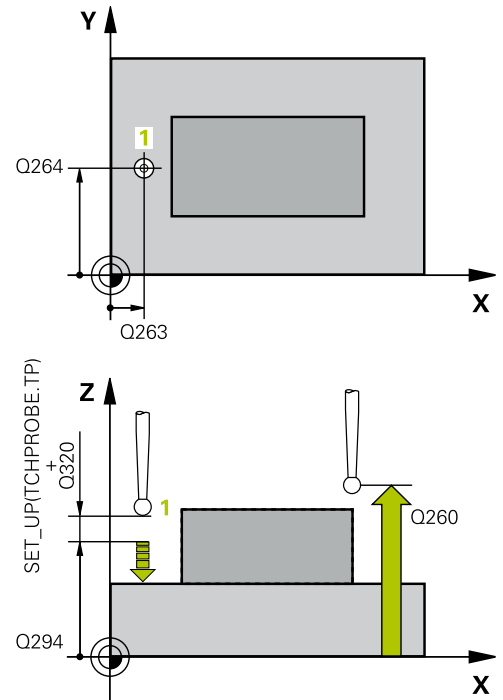
- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

i Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation. La commande définit alors le point d'origine dans cet axe.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpé dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q294 1er point mesure sur 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpé dans l'axe de palpé. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpé. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la commande doit mémoriser les coordonnées. Plage de programmation : 0 à 9999.
Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
Si **Q303 = 0**, alors la commande utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.
- ▶ **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée à laquelle la commande doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Exemple

5 TCH PROBE 417 PT REF DANS AXE TS	
Q263=+25	; 1ER POINT 1ER AXE
Q264=+25	; 1ER POINT 2EME AXE
Q294=+25	; 1ER POINT 3EME AXE
Q320=0	; DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+50	; HAUTEUR DE SECURITE
Q305=0	; NO. DANS TABLEAU
Q333=+0	; POINT DE REFERENCE
Q303=+1	; TRANSF. VAL. MESURE

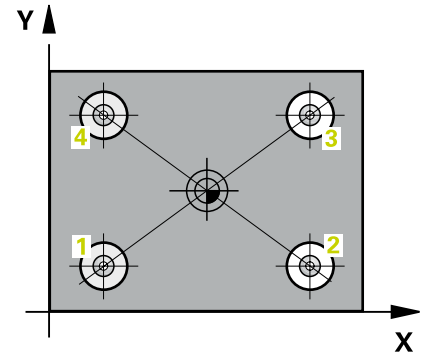
- ▶ **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - 1** : ne pas utiliser ! La commande renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596)
 - 0** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).

16.12 POINT DE REFERENCE CENTRE DE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO : G418)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 148 calcule le point d'intersection des droites qui font la liaison entre les centres des trous et le définit comme point d'origine. La commande peut également inscrire le point d'intersection, au choix, dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de points d'origine.

- 1 La commande positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) au centre du premier trou **1**, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543).
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.
- 3 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité avant de se positionner au centre programmé du second trou **2**.
- 4 La commande déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
- 5 La commande répète la procédure pour les trous **3** et **4**.
- 6 Pour terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596). La commande détermine comme point d'origine le point d'intersection des deux droites reliant les centres des trous **1/3** et **2/4**. Les valeurs effectives sont mémorisées dans les paramètres Q énumérés ci-après.
- 7 Si vous le souhaitez, la commande détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpé, avec une procédure de palpé distincte.



Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective du point d'intersection, axe principal
Q152	Valeur effective du point d'intersection, axe secondaire

Attention lors de la programmation !**REMARQUE****Attention, risque de collision !**

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

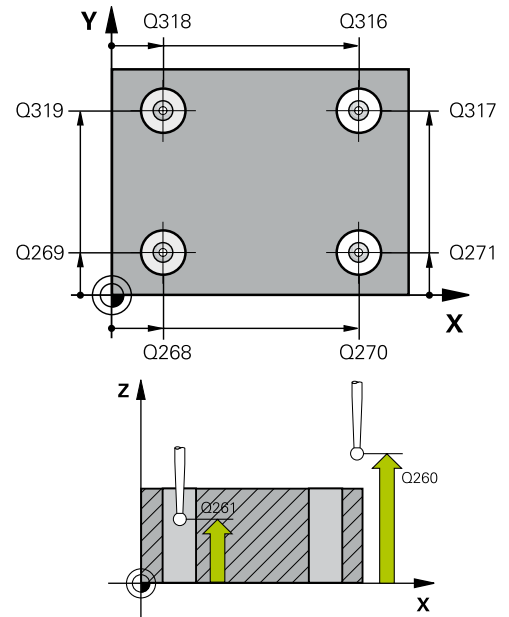


Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpéage.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q268 1er trou: centre sur 1er axe?** (en absolu) : centre du premier trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q269 1er trou: centre sur 2ème axe?** (en absolu) : centre du premier trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q270 2ème trou: centre sur 1er axe?** (en absolu) : centre des deux trous dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q271 2ème trou: centre sur 2ème axe?** (en absolu) : centre du deuxième trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q270 3ème trou: centre 1er axe?** (en absolu) : centre du 3ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q271 3ème trou: centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du 3ème trou sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q318 4ème trou: centre 1er axe?** (en absolu) : centre du 4ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q319 4ème trou: centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du 4ème trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpé?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Exemple

5 TCH PROBE 418 PT REF AVEC 4 TROUS	
Q268=+20	;1ER CENTRE 1ER AXE
Q269=+25	;1ER CENTRE 2EME AXE
Q270=+150	;2EME CENTRE 1ER AXE
Q271=+25	;2EME CENTRE 2EME AXE
Q316=+150	;3EME CENTRE 1ER AXE
Q317=+85	;3EME CENTRE 2EME AXE
Q318=+22	;4EME CENTRE 1ER AXE
Q319=+80	;4EME CENTRE 2EME AXE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE
Q305=12	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+0	;POINT DE REFERENCE

- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** : vous indiquez ici le numéro de la ligne du tableau de points d'origine/ points zéro à laquelle la commande mémorise les coordonnées du point d'intersection des lignes de liaison. Plage de programmation : 0 à 9999.
Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
Si **Q303 = 0**, alors la commande utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.
- ▶ **Q331 Nouv. pt de réf. axe principal?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la commande doit définir le point d'intersection des lignes de liaison déterminé. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée de l'axe auxiliaire à laquelle la commande doit définir le point d'intersection des lignes de liaison déterminé. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
-**1** : ne pas utiliser ! La commande renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596)
0 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
1 : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).
- ▶ **Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1)** : vous définissez ici si la commande doit également définir le point d'origine sur l'axe de palpage :
0 : ne pas activer le point d'origine dans l'axe de palpage
1 : définir le point d'origine sur l'axe de palpage

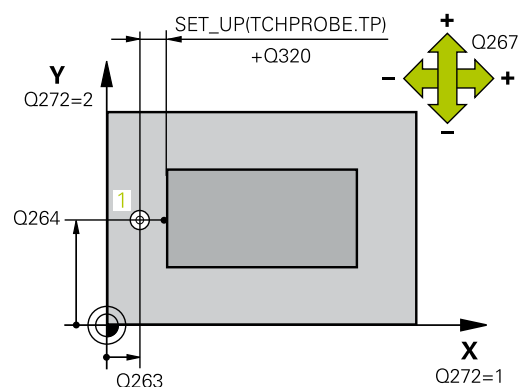
- ▶ **Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe de palpation. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q383 Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpation sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpation. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q384 Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de palpation sur l'axe de palpation à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe de palpation. N'agit que si Q381 = 1. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée de l'axe de palpation à laquelle la commande doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

16.13 POINT DE REFERENCE SUR UN AXE (cycle 419, DIN/ISO : G419)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 419 mesure une coordonnée sur un axe au choix et la définit comme point d'origine. La commande peut également inscrire la coordonnée mesurée dans un tableau de points zéro ou un tableau de points d'origine.

- 1 La commande positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) au point de palpation programmé **1**, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche dans le sens opposé au sens de déplacement programmé.
- 2 Puis, le palpeur se déplace à la hauteur de mesure programmée et enregistre la position effective par simple palpation
- 3 Pour terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé conformément à ce qui a été défini aux paramètres de cycle Q303 et Q305. (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596)



Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

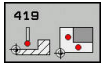
- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées



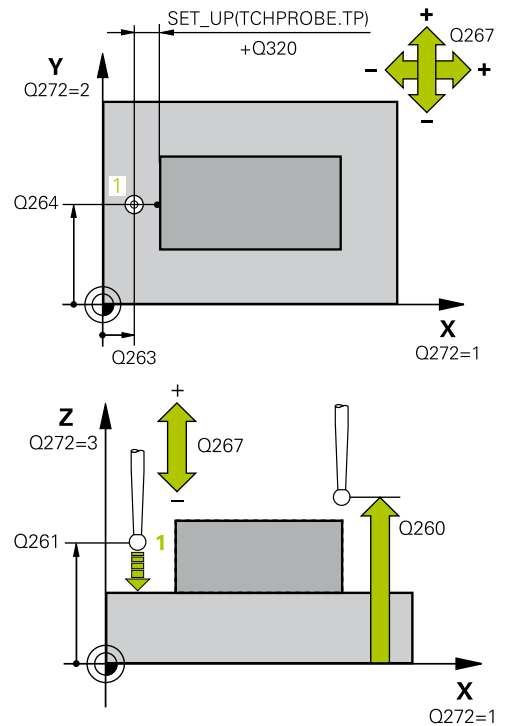
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.

Si vous souhaitez mémoriser le même point d'origine pour plusieurs axes dans le tableau de points d'origine, vous pouvez utiliser le cycle 419 plusieurs fois de suite. Pour cela, il vous faudra toutefois réactiver le numéro du point d'origine à chaque nouvelle exécution du cycle 419. Si vous travaillez avec le point d'origine 0 comme point d'origine actif, il n'est pas utile d'en passer par cette procédure.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpé dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpé?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpé. Q320 agit en supplément de SET_UP (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)?** : axe sur lequel la mesure doit être effectuée :
 - 1 : axe principal = axe de mesure
 - 2 : axe auxiliaire = axe de mesure
 - 3 : axe du palpeur = axe de mesure



Exemple

5 TCH PROBE 419 PT DE REF SUR UN AXE
Q263=+25 ; 1ER POINT 1ER AXE
Q264=+25 ; 1ER POINT 2EME AXE
Q261=+25 ; HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ; DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+50 ; HAUTEUR DE SECURITE
Q272=+1 ; AXE DE MESURE
Q267=+1 ; SENS DEPLACEMENT
Q305=0 ; NO. DANS TABLEAU
Q333=+0 ; POINT DE REFERENCE
Q303=+1 ; TRANSF. VAL. MESURE

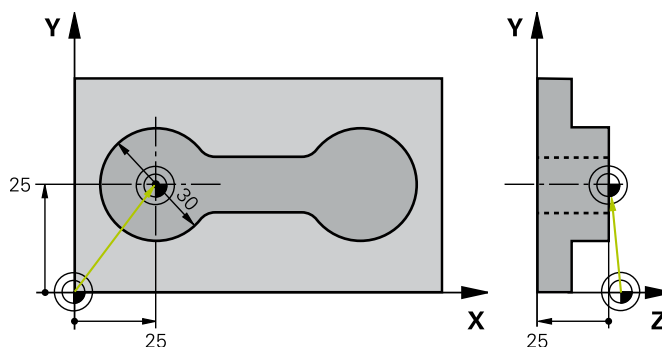
Affectation des axes

Axe de palpé actif : Q272 = 3	Axe principal associé : Q272= 1	Axe auxiliaire associé : Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- ▶ **Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)?** : sens dans lequel le palpeur doit s'approcher de la pièce :
 - 1 : sens de déplacement négatif
 - +1 : sens de déplacement positif

- ▶ **Q305 Numéro dans tableau?** : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la commande doit mémoriser les coordonnées. Plage de programmation : 0 à 9999.
Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de points d'origine. Si une modification est apportée au point d'origine actif, elle agit immédiatement. Sinon, elle procède à l'enregistrement à la ligne concernée du tableau de points d'origine, sans activation automatique
Si **Q303 = 0**, alors la commande utilise le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement.
- ▶ **Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS?** (en absolu) : coordonnée à laquelle la commande doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q303 Transfert val. mesure (0,1)?** : vous définissez ici si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets :
 - 1** : ne pas utiliser ! La commande renseigne ce paramètre lorsque d'anciens programmes CN sont importés (voir "Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine", Page 596)
 - 0** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence correspond au système de coordonnées de la pièce
 - 1** : inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF).

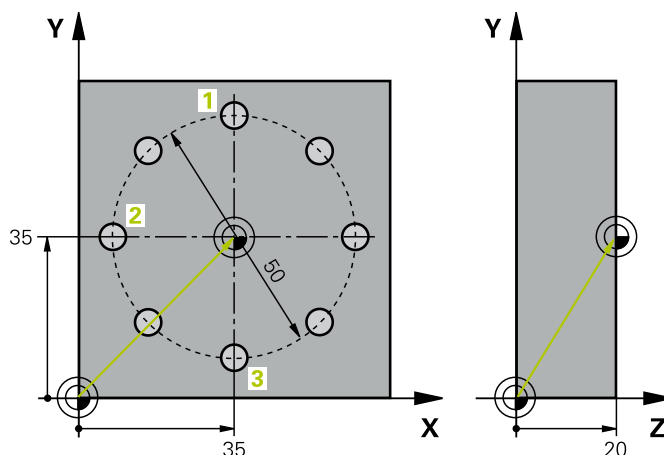
16.14 Exemple : Définition d'un point d'origine au centre d'un segment circulaire et arête supérieure de la pièce



0 BEGIN PGM CYC413 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 413 PT REF. EXT. CERCLE	
Q321=+25 ;CENTRE 1ER AXE	Centre du cercle : coordonnée X
Q322=+25 ;CENTRE 2EME AXE	Centre du cercle : coordonnée Y
Q262=30 ;DIAMETRE NOMINAL	Diamètre du cercle
Q325=+90 ;ANGLE INITIAL	Angle en coordonnées polaires pour 1er point de palpage
Q247=+45 ;INCREMENT ANGULAIRE	Incrément angulaire pour calculer les points de palpage 2 à 4
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE	Coordonnée à laquelle est effectuée la mesure, sur l'axe de palpage
Q320=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	Distance d'approche supplémentaire à la colonne SET_UP
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SECURITE	Hauteur à laquelle l'axe de palpage peut se déplacer sans risque de collision
Q301=0 ;DEPLAC. HAUT. SECU.	Entre les points de mesure, ne pas aller à hauteur de sécurité
Q305=0 ;NO. DANS TABLEAU	Initialiser l'affichage
Q331=+0 ;POINT DE REFERENCE	Initialiser l'affichage X à 0
Q332=+10 ;POINT DE REFERENCE	Initialiser l'affichage Y à 0
Q303=+0 ;TRANSF. VAL. MESURE	Sans fonction car l'affichage doit être initialisé
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR	Initialiser également le point d'origine dans l'axe du palpeur
Q382=+25 ;1.COO.POUR AXE PALP.	Point de palpage coordonnée X
Q383=+25 ;2.COO.POUR AXE PALP.	Point de palpage coordonnée Y
Q384=+25 ;3.COO.POUR AXE PALP.	Point de palpage coordonnée Z
Q333=+0 ;POINT DE REFERENCE	Initialiser l'affichage Z à 0
Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES	Mesurer un cercle avec 4 palpages
Q365=0 ;TYPE DEPLACEMENT	Trajectoire circulaire entre les points de mesure
3 CALL PGM 35K47	Appeler le programme d'usinage
4 END PGM CYC413 MM	

16.15 Exemple : Définition du point d'origine de l'arête supérieure de la pièce et centre du cercle de trous

Le centre du cercle de trous mesuré doit être mémorisé dans un tableau de points d'origine en vue d'une utilisation ultérieure.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH POBE 417 PT REF DANS AXE TS		Définition du cycle de définition d'un point d'origine sur l'axe de palpation
Q263=+7,5	;1ER POINT 1ER AXE	Point de palpation : coordonnée X
Q264=+7,5	;1ER POINT 2EME AXE	Point de palpation : coordonnée Y
Q294=+25	;1ER POINT 3EME AXE	Point de palpation : coordonnée Z
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE	Distance d'approche supplémentaire à la colonne SET_UP
Q260=+50	;HAUTEUR DE SECURITE	Hauteur à laquelle l'axe de palpation peut se déplacer sans risque de collision
Q305=1	;NO. DANS TABLEAU	Mémoriser la coordonnée Z sur la ligne 1
Q333=+0	;POINT DE REFERENCE	Initialiser l'axe palpeur à 0
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE	Enregistrement du point d'origine calculé par rapport au système de coordonnées fixe de la machine (système REF) dans le tableau de points d'origine PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 PT REF CENT. C.TROUS		
Q273=+35	;CENTRE 1ER AXE	Centre du cercle de trous : coordonnée X
Q274=+35	;CENTRE 2EME AXE	Centre du cercle de trous : coordonnée Y
Q262=50	;DIAMETRE NOMINAL	Diamètre du cercle de trous
Q291=+90	;ANGLE 1ER TROU	Angle en coordonnées polaires pour le 1er centre de trou 1
Q292=+180	;ANGLE 2EME TROU	Angle en coordonnées polaires pour le 2ème centre de trou 2
Q293=+270	;ANGLE 3EME TROU	Angle en coordonnées polaires pour le 3ème centre de trou 3
Q261=+15	;HAUTEUR DE MESURE	Coordonnée à laquelle est effectuée la mesure, sur l'axe de palpation
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE	Hauteur à laquelle l'axe de palpation peut se déplacer sans risque de collision
Q305=1	;NO. DANS TABLEAU	Inscription du centre du cercle de trous (X et Y) à la ligne 1

Q331=+0	;POINT DE REFERENCE	
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE	
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE	Enregistrement du point d'origine calculé par rapport au système de coordonnées fixe de la machine (système REF) dans le tableau de points d'origine PRESET.PR
Q381=0	;PALP. DS AXE PALPEUR	Ne pas initialiser de point d'origine dans l'axe du palpeur
Q382=+0	;1.COO.POUR AXE PALP.	Sans fonction
Q383=+0	;2.COO.POUR AXE PALP.	Sans fonction
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.	Sans fonction
Q333=+0	;POINT DE REFERENCE	Sans fonction
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE.	Distance d'approche supplémentaire à la colonne SET_UP
4 CYCL DEF 247 INIT. PT DE REF.		Activation du nouveau point d'origine avec le cycle 247
Q339=1	;NUMERO POINT DE REF.	
6 CALL PGM 35KLZ		Appeler le programme d'usinage
7 END PGM CYC416 MM		

17

**Cycles palpeurs :
contrôle
automatique des
pièces**

17.1 Principes de base

Résumé

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.








- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées








La commande doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation d'un palpeur 3D.

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpation qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

La commande propose douze cycles pour mesurer automatiquement des pièces :

Softkey	Cycle	Page
	0 PLAN DE REFERENCE Mesure de coordonnée dans un axe au choix	662
	1 PLAN DE REF POLAIRE Mesure d'un point, sens de palpation avec angle	663
	420 MESURE ANGLE Mesure d'un angle dans le plan d'usinage	665
	421 MESURE TROU Mesure de la position et du diamètre d'un trou	668
	422 MESURE EXT. CERCLE Mesure de la position et du diamètre d'un tenon circulaire	673
	423 MESURE INT. RECTANG. Mesure de la position, de la longueur et de la largeur d'une poche rectangulaire	678
	424 MESURE EXT. RECTANG. Mesure de la longueur et de la largeur d'un tenon rectangulaire	682

Softkey	Cycle	Page
	425 MESURE INT. RAINURE (2ème barre de softkeys) Mesure de la largeur intérieure d'une rainure	685
	426 MESURE EXT. ILOT OBLONG (2ème barre de softkeys) Mesure d'un ilot oblong à l'ex- térieur	688
	427 MESURE COORDONNEE (2ème barre de softkeys) Mesure d'une coordonnée quelconque dans un axe au choix	691
	430 MESURE CERCLE DE TROUS (2ème barre de softkeys) Mesure de la position et du diamètre d'un cercle de trous	695
	431 MESURE PLAN (2ème barre de softkeys) Mesure de l'angle des axes A et B d'un plan	698

Enregistrer les résultats des mesures

Pour tous les cycles qui permettent de mesurer automatiquement des pièces (à l'exception des cycles 0 et 1), il est possible de demander à la commande de générer un procès-verbal de mesure. Dans le cycle de palpéage utilisé, vous pouvez définir si la commande doit

- enregistrer le procès-verbal de mesure dans un fichier
- restituer à l'écran le procès-verbal de mesure et interrompre le déroulement du programme
- ne pas générer de procès-verbal de mesure

Pour la cas où vous souhaiteriez sauvegarder le procès-verbal de mesure dans un fichier, la commande enregistre par défaut les données sous forme de fichier ASCII. La commande choisit alors comme emplacement le répertoire qui contient aussi le programme CN associé.



Utilisez le logiciel de transfert de données TNCremo de HEIDENHAIN pour transmettre le procès-verbal de mesure via l'interface de données.

Exemple : fichier procès-verbal pour cycle palpeur 421 :

Procès-verbal mesure cycle 421 Mesure trou

Date: 30-06-2005

Heure : 06:55:04

Programme de mesure : TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Valeurs nominales :

Centre axe principal : 50.0000

Centre axe auxiliaire : 65.0000

Diamètre : 12.0000

Valeurs limites prédéfinies :

Cote max. centre axe principal : 50.1000

Cote min. centre axe principal : 49.9000

Cote max. centre axe auxiliaire : 65.1000

Cote min. centre axe auxiliaire : 64.9000

Cote max. du trou : 12.0450

Cote min. du trou : 12.0000

Valeurs effectives :

Centre axe principal : 50.0810

Centre axe auxiliaire : 64.9530

Diamètre : 12.0259

Ecart :

Centre axe principal : 0.0810

Centre axe auxiliaire : -0.0470

Diamètre : 0.0259

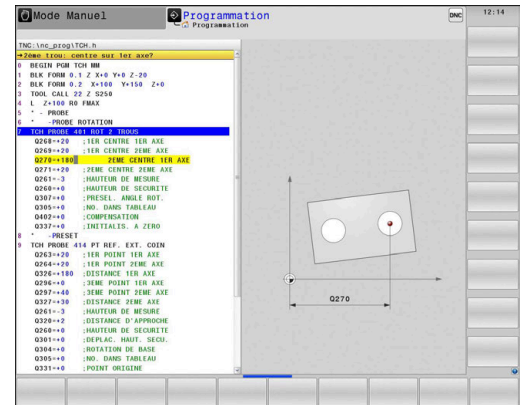
Autres résultats de mesure : Hauteur de mesure : -5.0000

Fin procès-verbal de mesure

Résultats des mesures mémorisés dans les paramètres Q

La commande mémorise les résultats de mesure du cycle de palpation concerné aux paramètres Q qui ont un effet global, Q150 à Q160. Les écarts par rapport à la valeur nominale sont mémorisés dans les paramètres Q161 à Q166. Tenez compte du tableau des paramètres de résultat associé à chaque définition de cycle.

Lors de la Définition du cycle, la commande affiche les paramètres de résultat également dans l'écran d'aide du cycle concerné (voir fig. en haut à droite). Le paramètre de résultat en surbrillance correspond au paramètre de programmation concerné.



Etat de la mesure

Dans certains cycles, vous pouvez interroger l'état de la mesure avec les paramètres Q à effet global, Q180 à Q182.

Etat de la mesure	Valeur de paramètre
Valeurs de mesure dans la tolérance	Q180 = 1
Reprise d'usinage nécessaire	Q181 = 1
Rebut	Q182 = 1

La commande active les marqueurs de reprise d'usinage ou de rebut dès que l'une des valeurs de mesure se trouve en dehors de la tolérance. Pour déterminer le résultat de la mesure hors tolérance, consultez également le procès-verbal de mesure ou vérifiez les résultats de la mesure concernés (Q150 à Q160) par rapport à leurs valeurs limites.

Avec le cycle 427, la commande considère par défaut que vous mesurez une cote externe (tenon). En choisissant la cote max. et la cote min. en relation avec le sens du palpation, vous pouvez toutefois configurer correctement l'état de la mesure.



La commande active alors également les marqueurs d'état même si vous n'avez programmé ni valeurs de tolérance ni cotes maximales/minimales.

Contrôle de tolérance

Dans la plupart des cycles de contrôle de la pièce, vous pouvez faire en sorte que la commande contrôle les tolérances. Il vous faut pour cela définir les valeurs limites requises lors de la définition du cycle. Si vous ne voulez pas que les tolérances soient contrôlées, entrez la valeur 0 à ce paramètre (= valeur prédéfinie).

Contrôle des outils

Dans certains cycles de contrôle de la pièce, vous pouvez faire en sorte que la commande surveille l'outil. La commande vérifie alors si :

- le rayon d'outil doit être corrigé en raison des écarts par rapport à la valeur nominale (valeurs à Q16x)
- les écarts par rapport à la valeur nominale (valeurs à Q16x) sont supérieurs à la tolérance de rupture de l'outil

Corriger l'outil



Cette fonction n'est possible que si :

- si le tableau d'outils est actif
- si vous activez le contrôle d'outil dans le cycle : renseigner une valeur différente de 0 ou un nom d'outil à **Q330**. Le nom de l'outil s'insère par softkey. La commande n'affiche plus le guillemet à droite.

Si vous procédez à plusieurs mesures de correction, la commande ajoutera chaque fois l'écart mesuré à la valeur qui est déjà mémorisée dans le tableau d'outils.

Outil de fraisage : Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de fraisage, les valeurs correspondantes seront corrigées comme suit : la commande corrigera systématiquement le rayon d'outil figurant dans la colonne DR du tableau d'outils, même si l'écart mesuré se trouve dans la limite de la tolérance prédéfinie. Pour savoir si vous devez faire une reprise d'usinage, consultez le paramètre Q181 dans votre programme CN (Q181=1: réusinage).

Outil de tournage : (s'applique uniquement pour les cycles 421, 422, 427) Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de tournage, les valeurs correspondantes seront corrigées dans les colonnes DZL et DXL. La commande surveille également la tolérance de rupture définie dans la colonne LBREAK. Pour savoir si vous devez faire une reprise d'usinage, consultez le paramètre Q181 dans votre programme CN (Q181=1: réusinage).

Surveillance de rupture d'outil



Cette fonction n'est possible que si

- si le tableau d'outils est actif
- si vous activez le contrôle d'outil dans le cycle (entrer une valeur différente de 0 à Q330)
- si la tolérance de rupture RBREAK a une valeur supérieure à 0 dans le tableau d'outils, pour le numéro d'outil concerné

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

La commande émet un message d'erreur et arrête l'exécution du programme si l'écart mesuré est supérieur à la tolérance de rupture de l'outil. Elle verrouille simultanément l'outil dans le tableau d'outils (colonne TL = L).

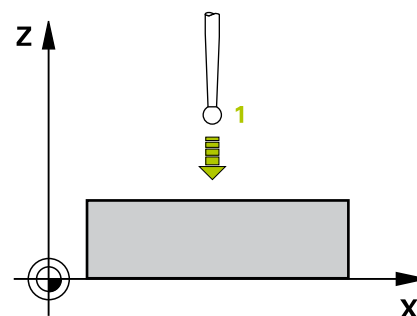
Système de référence pour les résultats de la mesure

La commande émet tous les résultats de mesure dans les paramètres de résultats et dans le fichier de procès-verbal du système de coordonnées (qui peut-être décalé et/ou tournée/incliné).

17.2 PLAN DE REERENCE (cycle 0, DIN/ISO : G55)

Mode opératoire du cycle

- 1 Le palpeur approche la pré-position **1** définie dans le cycle en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**), en décrivant un mouvement en 3D.
- 2 Le palpeur procède ensuite à l'opération de palpation en tenant compte de l'avance de palpation (colonne **F**). Le sens de palpation est à définir dans le cycle.
- 3 Une fois que la commande a acquis la position, le palpeur revient au point de départ de la procédure de palpation et mémorise la coordonnées mesurée dans un paramètre Q. Par ailleurs, la commande mémorise aux paramètres Q115 à Q119 les coordonnées de la position à laquelle se trouve le palpeur au signal de commutation. Pour les valeurs de ces paramètres, la commande ne tient compte ni de la longueur, ni du rayon de la tige de palpation.



Attention lors de la programmation!

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La commande amène le palpeur à la pré-position programmée dans le cycle selon un mouvement tridimensionnel, en avance rapide. Selon la position à laquelle se trouve l'outil avant le déplacement, il existe un risque de collision !

- Prépositionner de manière à éviter toute collision lors de l'abordage de la préposition programmée

Paramètres du cycle



- **No. paramètre pour résultat?** : indiquer le numéro du paramètre Q auquel la valeur de la coordonnée doit être affectée. Plage de programmation : 0 à 1999
- **Axe palpation / sens palpation?** : entrer l'axe de palpation à l'aide de la touche de sélection d'axe ou du clavier ASCII et préciser le signe du sens de palpation. Valider avec la touche **ENT**. Plage de programmation : de tous les axes CN
- **Position à atteindre?** : entrer toutes les coordonnées utiles au prépositionnement du palpeur à l'aide des touches de sélection des axes ou du clavier ASCII. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- Pour mettre fin à la programmation, appuyer sur la touche **ENT**

Exemple

67 TCH PROBE 0.0 PLAN DE
REFERENCE Q5 X-

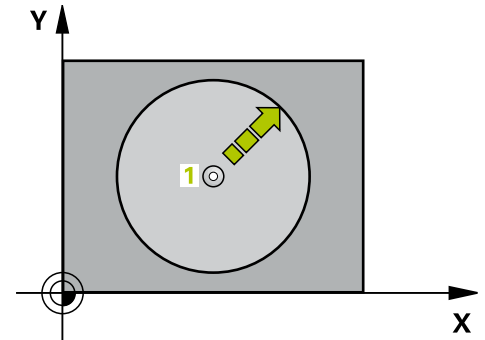
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

17.3 PLAN DE REERENCE polaire (cycle 1)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 1 détermine une position au choix sur la pièce, quel que soit le sens de palpation.

- 1 Le palpeur approche la pré-position **1** définie dans le cycle en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**), en décrivant un mouvement en 3D.
- 2 Le palpeur procède ensuite à l'opération de palpation en tenant compte de l'avance de palpation (colonne **F**). Au cours de la procédure de palpation, la commande déplace le palpeur simultanément sur 2 axes (en fonction de l'angle de palpation). Il convient donc de définir des angles polaires pour définir le sens de palpation.
- 3 Une fois que la commande a acquis la position, le palpeur revient au point de départ de la procédure de palpation. La commande mémorise aux paramètres Q115 à Q119 les coordonnées de la position à laquelle se trouve le palpeur au signal de commutation.



Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La commande amène le palpeur à la pré-position programmée dans le cycle selon un mouvement tridimensionnel, en avance rapide. Selon la position à laquelle se trouve l'outil avant le déplacement, il existe un risque de collision !

- Prépositionner de manière à éviter toute collision lors de l'abordage de la préposition programmée



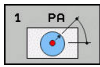
L'axe de palpation défini dans le cycle détermine le plan de palpation.

Axe de palpation X : plan X/Y

Axe de palpation Y : plan Y/Z

Axe de palpation Z : plan Z/X

Paramètres du cycle



- ▶ **Axe de palpage?** : renseigner l'axe de palpage à l'aide des touches d'axes ou du clavier alphabétique. Valider avec la touche **ENT**. Plage de programmation : **X, Y** ou **Z**
- ▶ **Angle de palpage?** : angle de déplacement du palpeur par rapport à l'axe de palpage Plage de programmation : -180,0000 à 180,0000
- ▶ **Position à atteindre?** : entrer toutes les coordonnées utiles au prépositionnement du palpeur à l'aide des touches de sélection des axes ou du clavier ASCII. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Pour mettre fin à la programmation, appuyer sur la touche **ENT**

Exemple

67 TCH PROBE 1.0 PT DE REF POLAIRE

68 TCH PROBE 1.1 ANGLE X : +30

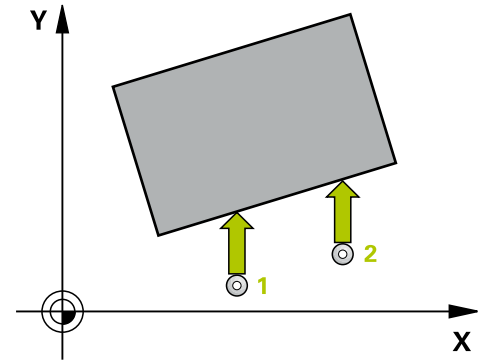
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

17.4 MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO : G420)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 420 détermine l'angle formé par n'importe quelle droite et l'axe principal du plan d'usinage.

- 1 La commande positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) au point de palpation programmé **1**, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La somme de Q320, **SET_UP** et du rayon de la bille de palpation est prise en compte dans chaque sens de palpation, lors du palpation. Lorsque le mouvement de palpation commence, le centre de la bille de palpation est décalé, à partir du point de palpation, de la valeur de cette somme dans le sens de palpation.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée
- 3 Le palpeur est ensuite amené au point de palpation **2** et exécute la deuxième procédure de palpation.
- 4 La commande ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise l'angle ainsi déterminé au paramètre Q suivant :



Numéros de paramètres	Signification
Q150	Angle mesuré se référant à l'axe principal du plan d'usinage

Attention lors de la programmation !

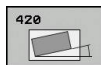


Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.

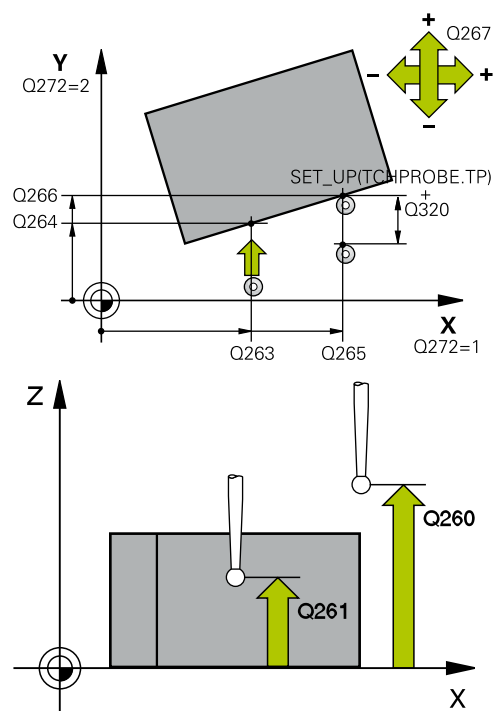
Si l'axe de palpation correspond à l'axe de mesure, alors vous pouvez mesurer l'angle dans le sens de l'axe A ou de l'axe B :

- Si l'angle doit être mesuré dans le sens de l'axe A, vous devez programmer des valeurs de paramètres comme suit : **Q263** égal à **Q265** et **Q264** différent de **Q266**.
- Si l'angle doit être mesuré dans le sens de l'axe B, vous devez programmer des valeurs de paramètres comme suit : **Q263** différent de **Q265** et **Q264** égal à **Q266**.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q265 2ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q266 2ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)?** : axe sur lequel la mesure doit être effectuée :
 - 1** : axe principal = axe de mesure
 - 2** : axe auxiliaire = axe de mesure
 - 3** : axe du palpeur = axe de mesure
- ▶ **Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)?** : sens dans lequel le palpeur doit s'approcher de la pièce :
 - 1** : sens de déplacement négatif
 - +1** : sens de déplacement positif
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpation?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Le mouvement de palpation commence aussi lors du palpation dans le sens de l'axe d'outil, avec une valeur décalage correspondant à la somme de **Q320**, **SET_UP** et du rayon de la bille de palpation. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Exemple

5 TCH PROBE 420 MESURE ANGLE	
Q263=+10	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+10	;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+15	;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+95	;2EME POINT 2EME AXE
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q267=-1	;SENS DEPLACEMENT
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE

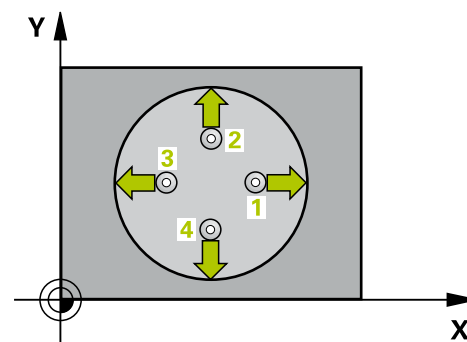
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici si la commande doit générer un procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas générer un procès-verbal de mesure
 - 1** : générer un procès-verbal de mesure : la commande mémorise le **fichier de procès-verbal de mesure TCHPR420.TXT** dans le même répertoire que le programme CN correspondant.
 - 2** : interrompre l'exécution du programme et émettre le procès-verbal de mesure sur l'écran de la commande (vous pouvez ensuite poursuivre le programme CN avec **Start CN**)

17.5 MESURE D'UN TROU (cycle 421, DIN/ISO : G421)

Mode opératoire du cycle

Le cycle de palpage 421 détermine le centre et le diamètre d'un perçage (poche circulaire). Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la commande procède à une comparaison entre les valeurs nominales et effectives et mémorise les écarts dans les paramètres Q.

- 1 La commande positionne le palpeur au point de palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche de la colonne SET_UP du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. La commande détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle de départ programmé.
- 3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.
- 4 La commande positionne le palpeur au point de palpage **3**, puis au point de palpage **4**. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.
- 5 Pour finir, la commande ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives et les écarts aux paramètres Q suivants :



Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe secondaire
Q163	Ecart de diamètre

Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.

Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du trou calculée par la commande sera imprécise.
Valeur de programmation min. : 5°.

Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de tournage, il faudra tenir compte des remarques suivantes :

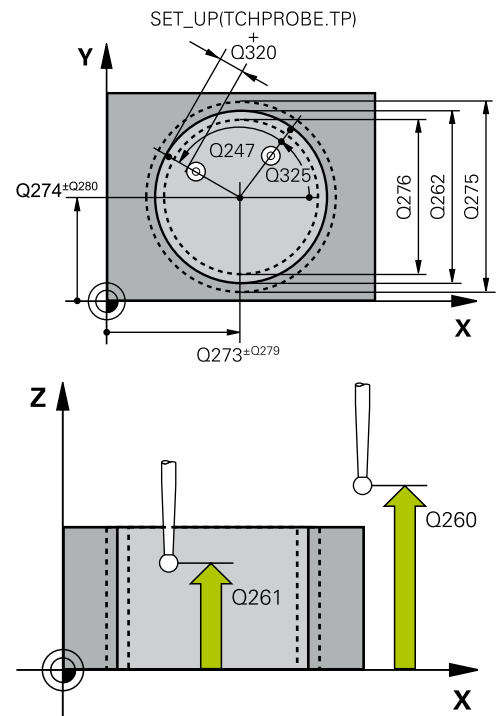
- Les paramètres Q498 et Q531 doivent être renseignés.
- Les valeurs indiquées aux paramètres Q498 et Q531 (p. ex. pour le cycle 800) devront être cohérentes avec ces valeurs.
- Si la commande effectue une correction de l'outil de tournage, les valeurs correspondantes dans les colonnes DZL et DXL seront corrigées.
- La commande surveille également la tolérance de rupture définie dans la colonne LBREAK

Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de fraisage, alors les valeurs des paramètres Q498 et Q531 auront une influence.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q274 Centre sur 2ème axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q262 Diamètre nominal?** : entrer le diamètre du trou. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q325 Angle initial?** (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpation. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- ▶ **Q247 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure ; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage de programmation : -120,000 à 120,000
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpation?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de sécurité?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Exemple

5 TCH PROBE 421 MESURE TROU	
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=75	;DIAMETRE NOMINAL
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q247=+60	;INCREMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.

- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ **Q275 Cote max. du trou?** : le plus grand diamètre de trou admissible (poche circulaire). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q276 Cote min. du trou?** : le plus petit diamètre de trou admissible (poche circulaire). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolérance centre 1er axe?** : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolérance centre 2ème axe?** : écart de position admissible sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici si la commande doit, ou non, générer un procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas générer de procès-verbal de mesure
 - 1** : générer un procès-verbal de mesure : la commande enregistre par défaut le **fichier journal TCHPR421.TXT** dans le même répertoire que le programme concerné.
 - 2** : interrompre l'exécution du programme et afficher le procès-verbal à l'écran de la commande. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**
- ▶ **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la commande doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :
 - 0** : ne pas interrompre le programme, ni émettre de message d'erreur
 - 1** : interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur

Q275=75,12;COTE MAX.

Q276=74,95;COTE MIN.

Q279=0,1 ;TOLERANCE 1ER CENTRE

Q280=0,1 ;TOLERANCE 2ND CENTRE

Q281=1 ;PROCES-VERBAL MESURE

Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR

Q330=0 ;OUTIL

Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES

Q365=1 ;TYPE DEPLACEMENT

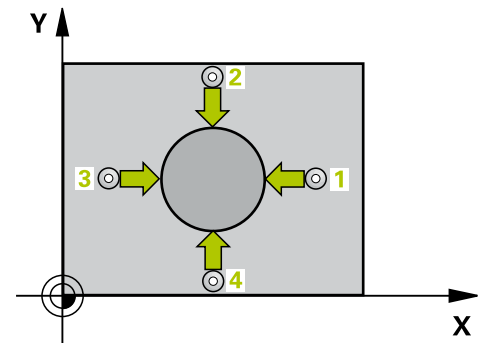
- ▶ **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la commande doit ou non procéder à une surveillance de l'outil (voir "Contrôle des outils", Page 660). Plage de programmation : 0 à 32767,9 ou le nom d'outil avec 16 caractères maximum
 - 0** : surveillance inactive
 - >0** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a exécuté l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement un outil figurant dans le tableau d'outils.
- ▶ **Q423 Nombre de palpées plan (4/3)?** : vous définissez ici si la commande doit mesurer le cercle en 4 ou 3 palpées :
 - 4** : utiliser 4 points de mesure (paramètre standard)
 - 3** : utiliser 3 points de mesure
- ▶ **Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1** : vous définissez ici la fonction de contournage qui doit être utilisée pour déplacer l'outil entre les points de mesure, lorsque le déplacement se fait à la hauteur de sécurité (Q301=1) :
 - 0** : déplacement en ligne droite entre chaque usinage
 - 1** : déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque usinage
- ▶ **Q498 Inverser outil (0=non, 1=oui)?** : pertinent uniquement si vous avez programmé un outil de tournage au paramètre Q330. Pour bien surveiller l'outil de tournage, la commande doit connaître exactement la situation d'usinage. Vous devez pour cela renseigner les points suivants :
 - 1** : l'outil tournant est mis en miroir (tourné de 180°), par ex. via le cycle 800 et le paramètre **Inversion de l'outil** Q498=1
 - 0** : l'outil tournant correspond à la description contenue dans le tableau d'outils tournants toolturn.trn. Pas de modification possible, par ex. avec le cycle 800 et le paramètre **Inversion de l'outil** Q498=0.
- ▶ **Q531 Angle de réglage ?** : pertinent uniquement si vous avez indiqué un outil de tournage au paramètre Q330 au préalable. Indiquer l'angle d'inclinaison qui sépare l'outil tournant de la pièce pendant l'usinage, par exemple à partir du paramètre Q531 **Angle de réglage ?** du cycle 800. Plage de programmation : -180° à +180°

17.6 MESURER CERCLE EXTERIEUR (cycle 422, DIN/ISO : G422)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 422 détermine le centre et le diamètre d'un tenon circulaire. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la commande procède à une comparaison entre les valeurs nominales et effectives et mémorise les écarts dans les paramètres Q.

- 1 La commande positionne le palpeur au point de palpation **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche de la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée. La commande détermine automatiquement le sens du palpation en fonction de l'angle de départ programmé.
- 3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpation suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpation.
- 4 La commande positionne le palpeur au point de palpation **3**, puis au point de palpation **4**. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpation.
- 5 Pour finir, la commande ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives et les écarts aux paramètres Q suivants :



Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre
Q161	Ecart centre, axe principal
Q162	Ecart centre, axe secondaire
Q163	Ecart de diamètre

Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpéage.

Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du tenon calculée par la commande sera imprécise.
Valeur de saisie minimale<:hs>: 5°

Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de tournage, il faudra tenir compte des remarques suivantes :

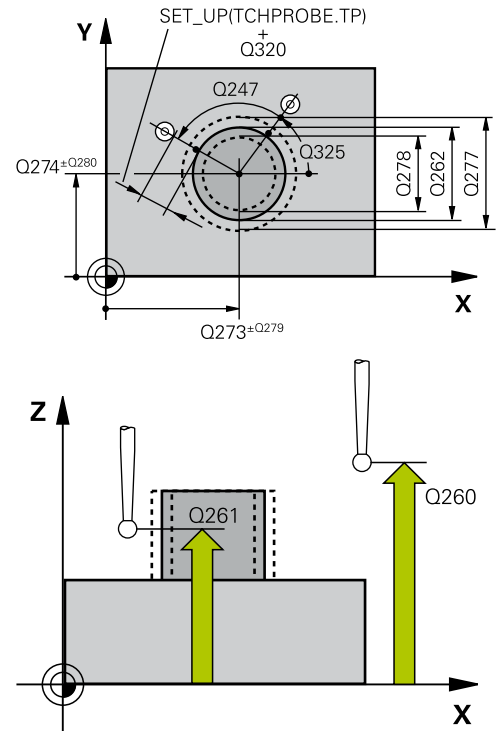
- Les paramètres Q498 et Q531 doivent être renseignés.
- Les valeurs indiquées aux paramètres Q498 et Q531 (p. ex. pour le cycle 800) devront être cohérentes avec ces valeurs.
- Si la commande effectue une correction de l'outil de tournage, les valeurs correspondantes dans les colonnes DZL et DXL seront corrigées.
- La commande surveille également la tolérance de rupture définie dans la colonne LBREAK

Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de fraisage, alors les valeurs des paramètres Q498 et Q531 auront une influence.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q274 Centre sur 2ème axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q262 Diamètre nominal?** : entrer le diamètre du tenon. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q325 Angle initial?** (en absolu) : angle entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpation. Plage de programmation : -360,000 à 360,000
- ▶ **Q247 Incrément angulaire?** (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure ; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire). Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage de programmation : -120,0000 à 120,0000
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpation?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de sécurité?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure



Exemple

5 TCH PROBE 422 MESURE EXT. CERCLE	
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q262=75	;DIAMETRE NOMINAL
Q325=+90	;ANGLE INITIAL
Q247=+30	;INCREMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q277=35,15	;COTE MAX.
Q278=34,9	;COTE MIN.
Q279=0,05	;TOLERANCE 1ER CENTRE
Q280=0,05	;TOLERANCE 2ND CENTRE

- ▶ **Q277 Cote max. du tenon?** : le plus grand diamètre admissible pour le tenon. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q278 Cote min. du tenon?** : le plus petit diamètre admissible pour le tenon. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolérance centre 1er axe?** : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolérance centre 2ème axe?** : écart de position admissible sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici si la commande doit générer un procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas générer un procès-verbal de mesure
 - 1** : générer un procès-verbal de mesure : la commande mémorise le **fichier de procès-verbal de mesure TCHPR422.TXT** dans le même répertoire que le programme CN correspondant.
 - 2** : interrompre l'exécution du programme et émettre un procès-verbal de mesure sur l'écran de la commande. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**
- ▶ **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la commande doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :
 - 0** : ne pas interrompre le programme, ni émettre de message d'erreur
 - 1** : interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur
- ▶ **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la commande doit ou non procéder à une surveillance de l'outil (voir "Contrôle des outils", Page 660). Plage de saisie 0 à 32767,9, sinon nom d'outil avec 16 caractères max.
 - 0** : surveillance non active
 - >0** : numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T
- ▶ **Q423 Nombre de palpées plan (4/3)?** : vous définissez ici si la commande doit mesurer le cercle en 4 ou 3 palpées :
 - 4** : utiliser 4 points de mesure (paramètre standard)
 - 3** : utiliser 3 points de mesure

Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q365=1	;TYPE DEPLACEMENT

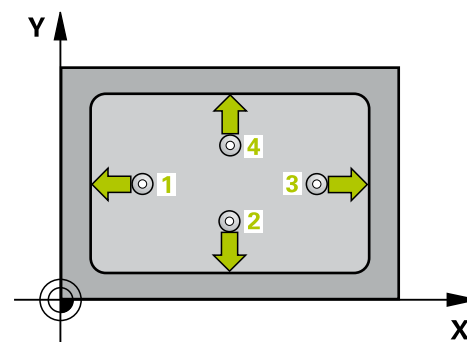
- ▶ **Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1** : vous définissez ici la fonction de contournage qui doit être utilisée pour déplacer l'outil entre les points de mesure, lorsque le déplacement se fait à la hauteur de sécurité (Q301=1) :
 - 0** : déplacement en ligne droite entre chaque usinage
 - 1** : déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque usinage
- ▶ **Q498 Inverser outil (0=non, 1=oui)?** : pertinent uniquement si vous avez programmé un outil de tournage au paramètre Q330. Pour bien surveiller l'outil de tournage, la commande doit connaître exactement la situation d'usinage. Vous devez pour cela renseigner les points suivants :
 - 1** : l'outil tournant est mis en miroir (tourné de 180°), par ex. via le cycle 800 et le paramètre **Inversion de l'outil** Q498=1
 - 0** : l'outil tournant correspond à la description contenue dans le tableau d'outils tournants toolturn.trn. Pas de modification possible, par ex. avec le cycle 800 et le paramètre **Inversion de l'outil** Q498=0.
- ▶ **Q531 Angle de réglage ?** : pertinent uniquement si vous avez indiqué un outil de tournage au paramètre Q330 au préalable. Indiquer l'angle d'inclinaison qui sépare l'outil tournant de la pièce pendant l'usinage, par exemple à partir du paramètre Q531 **Angle de réglage ?** du cycle 800. Plage de programmation : -180° à +180°

17.7 MESURER RECTANGLE INTERIEUR (cycle 423, DIN/ISO : G423)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 423 détermine le centre, la longueur et la largeur d'une poche rectangulaire. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la commande procède à une comparaison entre les valeurs nominales et effectives et mémorise les écarts dans les paramètres Q.

- 1 La commande positionne le palpeur au point de palpation **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche de la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpation suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpation.
- 4 La commande positionne le palpeur au point de palpation **3**, puis au point de palpation **4**. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpation.
- 5 Pour finir, la commande ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives et les écarts aux paramètres Q suivants :



Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective longueur latérale, axe principal
Q155	Valeur effective longueur latérale, axe auxiliaire
Q161	Ecart centre, axe principal
Q162	Ecart centre, axe secondaire
Q164	Ecart longueur du côté dans l'axe principal
Q165	Ecart longueur du côté dans l'axe auxiliaire

Attention lors de la programmation !



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.

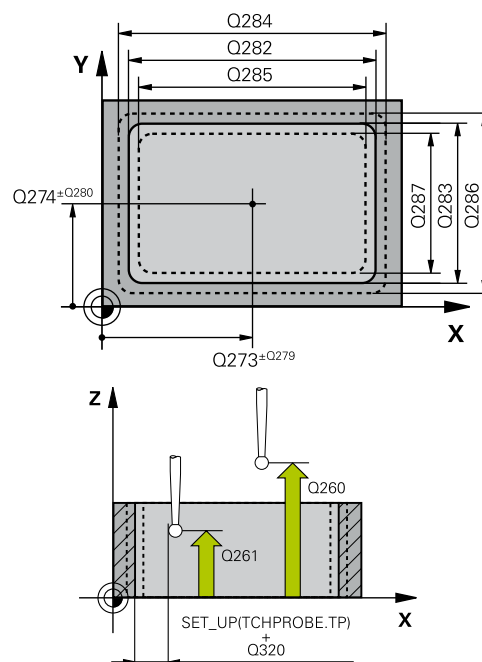
Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpation, la commande procède toujours au palpation en partant du centre de la poche.

Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q274 Centre sur 2ème axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q282 1er côté (valeur nominale)?** : longueur de la poche, parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q283 2ème côté (valeur nominale)?** : longueur de la poche, parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpé?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpé. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de sécurité?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ **Q284 Cote max. 1er côté?** : la plus grande longueur de poche admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q285 Cote min. 1er côté?** : la plus petite longueur de poche admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q286 Cote max. 2ème côté?** : la plus grande largeur de poche admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999



Exemple

5 TCH PROBE 423 MESURE INT. RECTANG.	
Q273=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q282=80	;1ER COTE
Q283=60	;2EME COTE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q284=0	;COTE MAX. 1ER COTE
Q285=0	;COTE MIN. 1ER COTE
Q286=0	;COTE MAX. 2EME COTE
Q287=0	;COTE MIN. 2EME COTE
Q279=0	;TOLERANCE 1ER CENTRE
Q280=0	;TOLERANCE 2ND CENTRE
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL

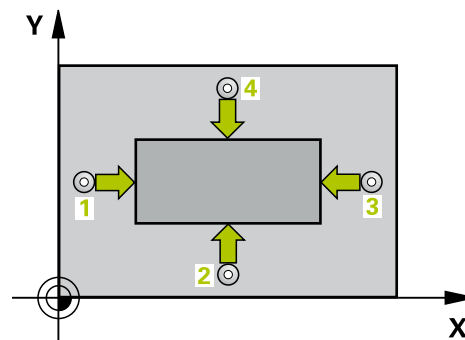
- ▶ **Q287 Cote min. 2ème côté?** : la plus petite largeur de poche admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolérance centre 1er axe?** : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolérance centre 2ème axe?** : écart de position admissible sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici si la commande doit générer un procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas générer un procès-verbal de mesure
 - 1** : générer un procès-verbal de mesure : la commande mémorise le **fichier de procès-verbal de mesure TCHPR423.TXT** dans le même répertoire que le programme CN correspondant.
 - 2** : interrompre l'exécution du programme et émettre un procès-verbal de mesure sur l'écran de la commande. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**
- ▶ **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la commande doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :
 - 0** : ne pas interrompre le programme, ni émettre de message d'erreur
 - 1** : interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur
- ▶ **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la commande doit ou non procéder à une surveillance de l'outil (voir "Contrôle des outils", Page 660). Plage de saisie 0 à 32767,9, sinon nom d'outil avec 16 caractères max.
 - 0** : surveillance non active
 - >0** : numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

17.8 MESURER RECTANGLE EXTERIEUR (cycle 424, DIN/ISO : G424)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 424 détermine le centre ainsi que la longueur et la largeur d'un tenon rectangulaire. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la commande procède à une comparaison entre les valeurs nominales et effectives et mémorise les écarts dans les paramètres Q.

- 1 La commande positionne le palpeur au point de palpation **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpation suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpation.
- 4 La commande positionne le palpeur au point de palpation **3**, puis au point de palpation **4**. Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpation.
- 5 Pour finir, la commande ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives et les écarts aux paramètres Q suivants :



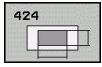
Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective longueur latérale, axe principal
Q155	Valeur effective longueur latérale, axe auxiliaire
Q161	Ecart centre, axe principal
Q162	Ecart centre, axe secondaire
Q164	Ecart longueur du côté dans l'axe principal
Q165	Ecart longueur du côté dans l'axe auxiliaire

Attention lors de la programmation !

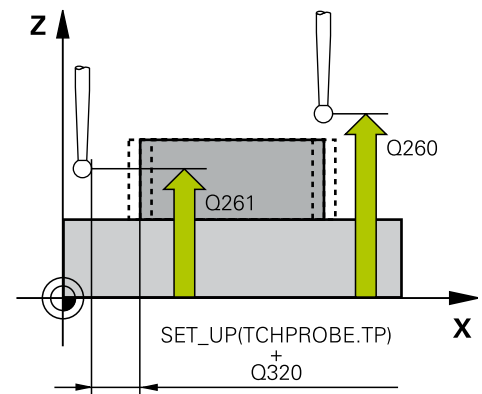
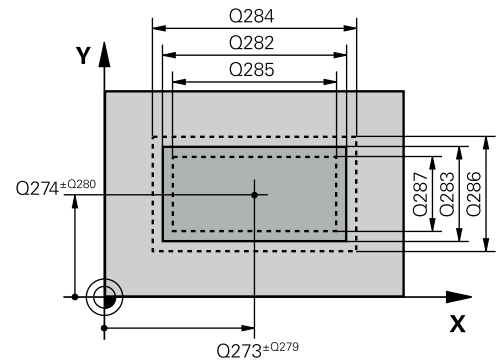


Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q274 Centre sur 2ème axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q282 1er côté (valeur nominale)?** : longueur du tenon, parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q283 2ème côté (valeur nominale)?** : longueur du tenon, parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpé?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpé. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de sécurité?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
0 : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
1 : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ **Q284 Cote max. 1er côté?** : la plus grande longueur de tenon admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q285 Cote min. 1er côté?** : la plus petite longueur de tenon admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999



Exemple

5 TCH PROBE 424 MESURE EXT. RECTANG.
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;2EME CENTRE 2EME AXE
Q282=75 ;1ER COTE
Q283=35 ;2EME COTE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0 ;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q284=75,1 ;COTE MAX. 1ER COTE
Q285=74,9 ;COTE MIN. 1ER COTE
Q286=35 ;COTE MAX. 2EME COTE
Q287=34,95;COTE MIN. 2EME COTE

- ▶ **Q286 Cote max. 2ème côté?** : la plus grande largeur de tenon admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q287 Cote min. 2ème côté?** : la plus petite longueur de tenon admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolérance centre 1er axe?** : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolérance centre 2ème axe?** : écart de position admissible sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici si la commande doit générer un procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas générer un procès-verbal de mesure
 - 1** : générer un procès-verbal de mesure : la commande mémorise le **fichier de procès-verbal de mesure TCHPR424.TXT** dans le même répertoire que le fichier .h
 - 2** : interrompre l'exécution du programme et émettre le procès-verbal de mesure sur l'écran de la commande. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**
- ▶ **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la commande doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :
 - 0** : ne pas interrompre le programme, ni émettre de message d'erreur
 - 1** : interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur
- ▶ **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la commande doit ou non procéder à une surveillance de l'outil (voir "Contrôle des outils", Page 660). Plage de programmation : 0 à 32767,9 ou le nom d'outil avec 16 caractères maximum
 - 0** : surveillance inactive
 - >0** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a exécuté l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement un outil figurant dans le tableau d'outils.

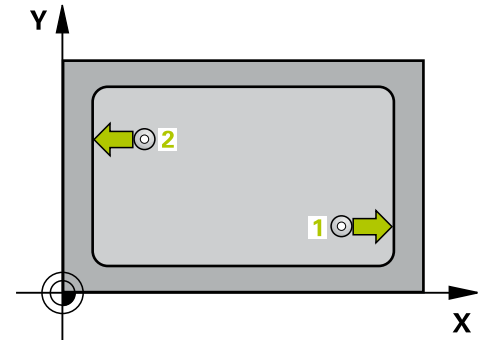
Q279=0,1	;TOLERANCE 1ER CENTRE
Q280=0,1	;TOLERANCE 2ND CENTRE
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL

17.9 MESURE LARGEUR INTERIEURE (cycle 425, DIN/ISO : G425)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 425 détermine la position et la largeur d'une rainure (poche). Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la commande compare la valeur effective à la valeur nominale et mémorise l'écart dans un paramètre système.

- 1 La commande positionne le palpeur au point de palpation **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche de la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée. Le premier palpation s'effectue toujours dans le sens positif de l'axe programmé.
- 3 Si vous programmez un décalage pour la deuxième mesure, la commande amène le palpeur (éventuellement à la hauteur de sécurité) au point de palpation **2** suivant pour exécuter la deuxième procédure de palpation. Si les longueurs nominales sont importantes, la commande amène le palpeur au deuxième point de palpation en avance rapide. Si vous n'indiquez pas de décalage, la commande mesure directement la largeur dans le sens inverse.
- 4 Pour finir, la commande ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise l'écart aux paramètres Q suivants :



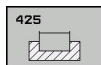
Numéros de paramètres	Signification
Q156	Valeur effective longueur mesurée
Q157	Valeur effective de l'axe central
Q166	Ecart de la longueur mesurée

Attention lors de la programmation !

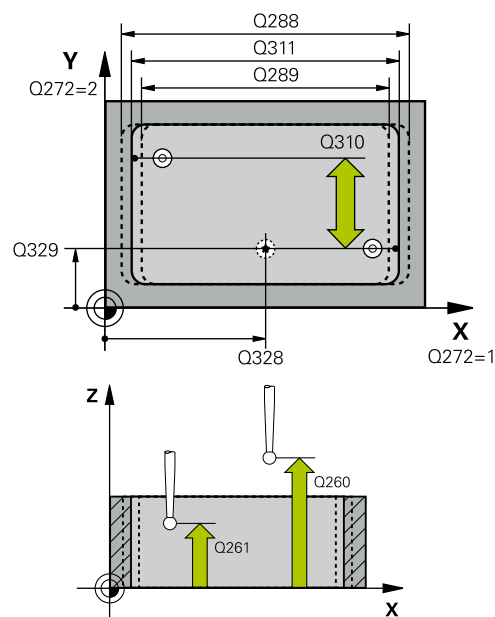


Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q328 Point initial 1er axe?** (en absolu) : point de départ de la procédure de palpé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q329 Point initial 2ème axe?** (en absolu) : point de départ de la procédure de palpé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q310 Décalage pour 2ème mesure (+/-)?** (en incrémental) : valeur correspondant au décalage du palpeur avant qu'il effectue la deuxième mesure. Si vous programmez 0, la commande ne décalera pas le palpeur. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)?** : axe du plan d'usinage sur lequel la mesure doit avoir lieu :
1 : axe principal = axe de mesure
2 : axe auxiliaire = axe de mesure
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpé?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q311 Longueur nominale?** : valeur nominale correspondant à la longueur à mesurer. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q288 Cote max.?** : la plus grande longueur autorisée. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q289 Cote min.?** : la plus petite longueur autorisée. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q281 Procès-verbal de mesure** : vous définissez si la commande doit générer un procès-verbal de mesure :
0 : ne pas générer de procès-verbal de mesure
1 : générer un procès-verbal de mesure : la commande mémorise le **fichier de procès-verbal de mesure TCHPR425.TXT** dans le même répertoire que le fichier .h
2 : interrompre l'exécution du programme et émettre le procès-verbal de mesure sur l'écran de la commande. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**



Exemple

5 TCH PROBE 425 MESURE INT. RAINURE	
Q328=+75	;PT INITIAL 1ER AXE
Q329=-12.5	;PT INITIAL 2EME AXE
Q310=+0	;DECALAGE 2EME MESURE
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE
Q311=25	;LONGUEUR NOMINALE
Q288=25.05	;COTE MAX.
Q289=25	;COTE MIN.
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0	;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	;OUTIL
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.

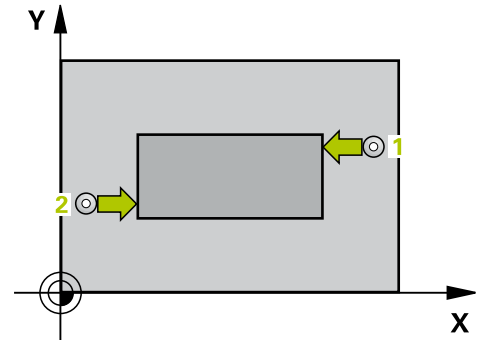
- ▶ **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la commande doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :
 - 0** : ne pas interrompre le programme, ni émettre de message d'erreur
 - 1** : interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur
- ▶ **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la commande doit ou non procéder à une surveillance de l'outil (voir "Contrôle des outils", Page 660). Plage de programmation : 0 à 32767,9 ou le nom d'outil avec 16 caractères maximum
 - 0** : surveillance inactive
 - >0** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a exécuté l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement un outil figurant dans le tableau d'outils.
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpé. Q320 agit en plus de **SET_UP** (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpé. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure

17.10 MESURE ILOT EXTERIEUR (cycle 426, DIN/ISO : G426)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 426 détermine la position et la largeur d'un îlot. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la commande procède à une comparaison entre les valeurs nominales et effectives et mémorise les écarts dans les paramètres Q.

- 1 La commande positionne le palpeur au point de palpation **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs.
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpation avec l'avance de palpation programmée. Le premier palpation est toujours effectué dans le sens négatif de l'axe programmé.
- 3 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité, au point de palpation suivant, et effectue la deuxième procédure de palpation.
- 4 Pour finir, la commande ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise l'écart aux paramètres Q suivants :



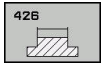
Numéros de paramètres	Signification
Q156	Valeur effective longueur mesurée
Q157	Valeur effective de la position milieu
Q166	Ecart de la longueur mesurée

Attention lors de la programmation !

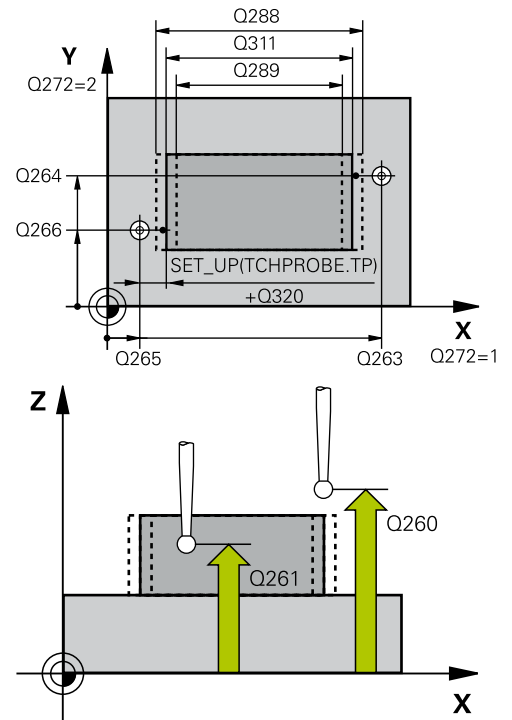


Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpement dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpement dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q265 2ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpement dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q266 2ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpement dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)?** : axe du plan d'usinage sur lequel la mesure doit avoir lieu :
1 : axe principal = axe de mesure
2 : axe auxiliaire = axe de mesure
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpement?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpement. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de sécurité?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q311 Longueur nominale?** : valeur nominale correspondant à la longueur à mesurer. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q288 Cote max.?** : la plus grande longueur autorisée. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q289 Cote min.?** : la plus petite longueur autorisée. Plage de programmation : 0 à 99999,9999



Exemple

5 TCH PROBE 426 MESURE EXT. TRAVERSE	
Q263=+50	; 1ER POINT 1ER AXE
Q264=+25	; 1ER POINT 2EME AXE
Q265=+50	; 2EME POINT 1ER AXE
Q266=+85	; 2EME POINT 2EME AXE
Q272=2	; AXE DE MESURE
Q261=-5	; HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	; DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	; HAUTEUR DE SECURITE
Q311=45	; LONGUEUR NOMINALE
Q288=45	; COTE MAX.
Q289=44.95	; COTE MIN.
Q281=1	; PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0	; ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	; OUTIL

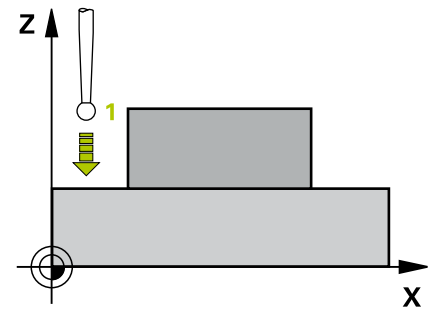
- ▶ **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici si la commande doit générer un procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas générer un procès-verbal de mesure
 - 1** : générer un procès-verbal de mesure : la commande mémorise le **fichier de procès-verbal de mesure TCHPR426.TXT** dans le même répertoire que le programme CN correspondant.
 - 2** : interrompre l'exécution du programme et émettre un procès-verbal de mesure sur l'écran de la commande. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**
- ▶ **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la commande doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :
 - 0** : ne pas interrompre le programme, ni émettre de message d'erreur
 - 1** : interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur
- ▶ **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la commande doit ou non procéder à une surveillance de l'outil (voir "Contrôle des outils", Page 660). Plage de programmation : 0 à 32767,9 ou le nom d'outil avec 16 caractères maximum
 - 0** : surveillance inactive
 - >0** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a exécuté l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement un outil figurant dans le tableau d'outils.

17.11 MESURE DE COORDONNEES (cycle 427, DIN/ISO : G427)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 427 détermine une coordonnée dans un axe au choix et mémorise la valeur dans un paramètre système. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la commande compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans des paramètres système.

- 1 La commande positionne le palpeur au point de palpation **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). La commande décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini.
- 2 La commande positionne ensuite le palpeur dans le plan d'usinage en l'amenant au point de palpation **1** programmé, puis mesure la valeur effective sur l'axe sélectionné.
- 3 Pour finir, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise la coordonnée déterminée au paramètre Q suivant :



Numéros de paramètres	Signification
Q160	Coordonnée mesurée

Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpéage.

Si c'est un axe du plan d'usinage qui est défini comme axe de mesure (Q272 = 1 ou 2), la commande effectue une correction du rayon de l'outil. Elle s'appuie alors sur le sens de déplacement défini pour déterminer le sens de déplacement (Q267)

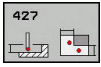
Si vous avez sélectionné l'axe du palpeur comme axe de mesure (Q272 = 3), la commande effectue une correction de la longueur de l'outil.

Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de tournage, il faudra tenir compte des remarques suivantes :

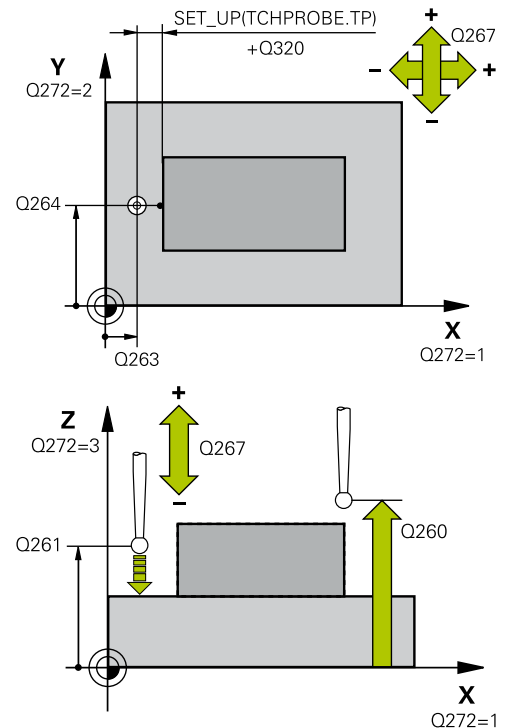
- Les paramètres Q498 et Q531 doivent être renseignés.
- Les valeurs indiquées aux paramètres Q498 et Q531 (p. ex. pour le cycle 800) devront être cohérentes avec ces valeurs.
- Si la commande effectue une correction de l'outil de tournage, les valeurs correspondantes dans les colonnes DZL et DXL seront corrigées.
- La commande surveille également la tolérance de rupture définie dans la colonne LBREAK

Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de fraisage, alors les valeurs des paramètres Q498 et Q531 auront une influence.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpé?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpé. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)?** : axe sur lequel la mesure doit être effectuée :
 - 1** : axe principal = axe de mesure
 - 2** : axe auxiliaire = axe de mesure
 - 3** : axe du palpeur = axe de mesure
- ▶ **Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)?** : sens dans lequel le palpeur doit s'approcher de la pièce :
 - 1** : sens de déplacement négatif
 - +1** : sens de déplacement positif
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici si la commande doit générer un procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas générer un procès-verbal de mesure
 - 1** : générer un procès-verbal de mesure : la commande mémorise le **fichier de procès-verbal de mesure TCHPR427.TXT** dans le même répertoire que le programme CN correspondant.
 - 2** : interrompre l'exécution du programme et émettre un procès-verbal de mesure sur l'écran de la commande. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**
- ▶ **Q288 Cote max.?** : la plus grande valeur de mesure admissible. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q289 Cote min.?** : la plus petite valeur de mesure admissible. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



Exemple

5 TCH PROBE 427 MESURE COORDONNEE	
Q263=+35	; 1ER POINT 1ER AXE
Q264=+45	; 1ER POINT 2EME AXE
Q261=+5	; HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	; DISTANCE D'APPROCHE
Q272=3	; AXE DE MESURE
Q267=-1	; SENS DEPLACEMENT
Q260=+20	; HAUTEUR DE SECURITE
Q281=1	; PROCES-VERBAL MESURE
Q288=5.1	; COTE MAX.
Q289=4.95	; COTE MIN.
Q309=0	; ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0	; OUTIL
Q498=0	; INVERSER OUTIL
Q531=0	; ANGLE DE REGLAGE

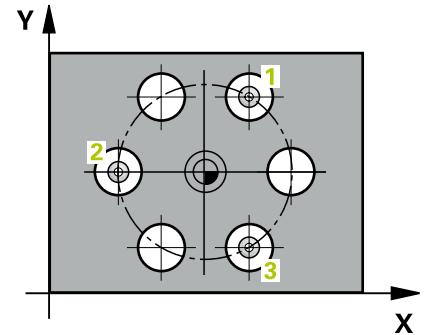
- ▶ **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la commande doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :
 - 0** : ne pas interrompre le programme, ni émettre de message d'erreur
 - 1** : interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur
- ▶ **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la commande doit ou non procéder à une surveillance de l'outil (voir "Contrôle des outils", Page 660). Plage de programmation : 0 à 32767,9 ou le nom d'outil avec 16 caractères maximum
 - 0** : surveillance inactive
 - >0** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a exécuté l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement un outil figurant dans le tableau d'outils.
- ▶ **Q498 Inverser outil (0=non, 1=oui)?** : pertinent uniquement si vous avez programmé un outil de tournage au paramètre Q330. Pour bien surveiller l'outil de tournage, la commande doit connaître exactement la situation d'usinage. Vous devez pour cela renseigner les points suivants :
 - 1** : l'outil tournant est mis en miroir (tourné de 180°), par ex. via le cycle 800 et le paramètre **Inversion de l'outil** Q498=1
 - 0** : l'outil tournant correspond à la description contenue dans le tableau d'outils tournants toolturn.trn. Pas de modification possible, par ex. avec le cycle 800 et le paramètre **Inversion de l'outil** Q498=0.
- ▶ **Q531 Angle de réglage ?** : pertinent uniquement si vous avez indiqué un outil de tournage au paramètre Q330 au préalable. Indiquer l'angle d'inclinaison qui sépare l'outil tournant de la pièce pendant l'usinage, par exemple à partir du paramètre Q531 **Angle de réglage ?** du cycle 800. Plage de programmation : -180° à +180°

17.12 MESURE D'UN CERCLE DE TROUS (cycle 430, DIN/ISO : G430)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 430 détermine le centre et le diamètre d'un cercle de trous en mesurant trois perçages. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la commande procède à une comparaison entre les valeurs effectives et les valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres système.

- 1 La commande positionne le palpeur en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) au centre du premier trou **1**, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543).
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.
- 3 Puis, le palpeur revient à la hauteur de sécurité et se positionne au niveau du centre du deuxième trou **2** programmé.
- 4 La commande déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
- 5 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité avant de se positionner au centre programmé du troisième trou **3**.
- 6 La commande amène le palpeur à la hauteur de mesure indiquée et enregistre le centre du troisième trou en palpant quatre fois.
- 7 Pour finir, la commande ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives et les écarts aux paramètres Q suivants :



Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective du diamètre du cercle de trous
Q161	Ecart centre, axe principal
Q162	Ecart centre, axe secondaire
Q163	Ecart diamètre du cercle de trous

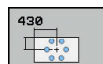
Attention lors de la programmation !



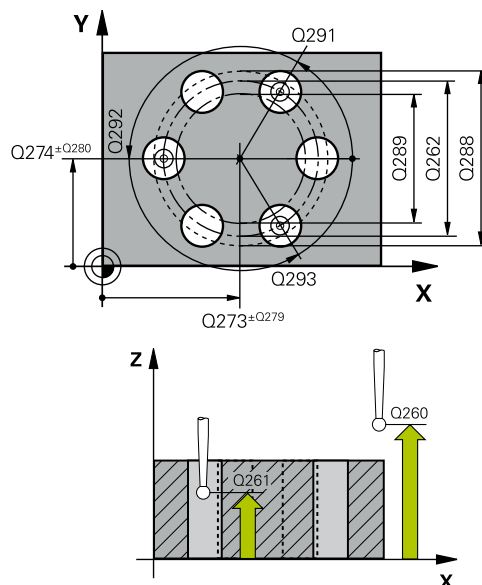
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpéage.

Le cycle 430 n'assure qu'un contrôle des bris d'outil. Il n'effectue pas de correction automatique des outils.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe principal du plan d'usinage
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q274 Centre sur 2ème axe (val. nom.)?** (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage.
Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q262 Diamètre nominal?** : entrer le diamètre du trou. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q291 Angle 1er trou?** (en absolu) : angle en coordonnées polaires du premier centre de trous dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Q292 Angle 2ème trou?** (en absolu) : angle en coordonnées polaires du deuxième centre de trous dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Q293 Angle 3ème trou?** (en absolu) : angle en coordonnées polaires du troisième centre de trous dans le plan d'usinage. Plage de programmation : -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Q261 Hauteur mesuré dans axe palpéage?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel la mesure doit être effectuée. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de sécurité?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q288 Cote max.?** : le plus grand diamètre de cercle de trous admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999



Exemple

5 TCH PROBE 430 MESURE CERCLE TROUS
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2EME AXE
Q262=80 ;DIAMETRE NOMINAL
Q291=+0 ;ANGLE 1ER TROU
Q292=+90 ;ANGLE 2EME TROU
Q293=+180 ;ANGLE 3EME TROU
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q288=80.1 ;COTE MAX.
Q289=79.9 ;COTE MIN.
Q279=0.15 ;TOLERANCE 1ER CENTRE
Q280=0.15 ;TOLERANCE 2ND CENTRE

- ▶ **Q289 Cote min.?** : le plus petit diamètre de cercle de trous admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolérance centre 1er axe?** : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolérance centre 2ème axe?** : écart de position admissible sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** : vous définissez ici si la commande doit, ou non, générer un procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas générer de procès-verbal de mesure
 - 1** : générer un procès-verbal de mesure : la commande mémorise le **fichier de procès-verbal TCHPR430.TXT** dans le même répertoire que le programme CN
 - 2** : interrompre l'exécution du programme et émettre le procès-verbal sur l'écran de la commande. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**
- ▶ **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : vous définissez ici si la commande doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur en cas de dépassement de la tolérance :
 - 0** : ne pas interrompre le programme, ni émettre de message d'erreur
 - 1** : interrompre l'exécution de programme et émettre un message d'erreur
- ▶ **Q330 Outil pour surveillance?** : vous définissez ici si la commande doit ou non procéder à une surveillance de l'outil (voir "Contrôle des outils", Page 660). Plage de programmation : 0 à 32767,9 ou le nom d'outil avec 16 caractères maximum
 - 0** : surveillance inactive
 - >0** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a exécuté l'usinage. Vous pouvez utiliser les softkeys pour reprendre directement un outil figurant dans le tableau d'outils.

Q281=1 ;PROCES-VERBAL MESURE

Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR

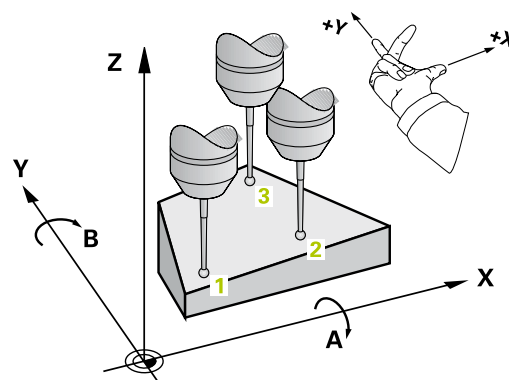
Q330=0 ;OUTIL

17.13 MESURER PLAN (cycle 431, DIN/ISO : G431)

Mode opératoire du cycle

Le cycle de palpation 431 détermine la pente d'un plan en palpant trois points et mémorise les valeurs dans les paramètres Q.

- 1 La commande amène le palpeur au point de palpation **1** programmé, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**), selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543). Là, le palpeur mesure le premier point du plan. La commande décale alors le palpeur de la valeur de distance d'approche dans le sens opposé au sens de palpation.
- 2 Le palpeur est ensuite ramené à la hauteur de sécurité, puis positionné au point de palpation **2** du plan d'usinage, où il mesure la valeur effective du deuxième point du plan.
- 3 Puis le palpeur est de nouveau retiré à la hauteur de sécurité, après quoi il est rétracté à la hauteur de sécurité, puis positionné dans le plan d'usinage au point de palpation **3** où il mesure la valeur effective du troisième point du plan.
- 4 Pour terminer, la commande rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs angulaires déterminées aux paramètres Q suivants :



Numéros de paramètres	Signification
Q158	Angle de projection de l'axe A
Q159	Angle de projection de l'axe B
Q170	Angle dans l'espace A
Q171	Angle dans l'espace B
Q172	Angle dans l'espace C
Q173 à Q175	Valeurs de mesure dans l'axe du palpeur (première à troisième mesure)

Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.

Pour que la commande puisse calculer les valeurs angulaires, les trois points de mesure ne doivent pas se trouver sur une ligne droite.

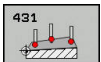
Les angles dans l'espace utilisés avec la fonction d'inclinaison du plan d'usinage sont mémorisés dans les paramètres Q170 - Q172. Les deux premiers points de mesure servent à définir la direction de l'axe principal pour l'inclinaison du plan d'usinage.

Le troisième point de mesure définit le sens de l'axe d'outil. Définir le troisième point de mesure dans le sens positif de l'axe Y pour que l'axe d'outil soit situé correctement dans le système de coordonnées qui tourne dans le sens horaire.

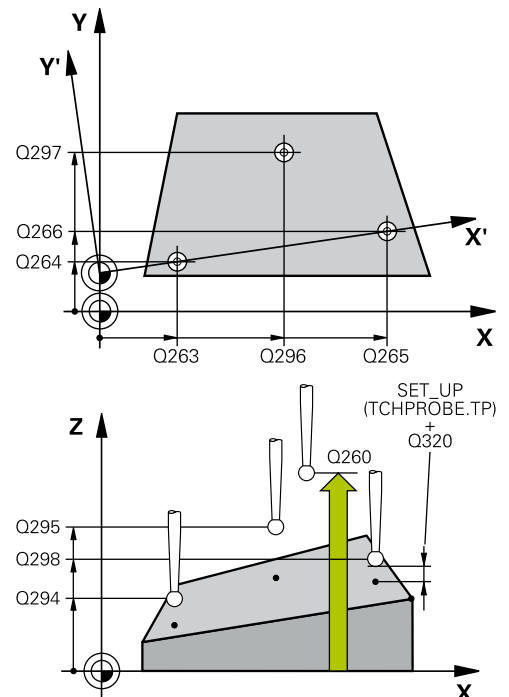
REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Si vous inscrivez vos angles dans le tableau de points d'origine et que vous procédez ensuite à une inclinaison aux angles spatiaux SPA=0 ; SPB=0 ; SPC=0, vous obtenez plusieurs solutions pour lesquelles les axes inclinés se trouvent à 0.

- Programmez SYM (SEQ) + ou SYM (SEQ) -

Paramètres du cycle

- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q294 1er point mesure sur 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpation dans l'axe de palpation. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q265 2ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q266 2ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **Q295 2ème point mesure sur 3ème axe?**
(en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpation dans l'axe de palpation. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q296 3ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du troisième point de palpation de l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q297 3ème point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du troisième point de palpation de l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q298 3ème point mesure sur 3ème axe?**
(en absolu) : coordonnée du troisième point de palpation dans l'axe de palpation. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)?** :vous définissez ici si la commande doit, ou non, générer un procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas générer de procès-verbal de mesure
 - 1** : générer un procès-verbal de mesure : la commande mémorise le **fichier de procès-verbal TCHPR431.TXT** dans le même répertoire que le programme CN
 - 2** : interrompre l'exécution du programme et émettre le procès-verbal sur l'écran de la commande. Poursuivre le programme CN avec **Start CN**

Exemple

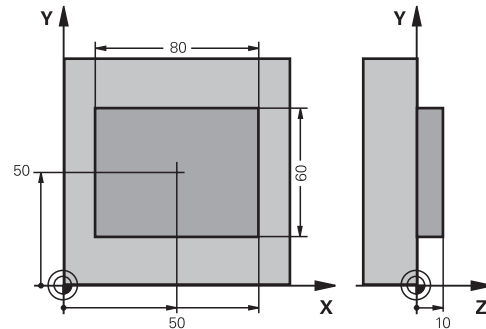
5 TCH PROBE 431 MESURE PLAN	
Q263=+20	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+20	;1ER POINT 2EME AXE
Q294=-10	;1ER POINT 3EME AXE
Q265=+50	;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+80	;2EME POINT 2EME AXE
Q295=+0	;2EME POINT 3EME AXE
Q296=+90	;3EME POINT 1ER AXE
Q297=+35	;3EME POINT 2EME AXE
Q298=+12	;3EME POINT 3EME AXE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+5	;HAUTEUR DE SECURITE
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE

17.14 Exemples de programmation

Exemple : mesure d'un tenon rectangulaire et reprise d'usinage

Déroulement du programme

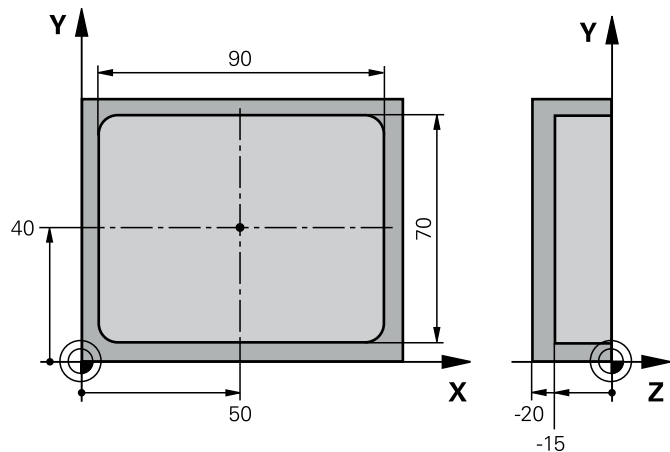
- Ebauche du tenon rectangulaire avec surépaisseur 0,5
- Mesure du tenon rectangulaire
- Finition du tenon rectangulaire en tenant compte des valeurs de mesure



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Appel de l'outil pour le pré-usinage
2 L Z+100 R0 FMAX	Dégager l'outil
3 FN 0: Q1 = +81	Longueur du rectangle en X (cote d'ébauche)
4 FN 0: Q2 = +61	Longueur du rectangle en Y (cote d'ébauche)
5 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme pour l'usinage
6 L Z+100 R0 FMAX	Dégagement de l'outil
7 TOOL CALL 99 Z	Appeler le palpeur
8 TCH PROBE 424 MESURE EXT. RECTANG.	Mesurer le rectangle usiné
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
Q274=+50 ;CENTRE 2EME AXE	
Q282=80 ;1ER COTE	Longueur nominale en X (cote définitive)
Q283=60 ;2EME COTE	Longueur nominale en Y (cote définitive)
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE	
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+30 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q301=0 ;DEPLAC. HAUT. SECU.	
Q284=0 ;COTE MAX. 1ER COTE	Valeurs d'introduction inutiles pour contrôle de tolérance
Q285=0 ;COTE MIN. 1ER COTE	
Q286=0 ;COTE MAX. 2EME COTE	
Q287=0 ;COTE MIN. 2EME COTE	
Q279=0 ;TOLERANCE 1ER CENTRE	
Q280=0 ;TOLERANCE 2ND CENTRE	
Q281=0 ;PROCES-VERBAL MESURE	Ne pas éditer de procès-verbal de mesure
Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR	Ne pas délivrer de message d'erreur
Q330=0 ;OUTIL	Pas de surveillance d'outil
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Calcul longueur en X à partir de l'écart mesuré
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Calcul longueur en Y à partir de l'écart mesuré

11 L Z+100 R0 FMAX	Dégagement du palpeur
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel de l'outil de finition
13 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme pour l'usinage
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin de programme
15 LBL 1	Sous-programme contenant le cycle d'usinage du tenon rectangulaire
16 CYCL DEF 213 FINITION TENON	
Q200=20 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-10 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE	
Q203=+10 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q216=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+50 ;CENTRE 2EME AXE	
Q218=100 ;1ER COTE	Longueur en X variable pour ébauche et finition
Q219=Q2 ;2EME COTE	Longueur en Y variable pour ébauche et finition
Q220=0 ;RAYON D'ANGLE	
Q221=0 ;SUREPAISSEUR 1ER AXE	
17 CYCL CALL M3	Appel du cycle
18 LBL 0	Fin du sous-programme
19 END PGM BEAMS MM	

Exemple : mesure d'une poche rectangulaire, procès-verbal de mesure



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Appel du palpeur
2 L Z+100 R0 FMAX	Dégager le palpeur
3 TCH PROBE 423 MESURE INT. RECTANG.	
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
Q274=+40 ;CENTRE 2EME AXE	
Q282=90 ;1ER COTE	Longueur nominale en X
Q283=70 ;2EME COTE	Longueur nominale en Y
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE	
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q301=0 ;DEPLAC. HAUT. SECU.	
Q284=90.15 ;COTE MAX. 1ER COTE	Cote max. en X
Q285=89.95 ;COTE MIN. 1ER COTE	Cote min. en X
Q286=70.1 ;COTE MAX. 2EME COTE	Cote max. en Y
Q287=69.9 ;COTE MIN. 2EME COTE	Cote min. en Y
Q279=0.15 ;TOLERANCE 1ER CENTRE	Ecart de position autorisé en X
Q280=0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTRE	Ecart de position autorisé en Y
Q281=1 ;PROCES-VERBAL MESURE	Délivrer le procès-verbal de mesure
Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR	Ne pas afficher de message d'erreur si tolérance dépassée
Q330=0 ;OUTIL	Pas de surveillance d'outil
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin de programme
5 END PGM BSMESS MM	

18

**Cycles palpeurs :
fonctions spéciales**

18.1 Principes de base

Résumé

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.





- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées



La commande doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation des palpeurs 3D.

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpation qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

La commande propose des cycles pour les applications spéciales suivantes :

Softkey	Cycle	Page
	3 MESURE Cycle de mesure pour la création de cycles OEM	707
	4 MESURE 3D Mesure d'une position de votre choix	709
	441 PALPAGE RAPIDE Cycle de mesure permettant de définir différents paramètres de palpation	730
	444 PALPAGE 3D Mesure d'une position de votre choix	711

18.2 MESURE (cycle 3)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 3 détermine une position au choix sur la pièce, quel que soit le sens de palpation. Contrairement aux autres cycles de mesure, le cycle 3 permet d'introduire directement la course de mesure **DIST** ainsi que l'avance de mesure **F**. Le retrait qui a lieu après avoir acquis la valeur de mesure s'effectue lui aussi selon la valeur **MB** programmable.

- 1 Le palpeur part de sa position actuelle dans le sens de palpation défini, avec l'avance programmée. Le sens de palpation doit être défini dans le cycle par le biais d'angles polaires.
- 2 Le palpeur s'arrête dès que la commande a acquis la position. La commande mémorise les coordonnées X, Y, Z du centre de la bille de palpation dans trois paramètres Q qui se suivent. La commande n'applique ni correction linéaire ni correction de rayon. Vous définissez le numéro du premier paramètre de résultat dans le cycle.
- 3 Pour terminer, la commande rétracte le palpeur dans le sens opposé au sens de palpation, en tenant compte de la valeur que vous avez définie au paramètre **MB**.

Attention lors de la programmation !



Le mode d'action précis du cycle palpeur 3 est défini par le constructeur de votre machine ou le fabricant de logiciel qui utilise le cycle 3 pour des cycles palpeurs qui lui sont spécifiques.



Les données de palpation qui interviennent pour d'autres cycles palpeurs, la course max. jusqu'au point de palpation **DIST** et l'avance de palpation **F** n'ont pas d'effet dans le cycle palpeur 3.

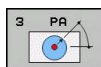
Notez qu'en principe la commande décrit toujours 4 paramètres successifs.

Si la commande n'a pas pu déterminer un point de palpation valable, le programme CN continuera d'être exécuté sans message d'erreur. Dans ce cas, la commande attribue la valeur -1 au 4ème paramètre de résultat, de manière à ce que vous puissiez procéder à la résolution de l'erreur comme il se doit.

La commande dégage le palpeur au maximum de la course de retrait **MB**, sans toutefois aller au-delà du point initial de la mesure. Ainsi, aucune collision ne peut donc se produire lors du retrait.

Avec la fonction **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6**, vous pouvez définir si le cycle doit agir sur l'entrée palpeur X12 ou X13.

Paramètres du cycle



- ▶ **No. paramètre pour résultat?** : entrer le numéro du paramètre Q auquel la commande doit affecter la valeur de la première coordonnée déterminée (X). Les valeurs Y et Z sont mémorisées dans les paramètres Q qui suivent. Plage de programmation : 0 à 1999
- ▶ **Axe de palpage?** : indiquer l'axe dans le sens duquel le palpage doit avoir lieu et valider avec la touche **ENT**. Plage de programmation : X, Y ou Z
- ▶ **Angle de palpage?** : entrer l'angle de déplacement du palpeur par rapport à l'**axe de palpage** défini et valider avec la touche **ENT**. Plage de programmation : -180,0000 à 180,0000
- ▶ **Course de mesure max.?** : définir la course que doit parcourir le palpeur à partir du point de départ et valider avec la touche ENT. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance de mesure** : entrer l'avance de mesure en mm/min. Plage de programmation : 0 à 3000,000
- ▶ **Course de retrait max.?** : course de déplacement dans le sens opposé au sens de palpage, après déviation de la tige de palpage. La commande rétracte le palpeur au maximum jusqu'au point de départ, de manière à éviter tout risque de collision. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Système de réf.? (0=EFF/1=REF)** : vous définissez ici si le sens de palpage et le résultat de la mesure doivent se référer au système de coordonnées actuel (**EFF** - pouvant aussi être décalé ou retourné) ou au système de coordonnées machine (**REF**) :
 - 0** : palper dans le système actuel et enregistrer le résultat de la mesure dans le système **EFF**
 - 1** : palper dans le système REF de la machine. Enregistrer le résultat de la mesure dans le système REF
- ▶ **Mode erreur? (0=OFF/1=ON)** : vous définissez ici si la commande doit, ou non, émettre un message d'erreur à la déviation de la tige de palpage en début de cycle. Lorsque le mode **1** est sélectionné, la commande mémorise la valeur **-1** au 4ème paramètre de résultat et continue d'exécuter le cycle :
 - 0** : émettre un message d'erreur
 - 1** : ne pas émettre de message d'erreur

Exemple

4 TCH PROBE 3.0 MESURE
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X ANGLE: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1 SYSTEME DE REF.: 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

18.3 MESURE 3D (cycle 4)

Mode opératoire du cycle



Le cycle 4 est un cycle auxiliaire que vous pouvez utiliser pour les mouvements de palpation avec le palpeur de votre choix (TS, TT ou TL). La commande ne dispose d'aucun cycle permettant d'étalonner le palpeur TS dans le sens de palpation de votre choix.

Le cycle palpeur 4 détermine la position de votre choix sur la pièce, dans un sens de palpation qu'il est possible de définir par vecteur. Contrairement aux autres cycles de mesure, vous avez la possibilité de programmer directement la course de palpation et l'avance de palpation au cycle 4. Le retrait qui fait suite à l'acquisition de la valeur de palpation s'effectue lui aussi selon une valeur programmable.

- 1 La commande déplace le palpeur de sa position actuelle dans le sens de palpation défini, avec l'avance programmée. Le sens de palpation est à définir dans le cycle au moyen d'un vecteur (valeurs Delta en X, Y et Z).
- 2 Une fois la position acquise, la commande arrête le mouvement de palpation. Elle enregistre les coordonnées X, Y et Z de la position de palpation dans trois paramètres Q successifs. Vous définissez le numéro du premier paramètre dans le cycle. Si vous utilisez un palpeur TS, le résultat du palpation est corrigé de la valeur de désaxage étalonnée.
- 3 Enfin, la commande exécute un positionnement dans le sens inverse du sens de palpation. La course de déplacement est à définir au paramètre **MB**. La course ne peut aller au-delà de la position de départ.

Attention lors de la programmation !



La commande dégage le palpeur au maximum de la course de retrait **MB**, sans toutefois aller au-delà du point initial de la mesure. Ainsi, aucune collision ne peut donc se produire lors du retrait.

Lors du prépositionnement, veiller à ce que la commande déplace le centre de la bille de palpation non corrigé à la position définie !

Notez qu'en principe la commande décrit toujours 4 paramètres successifs.

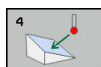
REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si la commande n'a pas pu calculer de point de palpation valide, la valeur -1 est attribuée au 4ème paramètre de résultat. La commande n'interrompt **pas** le programme !

- Assurez-vous que tous les points de palpation ont pu être atteints.

Paramètres du cycle



- ▶ **No. paramètre pour résultat?** : entrer le numéro du paramètre Q auquel la commande doit affecter la valeur de la première coordonnée déterminée (X). Les valeurs Y et Z sont mémorisées dans les paramètres Q qui suivent. Plage de programmation : 0 à 1999
- ▶ **Course de mesure relative en X?** : composante X du vecteur de sens de déplacement du palpeur. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Course de mesure relative en Y?** : composante Y du vecteur de sens de déplacement du palpeur. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Course de mesure relative en Z?** : composante Z du vecteur de sens de déplacement du palpeur. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Course de mesure max.?** : indiquer la course que doit parcourir le palpeur à partir du point de départ, en suivant le vecteur directionnel. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance de mesure** : entrer l'avance de mesure en mm/min. Plage de programmation : 0 à 3000,000
- ▶ **Course de retrait max.?** : course de déplacement dans le sens opposé au sens de palpation, après déviation de la tige de palpation. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Système de réf.? (0=EFF/1=REF)** : vous définissez ici si le résultat du palpation enregistré se réfère au système de coordonnées indiqué (**EFF**) ou au système de coordonnées de la machine (**REF**) :
 - 0** : enregistrer le résultat de la mesure dans le système **EFF**
 - 1** : enregistrer le résultat de mesure dans le système **REF**

Exemple

4 TCH PROBE 4.0 MESURE 3D

5 TCH PROBE 4.1 Q1

6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50
SYSTEME DE REF.:0

18.4 MESURE 3D (cycle 444)

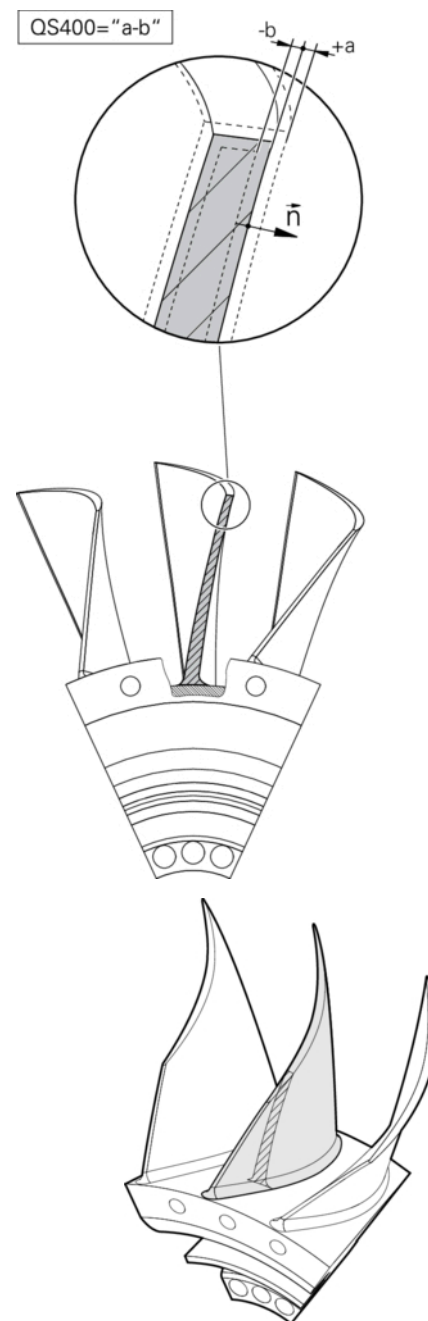
Mode opératoire du cycle

Le cycle 444 contrôle un seul point sur la surface de la pièce. Ce cycle s'utilise, par exemple pour des pièces moulées, pour mesurer des formes libres. Il est possible de déterminer si un point à la surface d'un composant est surdimensionné ou sous-dimensionné par rapport à une coordonnée nominale. L'opérateur pourra ensuite exécuter les étapes suivantes, telles que la reprise d'usinage, etc.

Le cycle 444 palpe un point quelconque dans l'espace et détermine l'écart par rapport à une coordonnée nominale, en tenant compte d'un vecteur de normale déterminé par les paramètres **Q581**, **Q582** et **Q583**. Le vecteur de normale est perpendiculaire à un plan (non matérialisé) dans lequel se trouve la coordonnée nominale. Le vecteur de normale va dans le sens inverse de la surface et ne détermine pas la course de palpation. Il est judicieux de déterminer le vecteur normal à l'aide d'un système de CAO et de FAO. Une plage de tolérance **QS400** définit l'écart autorisé entre la coordonnée effective et la coordonnée nominale, le long du vecteur normal. Il est ainsi possible de faire en sorte, par exemple, que le programme s'arrête si un sous-dimensionnement est détecté. La commande émet un journal et les écarts sont enregistrés aux différents paramètres système listés ci-dessous.

Mode opératoire du cycle

- 1 Le palpeur quitte sa position actuelle pour atteindre un point du vecteur normal qui se trouve à la distance suivante de la coordonnée nominale : distance = rayon de la bille de palpation + valeur **SET_UP** du tableau tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + **Q320**. Le pré-positionnement tient compte d'une hauteur de sécurité. Informations complémentaires sur la logique de palpation voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 543
- 2 Le palpeur aborde ensuite la coordonnée nominale. La course de palpation est définie par DIST (et non par le vecteur normal ! Le vecteur normal n'est utilisé que pour calculer correctement les coordonnées.)
- 3 Une fois que la commande a acquis la position, le palpeur est dégagé et arrêté. La commande mémorise les coordonnées qui ont été déterminées pour le point de contact dans les paramètres Q.
- 4 Pour terminer, la commande rétracte le palpeur dans le sens opposé au sens de palpation, en tenant compte de la valeur que vous avez définie au paramètre **MB**.



Paramètre système

La commande mémorise les résultats de la procédure de palpage dans les paramètres suivants :

Paramètres système	Signification
Q151	Position mesurée sur l'axe principal
Q152	Position mesurée sur l'axe auxiliaire
Q153	Position mesurée sur l'axe d'outil
Q161	Ecart mesuré sur l'axe principal
Q162	Ecart mesuré sur l'axe auxiliaire
Q163	Ecart mesuré sur l'axe d'outil
Q164	Ecart 3D mesuré <ul style="list-style-type: none"> ■ Inférieur à 0 : sous-dimension ■ Supérieur à 0 : sur-dimension
Q183	Etat de la pièce : <ul style="list-style-type: none"> ■ - 1 = non défini ■ 0 = bon ■ 1 = reprise d'usinage ■ 2 = rebut

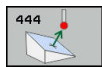
Fonction journal

A la fin de l'exécution, la commande génère un fichier journal au format .html. La TNC enregistre ce fichier journal dans le répertoire qui contient aussi le fichier .h (à condition qu'aucun chemin n'ait été configuré pour FN16).

Le fichier journal fournit les informations suivantes :

- la coordonnée nominale définie
- la coordonnée effective déterminée
- la représentation en couleur des valeurs (vert pour "bon", orange pour "reprise d'usinage", rouge pour "rebut")
- (si une tolérance QS 400 a été définie:) Émission des cotes inférieure et supérieure ainsi que de l'écart déterminé le long du vecteur normal
- Sens de palpage effectif (comme vecteur dans le système de programmation). La valeur du vecteur correspond à la course de palpage configurée.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpé dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q294 1er point mesure sur 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpé dans l'axe de palpé. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q581 Normale à la surface Axe princ.?** Vous indiquez ici la normale à la surface dans le sens de l'axe principal. L'émission de la normale à la surface d'un point s'effectue généralement à l'aide d'un système de CAO/FAO. Plage de programmation : -10 à 10
- ▶ **Q582 Normale à la surface Axe auxil.?** Vous indiquez ici la normale à la surface dans le sens de l'axe auxiliaire. L'émission de la normale à la surface d'un point s'effectue généralement à l'aide d'un système de CAO/FAO. Plage de programmation : -10 à 10
- ▶ **Q583 Normale à la surface Axe d'out.?** Vous indiquez ici la normale à la surface dans le sens de l'axe d'outil. L'émission de la normale à la surface d'un point s'effectue généralement à l'aide d'un système de CAO/FAO. Plage de programmation : -10 à 10
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpé. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Exemple

4 TCH PROBE 444 PALPAGE 3D	
Q263=+0	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+0	;1ER POINT 2EME AXE
Q294=+0	;1ER POINT 3EME AXE
Q581=+1	;NORMALE AXE PRINCIP.
Q582=+0	;NORMALE AXE AUXIL.
Q583=+0	;NORMALE AXE D'OUTIL
Q320=+0	;DISTANCE DE SÉCURITÉ
Q260=100	;HAUTEUR DE SECURITE
QS400="1-1"	;TOLERANCE
Q309=+0	;REACTION A L'ERREUR

- ▶ **QS400 Valeur de tolérance?** Vous indiquez ici une plage de tolérance surveillée par le cycle. La tolérance définit l'écart admissible le long de la normale à la surface. L'écart déterminé se trouve entre la coordonnée nominale et la coordonnée effective du composant. (La normale à la surface est définie par Q581 - Q583, la coordonnée nominale est définie par Q263, Q264, Q294) La valeur de tolérance se décompose par axe, en fonction du vecteur normal :
 - Par exemple : QS400 ="0,4-0,1"** signifie : cote supérieure = coordonnée nominale +0,4, cote inférieure = coordonnée nominale -0,1. Pour le cycle, il en résulte la plage de tolérance suivante : de la "coordonnée nominale +0,4" à la "coordonnée nominale -0,1".
 - Par exemple : QS400 ="0,4"** signifie : cote supérieure = coordonnée nominale +0,4, cote inférieure = coordonnée nominale. Pour le cycle, il en résulte la plage de tolérance suivante : de la "coordonnée nominale +0,4" à la "coordonnée nominale".
 - Exemple : QS400 ="-0,1"** signifie : cote supérieure = coordonnée nominale, cote inférieure = coordonnée nominale -0,1. Pour le cycle, il en résulte la plage de tolérance suivante : de la "coordonnée nominale" à la "coordonnée nominale -0,1".
 - Par exemple : QS400 =" "** signifie : aucune prise en compte de la tolérance.
 - Par exemple : QS400 ="0"** signifie : aucune prise en compte de la tolérance.
 - Par exemple : QS400 ="0,1+0,1"** signifie : aucune prise en compte de la tolérance.
- ▶ **Q309 Réaction à l'err. de tolérance?** Vous définissez ici si la commande doit, ou non, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur si un écart a été détecté :
 - 0** : en cas de dépassement de la tolérance, ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur
 - 1** : en cas de dépassement de la tolérance, interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur
 - 2** : si la coordonnée effective déterminée se trouve le long du vecteur normal à la surface, en dessous de la coordonnée nominale, la commande émet un message d'erreur et interrompt l'exécution du programme. Il s'agit alors d'un sous-dimensionnement. Il n'y a, en revanche, aucune réaction à l'erreur, si la valeur déterminée le long du vecteur normal à la surface est supérieure à la coordonnée nominale.

En tenir compte pendant la programmation !



Pour être sûr d'obtenir des résultats précis en fonction du palpeur utilisé, vous devez effectuer un étalonnage 3D avant d'exécuter le cycle 444. L'option 92 3D-ToolComp est requise pour un étalonnage 3D.

Le cycle 444 génère un procès-verbal de mesure au format html.

Un message d'erreur est émis si une image miroir (cycle 8) ou une mise à l'échelle est active avant l'exécution du cycle 444 (cycle 11, 26).

Selon ce qui a été défini au paramètre machine optionnel **chkTiltingAxes** (n°204600), le palpement vérifie que la position des axes rotatifs concorde avec les angles d'inclinaison (3D-ROT). Si ce n'est pas le cas, la commande émet un message d'erreur.

Un TCPM actif est pris en compte lors du palpement. Un palpement de positions avec un TCPM actif peut également entraîner une inclinaison en cas d'état incohérent du plan d'usinage.

Si votre machine est équipée d'une broche asservie, il faudra activer l'actualisation angulaire dans le tableau des palpeurs (**colonne TRACK**). En général, cela permet d'améliorer la précision des mesures réalisées avec un palpeur 3D.

Dans le cycle 444, toutes les coordonnées se réfèrent au système utilisé lors de la programmation.

La commande enregistre les valeurs mesurées aux paramètres retour voir "Mode opératoire du cycle", Page 711.

Le paramètre Q183 permet de définir l'état de la pièce Bon/Reprise d'usinage/Rebut indépendamment du paramètre Q309 (voir "Mode opératoire du cycle", Page 711).

18.5 Etalonnage du palpeur à commutation

Pour déterminer exactement le point de commutation réel d'un palpeur 3D, il vous faut étalonner le palpeur. Dans le cas contraire, la commande n'est pas en mesure de fournir des résultats de mesure précis.



Vous devez toujours étalonner le palpeur lors :

- de la mise en service
- Rupture de la tige de palpation
- Changement de la tige de palpation
- d'une modification de l'avance de palpation
- Irrégularités, par ex. dues à un échauffement de la machine
- d'une modification de l'axe d'outil actif

La commande mémorise les valeurs d'étalonnage pour le palpeur actif, directement à la fin de l'opération d'étalonnage. Les données d'outils actualisées sont alors immédiatement actives et un nouvel appel d'outil n'est pas nécessaire.

Lors de l'étalonnage, la commande calcule la longueur "effective" de la tige de palpation ainsi que le rayon "effectif" de la bille de palpation. Pour étalonner le palpeur 3D, fixez sur la table de la machine une bague de réglage ou un tenon d'épaisseur connue et de rayon connu.

La commande dispose de cycles pour l'étalonnage de la longueur et du rayon :

- ▶ Appuyer sur la softkey **Fonction de palpation**



- ▶ Afficher les cycles d'étalonnage : appuyer sur la softkey **ETALONNER TS**
- ▶ Sélectionner le cycle d'étalonnage

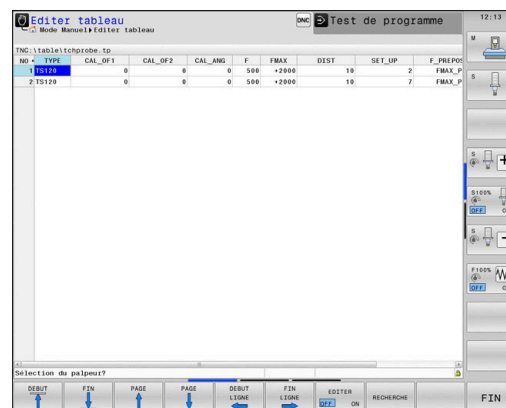
Cycles d'étalonnage de la commande

Softkey	Fonction	Page
451	Etalonner la longueur.	723
452	Déterminer le rayon et l'excentrement avec une bague étalon.	725
453	Déterminer un rayon et un excentrement avec un tenon ou un mandrin de calibrage	727
450	Déterminer le rayon et l'excentrement avec une bille étalon.	718

18.6 Afficher les valeurs d'étalonnage

La commande mémorise la longueur effective et le rayon effectif du palpeur dans le tableau d'outils. La commande mémorise l'excentrement du palpeur dans les colonnes **CAL_OF1** (axe principal) et **CAL_OF2** (axe secondaire) du tableau de palpeurs. Pour afficher les valeurs mémorisées, appuyez sur la softkey du tableau palpeurs.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le procès-verbal de mesure peut être affiché sur la commande à l'aide du navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme CN, tous les procès-verbaux de mesure sont enregistrés dans TCHPRAUTO.html. Si vous utilisez un cycle de palpation en mode Manuel, la commande enregistre le procès-verbal de mesure sous le nom TCHPRMAN.html. Ce fichier est stocké dans le répertoire TNC: \ *.



Assurez-vous que le numéro d'outil du tableau d'outils et le numéro de palpeur du tableau de palpeurs coïncident. Ceci est valable indépendamment du fait que le cycle palpeur soit exécuté en mode Automatique ou en **Mode Manuel**.



Vous trouverez des informations complémentaires au chapitre Tableau de palpeurs

18.7 ETALONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO : G460)

Avant de lancer le cycle d'étalonnage, vous devez pré-positionner le palpeur au centre, au-dessus de la bille étalon. Positionnez le palpeur dans l'axe de palpation, au-dessus de la bille étalon, à une distance environ égale à la distance d'approche (valeur du tableau des palpeurs + valeur du cycle).

Le cycle 460 permet d'étalonner automatiquement un palpeur 3D à commutation avec une bille précise de calibration.

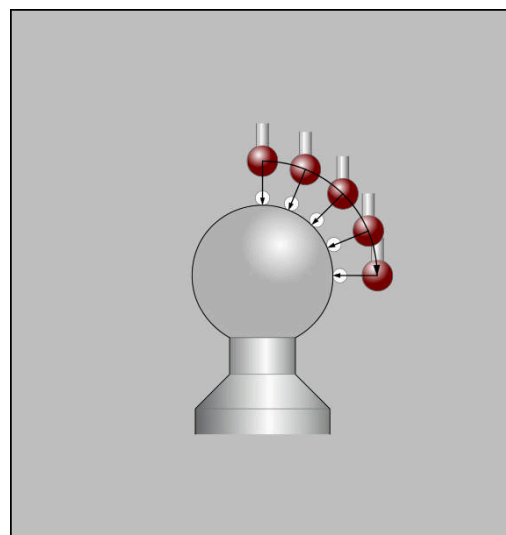
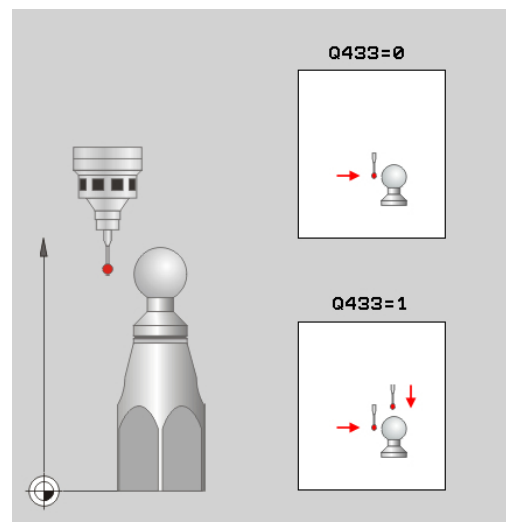
Il est en outre possible d'acquérir des données d'étalonnage 3D. Vous aurez pour cela besoin de l'option logicielle 92 "3D-ToolComp". Les données d'étalonnage 3D décrivent le comportement du palpeur en cas de déviation, quel que soit le sens de palpation. Les données d'étalonnage 3D sont sauvegardées sous TNC:\system\CAL_TS<Tn°>_<T-Idx.>.3DTC. Dans le tableau d'outils, les informations contenues dans la colonne DR2TABLE font référence au tableau 3DTC. Lors de la procédure de palpation, les données d'étalonnage 3D sont alors prises en compte. Cet étalonnage 3D s'avère nécessaire si vous souhaitez atteindre un niveau de précision très élevé avec le cycle 444 "Palpage 3D" (voir "MESURE 3D (cycle 444)", Page 711).

Mode opératoire du cycle

Selon ce qui a été défini au paramètre **Q433**, vous pouvez également effectuer un étalonnage du rayon ou un étalonnage du rayon et de la longueur.

Etalonnage du rayon Q433=0

- 1 Fixer la bille étalon. S'assurer de l'absence de tout risque de collision !
- 2 Le palpeur doit être positionné manuellement dans son axe, au-dessus de la bille étalon, dans le plan d'usinage, à peu près au centre de la bille.
- 3 Le premier mouvement de la commande est effectué dans le plan, en tenant compte de l'angle de référence (Q380).
- 4 La commande positionne ensuite le palpeur dans l'axe de palpation.
- 5 La procédure de palpation commence et la commande lance la recherche d'un équateur pour la bille étalon.
- 6 Une fois l'équateur déterminé, l'étalonnage de rayon commence.
- 7 Pour finir, la commande retire le palpeur le long de l'axe de palpation, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.



Etalonnage du rayon et de la longueur Q433=1

- 1 Fixer la bille étalon. S'assurer de l'absence de tout risque de collision !
- 2 Le palpeur doit être positionné manuellement dans son axe, au-dessus de la bille étalon, dans le plan d'usinage, à peu près au centre de la bille.
- 3 Le premier mouvement de la commande est effectué dans le plan, en tenant compte de l'angle de référence (Q380).
- 4 La commande positionne ensuite le palpeur dans l'axe de palpation.
- 5 La procédure de palpation commence et la commande lance la recherche d'un équateur pour la bille étalon.
- 6 Une fois l'équateur déterminé, l'étalonnage de rayon commence.
- 7 La commande retire ensuite le palpeur le long de l'axe de palpation, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.
- 8 La commande détermine la longueur du palpeur au pôle nord de la bille étalon.
- 9 A la fin du cycle, la commande retire le palpeur le long de l'axe de palpation, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.

Selon ce qui a été défini au paramètre **Q455**, vous pouvez également effectuer un étalonnage 3D.

Etalonnage 3D Q455= 1...30

- 1 Fixer la bille étalon. S'assurer de l'absence de tout risque de collision !
- 2 Une fois le rayon et la longueur mesurés, la commande retire le palpeur dans l'axe de palpation. La commande positionne ensuite le palpeur au-dessus du pôle nord.
- 3 La procédure de palpation commence du pôle nord jusqu'à l'équateur, en plusieurs petites étapes. Les écarts par rapport à la valeur nominale, et donc un comportement de déviation donné, sont ainsi déterminés.
- 4 Vous pouvez définir le nombre de points de palpation entre le pôle nord et l'équateur. Ce nombre dépend de la valeur définie au paramètre Q455. Vous pouvez paramétrer une valeur entre 1 et 30. Si vous programmez Q455=0, aucun étalonnage 3D n'aura lieu.
- 5 Les écarts qui auront été déterminés pendant l'étalonnage sont mémorisés dans un tableau 3DTC.
- 6 A la fin du cycle, la commande retire le palpeur le long de l'axe de palpation, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.

Attention lors de la programmation!**REMARQUE****Attention, risque de collision !**

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées



HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpation qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.



Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le procès-verbal de mesure peut être affiché sur la commande à l'aide du navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme CN, tous les procès-verbaux de mesure sont enregistrés dans TCHPRAUTO.html.

La longueur effective du palpeur se réfère toujours au point d'origine de l'outil. Le point d'origine de l'outil se trouve souvent sur le nez de la broche (surface plane). Le constructeur de votre machine peut également placer le point d'origine de l'outil à un autre endroit.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Prépositionner le palpeur de manière à ce qu'il se trouve à peu près au-dessus du centre de la bille.

Si vous programmez Q455=0, la commande n'effectue pas d'étalonnage 3D.

Si vous programmez Q455=1-30, le palpeur effectue un étalonnage 3D. Des écarts par rapport au comportement du palpeur pendant une déviation sont alors déterminés par rapport à différents angles. Si vous utilisez le cycle 444, vous devrez d'abord procéder à un étalonnage 3D.

Si vous programmez Q455=1 - 30, un tableau sera sauvegardé sous TNC:\Table\CAL_TS<T-NR.>_<T-Idx.>.3DTC. <T-NR> correspond alors au numéro du palpeur et <Idx> à son index.

S'il existe déjà une référence à un tableau d'étalonnage (enregistrement dans DR2TABLE), ce tableau sera écrasé.

S'il existe déjà une référence à un tableau d'étalonnage (enregistrement dans DR2TABLE), une référence dépendante du numéro de l'outil sera créée et un tableau sera généré en conséquence.



- ▶ **Q407 Rayon bille calibr. exact?** Vous entrez le rayon exact de la bille étalon utilisée. Plage de programmation : 0,0001 à 99,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Q320 agit en plus de **SET_UP** (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpation. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ **Q423 Nombre de palpations?** (en absolu) : nombre de points de mesure sur le diamètre. Plage de programmation : 3 à 8
- ▶ **Q380 Angle réf. axe princip.?** (en absolu) Entrez l'angle de référence (la rotation de base) pour l'acquisition des points de mesure dans le système de coordonnées de la pièce actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage de programmation : 0 à 360,0000
- ▶ **Q433 Etalonner longueur (0/1) ?** : vous définissez ici si la commande doit, ou non, étalonner la longueur du palpeur après l'étalonnage du rayon :
 - 0** : ne pas étalonner la longueur du palpeur
 - 1** : étalonner la longueur du palpeur
- ▶ **Q434 Point de réf. pour longueur?** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille étalon. La définition n'est indispensable que si l'étalonnage de longueur doit avoir lieu. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q455 Nbre de pts p. l'étalonnage 3D?** Vous entrez le nombre de points de palpation pour l'étalonnage 3D. Il est par exemple judicieux de prévoir 15 points de palpation. La valeur 0 est définie de manière à ce qu'aucun étalonnage 3D n'ait lieu. Lors d'un étalonnage 3D, le comportement du palpeur lors d'une déviation est déterminé à l'aide de différents angles et mémorisé dans un tableau. Vous aurez besoin de la fonction 3D-ToolComp pour l'étalonnage 3D. Plage de programmation : 1 à 30

Exemple

5 TCH PROBE 460 ETALONNAGE TS AVEC UNE BILLE	
Q407=12.5	;RAYON BILLE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q380=+0	;ANGLE DE REFERENCE
Q433=0	;ETALONNAGE LONGUEUR
Q434=-2.5	;POINT ORIGINE
Q455=15	;NBRE POINTS ETAL. 3D

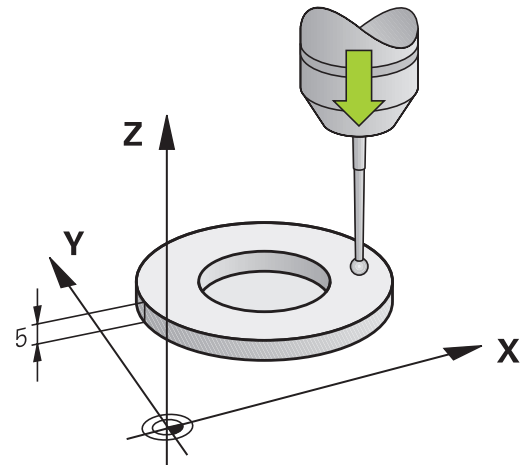
18.8 TS ETALONNAGE LONGUEUR (cycle 461, DIN/ISO : G461option de logiciel 17)

Mode opératoire du cycle

Avant de lancer le cycle d'étalonnage, vous devez initialiser le point de référence dans l'axe de broche de sorte que $Z=0$ sur la table de la machine et pré-positionner le palpeur au-dessus de la bague étalon.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le procès-verbal de mesure peut être affiché sur la commande à l'aide du navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme CN, tous les procès-verbaux de mesure sont enregistrés dans TCHPRAUTO.html.

- 1 La commande oriente le palpeur selon l'angle **CAL_ANG** du tableau des palpeurs (uniquement si votre palpeur peut être orienté).
- 2 La commande procède au palpation dans le sens négatif de l'axe de broche, en partant de la position actuelle, avec l'avance de palpation (colonne **F** du tableau de palpeurs).
- 3 La commande ramène ensuite le palpeur à la position de départ en avance rapide (colonne **FMAX** du tableau de palpeurs).



Attention lors de la programmation !**REMARQUE****Attention, risque de collision !**

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées



HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpéage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.



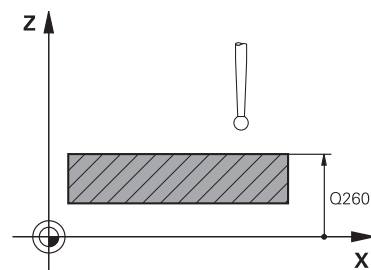
La longueur effective du palpeur se réfère toujours au point d'origine de l'outil. Le point d'origine de l'outil se trouve souvent sur le nez de la broche (surface plane). Le constructeur de votre machine peut également placer le point d'origine de l'outil à un autre endroit.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpéage.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Q434 Point de réf. pour longueur?** (en absolu) : référence pour la longueur (p. ex. hauteur de la bague étalon). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

**Exemple**

5 TCH PROBE 461 ETALONNAGE
LONGUEUR TS

Q434=+5 ;POINT ORIGINE

18.9 TS ETALONNAGE RAYON INTERIEUR (cycle 462, DIN/ISO : G462)

Mode opératoire du cycle

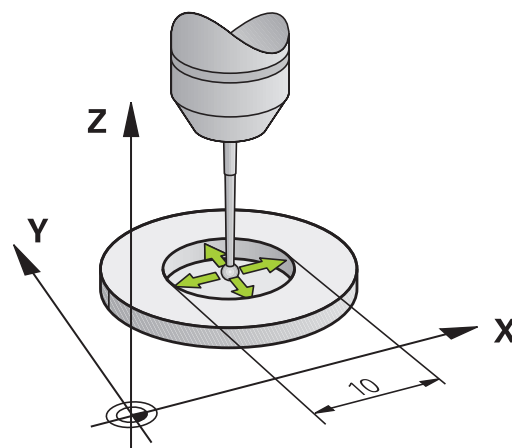
Avant de lancer le cycle d'étalonnage, le palpeur doit être pré-positionné au centre de la bague étalon et à la hauteur de mesure souhaitée.

La commande exécute une routine de palpation automatique lors de l'étalonnage du rayon de la bille. Lors de la première opération, la commande détermine le centre de la bague étalon ou du tenon (mesure grossière) et y positionne le palpeur. Le rayon de la bille est ensuite déterminé lors de l'opération d'étalonnage proprement dit (mesure fine). Si le palpeur permet d'effectuer une mesure avec rotation à 180°, l'excentrement est alors déterminé pendant une opération ultérieure.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le procès-verbal de mesure peut être affiché sur la commande à l'aide du navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme CN, tous les procès-verbaux de mesure sont enregistrés dans TCHPRAUTO.html.

L'orientation du palpeur détermine la routine d'étalonnage :

- Pas d'orientation possible ou orientation possible dans un seul sens : la commande effectue une mesure grossière et une mesure fine et détermine le rayon actif de la bille de palpation (colonne R dans tool.t).
- Orientation possible dans deux directions (par ex. palpeurs HEIDENHAIN à câble) : la commande effectue une mesure grossière et une mesure fine, tourne le palpeur de 180° et exécute quatre autres routines de palpation. En plus du rayon, la mesure avec rotation de 180° permet de déterminer l'excentrement (CAL_OF dans tchprobe.tp).
- Toutes les orientations possibles (par ex. palpeurs infrarouges HEIDENHAIN) : routine de palpation : voir "Possibilité d'orientation dans deux directions"



Attention lors de la programmation !**REMARQUE****Attention, risque de collision !**

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.

Vous ne pouvez déterminer l'excentrement qu'avec le palpeur approprié.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html.



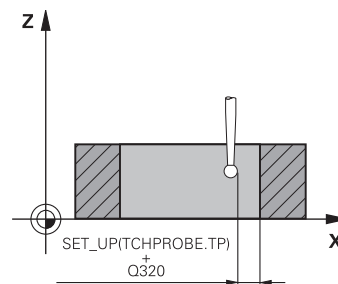
La commande doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour pouvoir déterminer l'excentrement de la bille de palpation. Consultez le manuel de la machine !

Les caractéristiques d'orientation des palpeurs HEIDENHAIN sont déjà prédéfinies. D'autres palpeurs peuvent être configurés par le constructeur de la machine.

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpation qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.



- ▶ **Q407 RAYON BAGUE** Vous entrez le rayon de la bague étalon. Plage de programmation : 0 à 9,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q423 Nombre de palpations?** (en absolu) : nombre de points de mesure sur le diamètre. Plage de programmation : 3 à 8
- ▶ **Q380 Angle réf. axe princip.?** (en absolu) : angle situé entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpation. Plage de programmation : 0 à 360,0000

**Exemple****5 TCH PROBE 462 ETALONNAGE TS AVEC UNE BAGUE**

Q407=+5 ; RAYON BAGUE

Q320=+0 ; DISTANCE D'APPROCHE

Q423=+8 ; NOMBRE DE PALPAGES

Q380=+0 ; ANGLE DE REFERENCE

18.10 ETALONNAGE DU RAYON TS, EXTERIEUR (cycle 463, DIN/ISO : G463)

Mode opératoire du cycle

Avant de lancer le cycle d'étalonnage, vous devez pré-positionner le palpeur au centre, au-dessus du mandrin de calibrage. Positionnez le palpeur dans l'axe de palpation, au-dessus du mandrin de calibrage, à une distance environ égale à la distance d'approche (valeur du tableau des palpeurs + valeur du cycle).

La commande exécute une routine de palpation automatique lors de l'étalonnage du rayon de la bille. Lors de la première opération, la commande détermine le centre de la bague étalon ou du tenon (mesure grossière) et y positionne le palpeur. Le rayon de la bille est ensuite déterminé lors de l'opération d'étalonnage proprement dit (mesure fine). Si le palpeur permet d'effectuer une mesure avec rotation à 180°, l'excentrement est alors déterminé pendant une opération ultérieure.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le procès-verbal de mesure peut être affiché sur la commande à l'aide du navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme CN, tous les procès-verbaux de mesure sont enregistrés dans TCHPRAUTO.html.

L'orientation du palpeur détermine la routine d'étalonnage :

- Pas d'orientation possible ou orientation possible dans un seul sens : la commande effectue une mesure grossière et une mesure fine et détermine le rayon actif de la bille de palpation (colonne R dans tool.t).
- Orientation possible dans deux directions (par ex. palpeurs HEIDENHAIN à câble) : la commande effectue une mesure grossière et une mesure fine, tourne le palpeur de 180° et exécute quatre autres routines de palpation. En plus du rayon, la mesure avec rotation de 180° permet de déterminer l'excentrement (CAL_OF dans tchprobe.tp).
- Toutes les orientations possibles (par ex. palpeurs infrarouges HEIDENHAIN) : routine de palpation : voir "Possibilité d'orientation dans deux directions"

Attention lors de la programmation !**REMARQUE****Attention, risque de collision !**

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpation.

Vous ne pouvez déterminer l'excentrement qu'avec le palpeur approprié.

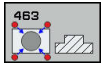
Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html.



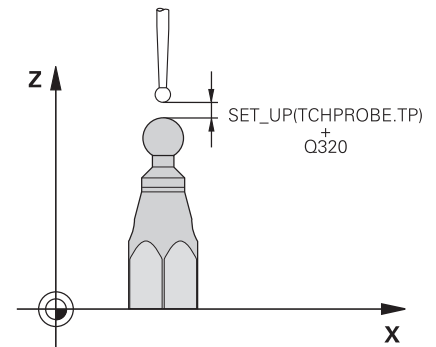
La commande doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour pouvoir déterminer l'excentrement de la bille de palpation. Consultez le manuel de la machine !

Les caractéristiques d'orientation des palpeurs HEIDENHAIN sont déjà prédéfinies. D'autres palpeurs peuvent être configurés par le constructeur de la machine.

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpation qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.



- ▶ **Q407 Rayon exact tenon calibr. ?** : diamètre de la bague de réglage. Plage de programmation : 0 à 99,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)?** : vous définissez ici comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : déplacement à la hauteur de mesure entre les points de mesure
 - 1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre les points de mesure
- ▶ **Q423 Nombre de palpations?** (en absolu) : nombre de points de mesure sur le diamètre. Plage de programmation : 3 à 8
- ▶ **Q380 Angle réf. axe princip.?** (en absolu) : angle situé entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpation. Plage de programmation : 0 à 360,0000



Exemple

5 TCH PROBE 463 ETALONNAGE TS AVEC UN TENON	
Q407=+5	;RAYON TENON
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q301=+1	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q423=+8	;NOMBRE DE PALPAGES
Q380=+0	;ANGLE DE REFERENCE

18.11 PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO G441option de logiciel 17)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 441 permet de configurer divers paramètres du palpeur (par ex. l'avance de positionnement) et ce, de manière globale pour tous les cycles palpeurs utilisés par la suite.

Attention lors de la programmation !



Le cycle 441 définit les paramètres des cycles de palpation. Ce cycle n'assure aucun déplacement de la machine.

END PGM, M02, M30 annulent les configurations globales du cycle 441.

Le paramètre de cycle **Q399** dépend de la configuration de votre machine. L'option consistant à orienter le palpeur depuis le programme CN doit être configurée par le constructeur de votre machine.

Le constructeur de votre machine peut en outre limiter l'avance. L'avance maximale absolue est définie au paramètre machine **maxTouchFeed** (n° 122602).

Même si votre machine est dotée de potentiomètres distincts pour l'avance de travail et l'avance rapide, vous pouvez asservir l'avance de travail uniquement avec le potentiomètre des mouvements d'avance quand $Q397=1$.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q396 Avance de positionnement?** : vous définissez ici l'avance que la commande applique pour les mouvements de positionnement du palpeur. Plage de programmation 0 à 99999,9999, sinon **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 Prépos. avec avance rapide machine?** : vous définissez ici si la commande doit, ou non, pré-positionner le palpeur avec l'avance **FMAX** (avance rapide de la machine) :
 - 0** : prépositionner avec l'avance de **Q396**
 - 1** : prépositionner avec l'avance rapide de la machine **FMAX** Même si votre machine est dotée de potentiomètres distincts pour l'avance de travail et l'avance rapide, vous pouvez asservir l'avance de travail uniquement avec le potentiomètre des mouvements d'avance quand Q397=1. Le constructeur de votre machine peut en outre limiter l'avance. L'avance maximale absolue est définie au paramètre machine **maxTouchFeed** (n° 122602).
- ▶ **Q399 Poursuite angle (0/1)?** : vous définissez ici si la commande doit, ou non, orienter le palpeur avant chaque procédure de palpation :
 - 0** : ne pas orienter
 - 1** : orienter la broche avant chaque opération de palpation (améliore la précision)
- ▶ **Q400 interruption automatique?** Vous définissez ici si la commande doit, ou non, interrompre l'exécution du programme après un cycle de mesure pour l'étalonnage automatique de la pièce et afficher les résultats de mesure à l'écran :
 - 0** : ne pas interrompre l'exécution du programme, même si l'affichage des résultats de mesure à l'écran est sélectionné dans le cycle de palpation concerné
 - 1** : interrompre l'exécution du programme et afficher les résultats de mesure à l'écran. Vous pouvez ensuite poursuivre l'exécution du programme avec **Start CN**.

Exemple

5 TCH PROBE 441 PALPAGE RAPIDE

Q 396=3000;AVANCE DE POSITIONNEMENT

Q 397=0 ;SÉLECTION AVANCE

Q 399=1 ;POURSUITE ANGLE

Q 400=1 ;INTERRUPTION

19

**Surveillance vidéo
de la situation
d'usinage VSC
(option de logiciel
136)**

19.1 Surveillance vidéo de la situation de serrage VSC (option 136)

Principes de base

Pour mettre en œuvre une surveillance vidéo (par caméra) de la situation d'usinage, vous aurez besoin des éléments suivants :

- Logiciel : option 136 Visual Setup Control (VSC)
- Hardware : système caméra de HEIDENHAIN

Application



Consultez le manuel de votre machine !

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

La surveillance vidéo de la situation de serrage (option 136 : Visual Setup Control) contrôle la situation de serrage avant et pendant l'usinage, en la comparant à un état nominal de sécurité. Une fois la configuration terminée, plusieurs cycles simples de surveillance automatique vous sont proposés.

Un système vidéo (caméra) enregistre des images de référence de la zone d'usinage actuelle. Avec les cycles 600 **ZONE TRAVAIL GLOBALE** ou 601 **ZONE TRAVAIL LOCALE**, la commande génère une image de la zone d'usinage et la compare avec les images de référence enregistrées au préalable. Ces cycles peuvent ainsi attirer l'attention sur des irrégularités éventuellement présentes dans la zone d'usinage. En présence d'une erreur, il revient alors à l'opérateur de décider si le programme CN doit être poursuivi ou interrompu.

L'utilisation de la fonction VSC présente les avantages suivants :

- La commande est capable de reconnaître les éléments qui se trouvent dans la zone d'usinage au lancement du programme (par ex. des outils ou des moyens de serrage, etc.).
- Si vous souhaitez qu'une pièce soit systématiquement serrée de la même manière (p. ex. avec le trou de perçage en haut à droite), la commande peut vérifier la situation de serrage.
- Vous avez la possibilité de générer une image de la zone d'usinage actuelle à des fins de documentation (p. ex. d'une situation de serrage rarement utilisée)

Termes

L'environnement de la fonction VSC fait appel aux termes suivants :

Terme	Explication
Image de référence	Une image de référence montre une situation à l'intérieur de la zone d'usinage qui est considérée comme non dangereuse. Pour cette raison, il est important de ne générer que des images de référence de situations qui ne présentent aucun risque en terme de sécurité.
Image moyennée	La commande génère une image moyennée qui tient compte de toutes les images de référence. Lorsqu'elle effectue une analyse, la commande compare les nouvelles images avec l'image moyennée.
Image d'erreur	Si vous enregistrez une image représentant une mauvaise situation (p. ex. si la pièce est mal fixée), vous avez la possibilité de générer une image d'erreur. Il n'est pas judicieux de sélectionner une image d'erreur en même temps qu'une image de référence.
Zone de surveillance	Elle détermine une zone que vous pouvez réduire ou agrandir avec la souris. Lorsqu'elle effectue une analyse avec de nouvelles images, la commande tient compte de cette zone. Les bouts d'images qui se trouvent en dehors de la zone de surveillance n'ont aucune conséquence. Il est également possible de définir plusieurs zones de surveillance. Les zones de surveillance ne sont pas reliées à des images.
Erreurs	Zone d'une image qui présente un écart par rapport à l'état souhaité. Les erreurs se réfèrent toujours soit à l'image (image d'erreur) dans laquelle elles ont été enregistrées, soit à la dernière image analysée.
Phase de surveillance	Pendant la phase de surveillance, aucune image de référence n'est générée. Vous pouvez utiliser le cycle de surveillance automatique de votre zone d'usinage. Au cours de cette phase, la commande n'émet un message d'erreur que si elle constate un écart lors de la comparaison des images.

Générer une image live




En **Mode Manuel**, vous pouvez faire s'afficher l'image actuelle de la caméra comme image live et l'enregistrer.

La commande n'utilise alors pas l'image enregistrée pour le contrôle automatique la situation de serrage. Les images que vous générez dans ce menu peuvent être utilisées à des fins de documentation ou de traçabilité. Vous pouvez donc, par exemple, enregistrer la situation de serrage actuelle. La commande enregistre l'image générée comme fichier .png dans le répertoire cible de votre choix.







Procédure

Pour enregistrer l'image live de la caméra, procédez comme suit :

-  ▶ Appuyer sur la softkey **CAMERA**
-  ▶ Appuyer sur la softkey **VUE LIVE**
 - > La commande affiche la vue actuelle de la caméra.
 - > La commande ouvre la fenêtre auxiliaire.
 - ▶ Saisir le nom du fichier souhaité
 - ▶ Sélectionner le répertoire cible souhaité
-  ▶ Appuyer sur la softkey **OK**
 - > La commande mémorise la vue live actuelle.
 - ▶ Sinon, appuyer sur le bouton **Mémoriser**

Possibilités qu'offre le mode Image live




La commande propose les options suivantes :

Softkey	Fonction
	Augmenter la clarté de la caméra Les paramétrages que vous effectuez ici ne s'appliqueront qu'au mode Image Live. Ils n'auront aucune influence sur le mode Automatique.
	Réduire la clarté de la caméra Les paramétrages que vous effectuez ici ne s'appliqueront qu'au mode Image Live. Ils n'auront aucune influence sur le mode Automatique.
	Configurer le champ de vision de la caméra Consultez le manuel de votre machine ! Ces réglages ne sont autorisés qu'avec le code d'activation.
	Revenir à l'écran précédent

Gérer des données de surveillance

En **Mode Manuel**, vous gérez les images des cycles 600 et 601.

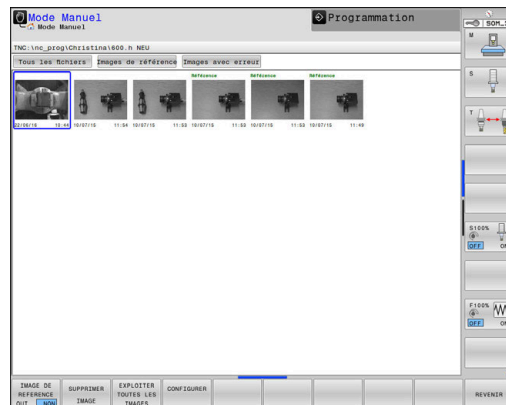
Pour gérer des données de surveillance, procéder comme suit :

- 
 - ▶ Appuyer sur la softkey **CAMERA**
- 
 - ▶ Appuyer sur la softkey **GESTION DONNEES SURVEILLANCE**
 - ▶ La commande affiche une liste des programmes CN surveillés.
- 
 - ▶ Appuyer sur la softkey **OUVRIR**
 - ▶ La commande affiche une liste des points de surveillance.
 - ▶ Editer les données de votre choix






Sélectionner des données

Vous pouvez sélectionner les boutons de commutation avec la souris. Ces boutons sont là pour faciliter la recherche ou rendre l'affichage plus clair.

- **Tous les fichiers** : pour afficher toutes les images de ce fichier de surveillance
- **Images de référence** : pour afficher uniquement les images de référence
- **Images avec erreur** : pour afficher toutes les images dans lesquelles une erreur a été marquée



Possibilités qu'offre le gestionnaire de données de surveillance

Softkey	Fonction
	<p>Marquer l'image sélectionnée comme image de référence</p> <p>Remarque : Une image de référence montre une situation à l'intérieur de la zone d'usinage qui est considérée comme non dangereuse.</p> <p>Toutes les images de référence sont prises en compte lors de l'analyse. Le fait d'ajouter ou de supprimer une image comme image de référence peut avoir des répercussions sur le résultat de l'analyse d'images.</p>
	<p>Supprimer une image actuellement sélectionnée</p>
	<p>Effectuer une analyse automatique d'images</p> <p>La commande effectue une analyse d'images qui dépende des images de référence et des zones de surveillance.</p>
	<p>Modifier la zone de surveillance et sélectionner les erreurs</p>
	<p>Revenir à l'écran précédent</p> <p>Si vous avez apporté des modifications à la configuration, la commande effectuera une analyse d'images.</p>

Récapitulatif



La commande propose deux cycles qui vous permettent de surveiller une situation de serrage en mode **Programmation**, à l'aide d'une caméra :



- ▶ La barre de softkeys affiche toutes les fonctions de palpage disponibles, classées en groupes.



- ▶ Appuyer sur la softkey **SURVEILLANCE AVEC CAMERA**

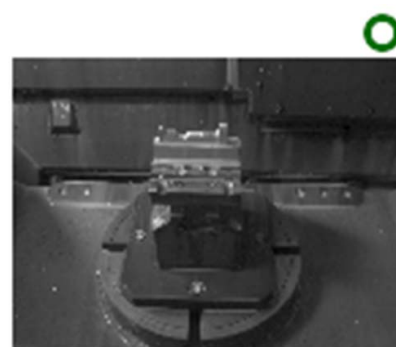
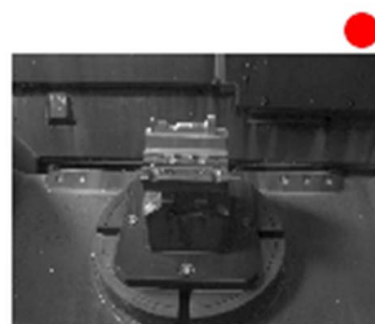
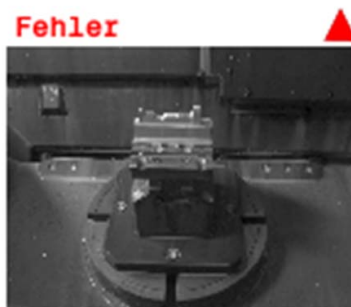
Softkey	Cycle	Page
 600	600 ZONE TRAVAIL GLOBALE	745
 601	601 ZONE TRAVAIL LOCALE	751

Résultats de l'étalonnage

Le résultat de l'analyse d'images dépend de la zone de surveillance et des images de référence. Si vous analysez toutes les images, chaque image sera analysée avec la configuration actuelle et le résultat sera comparé avec les dernières données sauvegardées.

Si vous modifiez la zone de surveillance, ou si vous ajoutez/supprimez des images de référence, les images seront dans ce cas identifiées par le symbole suivant :

- **Triangle** : vous avez modifié la zone de de surveillance ou la sensibilité. Ceci a des conséquences sur les images de référence et/ou sur l'image moyenne. Du fait des modifications apportées à la configuration, la commande n'est plus en mesure de détecter les erreurs jusqu'alors enregistrées dans cette image. Le système a perdu en sensibilité. Si vous souhaitez poursuivre, validez la sensibilité du système ainsi réduite : les nouveaux réglages seront ainsi pris en compte.
- **Cercle entier** : vous avez modifié la plage de surveillance ou la sensibilité. Ceci a des conséquences sur les images de référence et/ou sur l'image moyenne. Du fait des modifications apportées à la configuration, la commande est désormais en mesure de détecter des erreurs qui n'étaient jusqu'alors pas détectées comme des erreurs sur cette image. Le système a gagné en sensibilité. Si vous souhaitez poursuivre, validez la sensibilité du système ainsi accrue et les nouveaux réglages seront ainsi pris en compte.
- **Cercle vide** : aucun message d'erreur ; tous les écarts enregistrés dans l'image ont été reconnus. Le système a donc, en grande partie, conservé la même sensibilité.



Configuration

Les paramètres de la zone de surveillance et de la zone d'erreur(s) peuvent être modifiés à tout moment. En appuyant sur la softkey **CONFIGURER**, vous commutez la barre de softkeys et vous pouvez apporter des modifications à vos paramètres.

CONFIGURER

- ▶ Vous avez la possibilité de modifier les paramètres que vous avez effectués au préalable. Si vous apportez une modification dans ce menu, il se peut que le résultat de l'analyse d'images varie. Pour toutes les images de référence, c'est la même zone de surveillance qui s'applique.

Informations complémentaires : "Résultats de l'étalonnage", Page 740

DESSINER ZONE

- ▶ Vous pouvez cliquer sur l'image et dessiner un cadre rectangulaire avec la souris. Vous définissez ainsi une nouvelle zone de surveillance. (Pour plus d'informations : voir "Principes de base", Page 734.) Si vous définissez des zones de surveillance dans un environnement d'usinage dont l'éclairage varie constamment, vous devez vous attendre à des différences de contraste qui sont susceptibles de générer des messages d'erreur. Le fait de dessiner une nouvelle zone de surveillance ou de modifier/supprimer une zone déjà existante peut influencer le résultat de l'analyse d'images. La modification des paramètres oblige la commande à vérifier si les modifications apportées ont une influence sur les images actuelles.

DESSINER ERREUR

- ▶ Vous pouvez cliquer sur l'image et dessiner un cadre rectangulaire avec la souris. Vous définissez ainsi une nouvelle zone d'erreur(s). La zone est affichée en rouge. Il est recommandé de ne sélectionner que les erreurs qui surviennent telles qu'elles à nouveau au même endroit. Il n'est pas judicieux d'identifier les zones contenant des copeaux ou du liquide de coupe comme zones d'erreurs. Il faut que les erreurs puissent être 100 % reproductibles. (Pour plus d'informations : voir "Principes de base", Page 734.) Si vous définissez des zones de surveillance dans un environnement d'usinage dont l'éclairage varie constamment, vous devez vous attendre à des différences de contraste qui sont susceptibles de générer des messages d'erreur. Le fait de dessiner une nouvelle zone d'erreur(s) ou de modifier/supprimer une zone d'erreurs déjà existante peut influencer le résultat de l'analyse d'images. La modification des paramètres oblige la commande à vérifier si les modifications apportées ont une influence sur les images actuelles. Il est également possible de définir plusieurs zones avec des erreurs. Il n'est pas judicieux de dessiner des erreurs sur des images de référence.

EXPLOITER
IMAGE

- ▶ La commande vérifie si les nouveaux paramètres ont une influence sur cette image, et si oui dans quelle mesure.

Informations complémentaires : "Résultats de l'étalonnage", Page 740

EXPLOITER
TOUTES LES
IMAGES

- ▶ La commande vérifie si les nouveaux paramètres ont une influence sur toutes les images, et si oui dans quelle mesure.

Informations complémentaires : "Résultats de l'étalonnage", Page 740

AFFICHER
ZONES

- ▶ La commande affiche toutes les zones de surveillance dessinées.

AFFICHER
COMPARAISON

- ▶ La commande compare l'image actuelle avec l'image moyenne.

ENREGISTRER
ET
REVENIR

- ▶ Sauvegarder l'image actuelle et revenir à l'écran précédent. Si vous avez apporté des modifications à la configuration, la commande effectuera une analyse d'images.

Informations complémentaires : "Résultats de l'étalonnage", Page 740

REVENIR

- ▶ Rejeter toutes les modifications et revenir à l'écran précédent.

Définir une zone de surveillance

Une plage de surveillance se définit en mode **Exécution PGM pas-à-pas** ou en mode **Execution PGM en continu**. La commande vous demande de définir une zone de surveillance. Cette demande apparaît à l'écran dès lors que vous avez lancé le cycle pour la première fois en mode **Exécution PGM pas-à-pas** ou **Execution PGM en continu**.

Une zone de surveillance se compose d'un ou plusieurs fenêtres que vous pouvez agrandir/réduire avec la souris. La commande tiendra uniquement compte de ces zones sur l'image. Si une erreur se trouve en dehors de la zone de surveillance, elle ne sera pas détectée. La zone de surveillance est reliée non pas à des images, mais au fichier de surveillance QS600 correspondant. Une zone de surveillance est toujours valable pour toutes les images d'un fichier de surveillance. Toute modification de la zone de surveillance a des répercussions sur toutes les images.

Les zones de surveillance ne doivent pas se chevaucher.

Pour définir une zone de surveillance :

- 1 Cliquer sur l'image et utiliser la souris pour dessiner une zone
- 2 Si vous souhaitez définir plusieurs fenêtres, appuyez sur la softkey **DESSINER ZONE** et répétez cette procédure à l'endroit correspondant.

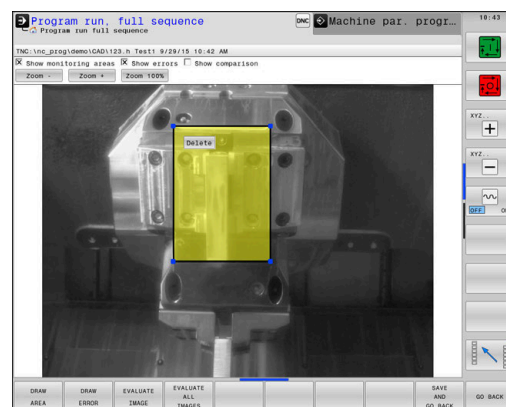
Une fois que la zone de surveillance a été définie, appuyez par exemple sur la softkey suivante :

SPEICHERN
UND
ZURÜCK

- Sauvegarder l'image actuelle et revenir à l'écran précédent

Une message apparaît : **Point de surveillance configuré : sélectionner la softkey !**

L'affichage d'état en haut à droite de l'image indique le nombre minimum d'images de référence, le nombre actuel d'images de référence et le nombre actuel d'images d'erreur(s).



Requêtes possibles

Les cycles de VSC entrent une valeur au paramètre Q601.

Les valeurs suivantes peuvent être programmées :

- Q601 = 1: pas d'erreur
- Q601 = 2: erreur(s)
- Q601 = 3: aucune zone de surveillance n'a été définie ou trop peu d'images de référence ont été enregistrées
- Q601 = 10: erreur interne (absence de signal, erreur de la caméra, etc.)

Le paramètre Q601 peut être utilisé pour des requêtes internes.



Informations complémentaires : Décisions si/alors : manuel utilisateur Programmation en Texte clair

Vous trouverez ci-après un exemple de requête :

0 BEGIN PGM 5MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Définition de la pièce brute du cylindre
2 FUNCTION MODE MILL	Activation du mode fraisage
3 TCH PROBE 601 ZONE TRAVAIL LOCALE	Définition du cycle 600
QS600 = OS ;POINT DE SURVEILLANCE	
Q309 = +0 ;ARRET PGM SI ERREUR	
Q613 = +0 ;LAISSER CAMERA OUVERTE	
Q617 = 10 ;IMAGES DE REFERENCE	
4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20	Si Q601 = 1, saut au LBL 20
5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21	Si Q601 = 2, saut au LBL 21
6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22	Si Q601 = 3, saut au LBL 22
7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23	Si Q601 = 10, saut au LBL 23
8 TOOL CALL "FRAISE MERE_D75"	Appel d'outil
9 L X+... Y+... R0 FMAX	Programmation de l'usinage
...	
...	
...	
57 LBL 21	Définition du LBL 21
58 STOP	Arrête du programme. L'opérateur peut contrôler la situation dans la zone d'usinage.
59 LBL 0	
60 END PGM 5MM	

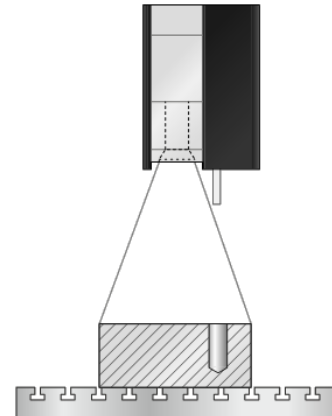
19.2 Zone d'usinage globale (cycle 600)

Application

Le cycle 600 "Zone d'usinage globale" vous permet de surveiller la zone d'usinage de votre machine-outil. La commande génère une image de la zone d'usinage actuelle à partir d'une position que le constructeur de votre machine aura définie. Ensuite, la compare cette image avec les images de référence réalisées au préalable. Au besoin, elle impose une interruption du programme. Ce cycle peut être programmé en fonction du cas d'application et il est possible de prédéfinir une ou plusieurs zones de surveillance. Le cycle 600 est actif dès lors qu'il a été défini : il n'a pas besoin d'être appelé. Pour pouvoir travailler avec la surveillance vidéo, vous devez générer des images de référence au préalable (plus d'informations) et définir une zone de surveillance.

Informations complémentaires : "Générer des images de référence", Page 746

Informations complémentaires : "Phase de surveillance", Page 748



Générer des images de référence

La commande commence par générer des images de référence à partir du moment où vous lancez le cycle pour la première fois, en mode pas à pas ou continu.

Le déroulement de cycle décrit ci-après est valable tant que la commande n'a pas enregistré suffisamment d'images de référence. Le nombre d'images de référence est à définir au paramètre Q617 du cycle.

Déroulement du cycle

- 1 Le constructeur de la machine installe la caméra sur la broche principale. La broche principale est amenée jusqu'à une position définie par le constructeur de la machine.
- 2 Une fois que la commande a atteint cette position, elle ouvre automatiquement le cache de la caméra.
- 3 La commande génère une image de la situation actuelle et l'affiche à l'écran.
- 4 Lors de la première exécution de ce cycle, le message suivant apparaît en bas de l'écran : **"Point de surveillance non configuré : dessiner les zones !"Point de surveillance non configuré : dessiner les zones !**
- 5 Définir la zone de surveillance.
Informations complémentaires : "Définir une zone de surveillance", Page 743
- 6 Vous pouvez choisir d'enregistrer l'image actuelle comme image de référence ou comme image d'erreur. Vous pouvez aussi modifier la zone de surveillance.
Informations complémentaires : "Configuration", Page 740
- 7 Appuyer sur la softkey **REVENIR**.
- 8 La commande referme le cache de la caméra.
- 9 Appuyez sur **Start CN** et exécutez votre programme comme vous en avez l'habitude.

Une fois que la zone de surveillance a été définie, vous pouvez sélectionner les softkeys suivantes, à côté de la softkey **REVENIR** :

ENREGISTRER
ET
REVENIR

- ▶ Sauvegarder l'image actuelle et revenir à l'écran précédent

Le message suivant s'affiche : **Point de surveillance configuré : choisir une softkey !**

L'affichage d'état en haut à droite de l'image indique le nombre minimum d'images de référence, le nombre actuel d'images de référence et le nombre actuel d'images d'erreur(s).

WIEDER-
HOLEN

- ▶ La commande mémorise l'image actuelle et revient à l'écran d'exécution du programme. Si vous avez apporté des modifications à la configuration, la commande effectuera une analyse d'images.

Informations complémentaires : "Résultats de l'étalonnage", Page 740



REFERENZ-
BILD

- ▶ Le mot "Référence" apparaît en haut à droite de l'affichage d'état. Vous avez sélectionné l'image actuelle comme image de référence. Comme une même image ne peut pas être à la fois une image de référence et une image d'erreur, la softkey **IMAGE D'ERREUR** est grisée.

FEHLER-
BILD

- ▶ Le mot "Référence" apparaît en haut à droite de l'affichage d'état. Vous avez sélectionné l'image actuelle comme image d'erreur. Comme une même image ne peut pas être à la fois une image de référence et une image d'erreur, la softkey **IMAGES DE REFERENCE** est grisée.

KONFIGU-
RIEREN

- ▶ La barre de softkeys est commutée. Vous pouvez alors modifier des paramètres (de la zone de surveillance et de la sensibilité) effectués au préalable. Toute modification apportée dans ce menu peut avoir des répercussions sur toutes vos images.

Informations complémentaires :

"Configuration", Page 740

ZURÜCK

- ▶ La commande mémorise l'image actuelle et revient à l'écran d'exécution du programme. Si vous avez apporté des modifications à la configuration, la commande effectuera une analyse d'images.

Informations complémentaires : "Résultats de l'étalonnage", Page 740

Dès lors que la commande a généré au moins une image de référence, elle effectue une analyse des images et affiche les erreurs détectées. Si aucune erreur n'est détectée, le message suivant apparaît : **Images de réf. insuff. : choisir l'action suivante par softkey !**. Ce message n'apparaît plus dès lors que le nombre d'images de référence indiqué au paramètre Q617 a été atteint.



La commande génère une image moyennée à partir de toutes les images de référence. Lors de l'analyse, les nouvelles images sont comparées à l'image moyennée, en tenant compte de la variance. Le cycle cesse de s'interrompre dès lors qu'il y a suffisamment d'images de référence disponibles.

Phase de surveillance

Déroulement du cycle : phase de surveillance

- 1 Le constructeur de la machine installe la caméra sur la broche principale. La broche principale est amenée jusqu'à une position définie par le constructeur de la machine.
- 2 Une fois que la commande a atteint cette position, elle ouvre automatiquement le cache de la caméra.
- 3 La commande génère une image de la situation actuelle.
- 4 Il s'ensuit une comparaison entre l'image moyennée et l'image de la variance.

Informations complémentaires : "Principes de base", Page 734

- 5 Si une "erreur" (un écart) a été détectée comme telle par la commande, celle-ci est dès lors susceptible d'imposer une interruption de programme (pour plus d'informations, voir "Principes de base", Page 734). Si Q309=1, alors la commande affiche l'image à l'écran après avoir détecté une erreur. Si Q309=0, alors aucune image n'est affichée à l'écran et le programme n'est pas interrompu.
- 6 Pour finir, la commande referme le cache sur la caméra.

Attention lors de la programmation !



Outre l'attribut "Image de référence", vous pouvez également doter vos images de l'attribut "Image d'erreur". Une telle affectation est susceptible d'avoir une influence sur l'analyse des images.

Pour cette raison, veuillez tenir compte des informations suivantes :

- ▶ Une même image ne peut pas être à la fois une image de référence et une image d'erreur



Toute modification apportée à la zone de surveillance a des répercussions sur toutes les images.

- ▶ Pour cette raison, il est préférable de ne définir qu'une seule fois la zone de surveillance au début et de n'apporter que quelques modifications, voire aucune, par la suite.



Le nombre d'images de référence a une influence sur la précision de l'analyse d'images. Ainsi, un nombre élevé d'images de référence aura une influence positive sur la qualité de l'analyse.

- ▶ Entrer un nombre pertinent d'images de référence au paramètre Q617. (valeur indicative : 10 images).
- ▶ Vous pouvez également générer plus d'images de référence que le nombre indiqué au paramètre Q617.



Votre machine doit avoir été préparée pour une surveillance par caméra !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Risque de contamination de la caméra par suite de la position ouverte du cache définie au paramètre Q613. Les images générées risquent alors d'être floues et la caméra risque d'être endommagée.

- ▶ Régler le cache de la caméra en position fermée avant de poursuivre l'usinage.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Risque de collision en cas de positionnement automatique de la caméra. La caméra et la machine risquent d'être endommagées.

- ▶ Consultez le constructeur de votre machine pour savoir à quel endroit pré-positionner la caméra. Le constructeur de la machine prédéfinit les coordonnées de positionnement du cycle 600.

Paramètres du cycle



- ▶ **QS600** (paramètre string) **Nom du point de surveillance?** : entrer le nom de votre fichier de surveillance.
- ▶ **Q616 Avance pour positionnement?** : avance à laquelle la commande positionne la caméra. La commande aborde alors une position qui a été définie par le constructeur de la machine.
- ▶ **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : (0/1) définir si la commande exécute un arrêt de PGM après avoir détecté une erreur.
0 : le programme CN ne s'interrompt pas après la détection d'une erreur. Même si toutes les images de référence n'ont pas encore été générées, le programme ne s'arrête pas. L'image générée n'est alors pas affichée à l'écran. Le paramètre Q601 est également décrit avec Q309=0.
1 : le programme CN s'interrompt après la détection d'une erreur et l'image générée s'affiche à l'écran. Si le nombre d'images de référence est encore insuffisant, chaque nouvelle image s'affichera à l'écran jusqu'à ce que la commande dispose d'un nombre suffisant d'images de référence. La commande émet un message d'erreur si une erreur est détectée.
- ▶ **Q617 Nombre d'images de référence?** : nombre d'images de référence qui sont nécessaires à la commande pour effectuer une surveillance.

Exemple

4 TCH PROBE 600 ZONE TRAVAIL GLOBALE	
QS600="OS"	;POINT DE SURVEILLANCE
Q616=500	;AVANCE POSITIONNEMENT
Q309=1	;ARRET PGM SI ERREUR
Q617=10	;IMAGES DE REFERENCE

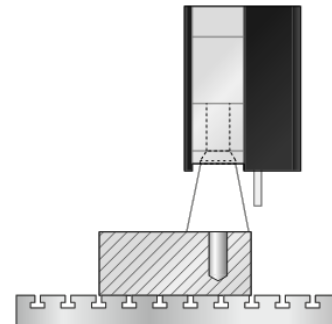
19.3 Zone d'usinage locale (cycle 601)

Application

Le cycle 601 "Zone d'usinage locale" vous permet de surveiller la zone d'usinage de votre machine-outil. La commande génère une image de la zone d'usinage actuelle à partir de la position à laquelle la broche se trouve au moment de l'appel du cycle. Ensuite, la commande compare cette image avec les images de référence réalisées au préalable. Au besoin, elle impose une interruption du programme. Ce cycle peut être programmé en fonction du cas d'application et il est possible de prédéfinir une ou plusieurs zones de surveillance. Le cycle 601 intervient dès sa définition : il n'a pas besoin d'être appelé. Pour pouvoir travailler avec la surveillance vidéo, vous devez générer des images de référence au préalable et définir une zone de surveillance.

Informations complémentaires : "Générer des images de référence", Page 751

Informations complémentaires : "Phase de surveillance", Page 753



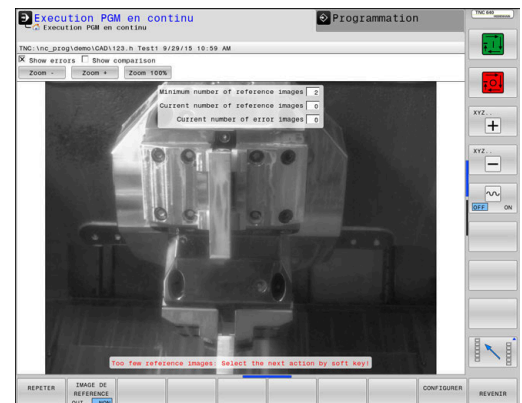
Générer des images de référence

La commande commence par générer des images de référence à partir du moment où vous lancez le cycle pour la première fois, en mode pas à pas ou continu.

Le déroulement de cycle décrit ci-après est valable tant que la commande n'a pas enregistré suffisamment d'images de référence. Le nombre d'images de référence est à définir au paramètre Q617 du cycle.

Déroulement du cycle

- 1 Le constructeur de la machine installe la caméra sur la broche principale.
- 2 La commande ouvre automatiquement le cache de la caméra.
- 3 La commande génère une image de la situation actuelle et l'affiche à l'écran.
- 4 Lors de la première exécution de ce cycle, le message suivant apparaît en bas de l'écran : **"Point de surveillance non configuré : dessiner les zones !"**
- 5 Définir la zone de surveillance.
Informations complémentaires : "Définir une zone de surveillance", Page 743
- 6 Vous pouvez choisir d'enregistrer l'image actuelle comme image de référence ou comme image d'erreur. Vous pouvez aussi modifier la zone de surveillance.
Informations complémentaires : "Configuration", Page 740
- 7 Appuyer sur la softkey **REVENIR**.
- 8 Pour finir, la commande referme le cache sur la caméra.
- 9 Appuyez sur **Start CN** et exécutez votre programme CN comme vous en avez l'habitude.



Une fois que la zone de surveillance a été définie, vous pourrez sélectionner les softkeys suivantes à côté de la softkey **REVENIR** :

REPETER

- ▶ La commande mémorise l'image actuelle et revient à l'écran d'exécution du programme. Si vous avez apporté des modifications à la configuration, la commande effectuera une analyse d'images.

Informations complémentaires : "Résultats de l'étalonnage", Page 740

IMAGE DE
REFERENCE

- ▶ Le mot "Référence" apparaît en haut à droite de l'affichage d'état. Vous avez sélectionné l'image actuelle comme image de référence. Comme une même image ne peut pas être à la fois une image de référence et une image d'erreur, la softkey **IMAGE D'ERREUR** est grisée. (Pour plus d'informations : voir "Principes de base", Page 734.)

IMAGE
D'ERREUR

- ▶ Le mot "Référence" apparaît en haut à droite de l'affichage d'état. Vous avez sélectionné l'image actuelle comme image d'erreur. Comme une même image ne peut pas être à la fois une image de référence et une image d'erreur, la softkey **IMAGE DE REFERENCE** est grisée. (Pour plus d'informations : voir "Principes de base", Page 734.)

CONFIGURER

- ▶ La barre de softkeys est commutée. Vous pouvez alors modifier des paramétrages (de la zone de surveillance et de la sensibilité) effectués au préalable. Toute modification apportée dans ce menu peut avoir des répercussions sur toutes vos images. (Pour plus d'informations : voir "Configuration", Page 740.)

REVENIR

- ▶ La commande mémorise l'image actuelle et revient à l'écran d'exécution du programme. Si vous avez apporté des modifications à la configuration, la commande effectuera une analyse d'images.

Informations complémentaires : "Résultats de l'étalonnage", Page 740)



Dès lors que la commande a généré au moins une image de référence, elle effectue une analyse des images et affiche les erreurs détectées. Si aucune erreur n'est détectée, le message suivant apparaît : **Images de réf. insuff. : choisir l'action suivante par softkey !**. Ce message n'apparaît plus dès lors que le nombre d'images de référence indiqué au paramètre Q617 a été atteint.



La commande génère une image moyennée à partir de toutes les images de référence. Lors de l'analyse, les nouvelles images sont comparées à l'image moyennée, en tenant compte de la variance. Le cycle cesse de s'interrompre dès lors qu'il y a suffisamment d'images de référence disponibles.

Phase de surveillance

La phase de surveillance commence dès lors que la commande dispose de suffisamment d'images de référence.

Déroulement du cycle : phase de surveillance

- 1 Le constructeur de la machine installe la caméra sur la broche principale.
- 2 La commande ouvre automatiquement le cache de la caméra.
- 3 La commande génère une image de la situation actuelle.
- 4 Il s'ensuit une comparaison entre l'image moyennée et l'image de la variance.
- 5 Si une "erreur" (un écart) a été détectée comme telle par la commande, celle-ci est dès lors susceptible d'imposer une interruption de programme. Si $Q309=1$, alors la commande affiche l'image à l'écran après avoir détecté une erreur. Si $Q309=0$, alors aucune image n'est affichée à l'écran et le programme n'est pas interrompu.
- 6 Selon ce qui a été défini au paramètre $Q613$, la commande fait en sorte que le cache de la caméra se trouve en position ouverte ou fermée.

Attention lors de la programmation !

i Outre l'attribut "Image de référence", vous pouvez également doter vos images de l'attribut "Image d'erreur". Une telle affectation est susceptible d'avoir une influence sur l'analyse des images.

Pour cette raison, veuillez tenir compte des informations suivantes :

- ▶ Une même image ne peut pas être à la fois une image de référence et une image d'erreur

i Toute modification apportée à la zone de surveillance a des répercussions sur toutes les images.

- ▶ Pour cette raison, il est préférable de ne définir qu'une seule fois la zone de surveillance au début et de n'apporter que quelques modifications, voire aucune, par la suite.

i Le nombre d'images de référence a une influence sur la précision de l'analyse d'images. Ainsi, un nombre élevé d'images de référence aura une influence positive sur la qualité de l'analyse.

- ▶ Entrer un nombre pertinent d'images de référence au paramètre Q617. (valeur indicative : 10 images)
- ▶ Vous pouvez également générer plus d'images de référence que le nombre indiqué au paramètre Q617.

i Votre machine doit avoir été préparée pour une surveillance par caméra !

REMARQUE

Risque de contamination de la caméra par suite de la position ouverte du cache définie au paramètre Q613.

Les images générées risquent alors d'être floues et la caméra risque d'être endommagée.

Régler le cache de la caméra en position fermée avant de poursuivre l'usinage.

Paramètres du cycle



- ▶ **QS600** (paramètre string) **Nom du point de surveillance?** : entrer le nom de votre fichier de surveillance.
- ▶ **Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée?** : (0/1)
définir si la commande exécute un arrêt de PGM après avoir détecté une erreur.
0 : le programme CN ne s'interrompt pas après la détection d'une erreur. Même si toutes les images de référence n'ont pas encore été générées, le programme ne s'arrête pas. L'image générée n'est alors pas affichée à l'écran. Le paramètre Q601 est également décrit avec Q309=0.
1 : le programme CN s'interrompt après la détection d'une erreur et l'image générée s'affiche à l'écran. Si le nombre d'images de référence est encore insuffisant, chaque nouvelle image s'affichera à l'écran jusqu'à ce que la commande dispose d'un nombre suffisant d'images de référence. La commande émet un message d'erreur si une erreur est détectée.
- ▶ **Q613 Laisser couvercle caméra ouvert?** :
(0/1) vous définissez si la commande doit, ou non, fermer le cache de la caméra une fois la surveillance terminée.
0 : la commande met le cache en position fermée après l'exécution du cycle 601.
1 : la commande laisse le cache de la caméra en position ouverte après l'exécution du cycle 601. Cette fonction est utile si vous envisagez de générer à nouveau une image de la zone d'usinage à une autre position après le premier appel du cycle 601. Pour cela, programmez la nouvelle position dans une séquence linéaire et appelez le cycle 601 avec un nouveau point de surveillance. Programmez Q613=0 avant de poursuivre l'usinage par enlèvement de copeaux.
- ▶ **Q617 Nombre d'images de référence?** : nombre d'images de référence qui sont nécessaires à la commande pour effectuer une surveillance.

Exemple

4 TCH PROBE 601 ZONE TRAVAIL LOCALE	
QS600="OS"	;POINT DE SURVEILLANCE
Q309=+1	;ARRET PGM SI ERREUR
Q613=0	;LAISSER CAMERA OUVERTE
Q617=10	;IMAGES DE REFERENCE

20

**Cycles palpeurs :
mesure
automatique de la
cinématique**

20.1 Etalonnage de la cinématique avec les palpeurs TS (option KinematicsOpt)

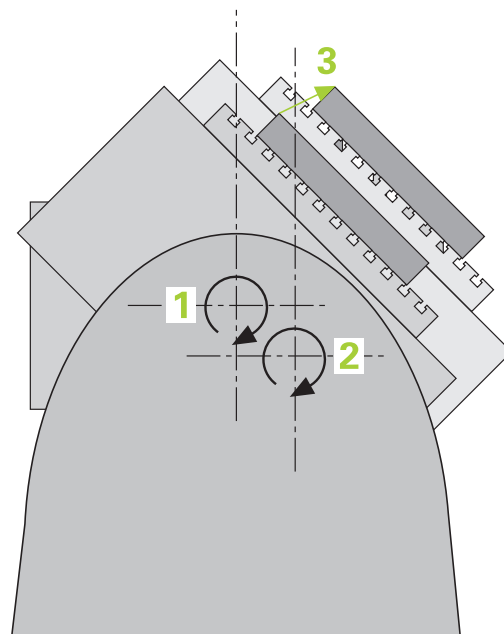
Principes

Les exigences en matière de précision ne cessent de croître, en particulier pour l'usinage 5 axes. Les pièces complexes doivent pouvoir être produites avec une précision reproductible, y compris sur de longues périodes.

Lors d'un usinage à plusieurs axes, ce sont notamment les écarts entre le modèle de cinématique configuré sur la commande (voir figure 1 à droite) et la situation cinématique réelle sur la machine (voir figure 2 qui peuvent être à l'origine d'imprécisions. Pendant le positionnement des axes rotatifs, ces écarts entraînent un défaut sur la pièce (voir figure de droite 3). Un modèle doit être créé en étant le plus proche possible de la réalité.





La nouvelle fonction de commande **KinematicsOpt** est un composant essentiel qui répond à ces exigences complexes : un cycle de palpéage 3D étalonne de manière entièrement automatique les axes rotatifs présents sur la machine, que les axes rotatifs soient associés à un plateau circulaire ou à une tête pivotante. Une bille étalon est fixée à un emplacement quelconque de la table de la machine et mesurée avec la résolution définie. Lors de la définition du cycle, il suffit de définir, distinctement pour chaque axe rotatif, la plage que vous voulez mesurer.

La commande s'appuie sur les valeurs mesurées pour déterminer la précision d'inclinaison statique. Le logiciel minimise les erreurs de positionnement résultant des mouvements d'inclinaison. A la fin de la mesure, il mémorise automatiquement la géométrie de la machine dans les constantes-machine du tableau de la cinématique.



Résumé

La commande met des cycles à disposition pour sauvegarder, restaurer, contrôler et optimiser automatiquement la cinématique de la machine :

Softkey	Cycle	Page
	450 SAUVEG. CINEMATIQUE Sauvegarde et restauration automatique des cinématiques	762
	451 MESURE CINEMATIQUE Contrôle automatique ou optimisation de la cinématique de la machine	765
	452 COMPENSATION PRESET Contrôle automatique ou optimisation de la cinématique de la machine	781
	453 GRILLE CINEMATIQUE Contrôle et optimisation automatique de la cinématique machine	792

20.2 Conditions requises

Pour pouvoir utiliser KinematicsOpt, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Les options de logiciel 48 (KinematicsOpt), 8 (option de logiciel 1) et 17 (Touch probe function) doivent être activées
- Le palpeur 3D utilisé pour l'opération doit être étalonné
- Les cycles ne peuvent être exécutés qu'avec l'axe d'outil Z
- Une bille étalon (diamètre connu avec précision) suffisamment rigide doit être fixée à n'importe quel emplacement sur la table de la machine. HEIDENHAIN conseille d'utiliser des billes étalons **KKH 250** (numéro ID 655475-01) ou **KKH 100** (numéro ID 655475-02), qui présentent une rigidité particulièrement élevée et qui sont spécialement conçues pour l'étalonnage de machines Si vous êtes intéressé, merci de prendre contact avec HEIDENHAIN.
- La description de la cinématique de la machine doit être intégralement et correctement définie. Les cotes de transformation doivent être enregistrées avec une précision d'environ 1 mm
- La machine doit être étalonnée géométriquement et intégralement (opération réalisée par le constructeur de la machine lors de sa mise en route)
- Pour **CfgKinematicsOpt** (n°204800), le constructeur de la machine doit avoir défini les paramètres machine dans les données de configuration. Le paramètre **maxModification** (n°204801) définit la limite de tolérance à partir de laquelle la commande doit émettre une information pour indiquer que les modifications apportées aux données de cinématique se trouvent au-dessus de la valeur limite. Le paramètre **maxDevCalBall** (n°204802) définit la taille maximal que peut avoir le rayon de la bille étalon au paramètre de cycle programmé. **mStrobeRotAxPos** (n° 204803) définit une fonction M mise au point par le constructeur de la machine qui permettra de positionner les axes rotatifs.

Attention lors de la programmation!**REMARQUE****Attention, risque de collision !**

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- ▶ Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- ▶ Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées



HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpéage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.



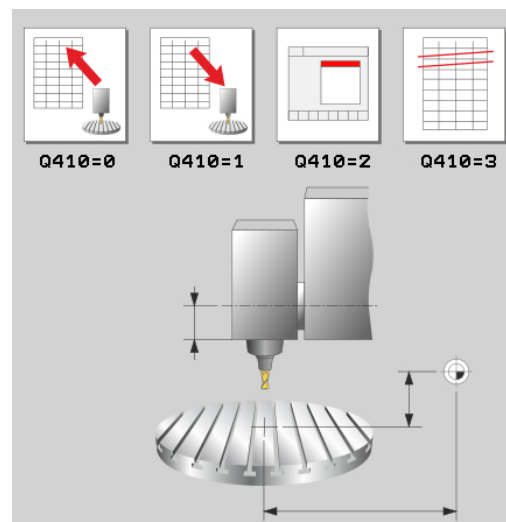
Si une fonction M est définie au paramètre **mStrobeRotAxPos** (n°204803), vous devrez positionner les axes rotatifs à 0° (système EFF) avant de démarrer un des cycles KinematicsOpt (sauf 450).

Si les paramètres machine ont été modifiés par les cycles KinematicsOpt, la commande doit être redémarrée. Sinon, il peut y avoir, dans certaines conditions, un risque de perte des modifications.

20.3 SAUVEGARDE DE LA CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO : G450, option)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 450 permet de sauvegarder la cinématique courante de la machine ou de restaurer une cinématique préalablement sauvegardée. Les données mémorisées peuvent être affichées et effacées. Au total 16 emplacements de mémoire sont disponibles.



Attention lors de la programmation !



Avant d'optimiser une cinématique, nous vous conseillons de sauvegarder systématiquement la cinématique active. Avantage :

- Si le résultat ne correspond pas à vos attentes, ou si des erreurs se produisent lors de l'optimisation (une coupure de courant, par exemple), vous pouvez alors restaurer les anciennes données.

Remarques à propos du mode **Créer** :

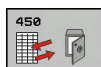
- La commande ne peut en principe restaurer les données sauvegardées que dans une description de cinématique identique.
- Une modification de la cinématique entraîne aussi systématiquement une modification du point d'origine. Le cas échéant, définir à nouveau le point d'origine.

Le cycle ne rétablit plus de valeurs égales. Il rétablit uniquement des données qui sont différentes des données existantes. De même, les corrections sont rétablies à condition d'avoir été sauvegardées au préalable.



La sauvegarde et la restauration avec le cycle 450 ne doivent être exécutés que si aucune cinématique de porte-outil comportant des transformations n'est activée.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q410 Mode (0/1/2/3)?** : vous définissez ici si vous souhaitez sauvegarder ou restaurer une cinématique :
 - 0** : sauvegarder une cinématique active
 - 1** : restaurer une cinématique sauvegardée
 - 2** : afficher l'état de mémoire actuel
 - 3** : supprimer une séquence de données
- ▶ **Q409/QS409 Désignation du jeu de données?** : numéro ou nom de l'identifiant de la séquence de données. Lors de la programmation, vous pouvez entrer des valeurs de 0 à 99999 et des lettres dont le nombre est limité à 16. Au total 16 emplacements mémoires sont disponibles. Le paramètre Q409 n'est affecté à aucune fonction si le mode 2 est sélectionné. Dans les modes 1 et 3 (création et suppression), vous pouvez utiliser des variables (métacaractères) pour effectuer des recherches. Si en présence de caractères génériques la commande identifie plusieurs séquences de données possibles, alors elle restaure les valeurs moyennes des données (mode 1) ou supprime toutes les séquences de données sélectionnées après confirmation (mode 3). Pour effectuer des recherches, vous pouvez recourir aux métacaractères suivants :
 - ?** : un seul caractère inconnu
 - \$** : un seul caractère alphabétique (une lettre)
 - #** : un seul chiffre inconnu
 - *** : une chaîne de caractères de la longueur de votre choix

Fonction de fichier journal

Après avoir exécuté le cycle 450, la commande génère un procès-verbal (**tchprAUTO.html**) qui contient les données suivantes :

- Date et heure de création du fichier journal
- Nom du programme CN depuis lequel le cycle est exécuté.
- Identificateur de la cinématique courante
- Outil actif

Les autres données du protocole dépendent du mode sélectionné :

- Mode 0 : journalisation de toutes les données relatives aux axes et aux transformations de la chaîne cinématique qui ont été sauvegardées par la commande.
- Mode 1 : enregistrement dans un fichier journal de toutes les transformations antérieures et postérieures à la restauration
- Mode 2 : liste des jeux de données mémorisés
- Mode 3 : liste des jeux de données effacés

Sauvegarde de la cinématique courante

5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE
Q410=0 ;MODE
Q409=947 ;DESIGNATION MEMOIRE

Restauration des jeux de données

5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE
Q410=1 ;MODE
Q409=948 ;DESIGNATION MEMOIRE

Afficher tous les jeux de données mémorisés

5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE
Q410=2 ;MODE
Q409=949 ;DESIGNATION MEMOIRE

Effacer des jeux de données

5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE
Q410=3 ;MODE
Q409=950 ;DESIGNATION MEMOIRE

Informations sur la conservation des données

La commande mémorise les données sauvegardées dans le fichier **TNC:\table\DATA450.KD**. Ce fichier peut par exemple être sauvegardé sur un PC externe avec **TNCremo**. Si le fichier est effacé, les données sauvegardées sont également perdues. Une modification manuelle des données du fichier est susceptible de corrompre les séquences de données au point de les rendre inutilisables.



Si le fichier **TNC:\table\DATA450.KD** n'existe pas, il est créé automatiquement lors de l'exécution du cycle 450.

Pensez à supprimer les fichiers intitulés **TNC:\table\DATA450.KD** qui seraient éventuellement vides avant de lancer le cycle 450. Si le tableau de mémoire vide disponible (**TNC:\table\DATA450.KD**) ne contient aucune ligne, le fait d'exécuter le cycle 450 génère un message d'erreur. Dans ce cas, supprimer le tableau de mémoire vide et exécuter à nouveau le cycle.

Ne pas apporter de modifications manuelles à des données qui ont été sauvegardées.

Sauvegardez le fichier **TNC:\table\DATA450.KD** pour pouvoir le restaurer en cas de besoin (par exemple si le support de données est défectueux).

20.4 ETALONNAGE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO : G451, option)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 451 permet de contrôler et, au besoin, d'optimiser la cinématique de votre machine. Pour cela, vous mesurez, à l'aide d'un palpeur 3D de type TS, une bille étalon HEIDENHAIN que vous aurez fixée sur la table de machine.



HEIDENHAIN conseille d'utiliser des billes étalons **KKH 250** (numéro ID 655475-01) ou **KKH 100** (numéro ID 655475-02), qui présentent une rigidité particulièrement élevée et qui sont spécialement conçues pour l'étalonnage de machines. Si vous êtes intéressés, merci de bien vouloir prendre contact avec HEIDENHAIN.

La commande détermine la précision statique d'inclinaison. Pour cela, le logiciel minimise les erreurs spatiales résultant des inclinaisons et mémorise automatiquement, en fin de procédure, la géométrie de la machine dans les constantes machine correspondantes de la description de la cinématique.

- 1 Fixez la bille étalon en faisant attention au risque de collision.
- 2 En mode Manuel, définir le point d'origine au centre de la bille ou, si **Q431=1** ou **Q431=3** : positionner manuellement le palpeur sur l'axe de palpation au-dessus de la bille étalon et au centre de la bille dans le plan d'usinage.
- 3 Sélectionner le mode Exécution de programme et démarrer le programme d'étalonnage
- 4 La commande mesure automatiquement tous les axes rotatifs les uns après les autres, avec la résolution que vous avez définie
- 5 La commande mémorise les valeurs de mesure aux paramètres Q suivants :



Numéros de paramètres	Signification
Q141	Ecart standard mesuré dans l'axe A (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q142	Ecart standard mesuré dans l'axe B (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q143	Ecart standard mesuré dans l'axe C (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q144	Ecart standard optimisé dans l'axe A (-1 si l'axe n'a pas été optimisé)
Q145	Ecart standard optimisé dans l'axe B (-1 si l'axe n'a pas été optimisé)
Q146	Ecart standard optimisé dans l'axe C (-1 si l'axe n'a pas été optimisé)
Q147	Erreur d'offset dans le sens X pour le transfert manuel au paramètre machine correspondant
Q148	Erreur d'offset dans le sens Y pour le transfert manuel dans au paramètre machine correspondant
Q149	Erreur d'offset dans le sens Z pour le transfert manuel au paramètre machine correspondant

Sens du positionnement

Le sens du positionnement de l'axe rotatif à mesurer résulte de l'angle initial et de l'angle final que vous avez définis dans le cycle. Une mesure de référence est réalisée automatiquement à 0°.

Sélectionner l'angle de départ et l'angle de fin de manière à ce que la commande n'ait pas à mesurer deux fois la même position. Toutefois, même s'il ne s'avère pas judicieux de procéder deux fois à la mesure de la même position (par ex. positions de mesure +90° et -270°), cela n'entraîne pas de message d'erreur.

- Exemple : angle initial = +90°, angle final = -90°
 - Angle initial = +90°
 - Angle final = -90°
 - Nombre de points de mesure = 4
 - Incrément angulaire calculé = $(-90^\circ - +90^\circ) / (4 - 1) = -60^\circ$
 - Point de mesure 1 = +90°
 - Point de mesure 2 = +30°
 - Point de mesure 3 = -30°
 - Point de mesure 4 = -90°
- Exemple : angle initial = +90°, angle final = +270°
 - Angle initial = +90°
 - Angle final = +270°
 - Nombre de points de mesure = 4
 - Incrément angulaire calculé = $(270^\circ - 90^\circ) / (4-1) = +60^\circ$
 - Point de mesure 1 = +90°
 - Point de mesure 2 = +150°
 - Point de mesure 3 = +210°
 - Point de mesure 4 = +270°

Machines avec des axes à dentures Hirth

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Pour le positionnement, l'axe doit sortir du crantage Hirth. La commande arrondit au besoin les positions de mesure de manière à ce qu'elles correspondent au crantage Hirth (dépend de l'angle de départ, de l'angle final et du nombre de points de mesure).

- ▶ Par conséquent, prévoir une distance d'approche suffisante pour éviter toute collision entre le palpeur et la bille étalon
- ▶ Dans le même temps, veiller à ce qu'il y ait suffisamment de place pour un positionnement à la distance d'approche (fin de course logiciel)

REMARQUE

Attention, risque de collision !

En fonction de la configuration de la machine, il se peut que la commande ne puisse pas positionner automatiquement les axes rotatifs. Dans ce cas, vous aurez besoin d'une fonction M spéciale du constructeur de la machine qui permette à la commande de déplacer les axes rotatifs. Pour cela, le constructeur de la machine doit avoir enregistré le numéro de la fonction M au paramètre machine **mStrobeRotAxPos** (n° 244803).

- ▶ Consultez la documentation du constructeur de votre machine.

Définir une hauteur de retrait Q408 supérieure à 0 si l'option de logiciel 2 (M128, FUNCTION TCPM) n'est pas disponible.

Les positions de mesure sont calculées à partir de l'angle initial, de l'angle final et du nombre de mesures pour l'axe concerné et la denture Hirth.

Exemple de calcul des positions de mesure pour un axe A :

Angle initial **Q411** = -30

Angle final **Q412** = +90

Nombre de points de mesure **Q414** = 4

Denture Hirth = 3°

Incrément angulaire calculé = $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Incrément angulaire calculé = $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

Position de mesure 1 = $Q411 + 0 * \text{incrément angulaire} = -30^\circ \rightarrow -30^\circ$

Position de mesure 2 = $Q411 + 1 * \text{incrément angulaire} = +10^\circ \rightarrow 9^\circ$

Position de mesure 3 = $Q411 + 2 * \text{incrément angulaire} = +50^\circ \rightarrow 51^\circ$

Position de mesure 4 = $Q411 + 3 * \text{incrément angulaire} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$

Sélection du nombre de points de mesure

Pour gagner du temps, il est possible d'effectuer une optimisation grossière avec un petit nombre de points de mesure (1 - 2), par ex. lors de la mise en service.

Vous exécutez ensuite une optimisation fine avec un nombre moyen de points de mesure (valeur préconisée = 4). Un plus grand nombre de points de mesure n'apporte généralement pas de meilleurs résultats. Idéalement, il est conseillé de répartir régulièrement les points de mesure sur toute la plage d'inclinaison de l'axe.

Un axe avec une plage d'inclinaison 0-360° se mesure donc idéalement avec trois points de mesure : 90°, 180° et 270°.

Définissez alors un angle initial de 90° et un angle final de 270°.

Si vous désirez contrôler la précision correspondante, vous pouvez alors indiquer un nombre plus élevé de points de mesure en mode

Contrôler.



Si un point de mesure est défini à 0°, celui-ci est ignoré car avec 0°, l'opération suivante est toujours la mesure de référence.

Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine

En principe, vous pouvez fixer la bille étalon à n'importe quel endroit accessible sur la table de la machine, mais également sur les dispositifs de serrage ou les pièces. Les facteurs suivants peuvent influencer positivement le résultat de la mesure :

- machines avec plateau circulaire/plateau pivotant : brider la bille étalon aussi loin que possible du centre de rotation.
- machines présentant de longues courses de déplacement : fixer la bille étalon aussi près que possible de la future position d'usinage.

Mesure de la cinématique : précisionprécision

Les erreurs de géométrie et de positionnement de la machine influent sur les valeurs de mesure et, par conséquent, sur l'optimisation d'un axe rotatif. Une erreur résiduelle que l'on ne peut pas éliminer sera ainsi toujours présente.

S'il n'y avait pas d'erreurs de géométrie et de positionnement, on pourrait reproduire avec précision les valeurs déterminées par le cycle à n'importe quel emplacement sur la machine et à un moment précis. Plus les erreurs de géométrie et de positionnement sont importantes, et plus la dispersion des résultats est importante si vous faites les mesures à différentes positions.

La dispersion figurant dans le procès-verbal de la commande est un indicateur de précision des mouvements statiques d'inclinaison d'une machine. Concernant la précision, il faut tenir compte également du rayon du cercle de mesure, du nombre et de la position des points de mesure. La dispersion ne peut pas être calculée avec un seul point de mesure. Dans ce cas, la dispersion indiquée correspond à l'erreur dans l'espace du point de mesure.

Si plusieurs axes rotatifs se déplacent simultanément, leurs erreurs se superposent et, dans le cas le plus défavorable, elles s'additionnent.



Si votre machine est équipée d'une broche asservie, il faudra activer l'actualisation angulaire dans le tableau des palpeurs (**colonne TRACK**). En général, cela permet d'améliorer la précision des mesures réalisées avec un palpeur 3D.

Désactiver si nécessaire le blocage des axes rotatifs pendant toute la durée de la mesure, sinon les résultats de celle-ci peuvent être faussés. Consultez le manuel de votre machine.

Remarques relatives aux différentes méthodes de calibration

- **Optimisation grossière lors de la mise en route après l'introduction de valeurs approximatives**
 - Nombre de points de mesure entre 1 et 2
 - Incrément angulaire des axes rotatifs : environ 90°
- **Optimisation précise sur toute la course de déplacement**
 - Nombre de points de mesure entre 3 et 6
 - L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs.
 - Positionnez la bille étalon sur la table de la machine de manière à obtenir un grand rayon du cercle de mesure pour les axes rotatifs de la table. Sinon, faites en sorte que l'étalonnage ait lieu à une position représentative (par exemple, au centre de la zone de déplacement) pour les axes rotatifs de la tête.
- **Optimisation d'une position spéciale de l'axe rotatif**
 - Nombre de points de mesure entre 2 et 3
 - Les mesures sont assurées autour de l'angle de l'axe rotatif où l'usinage doit être exécuté ultérieurement.
 - Positionnez la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que la calibration ait lieu au même endroit que l'usinage.
- **Vérifiez la précision de la machine.**
 - Nombre de points de mesure entre 4 et 8
 - L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs.
- **Détermination du jeu de l'axe rotatif**
 - Nombre de points de mesure entre 8 et 12
 - L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs.

Jeu à l'inversion

Le jeu à l'inversion est un jeu très faible entre le capteur rotatif (système de mesure angulaire) et la table, généré lors d'un changement de direction. Si les axes rotatifs ont du jeu en dehors de la chaîne d'asservissement, ils peuvent générer d'importantes erreurs lors de l'inclinaison.

Le paramètre de programmation **Q432** permet d'activer la mesure du jeu à l'inversion. Pour cela, il vous faut indiquer l'angle que la commande utilisera comme angle à franchir. Le cycle exécute deux mesures par axe rotatif. Si vous programmez 0 comme valeur angulaire, la commande ne détermine pas de jeu à l'inversion.



La commande n'applique aucune compensation automatique du jeu à l'inversion.

Si le rayon du cercle de mesure est < 1 mm, la commande ne mesure plus le jeu à l'inversion. Plus le rayon du cercle de mesure est élevé, plus la commande est à même de déterminer précisément le jeu à l'inversion de l'axe rotatif (voir "Fonction Journal", Page 780).

Le jeu à l'inversion ne peut pas être déterminé si une fonction M pour le positionnement des axes rotatifs est définie au paramètre machine **mStrobeRotAxPos** (n° 204803) ou si l'axe est pourvu d'une denture Hirth.

Attention lors de la programmation !



Avant de lancer le cycle, veillez à ce que la fonction **M128** ou **FUNCTION TCPM** soit désactivée.

En mode Automatique, les cycles 453, 451 et 452 se quittent avec une 3D-ROT qui concorde avec la position des axes rotatifs.

Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que l'opération de mesure n'engendre aucune collision.

Avant de définir le cycle, vous devez soit définir le point d'origine au centre de la bille étalon et l'activer, soit définir le paramètre de programmation Q431 en conséquence sur 1 ou 3.

Si la valeur du paramètre machine **mStrobeRotAxPos** (n° 204803) est différente de -1 la (fonction M positionne les axes rotatifs), ne démarrer une mesure que si tous les axes rotatifs sont à 0°.

Pour l'avance de positionnement à la hauteur de palpé dans l'axe du palpeur, la commande utilise la plus petite valeur entre le paramètre Paramètres du cycle **Q253** et la valeur **FMAX** du tableau des palpeurs. En principe, la commande exécute le mouvement des axes rotatifs avec l'avance de positionnement **Q253** et la surveillance du palpeur désactivée.

Dans la définition du cycle, la commande ignore les données des axes qui ne sont pas activés.

Pour optimiser les angles, le constructeur de la machine peut inhiber la configuration en conséquence.

Une correction au point zéro machine (Q406=3) ne peut alors avoir lieu que si les axes rotatifs de la tête ou de la table peuvent être mesurés.

Une compensation de l'angle n'est possible qu'avec l'option 52 **KinematicsComp**.



En mode Optimisation, si les données cinématiques calculées sont supérieures à la valeur limite autorisée (**maxModification**), la commande émet un message d'avertissement. Vous devez ensuite confirmer la mémorisation des valeurs déterminées avec **Start CN**.

Notez qu'une modification de la cinématique entraîne toujours une modification du point d'origine. Après une optimisation, redéfinir le point d'origine.

A chaque procédure de palpation, la commande commence par déterminer le rayon de la bille étalon. Si le rayon de la bille déterminé diverge plus que ce que vous avez défini au paramètre machine **maxDevCalBall** (n°204802) par rapport au rayon de la bille programmé, la commande émet un message d'erreur et met fin à la mesure.

Programmation en pouces (inch) : la commande émet en principe les résultats de mesures et les données de procès-verbal en mm.

Pendant la définition du point d'origine, le rayon programmé de la bille étalon n'est surveillé que lors de la deuxième mesure. En effet, lorsque le prépositionnement de la bille étalon est imprécis et que vous procédez ensuite à une définition du point d'origine, la bille étalon est palpée deux fois.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q406 Mode (0/1/2/3)?** : vous définissez ici si la commande doit contrôler ou optimiser la cinématique active :
 - 0** : vérifier la cinématique active de la machine. La commande mesure la cinématique sur les axes rotatifs que vous avez définis et n'apporte aucune modification à la cinématique. La commande affiche les résultats de mesure dans un procès-verbal de mesure.
 - 1** : optimiser la cinématique active de la machine. La commande mesure la cinématique dans les axes rotatifs que vous avez définis. Elle optimise ensuite **la position des axes rotatifs** de la cinématique active.
 - 2** : optimiser la cinématique active. La commande mesure la cinématique sur les axes rotatifs que vous avez définis. Les **erreurs d'angle et de position** sont ensuite optimisées. Pour appliquer une correction d'erreur angulaire, vous devez être doté de l'option 52 KinematicsComp.
 - 3** : optimiser la cinématique machine. La commande corrige ici automatiquement le point zéro machine. Les **erreurs d'angle et de position** sont ensuite optimisées. Il est nécessaire d'avoir l'option 52 KinematicsComp pour cela.
- ▶ **Q407 Rayon bille calibr. exact?** Vous entrez le rayon exact de la bille étalon utilisée. Plage de programmation : 0,0001 à 99,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999 sinon : **PREDEF**
- ▶ **Q408 Hauteur de retrait?** (en absolu) Plage de programmation 0,0001 à 99999,9999
 - 0** : ne pas approcher de hauteur de retrait. La commande approche la position de mesure suivante sur l'axe à mesurer. Non autorisé pour les axes Hirth ! La commande aborde la première position de mesure dans l'ordre A, B et C
 - >0** : hauteur de retrait dans le système de coordonnées non incliné de la pièce à laquelle la commande positionne l'axe de la broche avant de positionner l'axe rotatif. La commande positionne en plus le palpeur au point zéro dans le plan d'usinage. La surveillance du palpeur est désactivée dans ce mode. Définir la vitesse de positionnement au paramètre Q253
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** Indiquez la vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement en mm/min. Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999 sinon **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Sauvegarder et contrôler la cinématique

4	TOOL CALL "PALPEUR" Z
5	TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE
Q410=0	;MODE
Q409=5	;DESIGNATION MEMOIRE
6	TCH PROBE 451 MESURE CINEMATIQUE
Q406=0	;MODE
Q407=12.5	;RAYON BILLE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q408=0	;HAUTEUR RETRAIT
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q380=0	;ANGLE DE REFERENCE
Q411=-90	;ANGLE INITIAL AXE A
Q412=+90	;ANGLE FINAL AXE A
Q413=0	;ANGLE REGL. AXE A
Q414=0	;POINTS MESURE AXE A
Q415=-90	;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90	;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0	;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2	;POINTS MESURE AXE B
Q419=-90	;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+90	;ANGLE FINAL AXE C
Q421=0	;ANGLE REGL. AXE C
Q422=2	;POINTS MESURE AXE C
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q431=0	;PRESELECTION VALEUR
Q432=0	;PLAGE ANGULAIRE JEU

- ▶ **Q380 Angle réf. axe princip.?** (en absolu)
Entrez l'angle de référence (la rotation de base) pour l'acquisition des points de mesure dans le système de coordonnées de la pièce actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage de programmation : 0 à 360,0000
- ▶ **Q411 Angle initial axe A?** (en absolu) : angle de départ dans l'axe A auquel la première mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q412 Angle final axe A?** (en absolu) : angle final dans l'axe A, auquel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q413 Angle réglage axe A?** : angle d'inclinaison de l'axe A auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q414 Nb pts de mesure en A (0...12)?** : nombre d'opérations de palpage que la commande doit effectuer pour mesurer l'axe A. Si vous programmez la valeur 0, la commande ne mesure pas cet axe. Plage de programmation : 0 à 12
- ▶ **Q415 Angle initial axe B?** (en absolu) : angle de départ dans l'axe B auquel la première mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q416 Angle final axe B?** (en absolu) : angle final dans l'axe B, auquel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q417 Angle réglage axe B?** : angle d'inclinaison de l'axe B auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q418 Nb pts de mesure en B (0...12)?** : nombre d'opérations de palpage que la commande doit exécuter pour mesurer l'axe B. Si vous programmez la valeur 0, la commande ne mesure pas cet axe. Plage de programmation : 0 à 12
- ▶ **Q419 Angle initial axe C?** (en absolu) : angle de départ dans l'axe C auquel la première mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q420 Angle final axe C?** (en absolu) : angle final dans l'axe C, auquel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q421 Angle réglage axe C?** : angle d'inclinaison de l'axe C auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage de programmation : -359,999 à 359,999

- ▶ **Q422 Nb pts de mesure en C (0...12)?** : nombre d'opérations de palpation que la commande doit exécuter pour mesurer l'axe C. Plage de programmation : 0 à 12. Si vous programmez la valeur 0, la commande ne mesure pas cet axe
- ▶ **Q423 Nombre de palpations?** Vous définissez ici le nombre de palpations que la commande doit exécuter pour mesurer la bille étalon dans le plan. Plage de programmation : 3 à 8. Moins les points de mesure sont nombreux, plus la vitesse est élevée ; plus les points sont nombreux, plus la précision de mesure est grande.
- ▶ **Q431 Présélection valeur (0/1/2/3)?** Vous définissez ici si la commande doit ou non définir automatiquement le point d'origine actif au centre de la bille :
 - 0** : ne pas définir le point d'origine automatiquement au centre de la bille : définir le point d'origine manuellement avant de lancer le cycle
 - 1** : définir automatiquement le point d'origine au centre de la bille avant l'étalonnage (le point d'origine actif est écrasé) : prépositionner manuellement le palpeur au-dessus de la bille étalon avant de lancer le cycle
 - 2** : définir automatiquement le point d'origine au centre de la bille après l'étalonnage (le point d'origine actif est écrasé) : définir manuellement le point d'origine avant de lancer le cycle
 - 3** : définir le point d'origine au centre de la bille avant et après la mesure (le point d'origine actif est écrasé) : prépositionner manuellement le palpeur au-dessus de la bille étalon avant de lancer le cycle
- ▶ **Q432 Plage angul. comp.jeu inversion?** : vous définissez ici la valeur de dépassement angulaire qui doit être utilisée pour mesurer le jeu à l'inversion de l'axe rotatif. L'angle de dépassement doit être nettement supérieur au jeu réel des axes rotatifs. Si vous programmez la valeur 0, la commande ne mesure pas le jeu. Plage de programmation : -3,0000 à +3,0000



Si vous avez activé l'initialisation du point d'origine avant l'étalonnage (Q431 = 1/3), vous déplacez alors le palpeur à proximité du centre, à la distance d'approche (Q320 + SET_UP), au-dessus de la bille étalon avant de démarrer le cycle.

Différents modes (Q406)

Mode contrôler Q406 = 0

- La commande mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation.
- La commande journalise les résultats d'une éventuelle optimisation des positions mais ne procède à aucune adaptation

Optimiser le mode Position des axes rotatifs Q406 = 1

- La commande mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation.
- La commande essaie de modifier la position de l'axe rotatif dans le modèle cinématique pour obtenir une meilleure précision.
- Les données de la machine sont adaptées automatiquement

Mode optimiser position et angle Q406 = 2

- La commande mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation.
- Dans un premier temps, la commande tente d'optimiser la position angulaire de l'axe rotatif par une compensation (option 52 KinematicsComp).
- Après l'optimisation angulaire, la TNC procède à une optimisation de la position. Pour cela, aucune mesure supplémentaire n'est requise : l'optimisation de la position est automatiquement calculée par la commande.

Optimisation des positions des axes rotatifs après initialisation automatique du point d'origine et mesure du jeu de l'axe rotatif

1	TOOL CALL	"PALPEUR" Z
2	TCH PROBE 451	MESURE CINEMATIQUE
	Q406=1	;MODE
	Q407=12.5	;RAYON BILLE
	Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
	Q408=0	;HAUTEUR RETRAIT
	Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
	Q380=0	;ANGLE DE REFERENCE
	Q411=-90	;ANGLE INITIAL AXE A
	Q412=+90	;ANGLE FINAL AXE A
	Q413=0	;ANGLE REGL. AXE A
	Q414=0	;POINTS MESURE AXE A
	Q415=-90	;ANGLE INITIAL AXE B
	Q416=+90	;ANGLE FINAL AXE B
	Q417=0	;ANGLE REGL. AXE B
	Q418=4	;POINTS MESURE AXE B
	Q419=+90	;ANGLE INITIAL AXE C
	Q420=+270	;ANGLE FINAL AXE C
	Q421=0	;ANGLE REGL. AXE C
	Q422=3	;POINTS MESURE AXE C
	Q423=3	;NOMBRE DE PALPAGES
	Q431=1	;PRESELECTION VALEUR
	Q432=0.5	;PLAGE ANGULAIRE JEU

Fonction Journal

Après avoir exécuté le cycle 451, la commande génère un procès-verbal (**TCHPR451.html**) et mémorise le fichier journal dans le même répertoire que celui qui contient le programme CN associé. Le procès-verbal contient les données suivantes :

- Date et heure auxquelles le procès-verbal a été établi
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Mode utilisé (0=contrôler/1=optimiser position/2=optimiser pos +angle)
- Numéro de la cinématique courante
- Rayon de la bille étalon introduit
- Pour chaque axe rotatif mesuré :
 - Angle initial
 - Angle final
 - Angle de réglage
 - Nombre de points de mesure
 - Dispersion (écart standard)
 - Erreur maximale
 - Erreur angulaire
 - Jeu moyen
 - Erreur moyenne de positionnement
 - Rayon du cercle de mesure
 - Valeurs de correction sur tous les axes (décalage de point d'origine)
 - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés avant l'optimisation (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)
 - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés après l'optimisation (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)

20.5 COMPENSATION DU PRESET (cycle 452, DIN/ISO : G452, option)

Mode opératoire du cycle

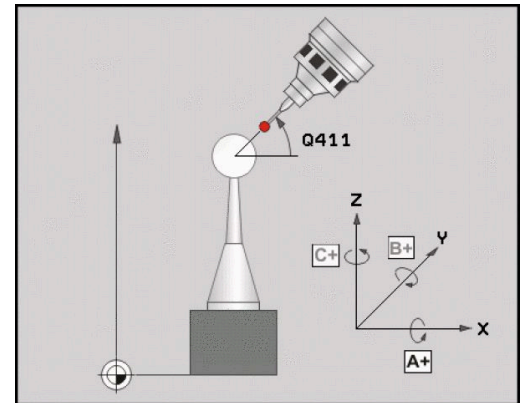
Le cycle palpeur 452 permet d'optimiser la chaîne de transformation cinématique de votre machine (voir "ETALONNAGE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO : G451, option)", Page 765). La commande corrige ensuite également le système de coordonnées de la pièce dans le modèle de cinématique de la pièce, de manière à ce que le point d'origine actuel se trouve au centre de la bille étalon à la fin de l'optimisation.

Ce cycle vous permet par exemple de régler entre elles des têtes interchangeables.

- 1 Fixer la bille étalon.
- 2 Mesurer entièrement la tête de référence avec le cycle 451 et utiliser ensuite le cycle 451 pour définir le point d'origine au centre de la bille
- 3 Installer la deuxième tête.
- 4 Etalonner la tête interchangeable avec le cycle 452 jusqu'au point de changement de tête.
- 5 Avec le cycle 452, régler les autres têtes interchangeables par rapport à la tête de référence.

Si vous pouvez laisser la bille étalon fixée sur la table de la machine pendant l'usinage, cela vous permettra par exemple de compenser une dérive de la machine. Il est également possible de recourir à cette procédure sur une machine sans axe rotatif.

- 1 Fixer la bille étalon en faisant attention au risque de collision.
- 2 Définir le point d'origine sur la bille étalon
- 3 Définir le point d'origine sur la pièce et lancer l'usinage de la pièce
- 4 Avec le cycle 452, exécuter à intervalles réguliers une compensation du preset. La commande acquiert le décalage des axes impliquées et le corrige dans la cinématique.



Numéros de paramètres	Signification
Q141	Ecart standard mesuré dans l'axe A (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q142	Ecart standard mesuré dans l'axe B (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q143	Ecart standard mesuré dans l'axe C (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q144	Ecart standard optimisé dans l'axe A (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q145	Ecart standard optimisé dans l'axe B (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q146	Ecart standard optimisé dans l'axe C (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q147	Erreur d'offset dans le sens X pour le transfert manuel au paramètre machine correspondant
Q148	Erreur d'offset dans le sens Y pour le transfert manuel dans au paramètre machine correspondant
Q149	Erreur d'offset dans le sens Z pour le transfert manuel au paramètre machine correspondant

Attention lors de la programmation !



Avant de lancer le cycle, veillez à ce que la fonction **M128** ou **FUNCTION TCPM** soit désactivée.

En mode Automatique, les cycles 453, 451 et 452 se quittent avec une 3D-ROT qui concorde avec la position des axes rotatifs.

Pour effectuer une compensation de preset, la cinématique doit avoir été préparée en conséquence. Consulter le manuel de la machine.

Veiller à ce que toutes les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage soient réinitialisées.

Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que l'opération de mesure n'engendre aucune collision.

Avant de définir le cycle, vous devez définir le point d'origine au centre de la bille étalon et avoir activé ce dernier.

Pour les axes qui ne sont pas dotés d'un système de mesure de positions, sélectionnez les points de mesure de manière à avoir une course de déplacement de 1° jusqu'au fin de course. La commande a besoin de cette course pour la compensation interne de jeu à l'inversion.

Pour l'avance de positionnement à la hauteur de palpation dans l'axe du palpeur, la commande utilise la plus petite valeur entre le paramètre Paramètres du cycle **Q253** et la valeur **FMAX** du tableau des palpeurs. En principe, la commande exécute le mouvement des axes rotatifs avec l'avance de positionnement **Q253** et la surveillance du palpeur désactivée.

Si vous interrompez le cycle pendant l'étalonnage, les données de cinématique risquent de ne plus être conformes à leur état d'origine. Avant d'effectuer une optimisation, sauvegarder la cinématique active avec le cycle 450 pour pouvoir restaurer la dernière cinématique active en cas d'erreur.



Si les données cinématiques déterminées sont supérieures à la valeur limite autorisée (**maxModification**), la commande émet un message d'avertissement. Vous devez ensuite confirmer la mémorisation des valeurs déterminées avec **Start CN**.

Notez qu'une modification de la cinématique entraîne toujours une modification du point d'origine. Après une optimisation, redéfinir le point d'origine.

A chaque procédure de palpation, la commande commence par déterminer le rayon de la bille étalon. Si le rayon de la bille déterminé diverge plus que ce que vous avez défini au paramètre machine **maxDevCalBall** (n°204802) par rapport au rayon de la bille programmé, la commande émet un message d'erreur et met fin à la mesure.

Programmation en pouces (inch) : la commande émet en principe les résultats de mesures et les données de procès-verbal en mm.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q407 Rayon bille calibr. exact?** Vous entrez le rayon exact de la bille étalon utilisée. Plage de programmation : 0,0001 à 99,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q408 Hauteur de retrait?** (en absolu) Plage de programmation 0,0001 à 99999,9999
0 : ne pas approche de hauteur de retrait. La commande approche la position de mesure suivante sur l'axe à mesurer. Non autorisé pour les axes Hirth ! La commande aborde la première position de mesure dans l'ordre A, B et C
>0 : hauteur de retrait dans le système de coordonnées non incliné de la pièce à laquelle la commande positionne l'axe de la broche avant de positionner l'axe rotatif. La commande positionne en plus le palpeur au point zéro dans le plan d'usinage. La surveillance du palpeur est désactivée dans ce mode. Définir la vitesse de positionnement au paramètre Q253
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?**
 Indiquez la vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement en mm/min. Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999 sinon **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q380 Angle réf. axe princip.?** (en absolu)
 Entrez l'angle de référence (la rotation de base) pour l'acquisition des points de mesure dans le système de coordonnées de la pièce actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage de programmation : 0 à 360,0000
- ▶ **Q411 Angle initial axe A?** (en absolu) : angle de départ dans l'axe A auquel la première mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q412 Angle final axe A?** (en absolu) : angle final dans l'axe A, auquel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q413 Angle réglage axe A?** : angle d'inclinaison de l'axe A auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q414 Nb pts de mesure en A (0...12)?** : nombre d'opérations de palpation que la commande doit effectuer pour mesurer l'axe A. Si vous programmez la valeur 0, la commande ne mesure pas cet axe. Plage de programmation : 0 à 12

Programme de calibration

4 TOOL CALL "PALPEUR" Z	
5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE	
Q410=0	;MODE
Q409=5	;DESIGNATION MEMOIRE
6 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET	
Q407=12.5	;RAYON BILLE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q408=0	;HAUTEUR RETRAIT
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q380=0	;ANGLE DE REFERENCE
Q411=-90	;ANGLE INITIAL AXE A
Q412=+90	;ANGLE FINAL AXE A
Q413=0	;ANGLE REGL. AXE A
Q414=0	;POINTS MESURE AXE A
Q415=-90	;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90	;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0	;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2	;POINTS MESURE AXE B
Q419=-90	;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+90	;ANGLE FINAL AXE C
Q421=0	;ANGLE REGL. AXE C
Q422=2	;POINTS MESURE AXE C
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q432=0	;PLAGE ANGULAIRE JEU

- ▶ **Q415 Angle initial axe B?** (en absolu) : angle de départ dans l'axe B auquel la première mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q416 Angle final axe B?** (en absolu) : angle final dans l'axe B, auquel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q417 Angle réglage axe B?** : angle d'inclinaison de l'axe B auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q418 Nb pts de mesure en B (0...12)?** : nombre d'opérations de palpation que la commande doit exécuter pour mesurer l'axe B. Si vous programmez la valeur 0, la commande ne mesure pas cet axe. Plage de programmation : 0 à 12
- ▶ **Q419 Angle initial axe C?** (en absolu) : angle de départ dans l'axe C auquel la première mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q420 Angle final axe C?** (en absolu) : angle final dans l'axe C, auquel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q421 Angle réglage axe C?** : angle d'inclinaison de l'axe C auquel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage de programmation : -359,999 à 359,999
- ▶ **Q422 Nb pts de mesure en C (0...12)?** : nombre d'opérations de palpation que la commande doit exécuter pour mesurer l'axe C. Plage de programmation : 0 à 12. Si vous programmez la valeur 0, la commande ne mesure pas cet axe
- ▶ **Q423 Nombre de palpations?** Vous définissez ici le nombre de palpations que la commande doit exécuter pour mesurer la bille étalon dans le plan. Plage de programmation : 3 à 8. Moins les points de mesure sont nombreux, plus la vitesse est élevée ; plus les points sont nombreux, plus la précision de mesure est grande.
- ▶ **Q432 Plage angul. comp.jeu inversion?** : vous définissez ici la valeur de dépassement angulaire qui doit être utilisée pour mesurer le jeu à l'inversion de l'axe rotatif. L'angle de dépassement doit être nettement supérieur au jeu réel des axes rotatifs. Si vous programmez la valeur 0, la commande ne mesure pas le jeu. Plage de programmation : -3,0000 à +3,0000

Alignement des têtes interchangeables

L'objectif de cette procédure est de faire en sorte que le point d'origine reste inchangé sur la pièce après avoir changé les axes rotatifs (changement de tête).

L'exemple suivant décrit le réglage d'une tête orientable 2 axes A et C. L'axe A est changé, l'axe C fait partie de la configuration de base de la machine.

- ▶ Installer l'une des têtes interchangeables qui doit servir de tête de référence.
- ▶ Fixer la bille étalon.
- ▶ Installer le palpeur.
- ▶ Utiliser le cycle 451 pour étalonner intégralement la cinématique de la tête de référence.
- ▶ Définir le point d'origine (avec Q431 = 2 ou 3 dans le cycle 451) après avoir mesuré la tête de référence

Étalonner la tête de référence

1	TOOL CALL	"PALPEUR" Z
2	TCH PROBE	451 MESURE CINEMATIQUE
	Q406=1	;MODE
	Q407=12.5	;RAYON BILLE
	Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
	Q408=0	;HAUTEUR RETRAIT
	Q253=2000	;AVANCE PRE-POSIT.
	Q380=45	;ANGLE DE REFERENCE
	Q411=-90	;ANGLE INITIAL AXE A
	Q412=+90	;ANGLE FINAL AXE A
	Q413=45	;ANGLE REGL. AXE A
	Q414=4	;POINTS MESURE AXE A
	Q415=-90	;ANGLE INITIAL AXE B
	Q416=+90	;ANGLE FINAL AXE B
	Q417=0	;ANGLE REGL. AXE B
	Q418=2	;POINTS MESURE AXE B
	Q419=+90	;ANGLE INITIAL AXE C
	Q420=+270	;ANGLE FINAL AXE C
	Q421=0	;ANGLE REGL. AXE C
	Q422=3	;POINTS MESURE AXE C
	Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
	Q431=3	;PRESELECTION VALEUR
	Q432=0	;PLAGE ANGULAIRE JEU

- ▶ Installer la seconde tête interchangeable
- ▶ Installer le palpeur.
- ▶ Etalonner la tête interchangeable avec le cycle 452.
- ▶ N'étalonner que les axes qui ont été réellement changés (dans cet exemple, il s'agit uniquement de l'axe A ; l'axe C est ignoré avec Q422).
- ▶ Durant toute la procédure, vous ne pouvez pas modifier le point d'origine, ni la position de la bille d'étalonnage.
- ▶ Il est possible d'adapter de la même manière toutes les autres têtes interchangeables.



Le changement de tête est une fonction spécifique à la machine. Consultez le manuel de votre machine.

Régler la tête interchangeable.

3	TOOL CALL "PALPEUR" Z
4	TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET
Q407=12.5	;RAYON BILLE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q408=0	;HAUTEUR RETRAIT
Q253=2000	;AVANCE PRE-POSIT.
Q380=45	;ANGLE DE REFERENCE
Q411=-90	;ANGLE INITIAL AXE A
Q412=+90	;ANGLE FINAL AXE A
Q413=45	;ANGLE REGL. AXE A
Q414=4	;POINTS MESURE AXE A
Q415=-90	;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90	;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0	;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2	;POINTS MESURE AXE B
Q419=+90	;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+270	;ANGLE FINAL AXE C
Q421=0	;ANGLE REGL. AXE C
Q422=0	;POINTS MESURE AXE C
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q432=0	;PLAGE ANGULAIRE JEU

Compensation de dérive

Pendant l'usinage, divers éléments de la machine peuvent subir une dérive due à des conditions environnementales variables. Dans le cas d'une dérive constante dans la zone de déplacement et si la bille étalon peut rester fixée sur la table de la machine pendant l'usinage, cette dérive peut être mesurée et compensée avec le cycle 452.

- ▶ Fixer la bille étalon.
- ▶ Installer le palpeur.
- ▶ Etalonner complètement la cinématique avec le cycle 451 avant de démarrer l'usinage.
- ▶ Après avoir mesuré la cinématique, définissez le point d'origine (avec Q432 = 2 ou 3 dans le cycle 451)
- ▶ Définissez ensuite les points d'origine de vos pièces et lancez l'usinage

Mesure de référence pour la compensation de dérive

1	TOOL CALL "PALPEUR" Z
2	CYCL DEF 247 INIT. PT DE REF.
	Q339=1 ;NUMERO POINT DE REF.
3	TCH PROBE 451 MESURE CINEMATIQUE
	Q406=1 ;MODE
	Q407=12.5 ;RAYON BILLE
	Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
	Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
	Q253=750 ;AVANCE PRE-POSIT.
	Q380=45 ;ANGLE DE REFERENCE
	Q411=+90 ;ANGLE INITIAL AXE A
	Q412=+270 ;ANGLE FINAL AXE A
	Q413=45 ;ANGLE REGL. AXE A
	Q414=4 ;POINTS MESURE AXE A
	Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
	Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
	Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
	Q418=2 ;POINTS MESURE AXE B
	Q419=+90 ;ANGLE INITIAL AXE C
	Q420=+270 ;ANGLE FINAL AXE C
	Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C
	Q422=3 ;POINTS MESURE AXE C
	Q423=4 ;NOMBRE DE PALPAGES
	Q431=3 ;PRESELECTION VALEUR
	Q432=0 ;PLAGE ANGULAIRE JEU

- ▶ Mesurer la dérive des axes à intervalles réguliers.
- ▶ Installer le palpeur.
- ▶ Activer le point d'origine sur la bille étalon
- ▶ Etalonner la cinématique avec le cycle 452.
- ▶ Durant toute la procédure, vous ne pouvez pas modifier le point d'origine, ni la position de la bille d'étalonnage.



Ce processus est également possible sur les machines sans axes rotatifs.

Compenser la dérive.

4 TOOL CALL "PALPEUR" Z	
5 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET	
Q407=12.5	;RAYON BILLE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q408=0	;HAUTEUR RETRAIT
Q253=99999	AVANCE PRE-POSIT.
Q380=45	;ANGLE DE REFERENCE
Q411=-90	;ANGLE INITIAL AXE A
Q412=+90	;ANGLE FINAL AXE A
Q413=45	;ANGLE REGL. AXE A
Q414=4	;POINTS MESURE AXE A
Q415=-90	;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90	;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0	;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2	;POINTS MESURE AXE B
Q419=+90	;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+270	;ANGLE FINAL AXE C
Q421=0	;ANGLE REGL. AXE C
Q422=3	;POINTS MESURE AXE C
Q423=3	;NOMBRE DE PALPAGES
Q432=0	;PLAGE ANGULAIRE JEU

Fonction de fichier journal

Après l'exécution du cycle 452, la commande génère un fichier journal (**TCHPR452.TXT**) avec les données suivantes :

- Date et heure de création du fichier journal
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Numéro de la cinématique active
- Rayon de la bille étalon introduit
- Pour chaque axe rotatif étalonné :
 - Angle initial
 - Angle final
 - Angle de réglage
 - Nombre de points de mesure
 - Dispersion (écart standard)
 - Erreur maximale
 - Erreur angulaire
 - Jeu moyen
 - Erreur moyenne de positionnement
 - Rayon du cercle de mesure
 - Valeurs de correction sur tous les axes (décalage de point d'origine)
 - Incertitude de mesure pour axes rotatifs
 - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés avant la compensation du preset (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)
 - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés après la compensation du preset (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)

Explications concernant les valeurs log

(voir "Fonction Journal", Page 780)

20.6 CINEMATIQUE GRILLE (cycle 453, DIN/ISO : G453, option)

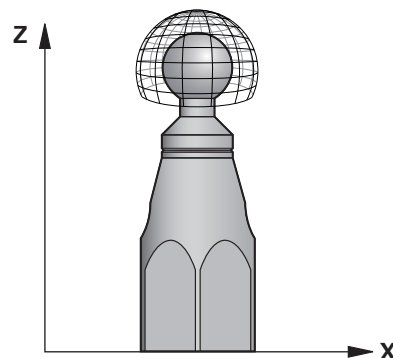
Déroulement du cycle

Même si votre machine a déjà été optimisée en ce qui concerne les erreurs de position (par ex. avec le cycle 451), des erreurs résiduelles peuvent être constatées au Tool Center Point (TCP) lors de l'inclinaison des axes rotatifs. Ces erreurs se remarquent surtout sur les machines équipées d'une tête pivotante. Elles peuvent par exemple résulter d'erreurs que présentent certains composants des axes rotatifs (par ex. erreur d'un palier).

Le cycle 453 GRILLE CINEMATIQUE vous permet de constater et de compenser ces erreurs en fonction de la position des axes inclinés. Les options de logiciel 48 KinematicsOpt et 52 KinematicsComp sont nécessaires. Ce cycle vous permet de mesurer à l'aide d'un palpeur 3D TS une bille étalon HEIDENHAIN que vous fixez sur la table de la machine. Le cycle amène alors automatiquement le palpeur aux positions qui sont disposées tout autour de la bille étalon, formant ainsi une grille. Le constructeur de votre machine définit les positions des axes inclinés. Les positions peuvent être situées dans trois dimensions. (Chaque dimension correspond à un axe rotatif.) Après l'opération de palpation sur la bille, les erreurs peuvent être compensées par un tableau multidimensionnel. Le constructeur de votre machine définit ce tableau de compensation (*.kco), ainsi que l'emplacement auquel il devra être enregistré.

Quand vous travaillez avec le cycle 453, vous l'exécutez à plusieurs positions différentes dans la zone d'usinage. Vous pouvez ainsi vérifier immédiatement si la compensation effectuée avec le cycle 453 a les effets positifs souhaités sur la précision de la machine. Ce type de compensation ne convient pour la machine concernée que si les mêmes valeurs de correction apportent les améliorations escomptées à plusieurs positions. Dans le cas contraire, cela veut dire que les erreurs ne relèvent pas des axes rotatifs.

Effectuer la mesure avec le cycle 453 dans un état où les erreurs de position des axes rotatifs ont été optimisées. Pour cela, travailler avant avec le cycle 541 par exemple.



HEIDENHAIN conseille d'utiliser des billes étalons **KKH 250** (numéro ID 655475-01) ou **KKH 100** (numéro ID 655475-02), qui présentent une rigidité particulièrement élevée et qui sont spécialement conçues pour l'étalonnage de machines. Si vous êtes intéressés, merci de bien vouloir prendre contact avec HEIDENHAIN.

Les options de logiciel 48 KinematicsOpt et 52 KinematicsComp sont nécessaires pour le cycle 453 GRILLE CINEMATIQUE.



Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Pour pouvoir utiliser ce cycle, le constructeur de votre machine doit d'abord définir et configurer un tableau de compensation (*kco) et procéder à des paramétrages supplémentaires.

La commande optimise la précision de votre machine. À cet effet, elle mémorise automatiquement les valeurs de compensation dans un tableau de compensation (*kco) à la fin de l'opération de mesure. (pour le mode Q406=1)

- 1 Fixer la bille étalon en faisant attention au risque de collision
- 2 En mode Manuel, définir le point d'origine au centre de la bille ou, si **Q431=1** ou **Q431=3** : positionner manuellement le palpeur sur l'axe de palpation au-dessus de la bille étalon et au centre de la bille dans le plan d'usinage.
- 3 Sélectionner le mode Exécution de programme et démarrer le programme CN
- 4 Le cycle est exécuté en fonction de Q406 (-1=supprimer / 0=contrôler / 1=compenser).

Différents modes (Q406)

Mode Supprimer Q406 = -1

- Aucun mouvement des axes n'a lieu.
- La commande décrit toutes les valeurs du tableau de compensation (*kco) avec un "0". Résultat : aucune compensation supplémentaire n'agit sur la cinématique actuellement sélectionnée.

Mode Contrôler Q406 = 0

- La commande effectue les opérations de palpé sur la bille étalon.
- Les résultats sont ensuite enregistrés dans un fichier journal au format .html. Ce procès-verbal est sauvegardé dans le même répertoire que le programme CN actuel.

Mode Compenser Q406 = 1

- La commande effectue des opérations de palpé sur la bille étalon.
- La commande enregistre les écarts dans le tableau de compensation (*kco). Le tableau est mis à jour et les compensations agissent immédiatement.
- Les résultats sont ensuite enregistrés dans un fichier journal au format .html. Ce procès-verbal est sauvegardé dans le même répertoire que le programme CN actuel.

Sélection de la position de la bille étalon sur la table de la machine

En principe, vous pouvez fixer la bille étalon à n'importe quel endroit accessible sur la table de la machine, mais également sur les dispositifs de serrage ou les pièces. Il est cependant conseillé de fixer la bille étalon aussi près que possible de la future position d'usinage.

Attention lors de la programmation !



Les options de logiciel 48 KinematicsOpt et 52 KinematicsComp sont nécessaires pour le cycle 453 GRILLE CINEMATIQUE.

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le constructeur de votre machine définit l'emplacement où sera enregistré le tableau de compensation (*kco).



Avant de lancer le cycle, veillez à ce que la fonction **M128** ou **FUNCTION TCPM** soit désactivée.

En mode Automatique, les cycles 453, 451 et 452 se quittent avec une 3D-ROT qui concorde avec la position des axes rotatifs.

Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que l'opération de mesure n'engendre pas de collision.

Avant de définir le cycle, vous devez soit définir et activer le point d'origine au centre de la bille étalon, soit définir en conséquence le paramètre Q431 sur 1 ou 3.

Si la valeur du paramètre machine **mStrobeRotAxPos** (n° 204803) est différente de -1 la (fonction M positionne les axes rotatifs), ne démarrer une mesure que si tous les axes rotatifs sont à 0°.

Pour l'avance de positionnement à la hauteur de palpation dans l'axe du palpeur, la commande utilise la plus petite valeur entre le paramètre Paramètres du cycle **Q253** et la valeur **FMAX** du tableau des palpeurs. En principe, la commande exécute le mouvement des axes rotatifs avec l'avance de positionnement **Q253** et la surveillance du palpeur désactivée.

Lors de la procédure de palpation, la commande commence par déterminer le rayon de la bille étalon. Si le rayon de la bille déterminé diverge plus que ce qui a été programmé au paramètre machine **maxDevCalBall** (n°204802) par rapport au rayon programmé de la bille, la commande n'émet un message d'erreur qu'à la deuxième mesure (mesure répétée) et met fin à la mesure.

Programmation en pouces (inch) : la commande émet en principe les résultats de mesures et les données de procès-verbal en mm.

Pendant la définition du point d'origine, le rayon programmé de la bille étalon n'est surveillé que lors de la deuxième mesure. En effet, lorsque le prépositionnement de la bille étalon est imprécis et que vous procédez ensuite à une définition du point d'origine, la bille étalon est palpée deux fois.

Si votre machine est équipée d'une broche asservie, il faudra activer l'actualisation angulaire dans le tableau des palpeurs (**colonne TRACK**). En général, cela permet d'améliorer la précision des mesures réalisées avec un palpeur 3D.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q406 Mode (-1/0/+1)** : vous définissez ici si la commande doit définir les valeurs du tableau de compensation (*.kco) avec la valeur 0 ou si elle doit contrôler ou compenser les écarts actuels. Un fichier journal (*.html) est créé.
 - 1 : supprimer des valeurs dans le tableau de compensation (*.kco). Les valeurs permettant de compenser les erreurs de position du TCP sont définies à la valeur 0 dans le tableau de compensation (*.kco). Aucune position de mesure n'est palpée. Aucun résultat n'est émis dans le fichier journal (*.html).
 - 0 : contrôler les erreurs de position du TCP. La commande mesure les erreurs de position du TCP en fonction de la position des axes rotatifs, mais n'entre aucune donnée dans le tableau de compensation (*.kco). La commande affiche l'écart standard et l'écart maximal dans un fichier journal (*.html).
 - 1 : compenser les erreurs de position du TCP. La commande mesure les erreurs de position du TCP en fonction de la position des axes rotatifs et enregistre les écarts dans le tableau de compensation (*.kco). Les compensations sont ensuite immédiatement actives. La commande affiche l'écart standard et l'écart maximal dans un fichier journal (*.html).
- ▶ **Q407 Rayon bille calibr. exact?** Vous entrez le rayon exact de la bille étalon utilisée. Plage de programmation : 0,0001 à 99,9999
- ▶ **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpation. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999 sinon : **PREDEF**
- ▶ **Q408 Hauteur de retrait?** (en absolu) Plage de programmation 0,0001 à 99999,9999
 - 0 : ne pas approche de hauteur de retrait. La commande approche la position de mesure suivante sur l'axe à mesurer. Non autorisé pour les axes Hirth ! La commande aborde la première position de mesure dans l'ordre A, B et C
 - >0 : hauteur de retrait dans le système de coordonnées non incliné de la pièce à laquelle la commande positionne l'axe de la broche avant de positionner l'axe rotatif. La commande positionne en plus le palpeur au point zéro dans le plan d'usinage. La surveillance du palpeur est désactivée dans ce mode. Définir la vitesse de positionnement au paramètre Q253

Palpage avec le cycle 453

4	TOOL CALL "TASTER" Z
6	TCH PROBE 453 CINEMATIQUE GRILLE
Q406=0	;MODE
Q407=12.5	;RAYON BILLE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q408=0	;HAUTEUR RETRAIT
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q380=0	;ANGLE DE REFERENCE
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q431=0	;PRESELECTION VALEUR

- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?**
Indiquez la vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement en mm/min. Plage de programmation : 0,0001 à 99999,9999 sinon **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q380 Angle réf. axe princip.?** (en absolu)
Entrez l'angle de référence (la rotation de base) pour l'acquisition des points de mesure dans le système de coordonnées de la pièce actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage de programmation : 0 à 360,0000
- ▶ **Q423 Nombre de palpages?** Vous définissez ici le nombre de palpages que la commande doit exécuter pour mesurer la bille étalon dans le plan. Plage de programmation : 3 à 8. Moins les points de mesure sont nombreux, plus la vitesse est élevée ; plus les points sont nombreux, plus la précision de mesure est grande.
- ▶ **Q431 Présélection valeur (0/1/2/3)?** Vous définissez ici si la commande doit ou non définir automatiquement le point d'origine actif au centre de la bille :
 - 0** : ne pas définir le point d'origine automatiquement au centre de la bille : définir le point d'origine manuellement avant de lancer le cycle
 - 1** : définir automatiquement le point d'origine au centre de la bille avant l'étalonnage (le point d'origine actif est écrasé) : prépositionner manuellement le palpeur au-dessus de la bille étalon avant de lancer le cycle
 - 2** : définir automatiquement le point d'origine au centre de la bille après l'étalonnage (le point d'origine actif est écrasé) : définir manuellement le point d'origine avant de lancer le cycle
 - 3** : définir le point d'origine au centre de la bille avant et après la mesure (le point d'origine actif est écrasé) : prépositionner manuellement le palpeur au-dessus de la bille étalon avant de lancer le cycle



Si vous avez activé l'initialisation du point d'origine avant l'étalonnage (Q431 = 1/3), vous déplacez alors le palpeur à proximité du centre, à la distance d'approche (Q320 + SET_UP), au-dessus de la bille étalon avant de démarrer le cycle.

Fonction de fichier journal

Après l'exécution du cycle 453, la commande génère un procès-verbal (**TCHPR453.html**) qui est enregistré dans le répertoire où se trouve le programme CN actuel. Il contient les données suivantes :

- Date et heure de création du fichier journal
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Numéro et nom de l'outil actif
- Mode
- Données mesurées : écart standard et écart maximal
- Information indiquant la position en degrés (°) où l'écart maximal a été constaté
- Nombre de positions de mesure

21

**Cycles palpeurs :
étalonnage
automatique des
outils**

21.1 Principes de base

Résumé



Remarques sur l'utilisation

- Lors de l'exécution des cycles palpeur, les cycles **8 IMAGE MIROIR**, **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE** ne doivent pas être actifs.
- HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpation qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.



La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour la mise en œuvre du palpeur TT.










Il est possible que tous les cycles ou fonctions décrits ici ne soient pas disponibles sur votre machine. Consultez le manuel de votre machine !

Les cycles palpeur proposent désormais l'option de logiciel 17 Touch Probe Functions.

Grâce au palpeur d'outil et aux cycles d'étalonnage d'outils de la commande, vous pouvez effectuer automatiquement l'étalonnage de vos outils : les valeurs de correction de la longueur et du rayon sont stockées dans la mémoire centrale d'outils TOOL.T et calculées automatiquement à la fin du cycle de palpation. Modes d'étalonnage disponibles :

- Etalonnage de l'outil, avec l'outil à l'arrêt
- Etalonnage de l'outil, avec l'outil en rotation
- Etalonnage dent par dent

Les cycles d'étalonnage d'outil doivent être programmés en mode **Programmation** avec la touche **TOUCH PROBE**. Vous disposez des cycles suivants :

Nouveau format	Ancien format	Cycle	Page
		Etalonnage d'un TT, cycles 30 et 480	808
		Etalonnage du TT 449 sans câble, cycle 484	810
		Etalonnage d'une longueur d'outil, cycles 31 et 481	812
		Etalonnage d'un rayon d'outil, cycles 32 et 482	814
		Etalonnage d'une longueur et d'un rayon d'outil, cycles 33 et 483	816



Les cycles de mesure ne fonctionnent que si la mémoire centrale d'outils TOOL.T est active.
Avant de travailler avec les cycles de mesure, vous devez saisir toutes les données nécessaires à l'étalonnage dans la mémoire centrale d'outils et appeler l'outil à étalonner avec **TOOL CALL**.

Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483

Les fonctions et le déroulement des cycles sont absolument identiques. Cependant, entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483 subsistent les deux différences suivantes :

- Les cycles 481 à 483 existent également en DIN/ISO, soit les cycles G481 à G483
- Pour l'état de la mesure, les nouveaux cycles utilisent le paramètre fixe **Q199** au lieu d'un paramètre sélectionnable.

Définir les paramètres machine



Avant de commencer à travailler avec les cycles de mesure, il faut contrôler tous les paramètres machine qui sont définis sous **ProbeSettings** > **CfgTT** (n°122700) et **CfgTTRoundStylus** (n°114200).

Les cycles palpeur de table 480, 481, 482, 483 et 484 peuvent être masqués avec le paramètre machine **hideMeasureTT** (n° 128901).

Pour l'étalonnage avec la broche à l'arrêt, la commande utilise l'avance de palpation du paramètre machine **probingFeed** (n°122709).

Pour l'étalonnage avec outil en rotation, la commande calcule automatiquement la vitesse de rotation broche et l'avance de palpation.

La vitesse de rotation broche est calculée de la manière suivante :

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063)$ avec

n : Vitesse de rotation [tours/min.]

maxPeriphSpeedMeas : Vitesse de coupe max. admissible [m/min.]

r : Rayon d'outil actif [mm]

L'avance de palpation se calcule comme suit :

$v = \text{tolérance de mesure} \cdot n$ avec

v : Avance de palpation [mm/min]

Tolérance de mesure : Tolérance de mesure [mm], dépend de **maxPeriphSpeedMeas**

n : Vitesse de rotation [tr/mn]

probingFeedCalc (n°122710) permet de calculer l'avance de palpéage :

probingFeedCalc (n° 122710) = **ConstantTolerance** :

La tolérance de mesure reste constante, indépendamment du rayon d'outil. En présence de gros outils, l'avance de palpéage a néanmoins tendance à se rapprocher de zéro. Plus la vitesse de coupe maximale (**maxPeriphSpeedMeas** n° 122712) et la tolérance admissible (**measureTolerance1** n° 122715) sélectionnées sont faibles, plus cet effet est rapide.

probingFeedCalc (n° 122710) = **VariableTolerance**:

La tolérance de mesure varie en même temps que l'augmentation du rayon d'outil. Cela assure une avance de palpéage suffisante même en présence d'outils à grand rayon. La commande modifie la tolérance de mesure selon le tableau suivant :

Rayon d'outil	Tolérance de mesure
Jusqu'à 30 mm.	measureTolerance1
30 à 60 mm	2 • measureTolerance1
60 à 90 mm	3 • measureTolerance1
90 à 120 mm	4 • measureTolerance1

probingFeedCalc (n° 122710) = **ConstantFeed**:

L'avance de palpéage reste constante, mais plus le rayon d'outil est grand, plus l'erreur de mesure croît de manière linéaire :

Tolérance de mesure = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ avec

r : Rayon d'outil actif [mm]
measureTolerance1 : Erreur de mesure max. admissible

Données dans le tableau d'outils TOOL.T

Abrév.	Données	Dialogue
CUT	Nombre de dents de l'outil (20 dents max.)	Nombre de dents?
LTOL	Écart admissible par rapport à la longueur d'outil L pour la détection de l'usure. Si la valeur programmée est dépassée, la commande verrouille l'outil (état L). Plage de programmation : 0 à 0,9999 mm	Tolérance d'usure: longueur?
RTOL	Écart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection de l'usure. Si la valeur programmée est dépassée, la commande verrouille l'outil (état I). Plage de programmation : 0 à 0,9999 mm	Tolérance d'usure: rayon?
R2TOL	Écart admissible par rapport au rayon d'outil R2 pour la détection de l'usure. Si la valeur programmée est dépassée, la commande verrouille l'outil (état I). Plage de programmation : 0 à 0,9999 mm	Tolérance d'usure: Rayon 2?
DIRECT.	Sens de coupe de l'outil pour la mesure avec un outil en rotation	Sens d'usinage (M3 = -)?
R-OFFS	Étalonnage de la longueur : décalage de l'outil entre le centre du stylet et le centre de l'outil. Configuration par défaut : aucune valeur introduite (décalage = rayon de l'outil)	Désaxage outil: rayon?
L-OFFS	Étalonnage du rayon : décalage supplémentaire de l'outil par rapport à l' offsetToolAxis , entre l'arête supérieure du stylet et l'arête inférieure de l'outil. Valeur par défaut : 0	Désaxage outil: longueur?
LBREAK	Écart admissible par rapport à la longueur de l'outil L pour la détection de bris. Si la valeur programmée est dépassée, la commande verrouille l'outil (état L). Plage de programmation : 0 à 0,9999 mm	Tolérance de rupture: longueur?
RBREAK	Écart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection des bris. Si la valeur programmée est dépassée, la commande verrouille l'outil (état I). Plage de programmation : 0 à 0,9999 mm	Tolérance de rupture: rayon?

Exemples de types d'outils courants

Type d'outil	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Foret	– (sans fonction)	0 (aucun décalage nécessaire car la pointe du foret doit être mesurée)	
Fraise 2 tailles	4 (4 dents)	R (décalage requis si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre du disque du TT)	0 (aucun décalage supplémentaire nécessaire lors de l'étalonnage du rayon. Utilisation du décalage de offsetToolAxis (n°122707))
Fraise boule d'un diamètre de 10 mm, par exemple	4 (4 dents)	0 (aucun décalage nécessaire car le pôle sud de la boule doit être mesuré)	5 (toujours définir le rayon d'outil comme décalage de manière à ne pas mesurer le diamètre dans le rayon)

21.2 Etalonner TT (cycle 30 ou 480, DIN/ISO : G480 option 17)

Mode opératoire du cycle

Vous étalonnez le TT avec le cycle de mesure TCH PROBE 30 ou TCH PROBE 480. (voir "Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483", Page 803). La procédure d'étalonnage se déroule automatiquement. La commande détermine également de manière automatique l'excentricité de l'outil d'étalonnage. Pour cela, elle fait tourner la broche de 180° à la moitié du cycle d'étalonnage.

Utiliser comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique. La commande mémorise les valeurs d'étalonnage et en tient compte lors de l'étalonnage des outils suivants.

Déroulement de l'étalonnage :

- 1 Fixer l'outil d'étalonnage. Utiliser comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique
- 2 Positionner manuellement l'outil d'étalonnage au-dessus du centre du TT, dans le plan d'usinage
- 3 Positionner l'outil d'étalonnage dans l'axe d'outil à environ 15 mm + distance d'approche au-dessus du TT
- 4 Le premier mouvement de la commande s'effectue le long de l'axe d'outil. L'outil se déplace d'abord à la hauteur de sécurité qui correspond à la distance d'approche + 15 mm.
- 5 La procédure d'étalonnage le long de l'axe d'outil démarre.
- 6 L'étalonnage se fait ensuite dans le plan d'usinage.
- 7 La commande commence par positionner l'outil d'étalonnage dans le plan d'usinage, à une valeur qui égale à 11 mm + rayon TT + distance d'approche.
- 8 Ensuite, la commande fait descendre l'outil le long de l'axe d'outil et l'opération d'étalonnage démarre.
- 9 Pendant la procédure d'étalonnage, la commande exécute les déplacements en carré.
- 10 La commande mémorise les valeurs d'étalonnage et en tient compte lors de l'étalonnage des outils suivants.
- 11 Pour finir, la commande fait revenir la tige de palpé à la distance d'approche, le long de l'axe d'outil, et la positionne au centre du TT.

Attention lors de la programmation!



Le mode fonctionnel du cycle d'étalonnage dépend du paramètre machine **CfgTTRoundStylus** (n° 114200).

Consultez le manuel de votre machine.

Le mode fonctionnel du cycle dépend du paramètre machine **probingCapability** (n° 122723). (Ce paramètre permet entre autres d'effectuer un étalonnage de longueur d'outil avec broche immobilisée et, en même temps, de bloquer un étalonnage de rayon d'outil et un étalonnage dent par dent.) Consultez le manuel de votre machine.

Avant l'étalonnage, vous devez indiquer dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur exacts de l'outil d'étalonnage.

Aux paramètres machine **centerPos** (n°114201) > [0] à [2], la position du TT doit être définie dans la zone d'usinage de la machine.

Si vous modifiez un des paramètres machine **centerPos** (n°114201) > [0] jusqu'à [2], il vous faudra procéder à un nouvel étalonnage.

Paramètres du cycle



- **Q260 Hauteur de securite?** : entrer la position sur l'axe de broche à laquelle toute collision avec des pièces ou des moyens de serrage est exclue. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si la hauteur de sécurité que vous programmez est si petite que la pointe de l'outil se trouve en dessous de l'arête supérieure du plateau, la commande positionne automatiquement l'outil d'étalonnage au-dessus du plateau (zone de sécurité indiquée au paramètre **safetyDistToolAx** (n°114203)). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

Exemple d'ancien format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 ETALONNAGE TT

8 TCH PROBE 30.1 HAUT.: +90

Exemple de nouveau format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 ETALONNAGE TT

Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE

21.3 Etalonnage du TT 449 sans fil (cycle 484, DIN/ISO : G484)

Principes

Le cycle 484 vous permet d'étalonner votre palpeur d'outil, par ex. le palpeur de table TT 449 à infrarouge (sans fil). La procédure d'étalonnage s'effectue de manière complètement automatique ou semi-automatique, suivant ce que vous avez paramétré.

- **Semi-automatique** - avec un arrêt avant le début du cycle : vous êtes invité à déplacer manuellement l'outil au-dessus du TT.
- **Complètement automatique** - sans arrêt avant le début du cycle : vous devez déplacer l'outil au-dessus du palpeur TT avant d'utiliser le cycle 484.

Mode opératoire du cycle

Pour étalonner votre palpeur d'outil, programmez le cycle de mesure TCH PROBE 484. Au paramètre Q536, vous pouvez définir si le cycle doit être exécuté de manière semi-automatique ou complètement automatique.

Semi-automatique - avec arrêt avant le début du cycle

- ▶ Installer l'outil d'étalonnage
- ▶ Définir et démarrer le cycle d'étalonnage
- ▶ La commande interrompt le cycle d'étalonnage.
- ▶ La commande ouvre un dialogue dans une nouvelle fenêtre.
- ▶ Vous êtes alors invité à positionner manuellement l'outil d'étalonnage au-dessus du centre du palpeur. Assurez-vous que l'outil d'étalonnage se trouve au-dessus de la surface de mesure de l'élément de palpation.

Complètement automatique - sans arrêt avant le début du cycle

- ▶ Installer l'outil d'étalonnage
- ▶ Positionner l'outil d'étalonnage au-dessus du centre du palpeur. Assurez-vous que l'outil d'étalonnage se trouve au-dessus de la surface de mesure de l'élément de palpation.
- ▶ Définir et démarrer le cycle d'étalonnage
- ▶ Le cycle d'étalonnage fonctionne sans interruption. La procédure d'étalonnage commence à partir de la position à laquelle se trouve actuellement l'outil.

Outil d'étalonnage :

Utiliser comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique. Indiquer dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur exacts de l'outil d'étalonnage. A la fin de la procédure d'étalonnage, la commande mémorise les valeurs d'étalonnage et en tient compte pour les étalonnages d'outil suivants. L'outil d'étalonnage devrait présenter un diamètre supérieur à 15 mm et sortir d'environ 50 mm du mandrin de serrage.

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous souhaitez éviter une collision, il faut que l'outil soit pré-positionné avec **Q536=1**, avant l'appel du cycle ! Lors de la procédure d'étalonnage, la commande détermine aussi l'excentrement de l'outil d'étalonnage. Pour cela, elle fait tourner la broche de 180° à la moitié du cycle d'étalonnage.

- Vous définissez si un arrêt doit avoir lieu avant le début du cycle ou bien si vous souhaitez lancer le cycle automatiquement sans interruption.



Le mode fonctionnel du cycle dépend du paramètre machine **probingCapability** (n° 122723). (Ce paramètre permet entre autres d'effectuer un étalonnage de longueur d'outil avec broche immobilisée et, en même temps, de bloquer un étalonnage de rayon d'outil et un étalonnage dent par dent.) Consultez le manuel de votre machine.

L'outil d'étalonnage devrait présenter un diamètre supérieur à 15 mm et sortir d'environ 50 mm du mandrin de serrage. Si vous utilisez une tige cylindrique avec ces cotes, il en résultera seulement une déformation de 0,1 µm pour une force de palpation de 1 N. Si vous utilisez un outil d'étalonnage dont le diamètre est trop petit et/ou qui se trouve trop éloigné du mandrin de serrage, cela peut être source d'imprécisions plus ou moins importantes.

Avant l'étalonnage, vous devez indiquer dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur exacts de l'outil d'étalonnage.

Le TT doit être réétalonné si vous modifiez sa position sur la table.

Paramètres du cycle



- **Q536 Arrêt avant exécution (0=arrêt)?** : vous définissez ici si un arrêt doit avoir lieu avant le début du cycle ou si vous souhaitez lancer le cycle automatiquement sans interruption :
 - 0** : avec arrêt avant le début du cycle. Une boîte de dialogue vous invite à positionner manuellement l'outil au-dessus du palpeur de table. Si vous avez atteint la position approximative au-dessus du palpeur de table, vous pouvez soit poursuivre l'usinage avec Marche CN, soit interrompre le programme avec la softkey **ANNULER**
 - 1** : sans arrêt avant le début du cycle. La commande lance la procédure d'étalonnage à partir de la position actuelle. Avant de lancer le cycle 484, vous devez amener l'outil au-dessus du palpeur de table.

Exemple

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 ETALONNAGE TT

Q536=+0 ;STOP AVANT EXECUTION

21.4 Etalonnage de la longueur d'outil (cycle 31 ou 481, DIN/ISO : G481)

Mode opératoire du cycle

Pour étalonner la longueur de l'outil, programmer le cycle de mesure TCH PROBE 31 ou TCH PROBE 481 (voir "Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483"). Vous pouvez déterminer la longueur d'outil de trois manières différentes par l'intermédiaire d'un paramètre :

- Si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre de la surface de mesure du TT, étalonnez avec un outil en rotation.
- Si le diamètre de l'outil est inférieur au diamètre de la surface de mesure du TT ou si vous déterminez la longueur de forets ou de fraises boules, étalonnez avec un outil à l'arrêt.
- Si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre de la surface de mesure du TT, effectuez l'étalonnage dent par dent avec un outil à l'arrêt.

Mode opératoire de l'„étalonnage avec outil en rotation“

Pour déterminer la dent la plus longue, l'outil à étalonner est décalé au centre du système de palpage et déplacé en rotation sur le plateau de mesure du TT. Dans le tableau d'outils, vous programmez le décalage sous Décalage de l'outil: Rayon (**R-OFFS**).

Déroulement de "l'étalonnage avec un outil à l'arrêt" (par ex. pour un foret)

L'outil à étalonner est déplacé au centre, au dessus du plateau de mesure. Il se déplace ensuite avec broche à l'arrêt sur le plateau de mesure du TT. Pour cette mesure, vous devez entrer le décalage d'outil : rayon (**R-OFFS**) dans le tableau d'outils avec la valeur "0".

Déroulement de "l'étalonnage dent par dent"

La commande positionne l'outil à étalonner à côté de la tête de palpage. La face frontale de l'outil se trouve alors en dessous de l'arête supérieure de la tête de palpage, comme défini au paramètre **offsetToolAxis** (n°122707). Dans le tableau, sous Décalage d'outil: Longueur (**L-OFFS**), vous devez définir un décalage supplémentaire. La commande palpe ensuite l'outil en rotation, en radial, pour déterminer l'angle de départ de l'étalonnage dent par dent. Les longueurs de toutes les dents sont ensuite mesurées par le changement d'orientation de la broche. Pour cette mesure, programmez ETALONNAGE DENTS dans le cycle TCH PROBE 31 = 1.

Attention lors de la programmation !



Avant d'étalonner des outils pour la première fois, vous devez renseigner approximativement le rayon, la longueur, le nombre de dents et le sens de coupe de l'outil concerné dans le tableau d'outils TOOL.T.

L'étalonnage dent par dent est possible pour les outils avec **20 dents au maximum**.

Paramètres du cycle



- ▶ **Mode Etalonnage d'outil (0-2)?** : vous définissez ici si les données doivent être enregistrées dans le tableau d'outils et comment elles doivent l'être.
 - 0** : la longueur d'outil mesurée est inscrite dans la mémoire L du tableau d'outils TOOL.T et la correction de l'outil est définie comme suit : DL=0. Si une valeur a déjà été configurée dans TOOL.T, celle-ci sera écrasée.
 - 1** : la longueur d'outil mesurée est comparée à la longueur d'outil L contenue dans TOOL.T. La commande calcule l'écart et renseigne ce résultat comme valeur delta DL dans le tableau d'outils TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre Q115. Si la valeur delta est supérieure à la valeur de tolérance d'usure ou de bris admissible pour la longueur d'outil, la commande verrouille l'outil (état L dans TOOL.T)
 - 2** : la longueur d'outil mesurée est comparée à la longueur L de l'outil définie dans TOOL.T. La commande calcule l'écart et enregistre la valeur au paramètre Q115. L'entrée sous L ou DL, dans le tableau d'outils, reste vide.
- ▶ **No. paramètre pour résultat?** : numéro de paramètre auquel la commande enregistre l'état de la mesure :
 - 0,0** : outil dans la limite de tolérance
 - 1,0** : outil usé (valeur **LTOL** dépassée)
 - 2,0** : outil cassé (valeur **LBREAK** dépassée) Si vous ne souhaitez pas continuer à travailler avec ce résultat de mesure dans ce programme CN, répondez au dialogue avec la touche **NO ENT**
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** : entrer la position sur l'axe de broche excluant tout risque de collision avec des pièces ou des moyens de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si vous programmez une hauteur de sécurité si faible que la pointe de l'outil se trouve alors en dessous de l'arête supérieure du plateau, la commande positionne automatiquement l'outil au-dessus du plateau (zone de sécurité du paramètre **safetyDistStylus**). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Etalonnage dents? 0=non/1=oui** : vous définissez ici si l'étalonnage dent par dent dit ou non être exécuté (20 dents max. étalonnables).

Premier étalonnage avec outil en rotation : ancien format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 31.0	LONGUEUR D'OUTIL
8	TCH PROBE 31.1	CONTROLE: 0
9	TCH PROBE 31.2	HAUT.: +120
10	TCH PROBE 31.3	ETALONNAGE DENTS: 0

Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5 : ancien format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 31.0	LONGUEUR D'OUTIL
8	TCH PROBE 31.1	CONTROLE: 1 q5
9	TCH PROBE 31.2	HAUT.: +120
10	TCH PROBE 31.3	ETALONNAGE DENTS: 1

Exemple de nouveau format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 481	LONGUEUR D'OUTIL
	Q340=1	;CONTROLE
	Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE
	Q341=1	;ETALONNAGE DENTS

21.5 Etalonnage du rayon d'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ISO : G482)

Mode opératoire du cycle

Pour étalonner un rayon d'outil, vous programmez le cycle de mesure TCH PROBE 32 ou TCH PROBE 482 (voir "Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483", Page 803). Vous pouvez vous servir de paramètres de programmation pour déterminer le rayon d'outil de deux manières :

- Etalonnage avec outil en rotation
- Etalonnage avec un outil en rotation, puis étalonnage dent par dent

La commande positionne l'outil à étalonner à côté de la tête de palpation. L'extrémité de la fraise se trouve en dessous de la face supérieure du plateau de palpation à une valeur définie dans **offsetToolAxis**. La commande effectue ensuite un palpation en radial avec un outil en rotation. Si vous souhaitez réaliser en plus un étalonnage dent par dent, le rayon de toutes les dents est étalonné au moyen d'une orientation de la broche.

Attention lors de la programmation !

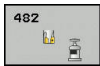


Avant d'étalonner des outils pour la première fois, vous devez renseigner approximativement le rayon, la longueur, le nombre de dents et le sens de coupe de l'outil concerné dans le tableau d'outils TOOL.T.

Le mode fonctionnel du cycle dépend du paramètre machine **probingCapability** (n° 122723). (Ce paramètre permet entre autres d'effectuer un étalonnage de longueur d'outil avec broche immobilisée et, en même temps, de bloquer un étalonnage de rayon d'outil et un étalonnage dent par dent.) Consultez le manuel de votre machine.

Les outils de forme cylindrique avec revêtement diamant peuvent être étalonnés avec broche à l'arrêt. Pour cela, vous devez définir à 0 le nombre des dents **CUT** dans le tableau d'outils et adapter le paramètre machine **CfgTT** (n°122700). Consultez le manuel de votre machine.

Paramètres du cycle



- ▶ **Mode Etalonnage d'outil (0-2)?** : vous définissez si les données doivent être enregistrées dans le tableau d'outils et comment elles doivent l'être.
 - 0** : le rayon d'outil mesuré est inscrit dans le tableau d'outils TOOL.T, sous R, et la correction de l'outil est définie comme suit : DR=0. Si une valeur a déjà été configurée dans TOOL.T, celle-ci sera écrasée.
 - 1** : le rayon d'outil mesuré est comparé au rayon d'outil R contenu dans TOOL.T. La commande calcule l'écart et renseigne ce résultat comme valeur delta DL dans le tableau d'outils TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre Q116. Si la valeur Delta est supérieure à la valeur de tolérance d'usure ou de bris admissible pour le rayon d'outil, la commande verrouille l'outil (état L dans TOOL.T)
 - 2** : le rayon d'outil mesuré est comparé au rayon d'outil défini dans TOOL.T. La commande calcule l'écart et l'enregistre au paramètre Q116. L'entrée sous R ou DR, dans le tableau d'outils, reste vide.
- ▶ **No. paramètre pour résultat?** : numéro de paramètre auquel la commande enregistre l'état de la mesure :
 - 0,0** : outil dans la limite de tolérance
 - 1,0** : outil usé (valeur **RTOL** dépassée)
 - 2,0** : outil cassé (valeur **RBREAK** dépassée) Si vous ne souhaitez pas continuer à travailler avec le résultat de la mesure dans ce programme CN, répondre au dialogue avec la touche **NO ENT**
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** : entrer la position sur l'axe de broche excluant tout risque de collision avec des pièces ou des moyens de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si vous programmez une hauteur de sécurité si faible que la pointe de l'outil se trouve alors en dessous de l'arête supérieure du plateau, la commande positionne automatiquement l'outil au-dessus du plateau (zone de sécurité du paramètre **safetyDistStylus**). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Etalonnage dents? 0=non/1=oui** : vous définissez ici si l'étalonnage dent par dent dit ou non être exécuté (20 dents max. étalonnables).

Premier étalonnage avec outil en rotation : ancien format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 32.0	RAYON D'OUTIL
8	TCH PROBE 32.1	CONTROLE: 0
9	TCH PROBE 32.2	HAUT.: +120
10	TCH PROBE 32.3	ETALONNAGE DENTS: 0

Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5 : ancien format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 32.0	RAYON D'OUTIL
8	TCH PROBE 32.1	CONTROLE: 1 q5
9	TCH PROBE 32.2	HAUT.: +120
10	TCH PROBE 32.3	ETALONNAGE DENTS: 1

Exemple de nouveau format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 482	RAYON D'OUTIL
	Q340=1	;CONTROLE
	Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE
	Q341=1	;ETALONNAGE DENTS

21.6 Etalonner intégralement l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO : G483)

Mode opératoire du cycle

Pour étalonner complètement l'outil (longueur et rayon), vous programmez le cycle de mesure TCH PROBE 33 ou TCH PROBE 483 (voir "Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483", Page 803). Le cycle convient particulièrement à un premier étalonnage d'outils. Il représente en effet un gain de temps considérable comparé à l'étalonnage dent par dent de la longueur et du rayon. Vous pouvez étalonner l'outil de deux manières différentes par l'intermédiaire de paramètres :

- étalonnage avec l'outil en rotation
- Etalonnage avec un outil en rotation, puis étalonnage dent par dent

La commande étalonne l'outil selon une procédure figée au préalable. D'abord le rayon d'outil est étalonné, puis la longueur d'outil. L'opération de mesure se déroule selon les différentes étapes des cycles de mesure 31 et 32, 481 et 482.

Attention lors de la programmation !



Avant d'étalonner des outils pour la première fois, vous devez renseigner approximativement le rayon, la longueur, le nombre de dents et le sens de coupe de l'outil concerné dans le tableau d'outils TOOL.T.

Le mode fonctionnel du cycle dépend du paramètre machine **probingCapability** (n° 122723). (Ce paramètre permet entre autres d'effectuer un étalonnage de longueur d'outil avec broche immobilisée et, en même temps, de bloquer un étalonnage de rayon d'outil et un étalonnage dent par dent.) Consultez le manuel de votre machine.

Les outils de forme cylindrique avec revêtement diamant peuvent être étalonnés avec la broche à l'arrêt. Pour cela, vous devez définir à 0 le nombre des dents **CUT** dans le tableau d'outils et adapter le paramètre machine **CfgTT** (n° 122700). Consultez le manuel de votre machine.

Paramètres du cycle



- ▶ **Mode Etalonnage d'outil (0-2)?** : vous définissez si les données doivent être enregistrées dans le tableau d'outils et comment elles doivent l'être.
 - 0** : la longueur et le rayon d'outil mesurés sont mémorisés dans le tableau d'outils TOOL.T, respectivement sous L et R et les corrections d'outil sont définies comme suit : DL=0 et DR=0. Si une valeur a déjà été configurée dans TOOL.T, celle-ci sera écrasée.
 - 1** : la longueur et le rayon d'outil mesurés sont comparés à la longueur L et au rayon R de l'outil définis dans TOOL.T. La commande calcule l'écart et le reporte comme valeur delta DL ou DR dans TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre Q115 ou Q116. Si la valeur Delta est supérieure à la valeur de tolérance d'usure ou de bris admissible pour la longueur ou le rayon d'outil, la commande verrouille l'outil (état L dans TOOL.T)
 - 2** : la longueur d'outil et le rayon d'outil mesurés sont comparés au rayon R et à la longueur L de l'outil définis dans TOOL.T. La commande calcule l'écart et enregistre la valeur au paramètre Q115 ou Q116. L'entrée sous L, R ou DL, DR, dans le tableau d'outils, reste vide.
- ▶ **No. paramètre pour résultat?** : numéro de paramètre auquel la commande mémorise l'état de la mesure :
 - 0,0** : outil dans la limite de la tolérance
 - 1,0** : outil usé (valeur **LTOL** ou/et **RTOL** dépassée)
 - 2,0** : outil cassé (valeur **LBREAK** ou/et **RBREAK** dépassée) Si vous ne souhaitez pas continuer à travailler avec ce résultat de mesure dans le programme CN, répondre au dialogue avec la touche **NO ENT**
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** : entrer la position sur l'axe de broche excluant tout risque de collision avec des pièces ou des moyens de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si vous programmez une hauteur de sécurité si faible que la pointe de l'outil se trouve alors en dessous de l'arête supérieure du plateau, la commande positionne automatiquement l'outil au-dessus du plateau (zone de sécurité du paramètre **safetyDistStylus**). Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Etalonnage dents? 0=non/1=oui** : vous définissez ici si l'étalonnage dent par dent dit ou non être exécuté (20 dents max. étalonnables).

Premier étalonnage avec outil en rotation : ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MESURER OUTIL
8 TCH PROBE 33.1 CONTROLE: 0
9 TCH PROBE 33.2 HAUT.: +120
10 TCH PROBE 33.3 ETALONNAGE
DENTS: 0
```

Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5 : ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MESURER OUTIL
8 TCH PROBE 33.1 CONTROLE: 1 q5
9 TCH PROBE 33.2 HAUT.: +120
10 TCH PROBE 33.3 ETALONNAGE
DENTS: 1
```

Exemple de nouveau format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MESURER OUTIL
Q340=1 ;CONTROLE
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q341=1 ;ETALONNAGE DENTS
```


22

Tableau récapitulatif: Cycles

22.1 Tableau récapitulatif

Cycles d'usinage

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
7	Décalage du point zéro	■		307
8	Image miroir	■		314
9	Temporisation	■		333
10	Rotation	■		316
11	Facteur échelle	■		318
12	Appel de programme	■		334
13	Orientation broche	■		335
14	Définition du contour	■		229
18	Filetage		■	373
19	Inclinaison du plan d'usinage	■		321
20	Données de contour SL II	■		234
21	Pré-perçage SL II		■	236
22	Evidement SL II		■	238
23	Finition en profondeur SL II		■	243
24	Finition latérale SL II		■	245
25	Tracé de contour		■	248
26	Facteur échelle spécifique par axe	■		319
27	Corps d'un cylindre		■	273
28	Rainurage sur le corps d'un cylindre		■	276
29	Corps d'un cylindre, ilot oblong		■	281
32	Tolérance	■		336
39	Corps d'un cylindre, contour externe		■	284
200	Perçage		■	85
201	Alésage à l'alésoir		■	87
202	Alésage à l'outil		■	89
203	Perçage universel		■	92
204	Lamage en tirant		■	98
205	Perçage profond universel		■	102
206	Taraudage avec mandrin de compensation, nouveau		■	127
207	Nouveau taraudage rigide		■	130
208	Fraisage de trous		■	110
209	Taraudage avec brise-copeaux		■	134
220	Motifs de points sur un cercle	■		217
221	Motifs de points sur grille	■		220

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
225	Graver		■	360
232	Surfaçage		■	366
233	Surfaçage (sens de fraisage au choix ; tenir compte des parois latérales)		■	204
239	Calcul de la charge	■		371
240	Centrage		■	83
241	Perçage profond monolèvre		■	113
247	Initialisation du point d'origine	■		313
251	Poche rectangulaire, usinage intégral		■	165
252	Poche circulaire, usinage intégral		■	171
253	Rainurage		■	178
254	Rainure circulaire		■	183
256	Tenon rectangulaire, usinage intégral		■	189
257	Tenon circulaire, usinage intégral		■	194
258	Tenon polygonal		■	198
262	Fraisage de filets		■	141
263	Filetage sur un tour		■	145
264	Filetage avec perçage		■	149
265	Filetage hélicoïdal avec perçage		■	153
267	Fraisage de filet extérieur		■	157
270	Données du tracé du contour		■	257
275	Rainure trochoïdale		■	258
276	Tracé de contour 3D		■	252
285	Définition d'engrenage	■		378
286	Taillage d'engrenage		■	381
287	Power skiving		■	387
291	Couplage, tournage interpolé		■	340
292	Finition de contour, tournage interpolé		■	352

Cycles de tournage

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
800	Configuration du système de tournage	■		408
801	Réinitialiser le système de rotation	■		415
810	Tournage contour longitudinal		■	431
811	Tournage épaulement longitudinal		■	418
812	Tournage épaulement longitudinal étendu		■	420
813	Tournage longitudinal plongée		■	424
814	Tournage longitudinal étendu plongée		■	427
815	Tournage parallèle au contour		■	435
820	Tournage contour transversal		■	451
821	Tournage épaulement transversal		■	438
822	Tournage épaulement transversal étendu		■	440
823	Tournage transversal plongée		■	444
824	Tournage transversal étendu plongée		■	447
830	Filetage parallèle au contour		■	510
831	Filetage longitudinal		■	501
832	Filetage étendu		■	505
840	Tournage de gorge, contour radial		■	462
841	Tournage de gorge simple radial		■	455
842	Tournage de gorge radial étendu		■	458
850	Tournage de gorge, contour axial		■	473
851	Tournage de gorge simple axial		■	466
852	Tournage de gorge axial étendu		■	469
860	Gorge contour longitudinal		■	484
861	Gorge radiale		■	477
862	Gorge radiale étendue		■	480
870	Gorge contour axial		■	496
871	Gorge axial		■	488
872	Gorges axiales – Etendu		■	491
880	Taillage d'engrenage		■	519
883	Tournage, finition simultanée		■	514
892	Contrôle du balourd	■		526

Cycles palpeurs

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
0	Plan de référence	■		662
1	Point de référence en polaire	■		663
3	Mesure	■		707
4	Mesure 3D	■		709
444	Palpage 3D	■		711
30	Etalonnage du TT	■		808
31	Etalonnage/contrôle de la longueur d'outil	■		812
32	Mesure/contrôle du rayon d'outil	■		814
33	Etalonnage/contrôle de la longueur et du rayon d'outil	■		816
400	Rotation de base à partir de deux points	■		570
401	Rotation de base à partir de deux trous	■		573
402	Rotation de base à partir de deux tenons	■		577
403	Compenser le désalignement avec l'axe rotatif	■		582
404	Initialiser la rotation de base	■		587
405	Compenser un désalignement avec l'axe C	■		588
408	Initialiser le point d'origine au centre d'une rainure (fonction FCL 3)	■		598
409	Initialiser le point d'origine au centre d'un ilot oblong (fonction FCL 3)	■		603
410	Initialiser point d'origine intérieur rectangle	■		607
411	Initialiser point d'origine extérieur rectangle	■		611
412	Initialiser point d'origine intérieur cercle (trou)	■		615
413	Initialiser point d'origine extérieur cercle (tenon)	■		620
414	Initialiser point d'origine extérieur coin	■		625
415	Initialiser point d'origine intérieur coin	■		630
416	Initialiser point d'origine centre cercle de trous	■		635
417	Initialiser point d'origine dans l'axe du palpeur	■		640
418	Initialiser point d'origine au centre de 4 trous	■		643
419	Initialiser point d'origine sur un axe au choix	■		648
420	Mesurer la pièce, angle	■		665
421	Mesurer la pièce, intérieur d'un cercle (trou)	■		668
422	Mesurer la pièce, extérieur d'un cercle (tenon)	■		673
423	Mesurer la pièce, intérieur d'un rectangle	■		678
424	Mesurer la pièce, extérieur d'un rectangle	■		682
425	Mesurer la pièce, intérieur d'une rainure	■		685
426	Mesurer la pièce, largeur ext. (ilot oblong)	■		688
427	Mesurer la pièce, un axe au choix	■		691
430	Mesurer la pièce, cercle de trous	■		695

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
431	Mesurer la pièce, plan	■		695
441	Palpage rapide	■		730
450	KinematicsOpt: Sauvegarder la cinématique (option)	■		762
451	KinematicsOpt: Mesurer la cinématique (option)	■		765
452	KinematicsOpt : compensation preset	■		758
453	CINEMATIQUE GRILLE	■		792
460	Etalonnage du palpeur	■		718
461	Etalonnage de la longueur du palpeur	■		723
462	Etalonnage du rayon du palpeur, à l'intérieur	■		725
463	Etalonnage du rayon du palpeur, à l'extérieur	■		727
480	Etalonnage du TT	■		808
481	Mesure/contrôle de la longueur d'outil	■		812
482	Mesure/contrôle du rayon d'outil	■		814
483	Mesure/contrôle de la longueur et du rayon d'outil	■		816
484	Etalonnage du TT	■		810
600	Zone de travail globale	■		745
601	Zone de travail locale	■		751
1410	Palpage d'arête	■		560
1411	Palpage de deux cercles	■		564
1420	Palpage dans le plan	■		555

Indice

A

Actualisation de la pièce brute.. 406
ADAPTER LE SYSTEME DE
COORDONNEES..... 408
Alésage à l'alésoir..... 87
Alésage à l'outil..... 89
Appel de programme
par cycle..... 334
Avance de palpéage..... 542

C

Centrage..... 83
Cercle de trous..... 217
Cinématique grille..... 792
cinématique grille..... 792
Compenser le désalignement
d'une pièce
en mesurant deux points d'une
droite..... 570
Compenser le désalignement
d'une pièce
à partir de deux tenons
circulaires..... 577
Compenser le désalignement
d'une pièce
avec un axe rotatif..... 588
Compenser le désalignement de la
pièce
avec un axe rotatif..... 582
Compenser le désalignement de la
pièce
via deux trous..... 573
Compenser le désalignement de la
pièce <\$nopage>..... 569
Contrôle des outils..... 660, 660
Contrôle de tolérance..... 659, 659
Conversion de coordonnées..... 306
Correction de l'outil..... 660
COUPLAGE TOURNAGE
INTERPOLE..... 352
Cycle
définir..... 59
Cycle
appeler..... 60
Cycles de contours..... 226
Cycles de contours
principes de base..... 226
Cycles de perçage..... 82
Cycles de tournage..... 402
filetage étendu..... 505
 finition simultanée..... 514
Parallèle au contour..... 435
Cycles de tournage
contour longitudinal..... 431
contour transversal..... 451

épaulement longitudinal..... 418
épaulement transversal..... 438
épaulement transversal
étendu..... 440
filetage longitudinal..... 501
filetage parallèle au contour 510
gorge axial..... 466, 488
gorge axial étendu..... 469, 491
gorge contour axial..... 473, 496
gorge contour radial.... 462, 484
gorge radial..... 455, 477
gorge radial étendu..... 458, 480
longitudinal étendu plongée 427
longitudinal plongée..... 424
tournage transversal étendu
plongée..... 447
transversal plongée..... 444
cycles de tournage
épaulement longitudinal
étendu..... 420
Cycles et tableaux de points..... 78
Cycles multipasses..... 417
Cycles palpeurs
pour le mode Automatique.. 540
Cycles SL..... 226, 273, 284
 finition de profondeur..... 243
Finition latérale..... 245
tracé de contour..... 252, 257
Cycles SL
Données de contour..... 234
Cycles SL
contours superposés.. 230, 296
cycle Contour..... 229
pré-perçage..... 236
Principes de bases..... 302
Cycles SL
évidement..... 238
tracé de contour..... 248
Cycles SL avec formule complexe
de contour..... 292, 302

D

Décalage de point zéro..... 307
dans le programme..... 307
Décalage du point zéro
Tableaux de points zéro..... 308
DEFINIR ENGRENAGE..... 378
Définition automatique d'un point
d'origine
Centre d'un tenon circulaire. 620
Définition automatique du point
d'origine
Centre d'une poche circulaire
(perçage)..... 615
Centre de l'îlot..... 603
Centre de rainure..... 598
Coin extérieur..... 625
Coin intérieur..... 630

Définition de motifs..... 69
Données du palpeur..... 545

E

Enregistrer les résultats des
mesures..... 657
Enveloppe de cylindre
Usiner un contour..... 273, 284
Etalonnage automatique d'outil 806
Etalonnage d'outil..... 806
étalonnage du TT..... 810
étalonner TT..... 808
longueur d'outil..... 812
paramètres machine..... 804
rayon d'outil..... 814
Etalonnage de l'outil..... 802
Etalonnage intégral..... 816
Etalonnage de la cinématique....
758, 765
Denture Hirth..... 768
Etalonnage de la cinématique....
765
Sélection des points de
mesure..... 764
Etat de la mesure..... 659
Evidement:\Voir cycles SL,
Evidement..... 238

F

Facteur d'échelle..... 318
Facteur échelle spécifique à
l'axe..... 319
Filetage hélicoïdal avec perçage....
153
Filetage sur un tour..... 145, 149
Finition en profondeur..... 243
Finition latérale..... 245
Fonction FCL..... 47
FRAISAGE DE DENTURES..... 526
Fraisage de filet extérieur..... 157
Fraisage de filets
principes de base..... 139
Fraisage de filets intérieurs.... 141,
373
Fraisage de rainures
Ebauche+finition..... 178
Fraisage de trous..... 110
Fraisage transversal..... 366
FUNCTION TURNDATA..... 406

G

Gravure..... 360

I

Image de référence..... 735
Image miroir..... 314
Incliner le plan d'usinage.. 321, 321
cycle..... 321

marche à suivre..... 327
 Initialisation automatique du point
 d'origine..... 594
 Initialisation automatique du point
 de référence
 au centre d'un cercle de
 trous..... 635
 au centre d'une poche
 rectangulaire..... 607
 au centre d'un tenon
 rectangulaire..... 611
 au centre de 4 trous..... 643
 dans l'axe du palpeur..... 640
 dans un axe au choix..... 648

K
 KinematicsOpt..... 758

L
 Lamage en tirant..... 98
 Logique de positionnement..... 543

M
 Mesure angle..... 665
 Mesure cercle intérieur..... 668
 Mesure d'un cercle de trous.... 695
 Mesure d'un îlot extérieur..... 688
 Mesure d'un trou..... 668
 Mesure de cinématique
 fonction de fichier journal.... 791
 Mesure de l'angle d'une arête. 564
 Mesure de la cinématique
 compensation du preset..... 781
 fonction Journal..... 780
 mesurer la cinématique..... 781
 sélection des points de
 mesure..... 770
 Mesure de la cinématique
 choix de la position de
 mesure..... 771
 conditions requises..... 760
 fonction de fichier
 journal..... 763, 799
 jeu à l'inversion..... 773
 méthodes de calibration.... 772,
 787, 789
 sélection des points de
 mesure..... 794
 Mesure de la cinématique
 Sauvegarde de la
 cinématique..... 762
 Mesure de la largeur de la
 rainure..... 685
 Mesure de la rainure intérieure 685
 Mesurer des coordonnées
 individuelles..... 691
 Mesurer l'angle d'une arête..... 560
 Mesurer l'angle d'un plan. 555, 698

Mesurer le cercle extérieur..... 673
 Mesurer les pièces..... 656
 Mesurer un angle dans un plan 698
 Mesurer une largeur extérieure 688
 Mesurer une poche rectangulaire...
 682
 Mesurer un îlot extérieur..... 688
 Mesurer un tenon rectangulaire....
 678
 Motif de points
 en grille..... 220
 sur cercle..... 217
 Motifs d'usinage..... 69
 Motifs de points..... 216
 Motifs de points
 résumé..... 216

N
 Niveau de développement..... 47

O
 Orientation broche..... 335

P
 Palpeurs 3D..... 538
 Paramètres de résultats..... 659
 Paramètres machine pour palpeurs
 3D..... 541
 Perçage..... 85, 92, 102
 Perçage monolèvre..... 113
 Perçage profond..... 102, 113
 Perçage universel..... 92, 102
 Poche circulaire
 ébauche+ finition..... 171
 Poche rectangulaire
 ébauche+ finition..... 165
 Pourtour cylindrique
 Usinage d'îlot..... 281
 usinage de rainure..... 276
 POWER SKIVING..... 387
 Principes de base de la fabrication
 d'engrenages..... 376
 Principes de base des
 cycles palpeurs 14xx pour les
 rotations..... 550

R
 Rainure circulaire
 ébauche et finition..... 183
 REINITIALISER SYSTEME DE
 COORDONNEES..... 415
 Remarques concernant la..... 771
 Remarques sur ce manuel..... 40
 Résultats des mesures mémorisés
 dans les paramètres Q..... 659
 Rotation..... 316
 Rotation de base
 acquise pendant l'exécution du

programme..... 569
 Rotation de base
 initialiser..... 587

T
 Tableau de palpeurs..... 544
 Tableaux de points..... 76
 TAILLAGE D'ENGRENAGE..... 381
 TAILLAGE ROUE DENTEE..... 519
 Taraudage
 avec brise-copeaux..... 134
 avec mandrin de compensation..
 127
 sans mandrin de compensation..
 130, 134
 Temporisation..... 333
 Tenir compte de la rotation de
 base..... 538
 Tenon circulaire..... 194
 Tenon polygonal..... 198
 Tenon rectangulaire..... 189
 TOURNAGE INTERPOLE FINITION
 DE CONTOUR..... 340
 Tracé de contour..... 248, 252, 257

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Les palpeurs de HEIDENHAIN

vous aident à réduire les temps morts et à améliorer la précision dimensionnelle des pièces usinées.

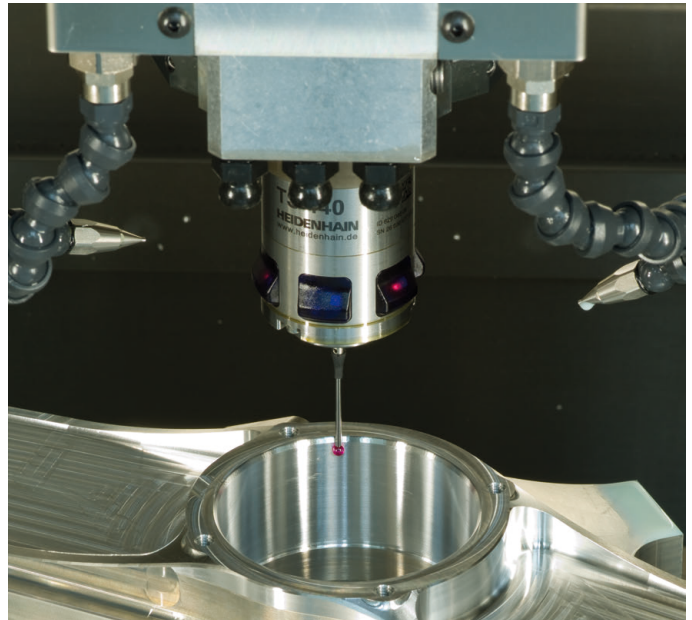
Palpeurs de pièces

TS 220 Transmission du signal par câble

TS 440, TS 444 Transmission infrarouge

TS 640, TS 740 Transmission infrarouge

- Alignement des pièces
- Définition des points d'origine
- Étalonnage de pièces



Palpeurs d'outils

TT 140 Transmission du signal par câble

TT 449 Transmission infrarouge

TL Systèmes laser sans contact

- Étalonnage d'outils
- Contrôle d'usure
- Contrôle de bris d'outil

