HEIDENHAIN

TNC 620

Manuel utilisateur
Programmation des cycles

Logiciels CN
817600-06
817601-06
817605-06

Français (fr)
10/2018

Sommaire

1 Principes de base 33
2 Principes de base / vues d'ensemble 45
3 Utiliser les cycles d'usinage 49
4 Cycles d'usinage : perçage 71
5 Cycles d'usinage : taraudage / fraisage de filets 115
6 Cycles d'usinage : fraisage de poches/ tenons / rainures 153
7 Cycles d'usinage : définitions de motifs 207
8 Cycles d'usinage : poche avec contour 217
9 Cycles d'usinage : corps d'un cylindre 263
10 Cycles d'usinage : poche de contour avec formule de contour 283
11 Cycles : conversions de coordonnées 297
12 Cycles : fonctions spéciales 323
13 Travail avec les cycles palpeurs 349
14 Cycles palpeurs : déterminer automatiquement l'erreur d'alignement de la pièce 359
15 Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine 407
16 Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces 469
17 Cycles palpeurs : fonctions spéciales 517
18 Cycles palpeurs : mesure automatique de la cinématique 539
19 Cycles palpeurs : étalonnage automatique des outils 575
20 Tableau récapitulatif: Cycles 593

1 Principes de base 33

1.1 Remarques sur ce manuel 34

1.2 Type de commande, logiciel et fonctions 36

Options de logiciel 37

2 Principes de base / vues d'ensemble.....45

2.1 Introduction.....46

2.2 Groupes de cycles disponibles.....47

Résumé des cycles d'usinage.....47
Résumé des cycles de palpage.....48

3 Utiliser les cycles d'usinage ... 49

3.1 Travailler avec les cycles d'usinage ... 50

Cycles machine (option de logiciel 19) ... 50
Définir un cycle avec les softkeys ... 51
Définir le cycle avec la fonction GOTO ... 51
Appeler des cycles ... 52
Travail avec un axe parallèle ... 54

3.2 Pré-définition de paramètres pour cycles ... 55

Résumé ... 55
Introduire GLOBAL DEF ... 56
Utiliser les données GLOBAL DEF ... 57
Données d'ordre général à effet global ... 58
Données à effet global pour les cycles de perçage ... 58
Données à effet global pour les cycles de fraisage de poches 25x ... 58
Données à effet global pour les opérations de fraisage avec cycles de contours ... 59
Données à effet global pour le comportement de positionnement ... 59
Données à effet global pour les fonctions de palpage ... 59

3.3 Définition de motif PATTERN DEF ... 60

Application ... 60
Introduire PATTERN DEF ... 61
Utiliser PATTERN DEF ... 61
Définir des positions d'usinage ... 62
Définir une seule rangée ... 62
Définir un motif unique ... 63
Définir un cadre unique ... 64
Définir un cercle entier ... 65
Définir un arc de cercle ... 66

3.4 Tableaux de points ... 67

Description ... 67
Programmer un tableau de points ... 67
Ignorer certains points pour l'usinage ... 68
Sélectionner le tableau de points dans le programme CN ... 68
Appeler le cycle en lien avec les tableaux de points ... 69

4 Cycles d'usinage : perçage ... 71

4.1 Principes de base ... 72
Résumé ... 72

4.2 CENTRAGE (cycle 240, DIN/ISO : G240, option de logiciel 19) ... 73
Mode opératoire du cycle ... 73
Attention lors de la programmation! ... 73
Paramètres du cycle ... 74

4.3 PERCAGE (cycle 200) ... 75
Mode opératoire du cycle ... 75
Attention lors de la programmation ! ... 75
Paramètres du cycle ... 76

4.4 ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201, DIN/ISO : G201, option de logiciel 19) ... 77
Mode opératoire du cycle ... 77
Attention lors de la programmation ! ... 77
Paramètres du cycle ... 78

4.5 ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202, DIN/ISO : G202, option de logiciel 19) ... 79
Mode opératoire du cycle ... 79
Attention lors de la programmation ! ... 80
Paramètres du cycle ... 81

4.6 PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203, DIN/ISO : G203, option de logiciel 19) ... 82
Mode opératoire du cycle ... 82
Attention lors de la programmation ! ... 85
Paramètres du cycle ... 86

4.7 LAMAGE EN TIRANT (cycle 204, DIN/ISO : G204, option de logiciel 19) ... 88
Mode opératoire du cycle ... 88
Attention lors de la programmation ! ... 89
Paramètres du cycle ... 90

4.8 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO : G205, option de logiciel 19) ... 92
Mode opératoire du cycle ... 92
Attention lors de la programmation ! ... 93
Paramètres du cycle ... 94
Comportement du positionnement lors du travail avec Q379 ... 96

4.9 FRAISAGE DE TROUS (cycle 208, option de logiciel 19) ... 100
Mode opératoire du cycle ... 100
Attention lors de la programmation ! ... 101
Paramètres du cycle ... 102

4.10 PERCAGE PROFOND MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO : G241, option de logiciel 19)..... 103

Mode opératoire du cycle.....103
Attention lors de la programmation !.....104
Paramètres du cycle..... 105
Comportement du positionnement lors du travail avec Q379.....107

4.11 Exemples de programmation..... 111

Exemple : cycles de perçage.....111
Exemple : utilisation des cycles de perçage en liaison avec PATTERN DEF.....112

5 Cycles d'usinage : taraudage / fraisage de filets....115

5.1 Principes de base.... 116

Résumé.... 116

5.2 TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 206, DIN/ISO : G206).... 117

Mode opératoire du cycle....117
Attention lors de la programmation!....118
Paramètres du cycle.... 119

5.3 TARAUDAGE sans mandrin de compensation GS (cycle 207, DIN/ISO : G207)....120

Mode opératoire du cycle....120
Attention lors de la programmation !....120
Paramètres du cycle.... 123
Dégagement en cas d'interruption du programme.... 123

5.4 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209, DIN/ISO : G209, option de logiciel 19)....124

Mode opératoire du cycle....124
Attention lors de la programmation !....124
Paramètres du cycle.... 127
Dégagement en cas d'interruption du programme.... 128

5.5 Principes de base pour le fraisage de filets.... 129

Conditions requises....129

5.6 FRAISAGE DE FILETS (cycle 262, DIN/ISO : G262, option de logiciel 19)....131

Mode opératoire du cycle....131
Attention lors de la programmation !....132
Paramètres du cycle.... 133

5.7 FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 263, DIN/ISO : G263, option de logiciel 19)....135

Mode opératoire du cycle....135
Attention lors de la programmation !....136
Paramètres du cycle.... 137

5.8 FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 264, DIN/ISO : G263, option de logiciel 19)....139

Mode opératoire du cycle....139
Attention lors de la programmation !....140
Paramètres du cycle.... 141

5.9 FILETAGE HELICOIDAL AVEC PERCAGE (cycle 265, DIN/ISO : G265, option de logiciel 19).... 143

Mode opératoire du cycle....143
Attention lors de la programmation !....144
Paramètres du cycle.... 145

5.10 FRAISAGE DE FILET EXTERIEUR (cycle 267, DIN/ISO : G267, option de logiciel 19).... 147

Mode opératoire du cycle....147

Attention lors de la programmation !.....148
Paramètres du cycle..... 149

5.11 Exemples de programmation..... 151

Exemple : Taraudage..... 151

6 Cycles d'usinage : fraisage de poches/ tenons / rainures 153

6.1 Principes de base 154
Résumé 154

6.2 POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO : G251, option de logiciel 19) 155
Mode opératoire du cycle 155
Attention lors de la programmation ! 156
Paramètres du cycle 158

6.3 POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO : G252, option de logiciel 19) 161
Mode opératoire du cycle 161
Attention lors de la programmation! 163
Paramètres du cycle 165

6.4 FRAISAGE DE RAINURES (cycle 253, DIN/ISO : G253), option de logiciel 19 168
Mode opératoire du cycle 168
Attention lors de la programmation! 169
Paramètres du cycle 170

6.5 RAINURE CIRCULAIRE (cycle 254 DIN/ISO : G254, option de logiciel 19) 173
Mode opératoire du cycle 173
Attention lors de la programmation ! 174
Paramètres du cycle 176

6.6 TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO : G256, option de logiciel 19) 179
Mode opératoire du cycle 179
Attention lors de la programmation ! 180
Paramètres du cycle 181

6.7 TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO : G257, option de logiciel 19) 184
Mode opératoire du cycle 184
Attention lors de la programmation ! 185
Paramètres du cycle 186

6.8 TENON POLYGONAL (cycle 258, DIN/ISO : G258, option de logiciel 19) 188
Mode opératoire du cycle 188
Attention lors de la programmation ! 189
Paramètres du cycle 191

6.9 SURFAÇAGE (cycle 233, DIN/ISO : G233, option de logiciel 19) 194
Mode opératoire du cycle 194
Attention lors de la programmation ! 198
Paramètres du cycle 199

6.10 Exemples de programmation 203
Exemple : Fraisage de poche, tenon, rainure 203

7 Cycles d'usinage : définitions de motifs 207

7.1 Principes de base 208

Résumé 208

7.2 MOTIF DE POINTS SUR CERCLE (cycle 220, DIN/ISO : G220, option de logiciel 19) 209

Mode opératoire du cycle 209
Attention lors de la programmation! 209
Paramètres du cycle 210

7.3 MOTIF DE POINTS EN GRILLE (cycle 221, DIN/ISO : G221, option de logiciel 19) 212

Mode opératoire du cycle 212
Attention lors de la programmation ! 212
Paramètres du cycle 213

7.4 Exemples de programmation 214

Exemple : Cercles de trous 214

8 Cycles d'usinage : poche avec contour 217

8.1 Cycles SL 218
Principes de base 218
Résumé 220

8.2 CONTOUR (cycle 14, DIN/ISO : G37) 221
Attention lors de la programmation! 221
Paramètres du cycle 221

8.3 Contours superposés 222
Principes de base 222
Sous-programmes : poches superposées 222
Surface „d'addition“ 223
Surface „de soustraction“ 224
Surface „d'intersection“ 225

8.4 DONNEES DE CONTOUR (cycle 20, DIN/ISO : G120, option de logiciel 19) 226
Attention lors de la programmation ! 226
Paramètres du cycle 227

8.5 PRE-PERCAGE (cycle 21, DIN/ISO : G121, option de logiciel 19) 228
Mode opératoire du cycle 228
Attention lors de la programmation ! 229
Paramètres du cycle 229

8.6 EVIDEMENT (cycle 22, DIN/ISO : G122, option de logiciel 19) 230
Mode opératoire du cycle 230
Attention lors de la programmation ! 231
Paramètres du cycle 233

8.7 FINITION DE PROFONDEUR (cycle 23, DIN/ISO : G123, option de logiciel 19) 235
Mode opératoire du cycle 235
Attention lors de la programmation ! 236
Paramètres du cycle 236

8.8 FINITION LATERALE (cycle 24, DIN/ISO : G124, option de logiciel 19) 237
Mode opératoire du cycle 237
Attention lors de la programmation ! 238
Paramètres du cycle 239

8.9 TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO : G125, option de logiciel 19) 240
Mode opératoire du cycle 240
Attention lors de la programmation ! 241
Paramètres du cycle 242

8.10 TRACE DE CONTOUR 3D (cycle 276, DIN/ISO : G276, Option de logiciel 19)....244

Déroulement du cycle....244
Attention lors de la programmation !....245
Paramètres du cycle.... 247

8.11 DONNEES DE TRACE DE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO : G270, option de logiciel 19)....249

Attention lors de la programmation !....249
Paramètres du cycle.... 250

8.12 RAINURE DE CONTOUR TROCHOIDALE (cycle 275, DIN ISO G275, option de logiciel 19).... 251

Mode opératoire du cycle....251
Attention lors de la programmation !....253
Paramètres du cycle.... 254

8.13 Exemples de programmation.... 257

Exemple: Evidement et semi-finition d'une poche....257
Exemple : Pré-perçage, ébauche et finition de contours superposés....259
Exemple: Tracé de contour....261

9 Cycles d'usinage : corps d'un cylindre 263

9.1 Principes de base 264

Résumé des cycles sur corps d'un cylindre 264

9.2 CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27, DIN/ISO : G127, option de logiciel 1) 265

Exécution d'un cycle 265
Attention lors de la programmation ! 266
Paramètres du cycle 267

9.3 POURTOUR CYLINDRIQUE Fraisage de rainure (cycle 28, DIN/ISO : G128, option de logiciel 1) 268

Mode opératoire du cycle 268
Attention lors de la programmation ! 269
Paramètres du cycle 271

9.4 POURTOUR CYLINDRIQUE Fraisage d'un îlot (cycle 29, DIN/ISO : G129, option de logiciel 1) 273

Mode opératoire du cycle 273
Attention lors de la programmation ! 274
Paramètres du cycle 275

9.5 POURTOUR CYLINDRIQUES DU CONTOUR (cycle 39, DIN/ISO : G139, option de logiciel 1) 276

Exécution d'un cycle 276
Attention lors de la programmation ! 277
Paramètres du cycle 278

9.6 Exemples de programmation 279

Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 27 279
Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 28 281

10 Cycles d'usinage : poche de contour avec formule de contour 283

10.1 Cycles SL avec formule complexe de contour 284

Principes de base 284
Sélectionner le programme CN avec les définitions de contours 286
Définir les descriptions de contour 286
Introduire une formule complexe de contour 287
Contours superposés 288
Usinage du contour avec les cycles SL 290
Exemple : Ebauche et finition de contours superposés avec formule de contour 291

10.2 Cycles SL avec formule complexe de contour 294

Principes de base 294
Introduire une formule simple de contour 296
Usinage du contour avec les cycles SL 296

11 Cycles : conversions de coordonnées ... 297

11.1 Principes de base ... 298
Résumé ... 298
Effet des conversions de coordonnées ... 298

11.2 Décalage du POINT ZERO (cycle 7, DIN/ISO : G54) ... 299
Effet ... 299
Paramètres du cycle ... 299
Attention lors de la programmation ... 299

11.3 Décalage de POINT ZERO avec des tableaux de points zéro (cycle 7, DIN/ISO : G53) ... 300
Effet ... 300
Attention lors de la programmation! ... 301
Paramètres du cycle ... 301
Sélectionner le tableau de points zéro dans le programme CN ... 302
Editer un tableau de points zéro en mode Programmation ... 302
Configurer le tableau points zéro ... 304
Quitter le tableau points zéro ... 304
Affichages d'état ... 304

11.4 INIT. PT DE REF. (cycle 247, DIN/ISO : G247) ... 305
Effet ... 305
Attention avant de programmer! ... 305
Paramètres du cycle ... 305
Affichages d'état ... 305

11.5 IMAGE MIROIR (cycle 8, DIN/ISO : G28) ... 306
Effet ... 306
Attention lors de la programmation ! ... 307
Paramètres du cycle ... 307

11.6 ROTATION (cycle 10, DIN/ISO : G73) ... 308
Effet ... 308
Attention lors de la programmation ! ... 309
Paramètres du cycle ... 309

11.7 FACTEUR D'ECHELLE (cycle 11, DIN/ISO : G72) ... 310
Effet ... 310
Paramètres du cycle ... 310

11.8 FACTEUR ECHELLE SPECIFIQUE A L'AXE (cycle 26) ... 311
Effet ... 311
Attention lors de la programmation ! ... 311
Paramètres du cycle ... 312

11.9 PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO : G80, option de logiciel 1)....313

Effet....313
Attention lors de la programmation !....314
Paramètres du cycle....315
Désactivation....316
Positionner les axes rotatifs....316
Affichage de positions dans le système incliné....317
Surveillance de la zone d'usinage....317
Positionnement dans le système incliné....318
Combinaison avec d'autres cycles de conversion de coordonnées....318
Marche à suivre lorsque vous travaillez avec le cycle 19 Plan d'usinage....319

11.10 Exemples de programmation....320

Exemple : Cycles de conversion de coordonnées....320

12 Cycles : fonctions spéciales ... 323

12.1 Principes de base ... 324
Résumé ... 324

12.2 TEMPORISATION (cycle 9, DIN/ISO : G04) ... 325
Fonction ... 325
Paramètres du cycle ... 325

12.3 APPEL DE PROGRAMME (cycle 12, DIN/ISO : G39) ... 326
Fonction du cycle ... 326
Attention lors de la programmation ! ... 326
Paramètres du cycle ... 326

12.4 ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO : G36) ... 327
Fonction du cycle ... 327
Attention lors de la programmation! ... 327
Paramètres du cycle ... 327

12.5 TOLERANCE (cycle 32, DIN/ISO : G62) ... 328
Fonction du cycle ... 328
Influences lors de la définition géométrique dans le système de FAO ... 328
Attention lors de la programmation ! ... 329
Paramètres du cycle ... 331

12.6 GRAVURE (cycle 225, DIN/ISO : G225) ... 332
Mode opératoire du cycle ... 332
Attention lors de la programmation ! ... 332
Paramètres du cycle ... 333
Caractères autorisés ... 335
Caractères non imprimables ... 335
Graver des variables du système ... 336
Graver l'état du compteur ... 337

12.7 FRAISAGE TRANSVERSAL (cycle 232, DIN/ISO : G232, option de logiciel 19) ... 338
Mode opératoire du cycle ... 338
Attention lors de la programmation ! ... 340
Paramètres du cycle ... 341

12.8 CALCUL DE CHARGE (cycle 239, DIN/ISO : G239, option de logiciel 143) ... 343
Déroulement du cycle ... 343
Attention lors de la programmation ! ... 344
Paramètres du cycle ... 344

12.9 FILETAGE (cycle 18, DIN/ISO : G18, option de logiciel 19) ... 345
Déroulement du cycle ... 345

Attention lors de la programmation !.....346
Paramètres du cycle..... 347

13 Travail avec les cycles palpeurs 349

13.1 Généralités sur les cycles palpeurs 350

Mode opératoire 350
Tenir compte de la rotation de base en mode Manuel 350
Cycles palpeurs des modes Manuel et Manivelle électronique 350
Des cycles palpeurs en mode automatique 351

13.2 Avant de travailler avec les cycles palpeurs! 353

Course de déplacement maximale jusqu'au point de palpage : DIST dans le tableau de palpeurs 353
Distance d'approche jusqu'au point de palpage : SET_UP dans le tableau de palpeurs 353
Orienter le palpeur infrarouge dans le sens de palpage programmé : TRACK dans le tableau palpeurs 353
Palpeur à commutation, avance de palpage : F dans le tableau de palpeurs 354
Palpeur à commutation, avance pour déplacements de positionnement : FMAX 354
Palpeur à commutation, avance rapide pour les déplacements de positionnement : F_PREPOS dans le tableau de palpeurs 354
Exécuter les cycles palpeurs 355

13.3 Tableau de palpeurs 356

Information générale 356
Editer des tableaux de palpeurs 356
Données du palpeur 357

14 Cycles palpeurs : déterminer automatiquement l'erreur d'alignement de la pièce.....359

14.1 Récapitulatif.....360

14.2 Principes de base des cycles de palpage 14xx.....362

Points communs des cycles palpeurs 14xx.....362
Mode semi-automatique.....363
Evaluation des tolérances.....365
Transfert d'une position effective.....366

14.3 PALPAGE PLAN (cycle 1420, DIN/ISO : G1420, option de logiciel 17).....367

Déroulement du cycle.....367
Attention lors de la programmation !.....368
Paramètres du cycle.....369

14.4 PALPAGE ARETE (cycle 1410, DIN/ISO : G1410, option de logiciel 17).....372

Déroulement du cycle.....372
Attention lors de la programmation !.....373
Paramètres du cycle.....374

14.5 PALPAGE DEUX CERCLES (cycle 1411, DIN ISO G1411, option de logiciel 17).....377

Déroulement du cycle.....377
Attention lors de la programmation !.....378
Paramètres du cycle.....379

14.6 Principes de base des cycles de palpage 4xx.....382

Particularités communes aux cycles palpeurs pour déterminer le désalignement d'une pièce.....382

14.7 ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO : G400, option de logiciel 17).....383

Mode opératoire du cycle.....383
Attention lors de la programmation !.....383
Paramètres du cycle.....384

14.8 ROTATION DE BASE via deux trous (cycle 401, DIN/ISO : G401, option de logiciel 17).....386

Mode opératoire du cycle.....386
Attention lors de la programmation !.....387
Paramètres du cycle.....388

14.9 ROTATION DE BASE à partir de deux tenons (cycle 402, DIN/ISO : G402, option de logiciel 17).....390

Mode opératoire du cycle.....390
Attention lors de la programmation !.....391
Paramètres du cycle.....392

14.10 Compenser la ROTATION DE BASE avec un axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO : G403, option de logiciel 17).....395

Mode opératoire du cycle.....395

Attention lors de la programmation !.....396
Paramètres du cycle..... 397

14.11 INITIALISER LA ROTATION DE BASE (cycle 404, DIN/ISO : G404, option de logiciel 17).....400

Mode opératoire du cycle.....400
Paramètres du cycle..... 400

14.12 Compenser le désalignement d'une pièce avec l'axe C (cycle 405, DIN/ISO : G405, option de logiciel 17)..... 401

Mode opératoire du cycle.....401
Attention lors de la programmation !.....402
Paramètres du cycle..... 403

14.13 Exemple : déterminer la rotation de base à l'aide de deux trous..... 405

15 Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine.....407

15.1 Principes.....408

Vue d'ensemble.....408
Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour la définition du point d'origine.....410

15.2 POINT D'ORIGINE CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO : G408, option de logiciel 17).....412

Mode opératoire du cycle.....412
Attention lors de la programmation !.....413
Paramètres du cycle.....414

15.3 POINT D'ORIGINE CENTRE ILOT (cycle 409, DIN/ISO : G409, option de logiciel 17).....417

Mode opératoire du cycle.....417
Attention lors de la programmation !.....418
Paramètres du cycle.....419

15.4 POINT DE REFERENCE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 410, DIN/ISO : G410, option de logiciel 17).....421

Mode opératoire du cycle.....421
Attention lors de la programmation !.....422
Paramètres du cycle.....423

15.5 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 411, DIN/ISO : G411, option de logiciel 17).....425

Mode opératoire du cycle.....425
Attention lors de la programmation !.....426
Paramètres du cycle.....427

15.6 POINT D'ORIGINE CERCLE INTERIEUR (cycle 412, DIN/ISO : G412, option de logiciel 17).....429

Mode opératoire du cycle.....429
Attention lors de la programmation !.....430
Paramètres du cycle.....431

15.7 POINT D'ORIGINE CERCLE EXTERIEUR (cycle 413, DIN/ISO : G413, option de logiciel 17).....434

Mode opératoire du cycle.....434
Attention lors de la programmation !.....435
Paramètres du cycle.....436

15.8 POINT D'ORIGINE COIN EXTERIEUR (cycle 414, DIN/ISO : G414, option de logiciel 17).....439

Mode opératoire du cycle.....439
Attention lors de la programmation !.....440
Paramètres du cycle.....441

15.9 POINT D'ORIGINE COIN INTERIEUR (cycle 415, DIN/ISO : G414, option de logiciel 17).....444

Mode opératoire du cycle.....444
Attention lors de la programmation !.....445
Paramètres du cycle.....446

15.10 POINT DE REFERENCE CENTRE DE CERCLE DE TROUS (cycle 416, DIN/ISO : G416, option de logiciel 17)....449

Mode opératoire du cycle....449
Attention lors de la programmation !....450
Paramètres du cycle....451

15.11 POINT DE REFERENCE DANS L'AXE DU PALPEUR (cycle 417, DIN/ISO : G417, option de logiciel 17)....454

Mode opératoire du cycle....454
Attention lors de la programmation !....454
Paramètres du cycle....455

15.12 POINT DE REFERENCE CENTRE DE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO : G418, option de logiciel 17)....457

Mode opératoire du cycle....457
Attention lors de la programmation !....458
Paramètres du cycle....459

15.13 POINT DE REFERENCE SUR UN AXE (cycle 419, DIN/ISO : G419, option de logiciel 17)....462

Mode opératoire du cycle....462
Attention lors de la programmation !....462
Paramètres du cycle....463

15.14 Exemple : Définition d'un point d'origine au centre d'un segment circulaire et arête supérieure de la pièce....465

15.15 Exemple : Définition du point d'origine de l'arête supérieure de la pièce et centre du cercle de trous....466

16 Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces ... 469

16.1 Principes de base ... 470

Résumé ... 470
Enregistrer les résultats des mesures ... 471
Résultats des mesures mémorisés dans les paramètres Q ... 473
Etat de la mesure ... 473
Contrôle de tolérance ... 473
Contrôle des outils ... 474
Système de référence pour les résultats de la mesure ... 475

16.2 PLAN DE REERENCE (cycle 0, DIN/ISO : G55, option de logiciel 17) ... 476

Mode opératoire du cycle ... 476
Attention lors de la programmation! ... 476
Paramètres du cycle ... 476

16.3 PLAN DE REERENCE polaire (cycle 1, option de logiciel 17) ... 477

Mode opératoire du cycle ... 477
Attention lors de la programmation ! ... 477
Paramètres du cycle ... 478

16.4 MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO : G420, option de logiciel 17) ... 479

Mode opératoire du cycle ... 479
Attention lors de la programmation ! ... 479
Paramètres du cycle ... 480

16.5 MESURE D'UN TROU (cycle 421, DIN/ISO : G421, option de logiciel 17) ... 482

Mode opératoire du cycle ... 482
Attention lors de la programmation ! ... 483
Paramètres du cycle ... 484

16.6 MESURER CERCLE EXTERIEUR (cycle 422, DIN/ISO : G422, option de logiciel 17) ... 487

Mode opératoire du cycle ... 487
Attention lors de la programmation ! ... 488
Paramètres du cycle ... 489

16.7 MESURER RECTANGLE INTERIEUR (cycle 423, DIN/ISO : G423, option de logiciel 17) ... 492

Mode opératoire du cycle ... 492
Attention lors de la programmation ! ... 493
Paramètres du cycle ... 494

16.8 MESURER RECTANGLE EXTERIEUR (cycle 424, DIN/ISO : G424, option de logiciel 17) ... 496

Mode opératoire du cycle ... 496
Attention lors de la programmation ! ... 496
Paramètres du cycle ... 497

16.9 MESURE LARGEUR INTERIEURE (cycle 425, DIN/ISO : G425, option de logiciel 17)..... 499

Mode opératoire du cycle.....499
Attention lors de la programmation !.....499
Paramètres du cycle..... 500

16.10 MESURE ILOT EXTERIEUR (cycle 426, DIN/ISO : G426, option de logiciel 17).....502

Mode opératoire du cycle.....502
Attention lors de la programmation !.....502
Paramètres du cycle..... 503

16.11 MESURE DE COORDONNEES (cycle 427, DIN/ISO : G427, option de logiciel 17)..... 505

Mode opératoire du cycle.....505
Attention lors de la programmation !.....505
Paramètres du cycle..... 506

16.12 MESURE D'UN CERCLE DE TROUS (cycle 430, DIN/ISO : G430, option de logiciel 17).....508

Déroulement du cycle.....508
Attention lors de la programmation !.....509
Paramètres du cycle..... 509

16.13 MESURER PLAN (cycle 431, DIN/ISO : G431, option de logiciel 17).....511

Mode opératoire du cycle.....511
Attention lors de la programmation !.....512
Paramètres du cycle..... 512

16.14 Exemples de programmation..... 514

Exemple : mesure d'un tenon rectangulaire et reprise d'usinage.....514
Exemple : mesure d'une poche rectangulaire, procès-verbal de mesure.....516

17 Cycles palpeurs : fonctions spéciales....517

17.1 Principes de base....518

Résumé....518

17.2 MESURE (cycle 3, option de logiciel 17)....519

Mode opératoire du cycle....519
Attention lors de la programmation !....519
Paramètres du cycle....520

17.3 MESURE 3D (cycle 4, option de logiciel 17)....521

Mode opératoire du cycle....521
Attention lors de la programmation !....521
Paramètres du cycle....522

17.4 Etalonnage du palpeur à commutation....523

17.5 Afficher les valeurs d'étalonnage....524

17.6 ETALONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO : G460, option de logiciel 17)....525

17.7 TS ETALONNAGE LONGUEUR (cycle 461, DIN/ISO : G461, option de logiciel 17)....530

17.8 TS ETALONNAGE RAYON INTERIEUR (cycle 462, DIN/ISO : G462, option de logiciel 17)....532

17.9 ETALONNAGE DU RAYON TS, EXTERIEUR (cycle 463, DIN/ISO : G463, option de logiciel 17)....534

17.10 PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO G441, option de logiciel 17)....537

Déroulement du cycle....537
Attention lors de la programmation !....537
Paramètres du cycle....538

18 Cycles palpeurs : mesure automatique de la cinématique 539

18.1 Etalonnage de la cinématique avec les palpeurs TS (option KinematicsOpt) 540

Principes 540
Résumé 541

18.2 Conditions requises 542

Attention lors de la programmation! 543

18.3 SAUVEGARDE DE LA CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO : G450, option) 544

Mode opératoire du cycle 544
Attention lors de la programmation ! 544
Paramètres du cycle 545
Fonction de fichier journal 545
Informations sur la conservation des données 546

18.4 ETALONNAGE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO : G451, option) 547

Mode opératoire du cycle 547
Sens du positionnement 549
Machines avec des axes à dentures Hirth 550
Exemple de calcul des positions de mesure pour un axe A : 551
Sélection du nombre de points de mesure 552
Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine 553
Mesure de la cinématique : précisionprécision 553
Remarques relatives aux différentes méthodes de calibration 554
Jeu à l'inversion 555
Attention lors de la programmation ! 556
Paramètres du cycle 558
Différents modes (Q406) 561
Fonction Journal 562

18.5 COMPENSATION DU PRESET (cycle 452, DIN/ISO : G452, option) 563

Mode opératoire du cycle 563
Attention lors de la programmation ! 565
Paramètres du cycle 567
Alignement des têtes interchangeables 569
Compensation de dérive 571
Fonction de fichier journal 573

19 Cycles palpeurs : étalonnage automatique des outils....575

19.1 Principes de base....576

Résumé....576
Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483....577
Définir les paramètres machine....578
Données dans le tableau d'outils TOOL.T....580

19.2 Etalonner TT (cycle 30 ou 480, DIN/ISO : G480 option 17)....582

Mode opératoire du cycle....582
Attention lors de la programmation!....583
Paramètres du cycle....583

19.3 Etalonnage du TT 449 sans fil (cycle 484, DIN/ISO : G484, option 17)....584

Principes....584
Mode opératoire du cycle....584
Attention lors de la programmation !....585
Paramètres du cycle....585

19.4 Etalonnage de la longueur d'outil (cycle 31 ou 481, DIN/ISO : G481, option 17)....586

Mode opératoire du cycle....586
Attention lors de la programmation !....587
Paramètres du cycle....588

19.5 Etalonnage du rayon d'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ISO : G482, option 17)....589

Mode opératoire du cycle....589
Attention lors de la programmation !....589
Paramètres du cycle....590

19.6 Etalonner intégralement l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO : G483, option 17)....591

Mode opératoire du cycle....591
Attention lors de la programmation !....591
Paramètres du cycle....592

20 Tableau récapitulatif: Cycles.....593

20.1 Tableau récapitulatif.....594

Cycles d'usinage..... 594

Cycles palpeurs..... 596

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 des 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 620	817600-06
TNC 620 E	817601-06
TNC 620 Poste de programmation	817605-06

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 620. Si vous avez besoin de ce manuel, adressez-vous à HEIDENHAIN.

ID du manuel utilisateur Programmation en Texte clair : 1096883-xx

ID du manuel utilisateur Programmation en DIN/ISO : 1096887-xx

ID du manuel utilisateur Configuration, test et exécution des programmes CN : 1263172-xx

Options de logiciel

La TNC 620 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 et 1)	
Axe supplémentaire	Boucles d'asservissement supplémentaires 1 et 2
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)
Touch Probe Functions (option 17)	
Fonctions de palpage	**Cycles palpeurs :** ■ Compensation du désaxage de l'outil en mode Automatique ■ Définir le point d'origine en **Mode Manuel** ■ Définition du point d'origine en mode Automatique ■ Mesure automatique des pièces ■ Etalonnage automatique des outils
HEIDENHAIN DNC (option 18)	
	Communication avec les applications PC externes via les composants COM
Advanced Programming Features (option 19)	
Fonctions de programmation étendues	**Programmation flexible de contours FK** Programmation en texte clair HEIDENHAIN avec aide graphique pour les pièces dont la cotation des plans n'est pas conforme aux CN.

Advanced Programming Features (option 19)	
	Cycles d'usinage : ■ Perçage profond, alésage à l'alésoir, alésage à l'outil, lamage, centrage (cycles 201 - 205, 208, 240, 241) ■ Filetages intérieurs et extérieurs (cycles 262 - 265, 267) ■ Finition de poches et de tenons rectangulaires et circulaires (cycles 212 - 215, 251-257) ■ Usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauches (cycles 230 - 233) ■ Rainures droites et circulaires (cycles 210, 211, 253, 254) ■ Motifs de points sur un cercle ou une grille (cycles 220, 221) ■ Tracé de contour, poche de contour - y compris parallèle au contour, rainure de contour trochoïdale (cycles 20 - 25, 275) ■ Gravure (cycle 225) ■ Des cycles constructeurs (spécialement créés par le constructeur de la machine) peuvent être intégrés
Advanced Graphic Features (option 20)	
Fonctions graphiques étendues	**Graphique de test et graphique d'usinage :** ■ Vue de dessus ■ Représentation en trois plans ■ Représentation 3D
Advanced Function Set 3 (option 21)	
Fonctions étendues - Groupe 3	**Correction d'outil :** M120 : calcul anticipé du contour (jusqu'à 99 séquences CN) avec correction de rayon (LOOK AHEAD) **Usinage 3D :** M118 : superposer un déplacement avec la manivelle pendant l'exécution du programme
Pallet Management (option 22)	
Gestion des palettes	Usinage de pièces dans l'ordre de votre choix.
Display Step (option 23)	
Résolution d'affichage	**Précision de programmation :** ■ Axes linéaires jusqu'à 0,01 µm ■ Axes angulaires jusqu'à 0,00001°
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

KinematicsOpt (option 48)	
Optimisation de la cinématique de la machine	■ Sauvegarde/restauration de la cinématique active ■ Contrôler la cinématique active ■ Optimiser la cinématique active
Extended Tool Management (option 93)	
Gestion avancée des outils	basée sur Python
Remote Desktop Manager (option 133)	
Commande des ordinateurs à distance	■ Windows sur un ordinateur distinct ■ Intégration dans l'interface utilisateur de la commande
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

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 **F**eature **C**ontent **L**evels (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 81760x-06 ". 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 620. 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 81760x-05

- 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 palpage utilisés par la suite. voir "PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO G441, option de logiciel 17)", Page 537
- Nouveau cycle 276 Tracé de contour 3D voir "TRACE DE CONTOUR 3D (cycle 276, DIN/ISO : G276, Option de logiciel 19)", Page 244
- 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, option de logiciel 19)", Page 240
- 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, option de logiciel 19)", Page 179, voir "TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO : G257, option de logiciel 19)", Page 184
- 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 343
- Le comportement d’avance a été modifié dans les cycles 205 et 241 ! voir "PERCAGE PROFOND MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO : G241, option de logiciel 19)", Page 103, voir "PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO : G205, option de logiciel 19)", Page 92
- 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, option de logiciel 19)", Page 194
- 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 578
- Le cycle 225 Gravage permet de graver l’état actuel du compteur en appliquant une nouvelle syntaxe voir "Graver l’état du compteur", Page 337
- Nouvelle colonne SERIAL dans le tableau de palpeurs voir "Données du palpeur", Page 357

Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées dans les logiciels 81760x-06

- Nouveau cycle 1410 PALPAGE ARETE (option de logiciel 17), voir "PALPAGE ARETE (cycle 1410, DIN/ISO : G1410, option de logiciel 17)", Page 372
- Nouveau cycle 1411 PALPAGE DEUX CERCLES (option de logiciel 17),voir "PALPAGE DEUX CERCLES (cycle 1411, DIN ISO G1411, option de logiciel 17)", Page 377
- Nouveau cycle 1420 PALPAGE PLAN (option de logiciel 17), voir "PALPAGE PLAN (cycle 1420, DIN/ISO : G1420, option de logiciel 17)", Page 367
- 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, option de logiciel 19)", Page 237
- Le paramètre Q367 POSITION SURFACE a été ajouté au cycle 233 FRAISAGE TRANSVERSAL, voir "SURFAÇAGE (cycle 233, DIN/ISO : G233, option de logiciel 19)", Page 194
- Le cycle 257 TENON CIRCULAIRE utilise également le paramètre Q207 AVANCE FRAISAGE pour l'ébauche, voir "TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO : G257, option de logiciel 19)", Page 184
- Les cycles de palpage 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 407
- 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 407
- 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, option de logiciel 17)", Page 479
- 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 544
- 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 547
- Dans les cycles 451 MESURE 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 547

- Une colonne REACTION a été ajoutée au tableau de palpeurs, voir "Tableau de palpeurs", Page 356
- Le paramètre machines CfgThreadSpindle (n°113600) est disponible, voir "TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 206, DIN/ISO : G206)", Page 117 , voir "TARAUDAGE sans mandrin de compensation GS (cycle 207, DIN/ISO : G207)", Page 120, voir "TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209, DIN/ISO : G209, option de logiciel 19)", Page 124 , voir "FILETAGE (cycle 18, DIN/ISO : G18, option de logiciel 19)", Page 345

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
PERCAGE/ FILET	Cycles de perçage profond, d'alésage à l'alésoir, d'alésage à l'outil et de lamage	72
PERCAGE/ FILET	Cycles de taraudage, filetage et fraisage de filets	116
POCHES/ TENONS/ RAINURES	Cycles pour le fraisage de poches, tenons, rainures et pour le surfaçage	154
CONVERS. COORDON.	Cycles de conversion de coordonnées permettant de décaler, tourner, mettre en miroir, agrandir et réduire les contours de votre choix	298
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	264
MOTIFS DE POINTS	Cycles pour la réalisation de motifs de points, par ex. cercle de trous ou surface de trous	208
CYCLES SPECIAUX	Cycles spéciaux pour la temporisation, l'appel de programme, l'orientation de la broche, la gravure, la tolérance, la détermination de la charge,	324

▷

- 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 palpage

TOUCH PROBE

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

Softkey	Groupe de cycles	Page
ROTATION	Cycles pour déterminer automatiquement et compenser le désalignement d'une pièce	359
PT D'ORIG.	Cycles de définition automatique du point d'origine	408
MESURER	Cycles pour le contrôle automatique de pièces	470
CYCLES SPECIAUX	Cycles spéciaux	518
ETALONNER TS	Etalonnage du palpeur	525
CINEMATIQ.	Cycles mesure automatique de cinématique	539
CYCLES TT	Cycles pour la mesure automatique d'outils (activés par le constructeur de machines)	576

▷

- 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 (option de logiciel 19)

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.

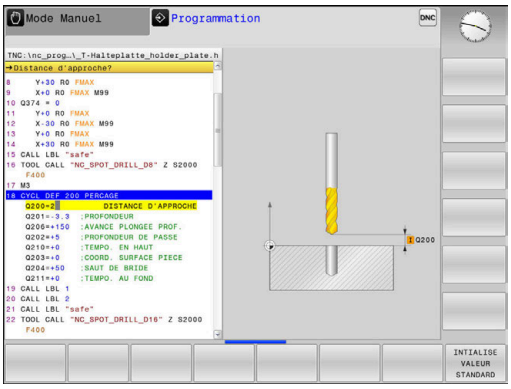
Il arrive aussi que les cycles spécifiques aux machines utilisent des paramètres de transfert déjà utilisés par les cycles standards HEIDENHAIN. Pour éviter tout problème d'écrasement de paramètres de transfert qui sont utilisés à plusieurs reprises alors que des cycles DEF actifs (cycles que la commande 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 52

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



CYCL DEF

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

PERCAGE/ FILET

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

262

- 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

CYCL DEF

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

GOTO

- La commande affiche la vue d'ensemble des cycles dans une fenêtre distincte.
- Utiliser les touches fléchées pour sélectionner le cycle ou
- indiquer le numéro de cycle. Dans tous les cas, confirmer avec la touche **ENT**. 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.

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 60

Informations complémentaires : "Tableaux de points", Page 67

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 !

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**.

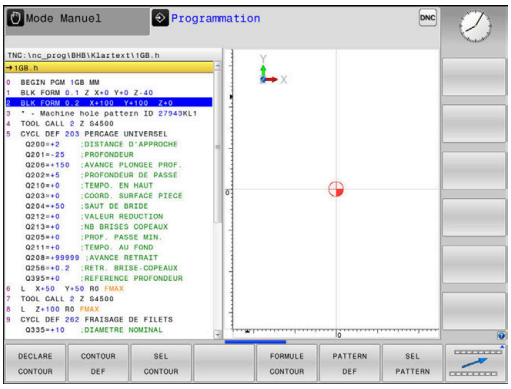
Pour plus d'informations : consulter le manuel utilisateur "Programmation en Texte clair"

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 :

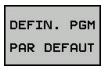


Softkey	Motifs d'usinage	Page
100 GLOBAL DEF GENERAL	GLOBAL DEF GENERAL Définition de paramètres de cycles à effet général	58
105 GLOBAL DEF PERCAGE	GLOBAL DEF PERCAGE Définition de paramètres spéciaux pour les cycles de perçage	58
110 GLOBAL DEF FRAIS PCHE	GLOBAL DEF FRAISAGE DE POCHES Définition de paramètres spéciaux pour les cycles de fraisage de poches	58
111 GLOBAL DEF FRAIS CONT	GLOBAL DEF FRAISAGE DE CONTOURS Définition de paramètres spéciaux pour le fraisage de contours	59
125 GLOBAL DEF POSITION.	GLOBAL DEF POSITIONNE-MENT Définition du mode opératoire avec **CYCL CALL PAT**	59
120 GLOBAL DEF PALPAGE	GLOBAL DEF PALPAGE Définition de paramètres spéciaux pour les cycles de palpage	59

Introduire GLOBAL DEF

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

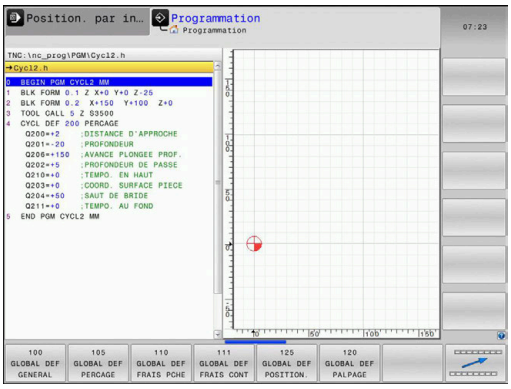
- Sélectionner les fonctions spéciales : appuyer sur la touche **SPEC FCT**



- Sélectionner les fonctions pour les paramètres par défaut

- Appuyer sur la softkey **GLOBAL DEF**

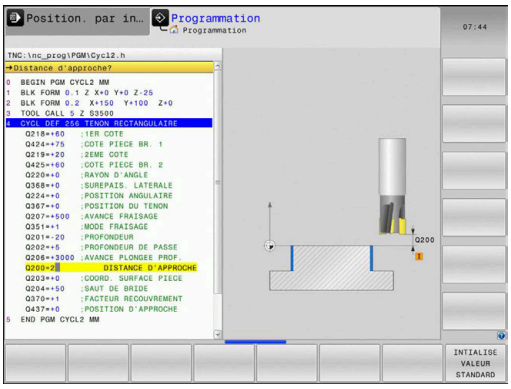
- Sélectionner la fonction GLOBAL-DEF de votre choix, par ex. en appuyant sur la softkey **GLOBAL DEF GENERAL**
- Renseigner les définitions requises en validant chaque fois avec la touche **ENT**



Utiliser les données GLOBAL DEF

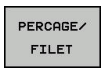
Si vous avez programmé des fonctions GLOBAL DEF en début de programme, vous pouvez ensuite faire référence à ces valeurs à effet global quand vous définissez un cycle d'usinage de votre choix.

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 **INTIALISE VALEUR STANDARD**.

- Appuyer sur la softkey **INTIALISE 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 palpage

- **Distance d'approche** : distance entre la tige de palpage et la surface de la pièce lors de l'approche automatique de la position de palpage
- **Hauteur de sécurité** : coordonnée à la quelle 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**

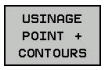
Motifs d'usinage disponibles :

Softkey	Motifs d'usinage	Page
POINT	POINT Définition d'au maximum 9 positions d'usinage au choix	62
RANGEE	RANGEE Définition d'une seule rangée, horizontale ou orientée	62
MODELE	MOTIF Définition d'un seul motif, horizontal, orienté ou déformé	63
CADRE	CADRE Définition d'un seul cadre, horizontal, orienté ou déformé	64
CERCLE	CERCLE Définition d'un cercle entier	65
CERC.PRIM	Disque gradué Définition d'un disque gradué	66

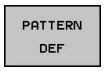
Introduire PATTERN DEF

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

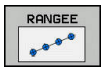
- Sélectionner les fonctions spéciales : appuyer sur la touche **SPEC FCT**



- 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 52

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 débuter 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**.

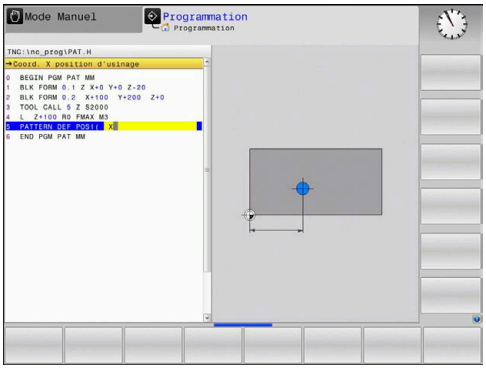
POS1 doit être programmé avec des coordonnées absolues. POS2 à POS9 peuvent être programmés en absolu et/ou en incrémental.

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) : enter la coordonnée Y
- POS2: **Coordonnée surface de la pièce** (absolu ou incrémental) : entrer la coordonnée Z

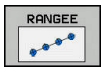
Exemple

```
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)
```



Définir une seule rangée

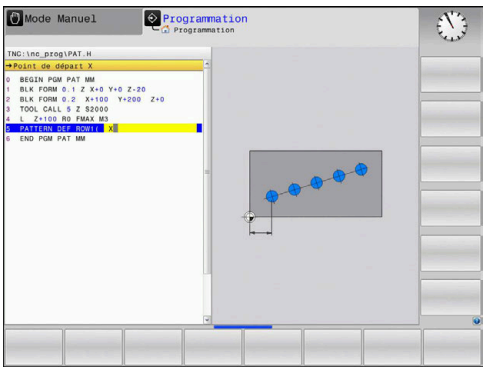
Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.



- **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'usinages** : 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

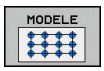
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  ROW1
   (X+25 Y+33,5  D+8 NUM5  ROT+0 Z
   +0)
```



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.

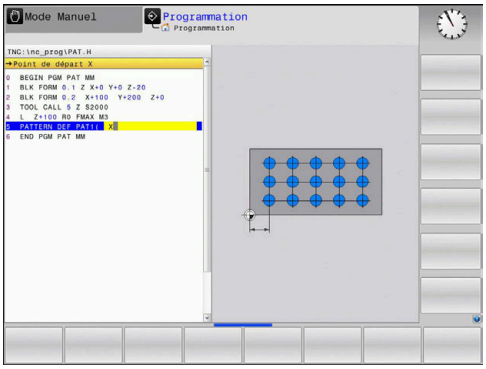
Les paramètres **Pivot axe principal** et **Pivot axe auxiliaire** agissent en plus du **Pivot de l'ensemble du motif** exécuté au préalable.



- **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

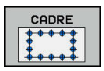
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PAT1 (X+25 Y+33,5
    DX+8 DY+10  NUMX5 NUMY4 ROT+0
    ROTX+0 ROTY+0  Z+0)
```



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.

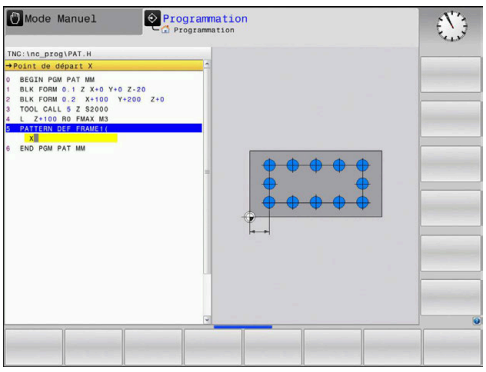
Les paramètres **Pivot axe principal** et **Pivot axe auxiliaire** agissent en plus du **Pivot de l'ensemble du motif** exécuté au préalable.



- **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

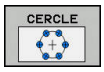
Exemple

```
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

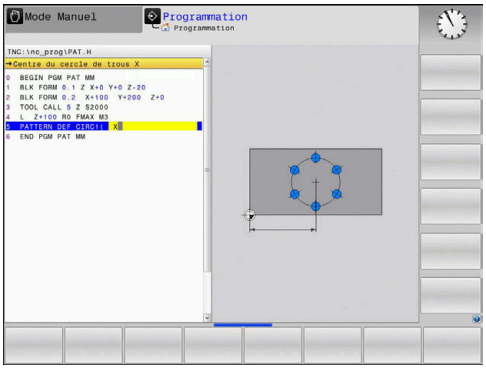
Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.



- **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'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

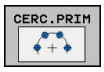
Exemple

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  CIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 NUM8  Z
   +0)
```



Définir un arc de cercle

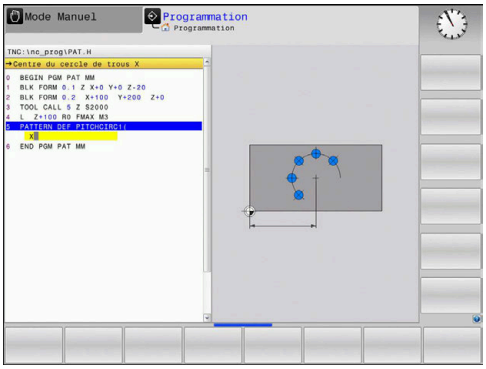
Si vous définissez une **Surface pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.



- **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 au 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

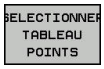
- Activer le masquage ou

- 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 FICHIER**
- 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.

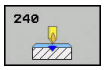
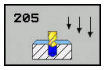
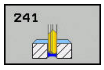
4

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	73
	200 PERCAGE Avec prépositionnement automatique, saut de bride	75
	201 ALESAGE A L'ALESOIR Avec pré-positionnement automatique, saut de bride	77
	202 ALESAGE A L'OUTIL Avec prépositionnement automatique, saut de bride	79
	203 PERCAGE UNIVERSEL Avec pré-positionnement automatique, saut de bride, brise copeaux, dégressivité	82
	204 LAMAGE EN TIRANT Avec prépositionnement automatique, saut de bride	88
	205 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL Avec pré-positionnement automatique, saut de bride, brise copeaux, distance de sécurité	92
	208 FRAISAGE DE TROUS Avec prépositionnement automatique, saut de bride	100
	241 PERCAGE PROFOND MONOLEVRE Avec pré-positionnement automatique au point de départ profond et définition de la vitesse de rotation et de l'arrosage	103

4.2 CENTRAGE (cycle 240, DIN/ISO : G240, option de logiciel 19)

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.

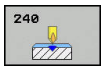
REMARQUE

Attention, risque de collision !

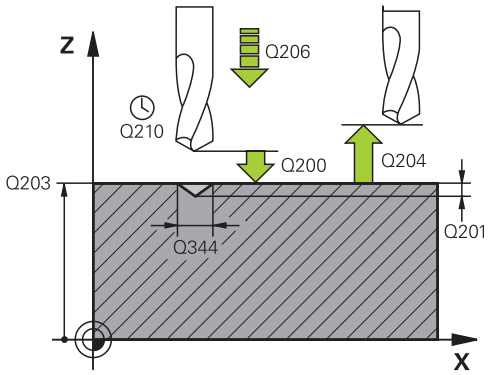
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

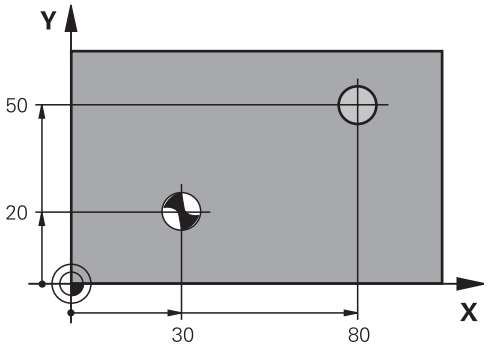
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

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 plongee 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 !

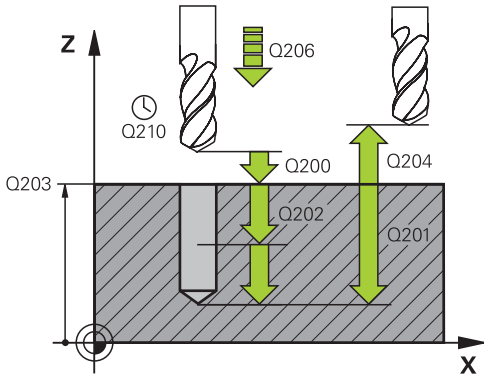
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

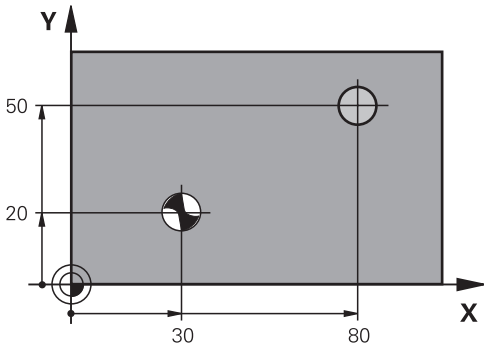
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

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 plongee 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, option de logiciel 19)

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

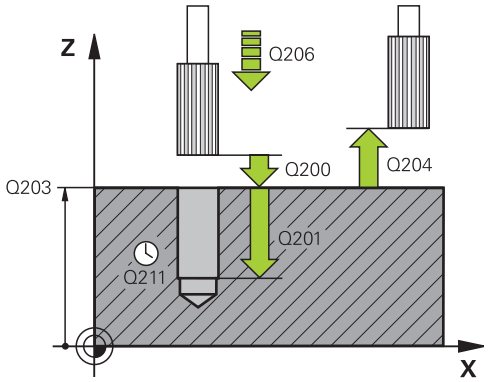
Attention, risque de collision !

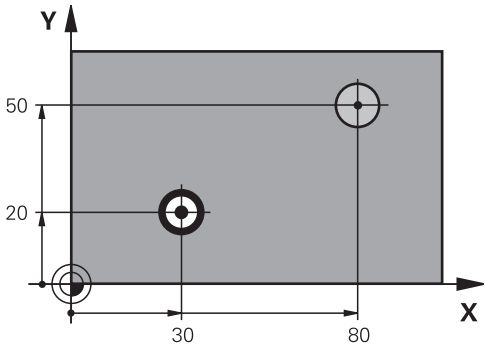
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- 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 plongee en profondeur?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'alésoir 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'alésoir. 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, option de logiciel 19)

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

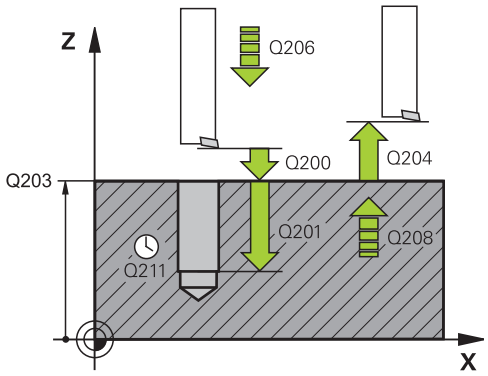
Attention, risque de collision !

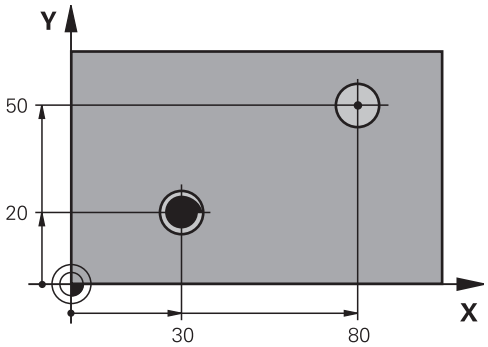
Il existe un risque de collision si le sens de dégagement sélectionné est incorrect. Une éventuelle mise en miroir dans le plan d'usinage n'est pas prise en compte pour le sens de dégagement. En revanche, les transformations actives sont prises en compte pour le dégagement.

- 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 plongee 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 en profondeur 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, option de logiciel 19)

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'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 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'APPROCHEQ200** 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 !

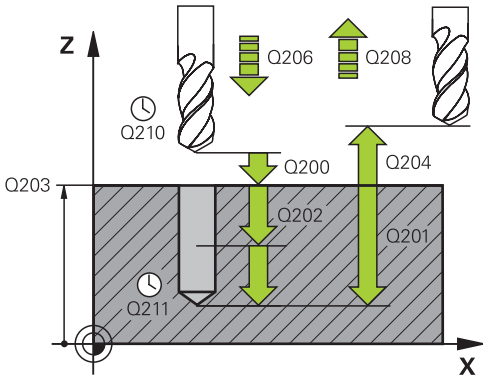
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- 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 plongee 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

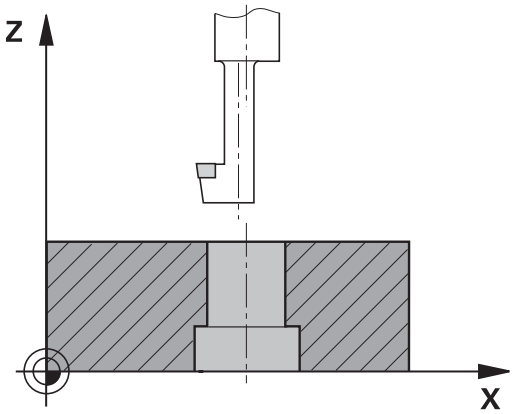
11 CYCL DEF 203 PERCAGE UNIVERSEL	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q210=0	;TEMPO. EN HAUT
Q203=+20	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q212=0.2	;VALEUR REDUCTION
Q213=3	;NB BRISES COPEAUX
Q205=3	;PROF. PASSE MIN.
Q211=0.25	;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, option de logiciel 19)

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

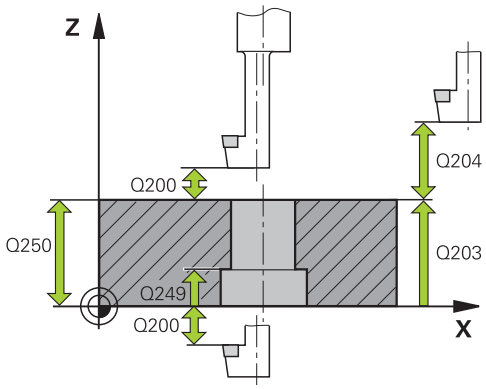
Attention, risque de collision !

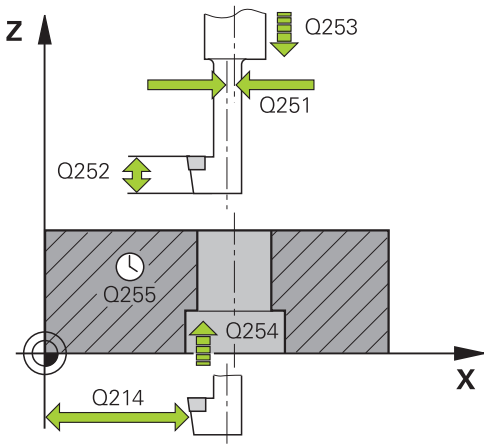
Il existe un risque de collision si le sens de dégagement sélectionné est incorrect. Une éventuelle mise en miroir dans le plan d'usinage n'est pas prise en compte pour le sens de dégagement. En revanche, les transformations actives sont prises en compte pour le dégagement.

- 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 l'a 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-PERCAGE	
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, option de logiciel 19)

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.

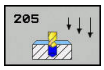
REMARQUE

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 !

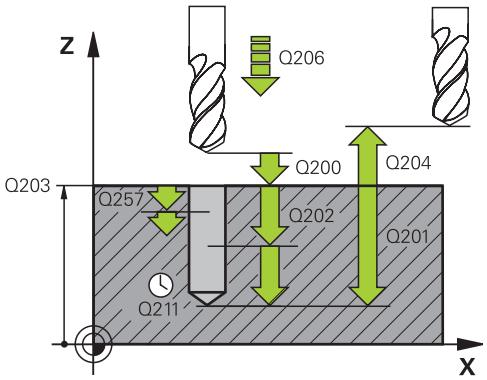
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

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 plongee 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 monolèvres 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 travaillé 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 x Q379=0,2*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 débourrage 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 débourrage ne doit pas se situer à la position du début du perçage. Une position définie pour le débourrage permet d'assurer que le foret reste dans le guidage.

POINT DE DEPART Q379=0

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

POINT DE DEPART Q379>0

Le débourrage 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'APPROCHEQ200** =2
- **POINT DE DEPART Q379** =2
- La position pour le débourrage se calcule comme suit : 0,8 x Q379=0,8*2=1,6 ; la position pour le débourrage 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 débourrage à -0,4.

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

Position pour le débourrage (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*2=1,6	-0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (Q200=2, 8>2, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (Q200=2, 20>2, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (Q200=2, 80>2, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (Q200=5, 8>5, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (Q200=5, 20>5, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (Q200=5, 80>5, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (Q200=20, 80>20, la valeur 20 est de ce fait utilisée.)	-80

4.9 FRAISAGE DE TROUS (cycle 208, option de logiciel 19)

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 commende ramène ensuite l'outil au centre du perçage.

5 Pour finir, l'outil vient se positionner à la distance d'approche au 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

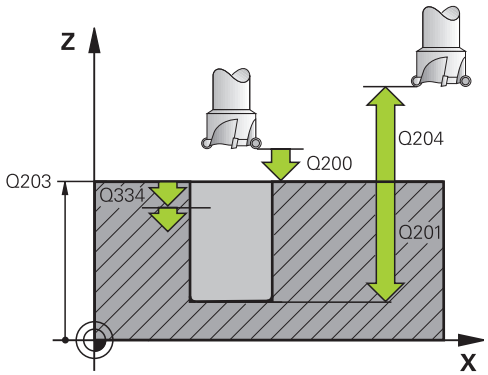
Attention, risque de collision !

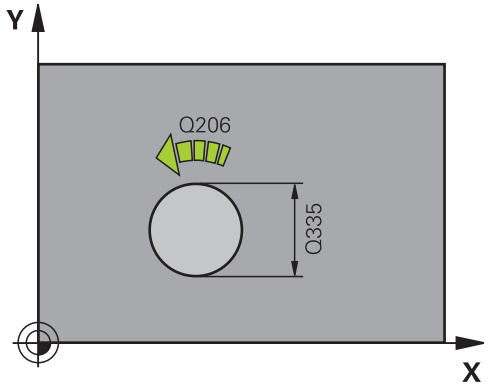
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- 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 plongee 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-PERCAGE
    Q351=+1      ;MODE FRAISAGE
```

4.10 PERCAGE PROFOND MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO : G241, option de logiciel 19)

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 96, 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 96

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 96

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.

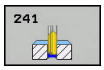
REMARQUE

Attention, risque de collision !

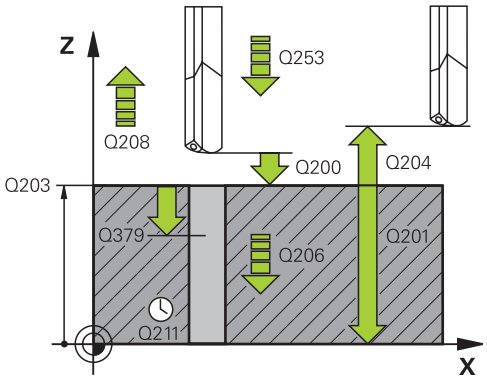
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- 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 plongee 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 monolèvres 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 travaillé 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 x Q379=0,2*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 débourrage 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 débourrage ne doit pas se situer à la position du début du perçage. Une position définie pour le débourrage permet d'assurer que le foret reste dans le guidage.

POINT DE DEPART Q379=0

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

POINT DE DEPART Q379>0

Le débourrage 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'APPROCHEQ200** =2
- **POINT DE DEPART Q379** =2
- La position pour le débourrage se calcule comme suit : 0,8 x Q379=0,8*2=1,6 ; la position pour le débourrage 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 débourrage à -0,4.

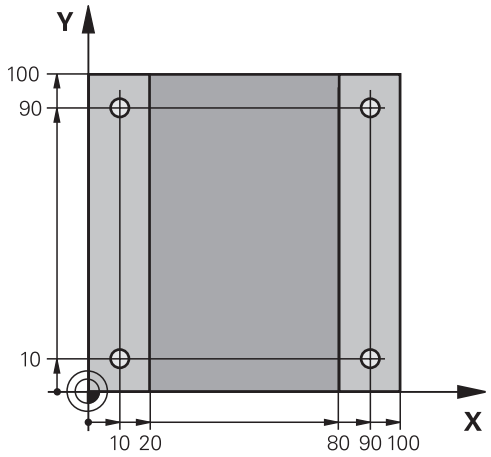
  Le tableau suivant présente différents exemples expliquant comment calculer la position pour le débourrage (position de retrait) :

Position pour le débourrage (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*2=1,6	-0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (Q200=2, 8>2, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (Q200=2, 20>2, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (Q200=2, 80>2, la valeur 2 est de ce fait utilisée.)	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (Q200=5, 8>5, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (Q200=5, 20>5, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (Q200=5, 80>5, la valeur 5 est de ce fait utilisée.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*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	

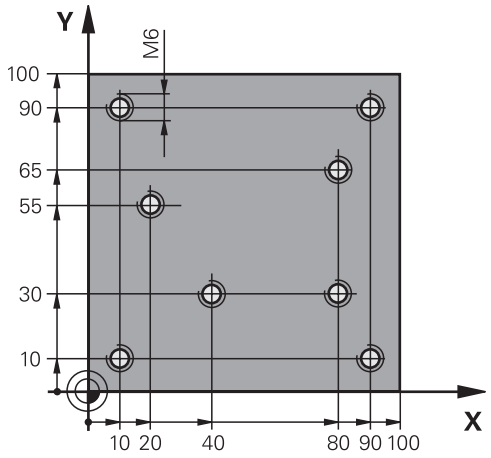
Exemple : utilisation des cycles de perçage en liaison avec PATTERN DEF

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 116



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 PERCAGE	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	

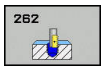
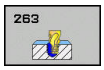
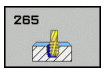
5

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	117
	207 NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE Sans mandrin de compensation, avec pré-positionnement automatique, saut de bride	120
	209 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX sans mandrin de compensation, avec pré-positionnement automatique, Distance d'approche, brise-copeaux	124
	262 FRAISAGE DE FILETS Cycle de fraisage d'un filet dans une matière ébauchée	131
	263 FILETAGE SUR UN TOUR Cycle de fraisage d'un filet dans une matière ébauchée avec fraisage d'un chanfrein	135
	264 FILETAGE AVEC PERCAGE Cycle de perçage en pleine matière, suivi du fraisage d'un filet avec un outil	139
	265 FILETAGE HELICOIDAL AVEC PERCAGE Cycle de fraisage d'un filet en plein matière	143
	267 FILETAGE EXTERIEUR Cycle de fraisage d'un filet extérieur avec réalisation d'un chanfrein	147

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 !

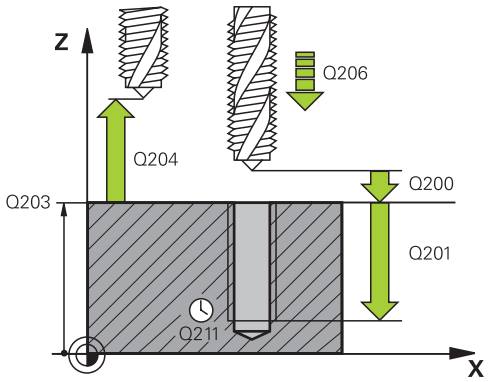
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

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 plongee 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 x 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

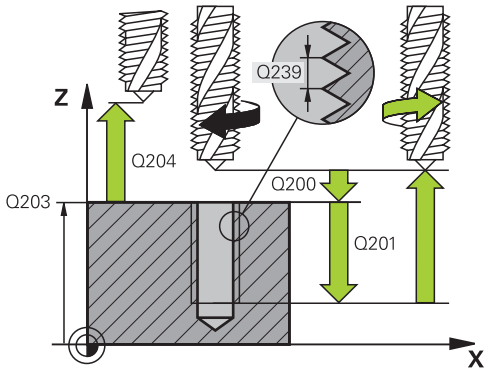
Attention, risque de collision !

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, option de logiciel 19)

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

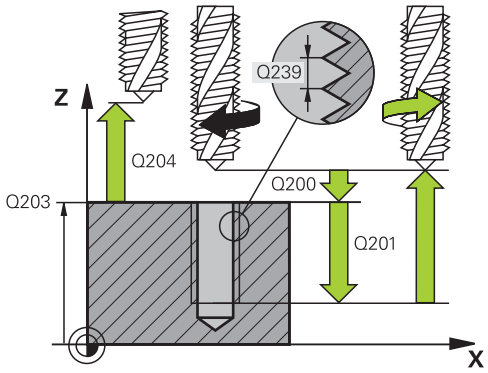
Attention, risque de collision !

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. 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?** : 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 débourrage (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

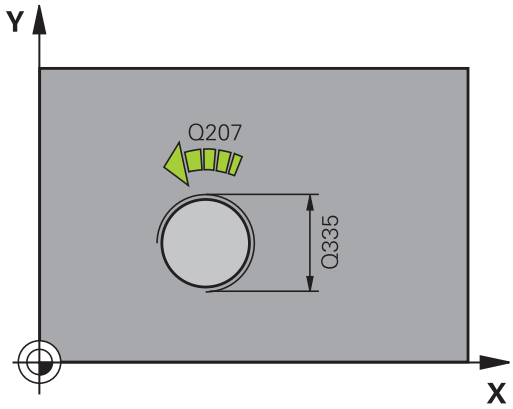
Attention, risque de collision !

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, option de logiciel 19)

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 débuter 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 tangentement 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.

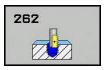
REMARQUE

Attention, risque de collision !

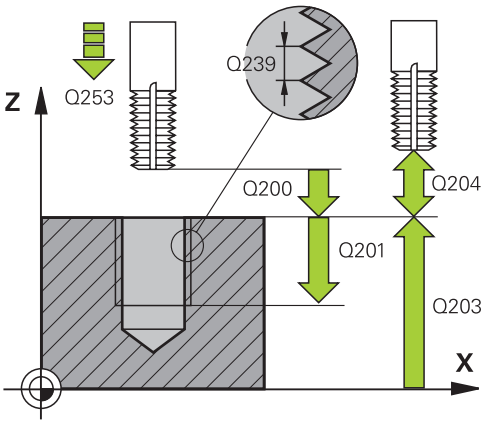
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

- 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

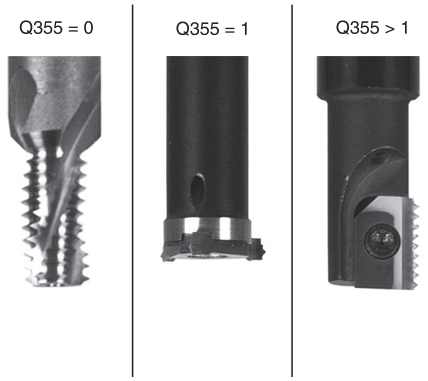
Paramètres du cycle



- **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, option de logiciel 19)

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 tangentement 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.

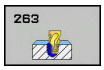
REMARQUE

Attention, risque de collision !

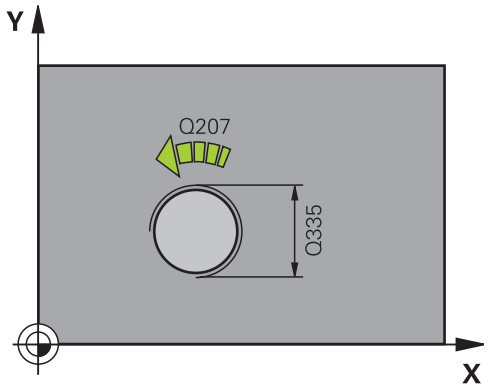
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

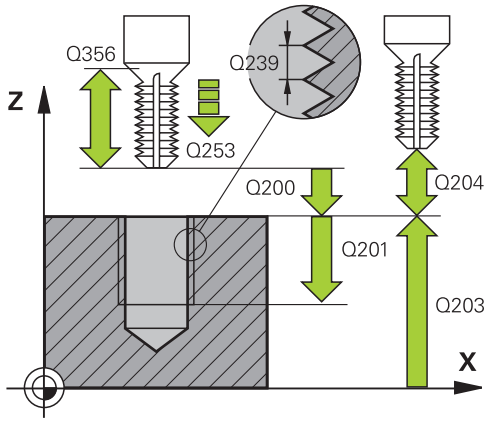
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle

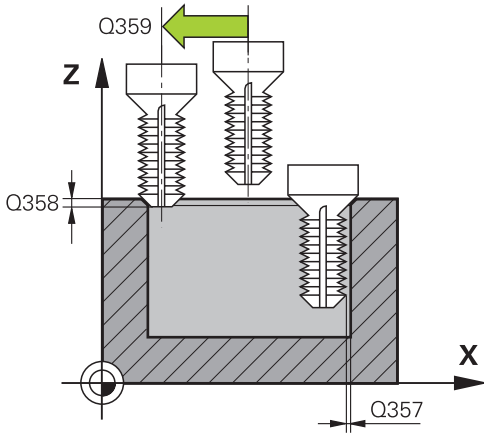


- **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
  + = filet à droite
  – = filet à gauche
  Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : 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, option de logiciel 19)

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 tangentement 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 !

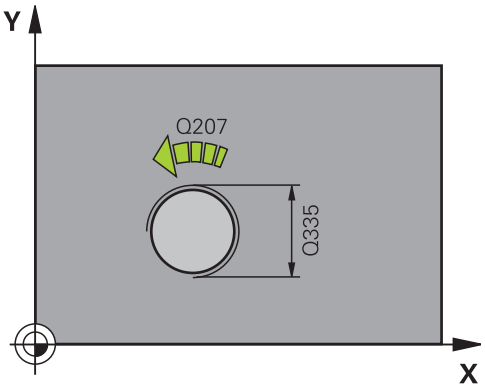
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

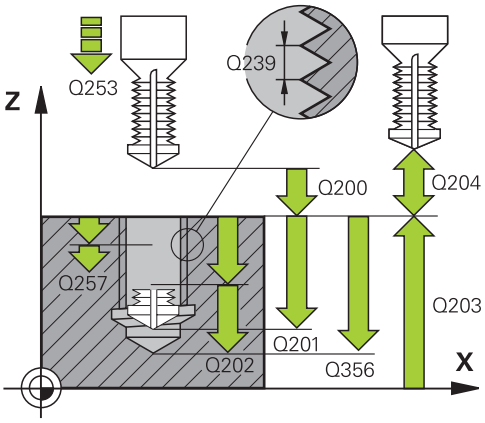
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

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. PERCAGE	
Q335=10	;DIAMETRE NOMINAL
Q239=+1.5	;PAS DE VIS
Q201=-16	;PROFONDEUR FILETAGE
Q356=-20	;PROFONDEUR PERCAGE
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. 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
- **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 plongee 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, option de logiciel 19)

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 tangentement 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.

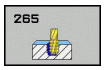
REMARQUE

Attention, risque de collision !

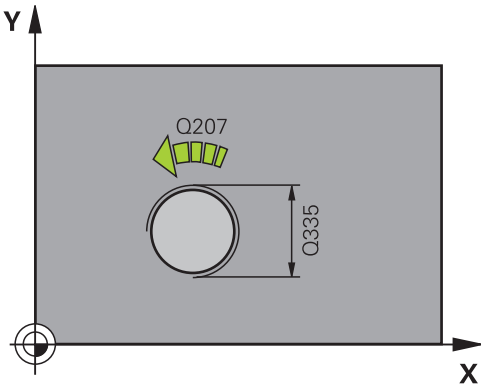
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

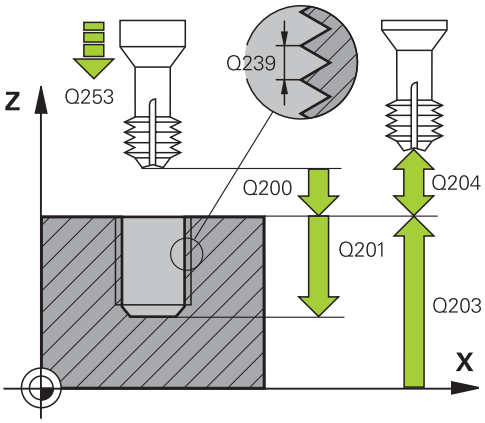
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle

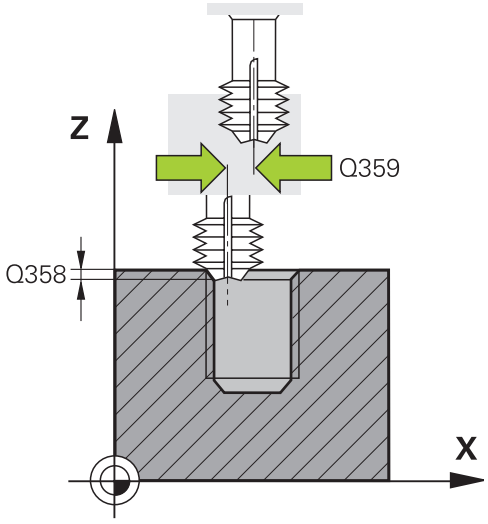


- **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
  + = filet à droite
  – = filet à gauche
  Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : 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, option de logiciel 19)

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 tangentement 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.

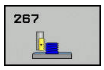
REMARQUE

Attention, risque de collision !

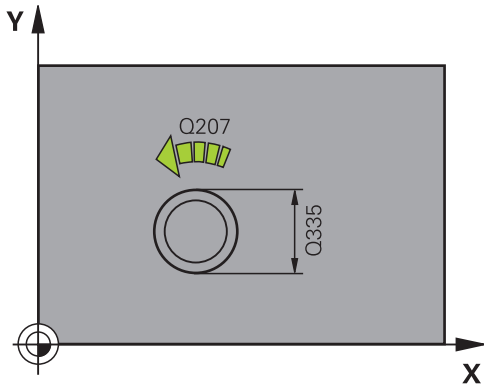
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

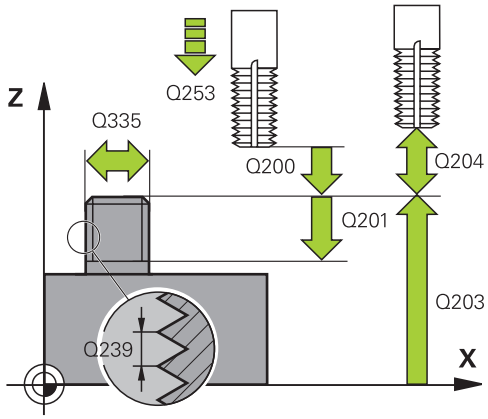
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle

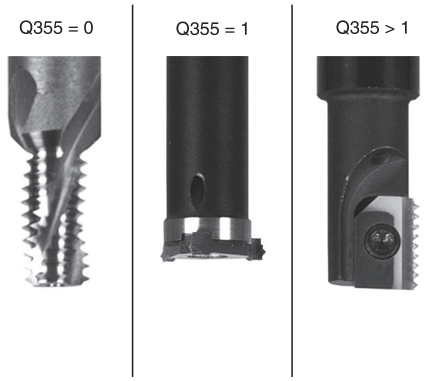


- **Q335 Diamètre nominal?** : diamètre nominal du filet Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- **Q239 Pas de vis?** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet :
  + = filet à droite
  – = filet à gauche
  Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- **Q201 Profondeur de filetage?** (en incrémental) : 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

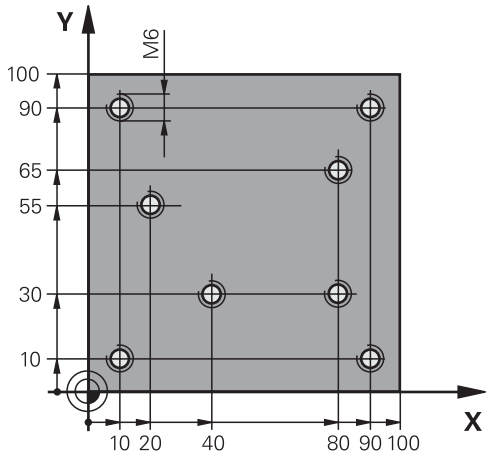
Exemple : Taraudage

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 PERCAGE	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]

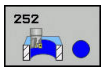
6

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	155
	252 POCHE CIRCULAIRE Cycle d'ébauche/finition avec choix des opérations d'usinage et plongée hélicoïdale	161
	253 RAINURAGE Cycle d'ébauche/de finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée en va-et-vient	168
	254 RAINURE CIRCULAIRE Cycle d'ébauche/finition avec choix des opérations d'usinage et plongée pendulaire	173
	256 TENON RECTANGULAIRE Ebauche/finition avec passe latérale quand plusieurs tours sont nécessaires	179
	257 TENON CIRCULAIRE Ebauche/finition avec passe latérale quand plusieurs tours sont nécessaires	184
	233 SURFAÇAGE Surface transversale comptant jusqu'à trois limites	194

6.2 POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO : G251, option de logiciel 19)

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

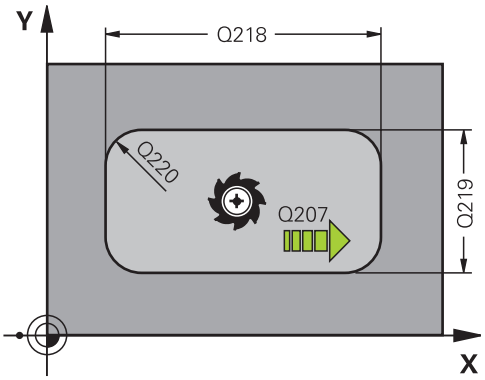
Attention, risque de collision !

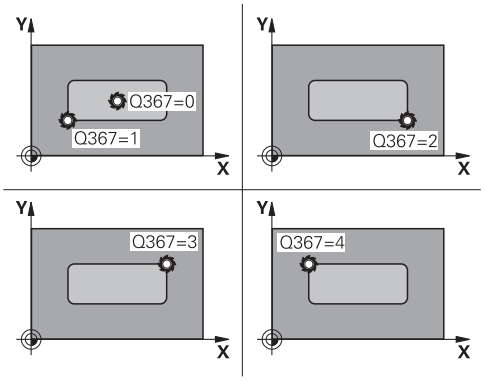
Si vous appelez le cycle avec la stratégie d'usinage 2 (finition uniquement), alors le pré-positionnement à la première profondeur de passe et le déplacement à la distance d'approche seront exécutés en avance rapide. Il existe un risque de collision lors du positionnement en avance rapide.

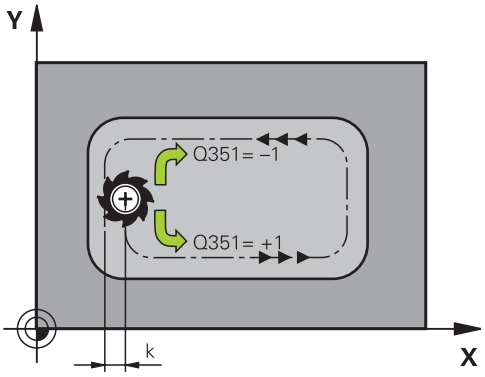
- Effectuer une opération d'ébauche au préalable
- Veiller à ce que la commande puisse prépositionner l'outil en avance rapide sans entrer en collision avec la pièce

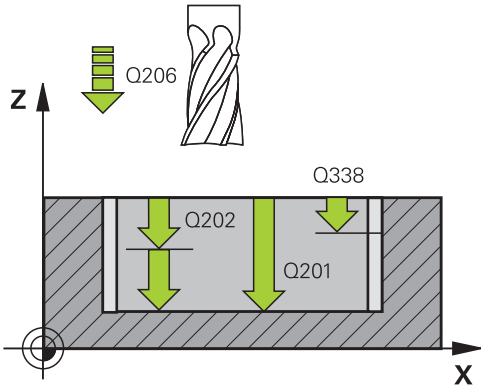
Paramètres du cycle

- **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

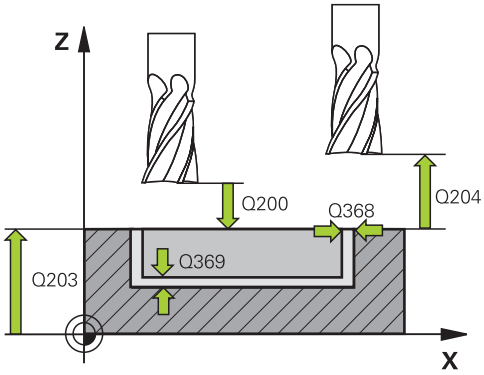








- **Q202 Profondeur de passe?** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe ; la valeur doit être supérieure à 0. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q206 Avance 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 **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 POCHE 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 POCHE
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=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 POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO : G252, option de logiciel 19)

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

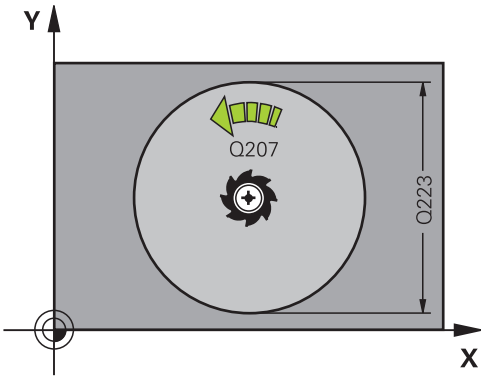
Attention, risque de collision !

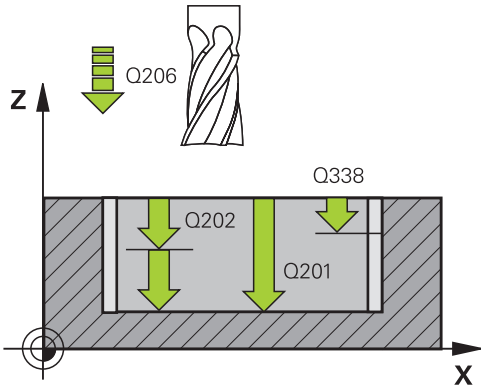
Si vous appelez le cycle avec la stratégie d'usinage 2 (finition uniquement), alors le pré-positionnement à la première profondeur de passe et le déplacement à la distance d'approche seront exécutés en avance rapide. Il existe un risque de collision lors du positionnement en avance rapide.

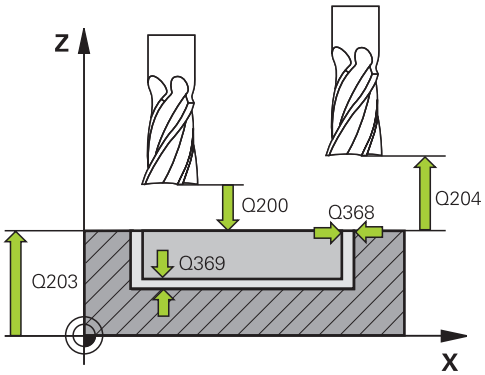
- Effectuer une opération d'ébauche au préalable
- Veiller à ce que la commande puisse prépositionner l'outil en avance rapide sans entrer en collision avec la pièce

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 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 **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  POCHE 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), option de logiciel 19

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

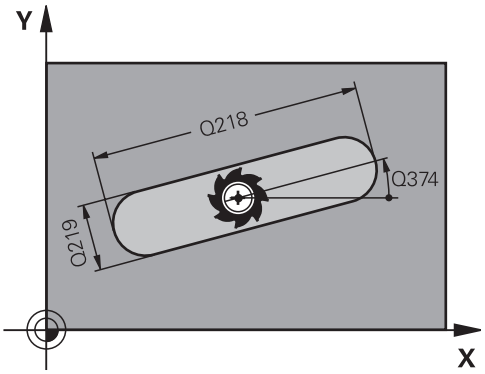
Attention, risque de collision !

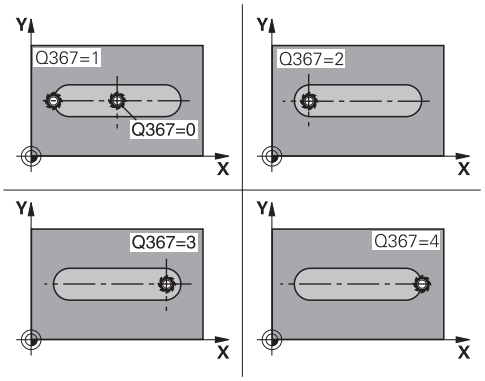
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

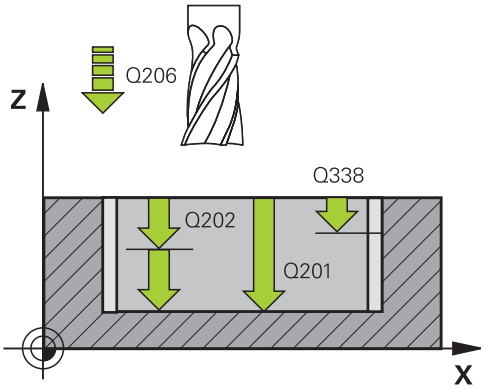
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

Paramètres du cycle

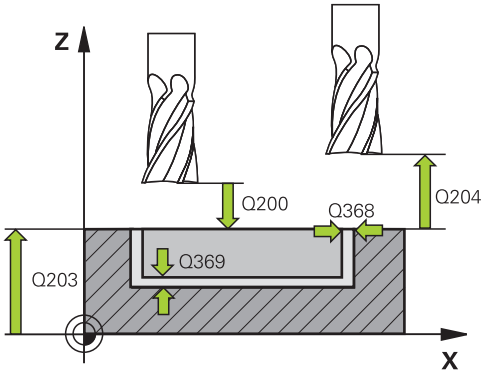
- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) est définie.
- **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 laterale?** (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 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 **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, option de logiciel 19)

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

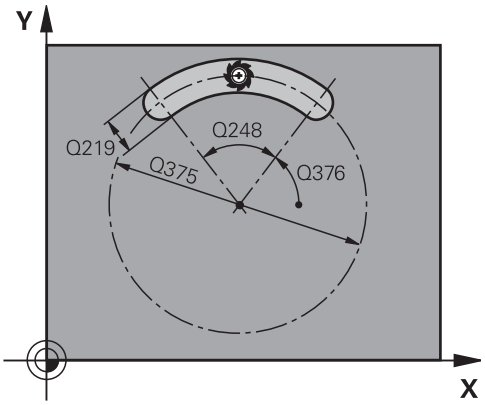
Attention, risque de collision !

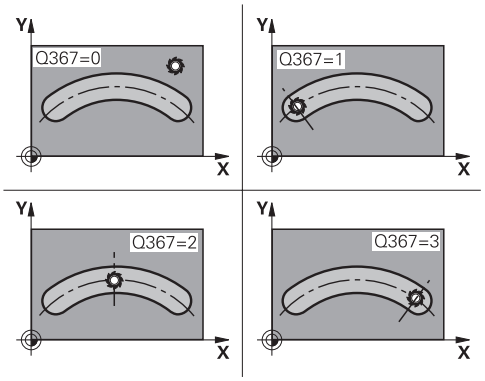
Si vous appelez le cycle avec la stratégie d'usinage 2 (finition uniquement), alors le pré-positionnement à la première profondeur de passe et le déplacement à la distance d'approche seront exécutés en avance rapide. Il existe un risque de collision lors du positionnement en avance rapide.

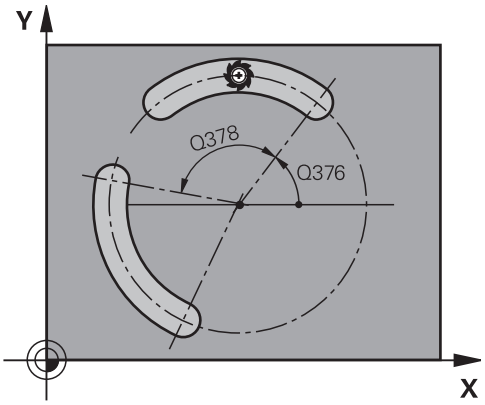
- Effectuer une opération d'ébauche au préalable
- Veiller à ce que la commande puisse prépositionner l'outil en avance rapide sans entrer en collision avec la pièce

Paramètres du cycle

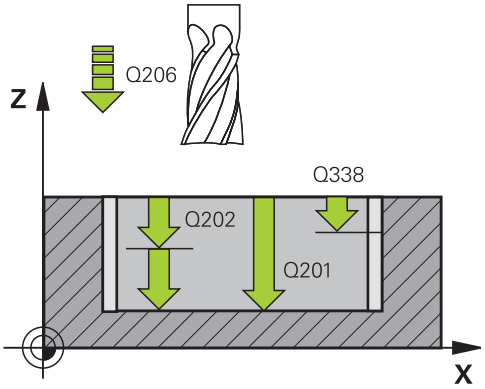
- **Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)?** : définir les opérations d'usinage :
  0 : ébauche et finition
  1 : ébauche uniquement
  2 : finition uniquement
  La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) est définie.
- **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

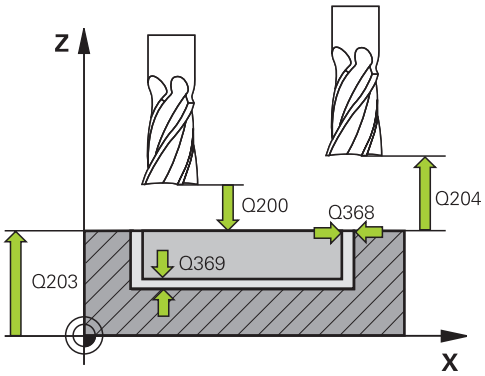






- **Q217 Centre 2ème axe?** (en absolu) : centre du cercle primitif sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. **N'agit que si Q367 = 0**. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q376 Angle initial?** (en absolu) : entrer l'angle polaire du point de départ. Plage de programmation : -360,000 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 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 **FAUTO**, **FU**, **FZ**





Exemple

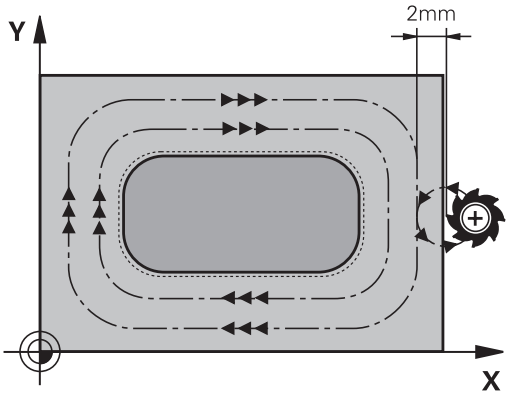
8 CYCL DEF 254 RAINURE CIRC.	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q219=12	;LARGEUR RAINURE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q375=80	;DIA. CERCLE PRIMITIF
Q367=0	;REF. POSIT. RAINURE
Q216=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q217=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q376=+45	;ANGLE INITIAL
Q248=90	;ANGLE D'OUVERTURE
Q378=0	;INCREMENT ANGULAIRE
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  R0 FMAX  M3 M99
```

6.6 TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO : G256, option de logiciel 19)

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

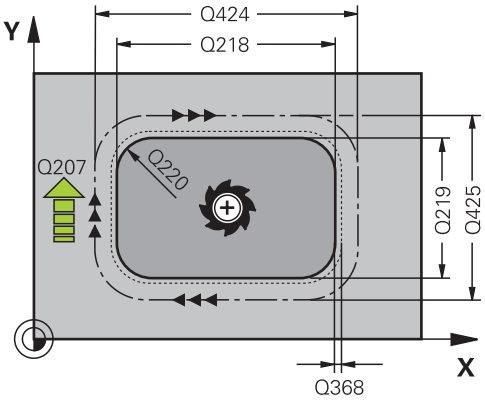
Attention, risque de collision !

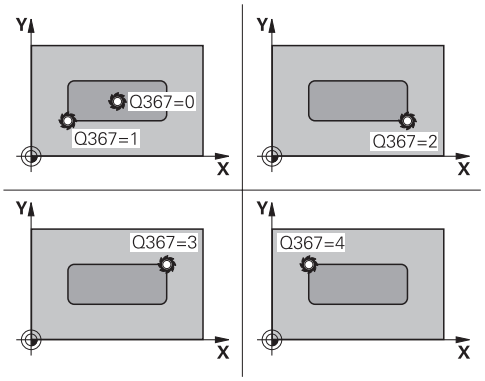
Si l'espace est insuffisant pour effectuer le mouvement d'approche à proximité du tenon, il existe un risque de collision.

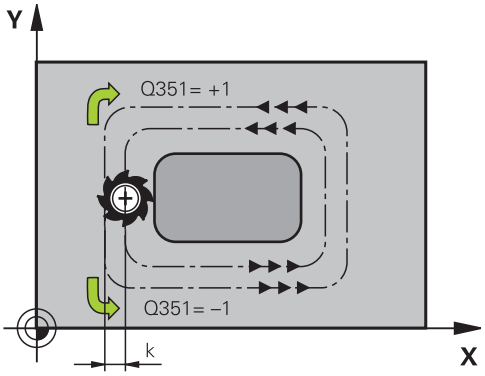
- La commande a besoin de plus ou moins de place pour procéder au mouvement d'approche, en fonction de la position d'approche définie à Q439.
- Prévoir suffisamment de place à côté du tenon pour le mouvement d'approche
- Au minimum le diamètre d'outil + 2 mm
- A la fin, la commande ramène l'outil à la 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.

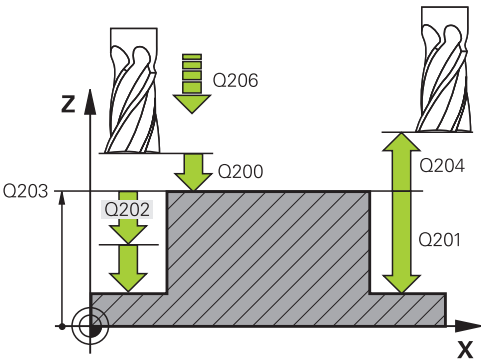
Paramètres du cycle

- **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 : -360,0000 à 360,0000









- **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 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**
- **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 uniquement
  La 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, option de logiciel 19)

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

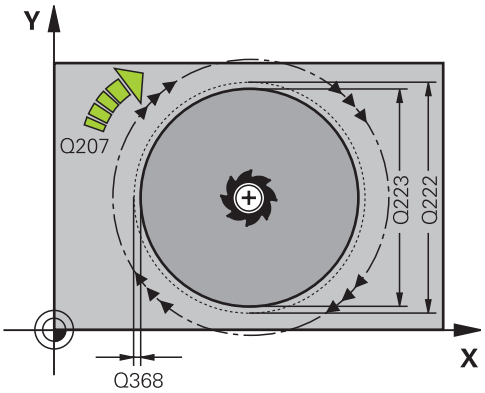
Attention, risque de collision !

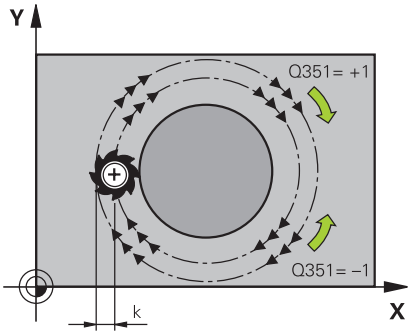
Il existe un risque de collision s'il n'y a pas assez de place à côté du tenon pour le mouvement d'approche.

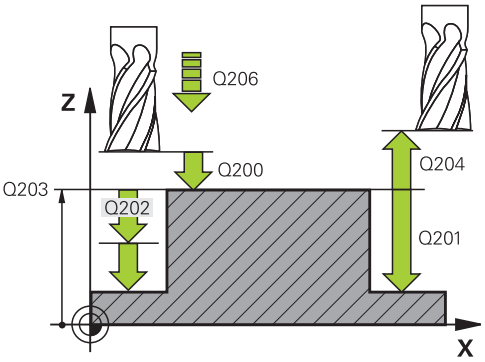
- Dans ce cycle, la commande exécute un mouvement d'approche.
- Pour définir la position de départ exacte, vous indiquez un angle de départ compris entre 0° et 360° au paramètre Q376.
- Selon l'angle de départ Q376, il faut laisser à côté du tenon l'espace disponible suivant : au minimum le diamètre 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 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**







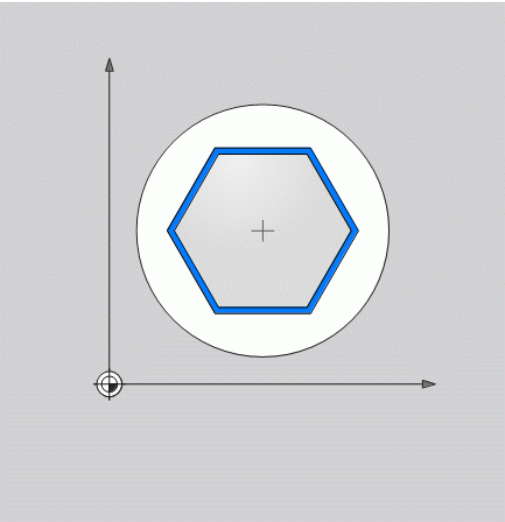
- **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**
- **Q203 Coordonnées surface pièce?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- **Q204 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, option de logiciel 19)

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°
- 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

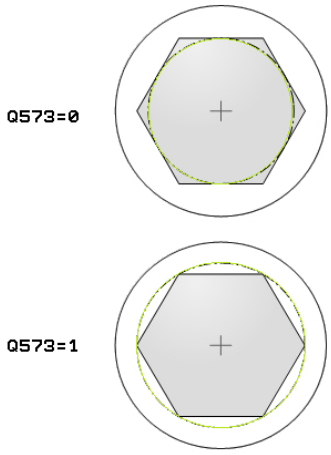
Attention, risque de collision !

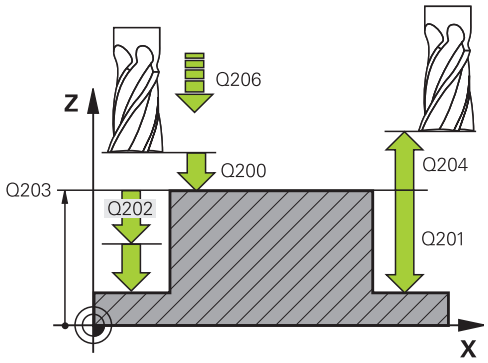
A la fin, la commande ramène l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé). La position finale de l'outil après l'exécution du cycle ne correspond pas forcément à la position initiale !

- 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 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur 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 x 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 uniquement
  La 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, option de logiciel 19)

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

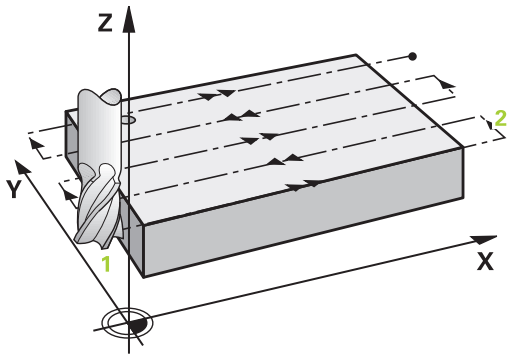
1 La commande déplace l'outil en avance rapide **FMAX** de la position actuelle, dans le plan d'usinage, au point de départ **1** : le point de départ dans le plan d'usinage se trouve près de la pièce, décalé de la valeur du rayon d'outil et de la valeur de la distance d'approche latérale.

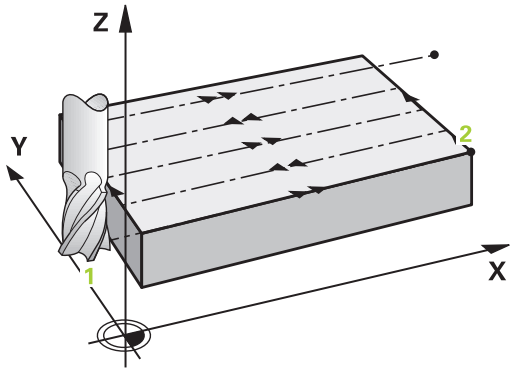
2 La commande positionne ensuite l'outil à la distance d'approche, en avance rapide **FMAX**, dans l'axe de la broche.

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 surfaçage. 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**.

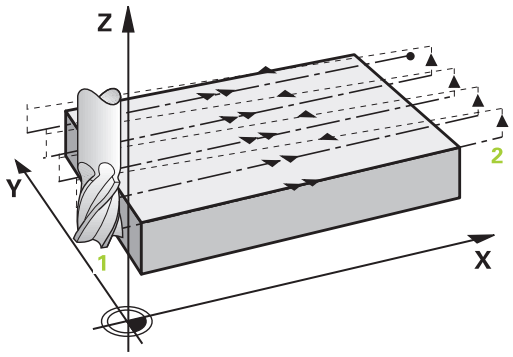
9 Si plusieurs passes sont nécessaires, la commande déplace l'outil à la profondeur de passe suivante dans l'axe de broche, avec l'avance de positionnement.

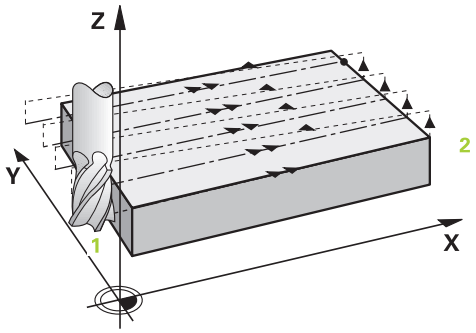
10 Le processus est répété jusqu’à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil exécute l'usinage de la surépaisseur de finition, avec l'avance de finition.

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.

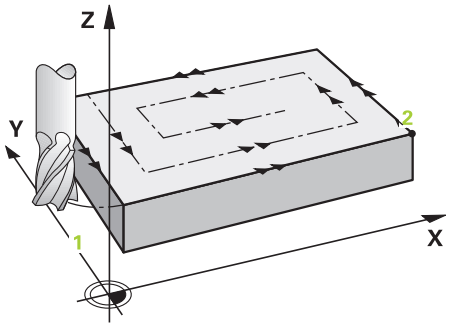
5 La commande usine la surface transversale de l'extérieur vers l'intérieur avec l'avance de fraisage ; les trajectoires de fraisage deviennent de plus en plus courtes. Du fait de la constance de la passe latérale, l'outil reste maîtrisable à tout moment.

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.

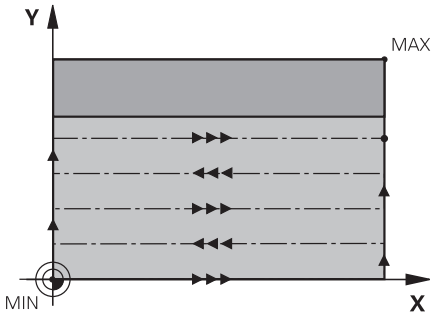
8 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil exécute l'usinage de la surépaisseur de finition, avec l'avance de finition.

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

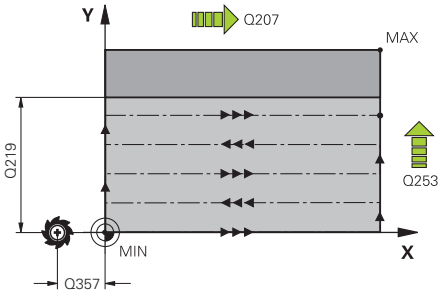
Attention, risque de collision !

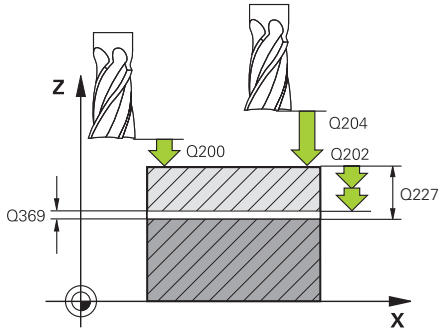
Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de pré-positionnement. L'outil avance en rapide jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce en suivant l'axe d'outil !

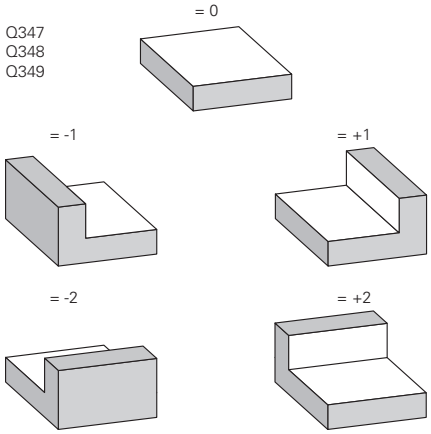
- Entrer une profondeur négative
- Utiliser le paramètre machine **displayDepthErr** (n°201003) pour définir si la commande doit émettre un message d'erreur (on) ou pas (off) en cas de saisie d'une profondeur positive

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**

Exemple

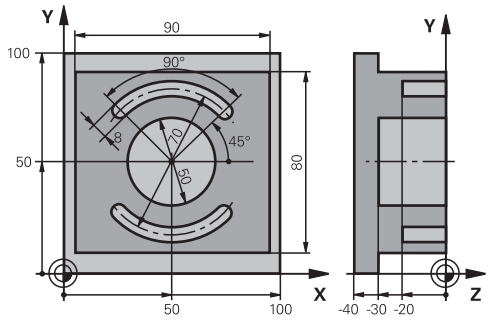
```
8 CYCL DEF 233  FRAISAGE
   TRANSVERSAL
   Q215=0        ;OPERATIONS D'USINAGE
   Q389=2        ;STRATEGIE FRAISAGE
   Q350=1        ;SENS DE FRAISAGE
   Q218=120      ;1ER COTE
   Q219=80       ;2EME COTE
   Q227=0        ;PT INITIAL 3EME AXE
   Q386=-6       ;POINT FINAL 3EME AXE
   Q369=0.2      ;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
```

- **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
- **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**
- **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 POCHE CIRCULAIRE	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
```

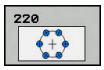
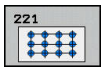
7

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	209
	221 MOTIFS DE POINTS SUR GRILLE	212

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 67).
>
> Avec la fonction **pattern def**, davantage de motifs de points réguliers vous sont proposés (voir "Définition de motif PATTERN DEF", Page 60).

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, option de logiciel 19)

Mode opératoire du cycle

1 La commande positionne l'outil, en avance rapide, au point de départ du premier usinage.

Etapes :

- 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.

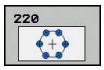
Attention lors de la programmation!

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

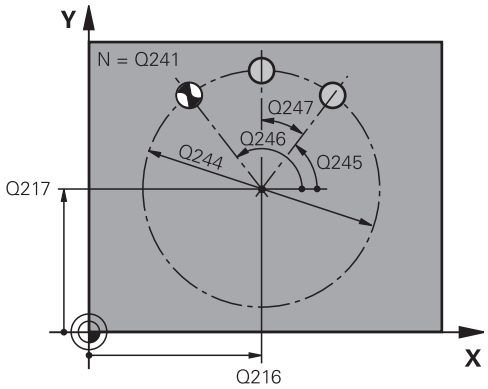
Si vous combinez l'un des cycles d'usinage 200 à 209 et 251 à 267 avec le cycle 220 ou le cycle 221, ce sont la distance d'approche, la surface de la pièce et le saut de bride paramétrés dans le cycle 220 ou 211 qui s'appliquent. Ceci reste applicable dans le programme CN jusqu'à ce que les paramètres 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).

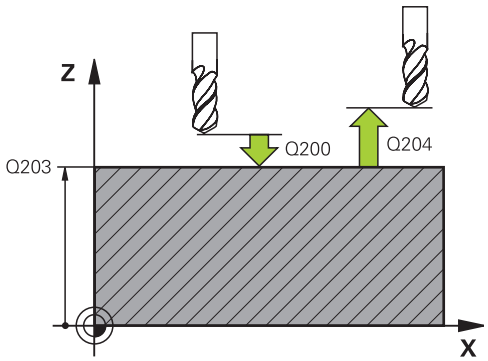
Si vous exécutez ce cycle en mode Pas à pas, la commande s'arrête entre les points d'un motif de points.

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





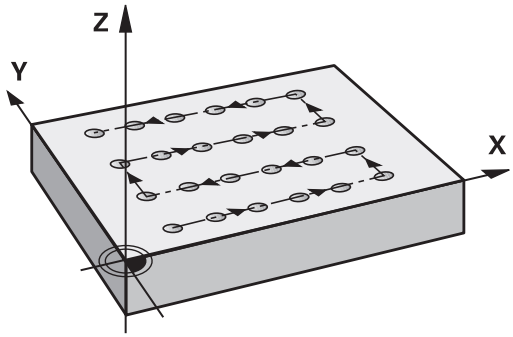
Exemple

```
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, option de logiciel 19)

Mode opératoire du cycle



1 La commande déplace automatiquement l'outil de sa position actuelle au point de départ du premier usinage.

Etapes :

- 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 !

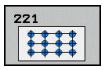
Le cycle 221 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il appelle automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.

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.

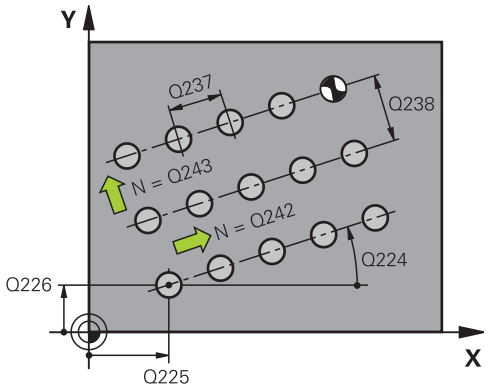
Si vous utilisez le cycle 254 Rainure circulaire en liaison avec le cycle 221, la position de rainure 0 est interdite.

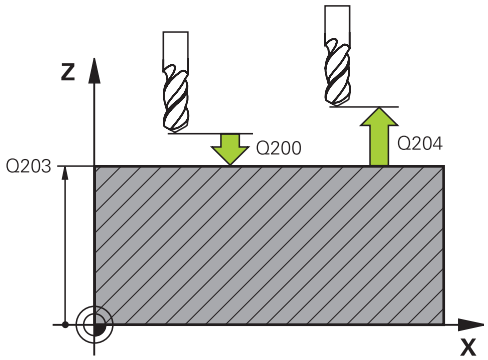
Si vous exécutez ce cycle en mode Pas à pas, la commande s'arrête entre les points d'un motif de points.

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.



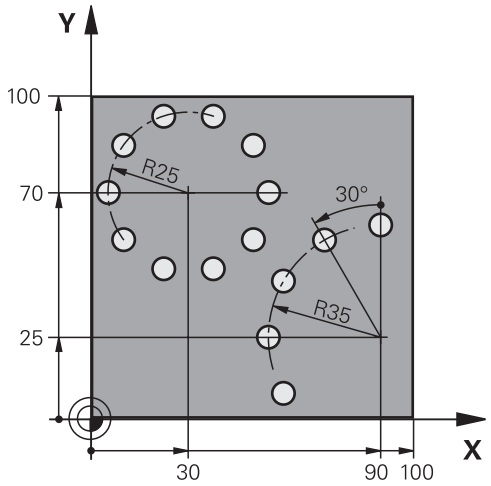


Exemple

```
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)	221
20 DONNEES CONTOUR	20 DONNEES DU CONTOUR (impératif)	226
21	21 PRE-PERCAGE (utilisation facultative)	228
22	22 EVIDEMENT (impératif)	230
23	23 FINITION EN PROFON-DEUR (utilisation facultative)	235
24	24 FINITION LATERALE (utilisation facultative)	237

Cycles étendus :

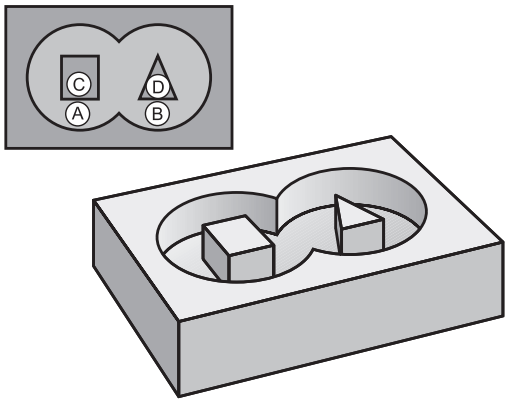
Softkey	Cycle	Page
25	25 TRACE DE CONTOUR	240
270	270 DONNEES TRACE CONTOUR	249

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

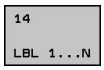
Attention lors de la programmation!

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

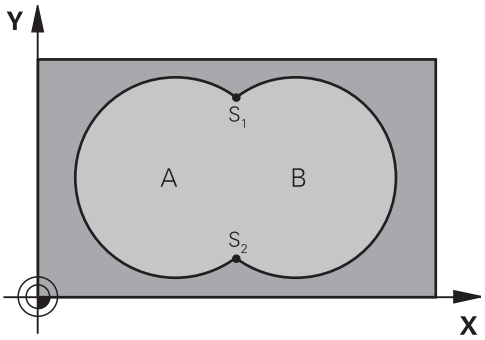


- **Numéros de labels du contour** : entrer tous les numéros de labels des différents sous-programmes qui doivent être superposés à un contour. Confirmer chaque numéro avec la touche ENT. Mettre fin aux saisies avec la touche **END** Saisie des numéros de 12 sous-programmes max., de 1 à 65 535

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 programmées.

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
```

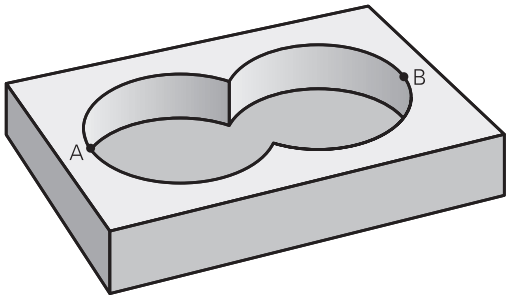
Sous-programme 2: Poche B

```
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 débuter 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
```

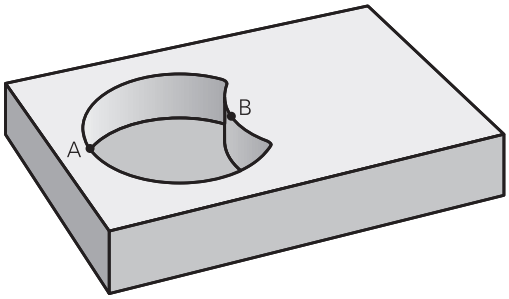
Surface B :

```
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 débuter 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
```

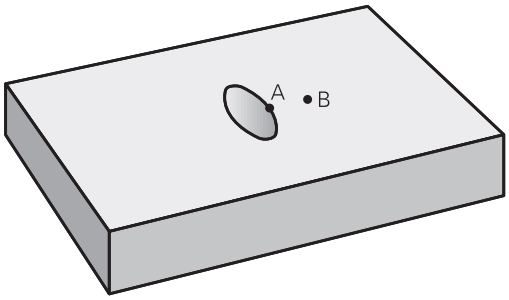
Surface B :

```
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, option de logiciel 19)

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.

Les 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.

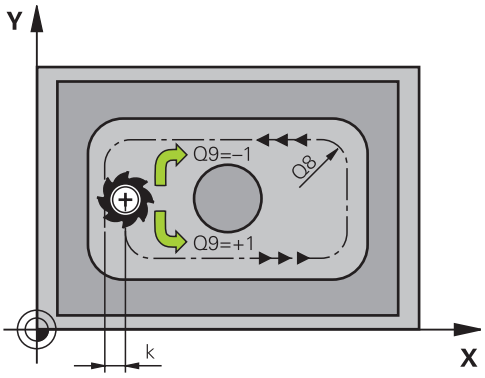
Si vous utilisez des cycles SL dans les programmes avec paramètres Q, vous ne devez pas utiliser les paramètres Q1 à Q20 comme paramètres de programme.

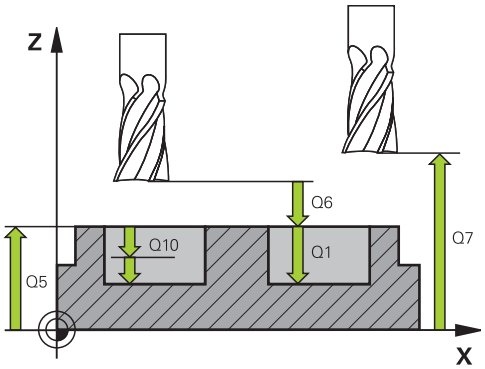
Paramètres du cycle

20
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 le 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

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





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

8.5 PRE-PERCAGE (cycle 21, DIN/ISO : G121, option de logiciel 19)

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-PERCAGE 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 mm
   - Profondeur de perçage supérieure à 30 mm: t = 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 !

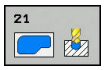
La commande ne tient pas compte d'une valeur Delta **DR** programmée dans la séquence **TOOL CALL** pour calculer les points d'usinage de gorge.

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.

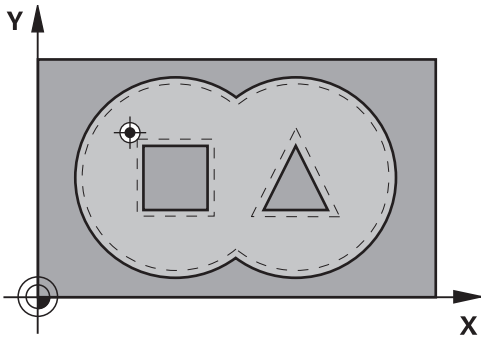
Si Q13=0, alors ce sont les données de l'outil qui se trouve dans la broche qui seront utilisées.

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 plongee 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.

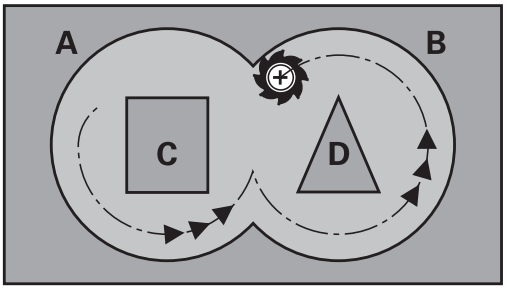


Exemple

```
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, option de logiciel 19)

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 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**
- **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
- **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, option de logiciel 19)

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

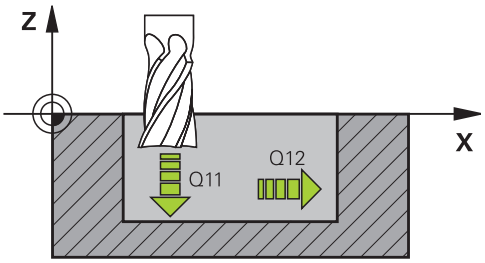
Attention, risque de collision !

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 plongee 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 LATERALE (cycle 24, DIN/ISO : G124, option de logiciel 19)

Mode opératoire du cycle

Le cycle 24 **FINITION LATERALE** 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

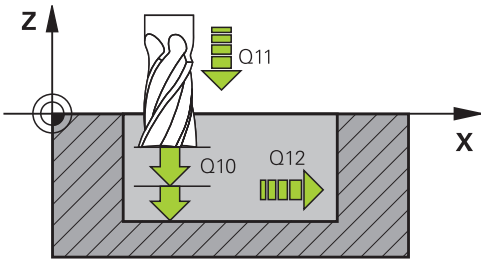
Attention, risque de collision !

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 plongee 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 laterale?** (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.

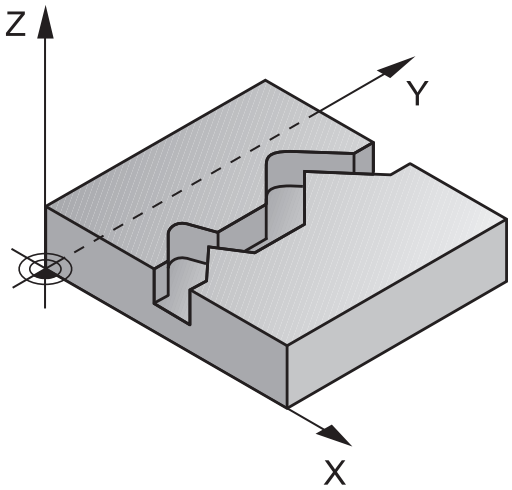


Exemple

61 CYCL DEF 24 FINITION LATERALE	
Q9=+1	;SENS DE ROTATION
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q14=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q438=-1	;NUMÉRO/NOM OUTIL D'ÉVIDEMENT?

8.9 TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO : G125, option de logiciel 19)

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

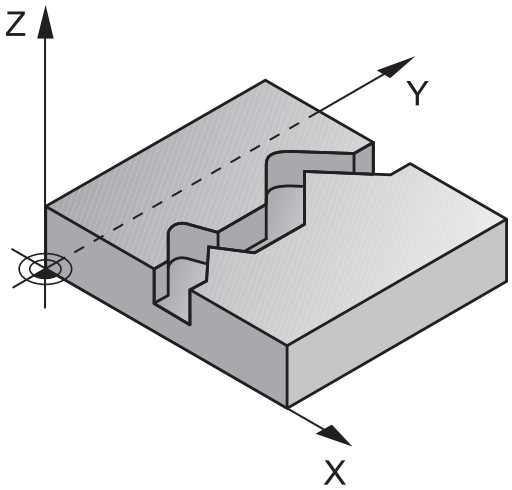
Exemple

```
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, Option de logiciel 19)

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 coordonnés 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 déplacement 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 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

8.11 DONNEES DE TRACE DE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO : G270, option de logiciel 19)

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 TROCHOIDALE (cycle 275, DIN ISO G275, option de logiciel 19)

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'accroitre le volume de copeau par dent. De plus, le fraisage en tourbillon sollicite moins la mécanique de la machine.

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 contournage 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.

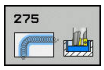
REMARQUE

Attention, risque de collision !

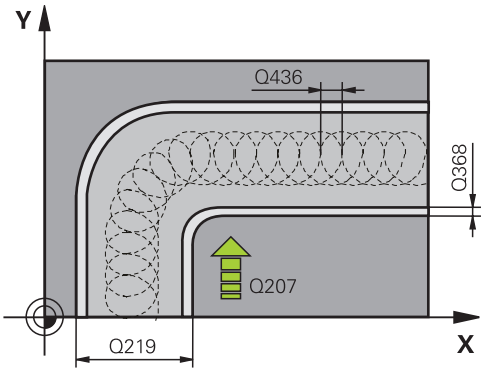
Si vous avez configuré le paramètre **posAfterContPocket** (n°201007) sur **ToolAxClearanceHeight**, à la fin du cycle, la commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité, uniquement dans le sens de l'axe d'outil. La commande ne positionne pas l'outil dans le plan d'usinage.

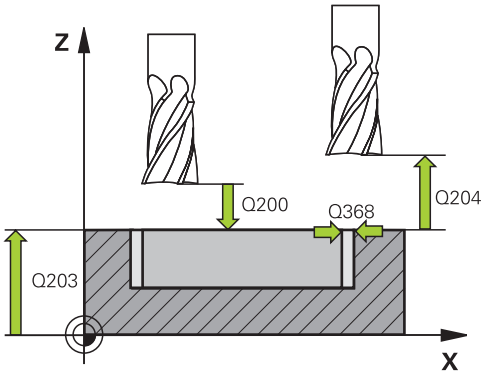
- Positionner l'outil après la fin du cycle avec toutes les coordonnées du plan d'usinage, par exemple **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Après le cycle, programmer une position absolue et non un déplacement incrémental

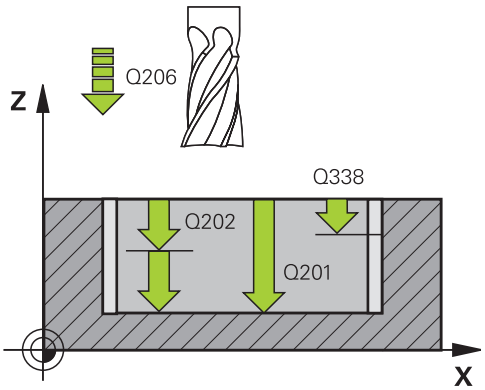
Paramètres du cycle



- **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 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 **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**

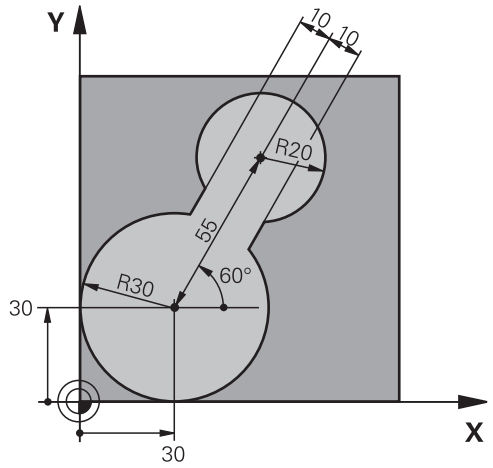
Exemple

```
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

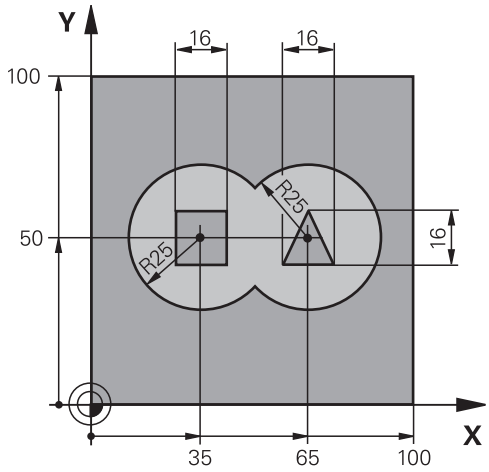
Exemple: Evidement et semi-finition d'une poche



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	

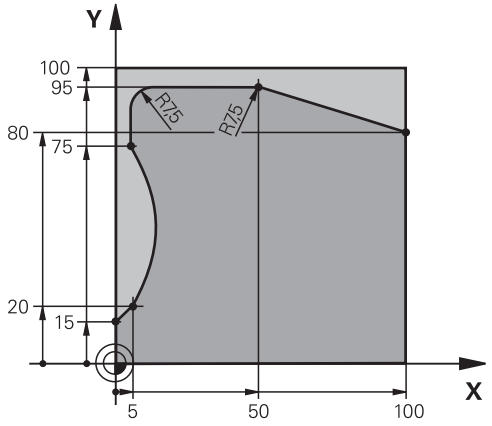
Exemple : Pré-perçage, ébauche et finition de contours superposés



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-PERCAGE	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	265
	28 CORPS D'UN CYLINDRE Rainurage	268
	29 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un ilot oblong	273
	39 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un contour extérieur	276

9.2 CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27, DIN/ISO : G127, option de logiciel 1)

Exécution d'un cycle

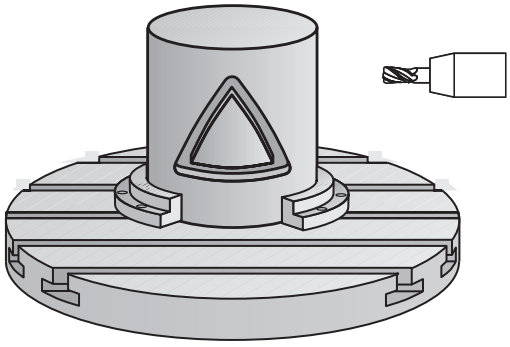
Ce cycle permet de transférer le développé d'un contour défini sur le corps d'un cylindre. Utilisez le cycle 28 si vous souhaitez usiner p. ex. des rainures de guidage sur un cylindre.

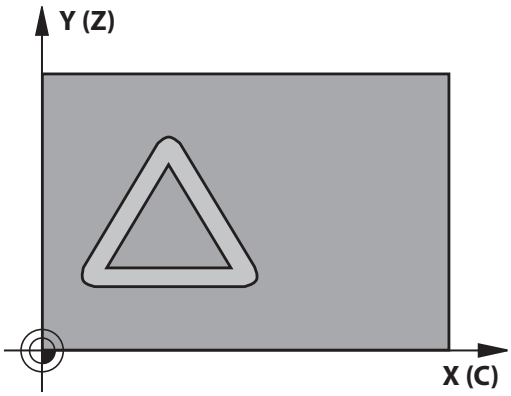
Vous décrivez le contour dans un sous-programme que vous définissez avec le cycle 14 (CONTOUR).

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

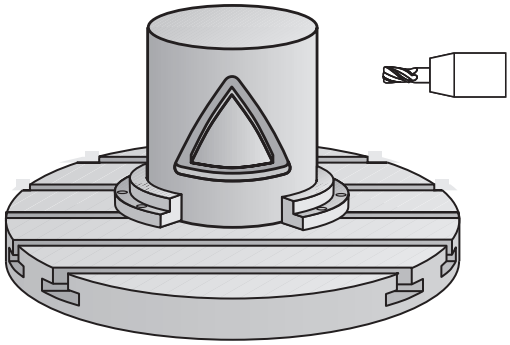
- **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre le pourtour cylindrique et le fond du contour. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan du déroulé du pourtour ; la surépaisseur 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
```

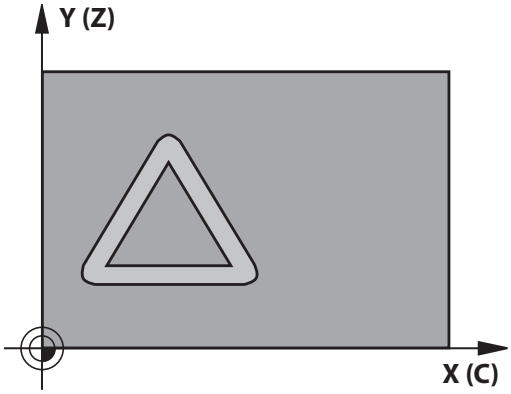
9.3 POURTOUR CYLINDRIQUE Fraisage de rainure (cycle 28, DIN/ISO : G128, option de logiciel 1)

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 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
```

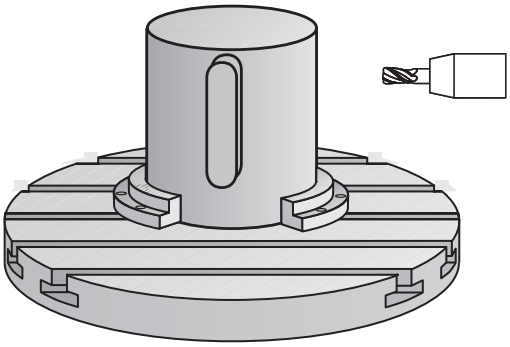
- **Q21 Tolérance?** : si vous utilisez un outil plus petit que la largeur de rainure Q20 programmée, les déplacements de l'outil entraîneront des déformations sur la paroi de la rainure, au niveau des cercles et des droites obliques. Si vous avez défini une tolérance Q21, la commande approche la rainure 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).

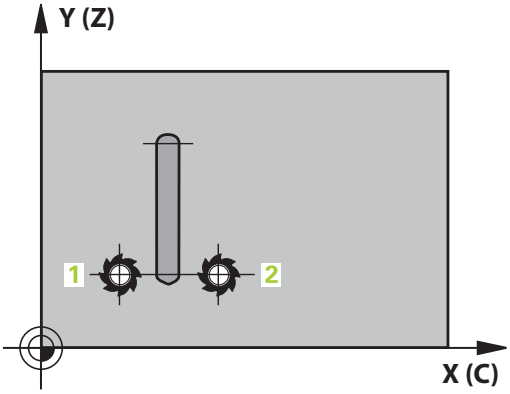
9.4 POURTOUR CYLINDRIQUE Fraisage d'un îlot (cycle 29, DIN/ISO : G129, option de logiciel 1)

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'ilot oblong jusqu'à ce que le tenon soit entièrement usiné.
4 L'outil s'éloigne ensuite par tangentement 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

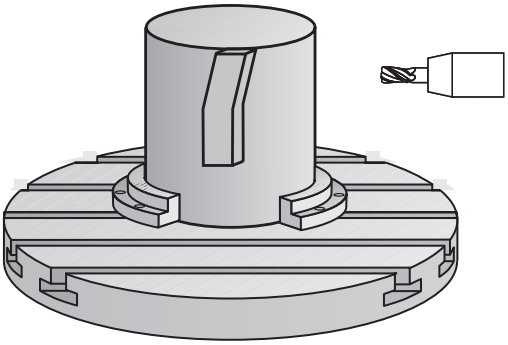
- **Q1 Profondeur de fraisage?** (en incrémental) : distance entre le pourtour cylindrique et le fond du contour. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q3 Surepaisseur finition laterale?** (en incrémental) : surépaisseur de finition sur la paroi de l'îlot. La surépaisseur de finition 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 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.

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 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)

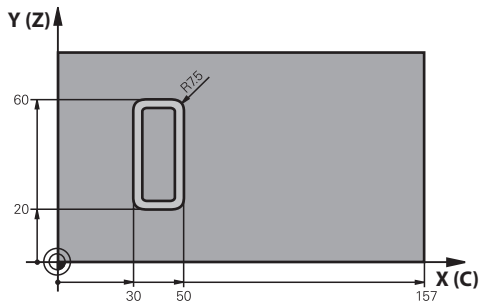
Exemple

```
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 du plateau circulaire.

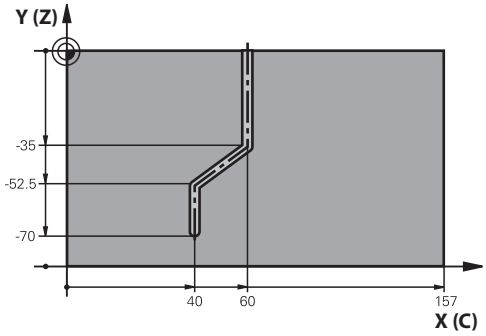


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, diamètre 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Inclinaison
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définition du sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 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.

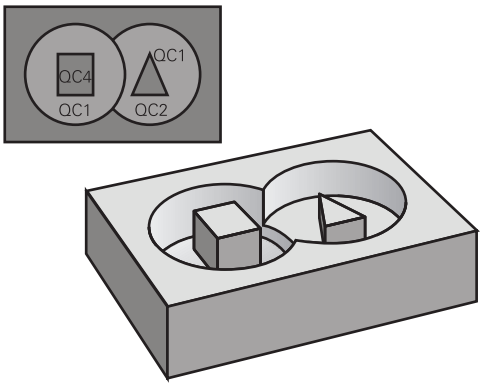


Schéma : usinage avec les cycles SL et formule complexe de contour

```
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 :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

USINAGE POINT + CONTOURS

- Menu de fonctions : appuyer sur la softkey d'usinage de contours et de points.

SEL CONTOUR

- 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) :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

USINAGE POINT + CONTOURS

- Menu de fonctions : appuyer sur la softkey d'usinage de contours et de points.

DECLARE CONTOUR

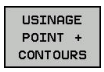
- Appuyer sur la softkey **DECLARE CONTOUR**
- Introduire le numéro de l'indicatif de contour **QC**, valider avec la touche **ENT**.
- Entrer le nom complet du programme CN contenant les descriptions de contours, confirmer avec la touche **END** ou si vous le souhaitez
- Définir une profondeur séparée 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).

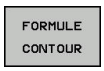
Introduire une formule complexe de contour

A l'aide des softkeys, vous pouvez lier entre eux différents contours avec une formule mathématique :

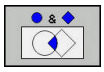
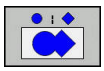
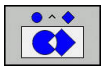
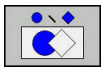
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.



- Menu de fonctions : appuyer sur la softkey d'usinage de contours et de points.



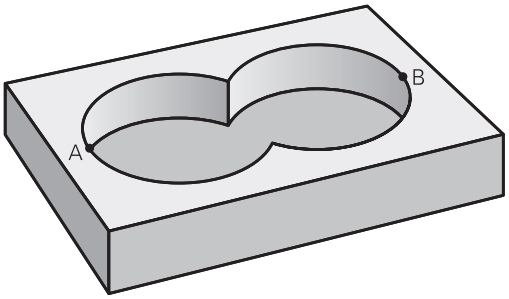
- Appuyer sur la softkey **FORMULE CONTOUR** : la commande afficher alors les softkeys suivantes :

Softkey	Fonction de liaison
	**s'intersectionne avec** par ex. **QC10 = QC1 & QC5**
	**se réunit avec** par ex. **QC25 = QC7 | QC18**
	**se réunit avec, mais sans intersection** par ex. **QC12 = QC5 ^ QC25**
	**sans** par ex. **QC25 = QC1 \ 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
```

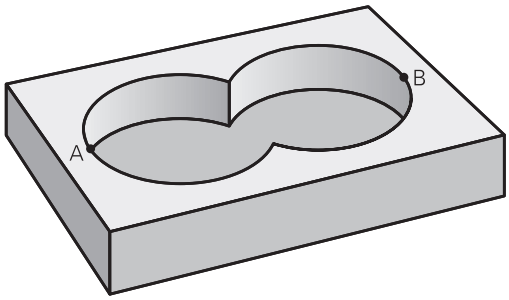
Programme de description de contour 2 : poche B

```
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“



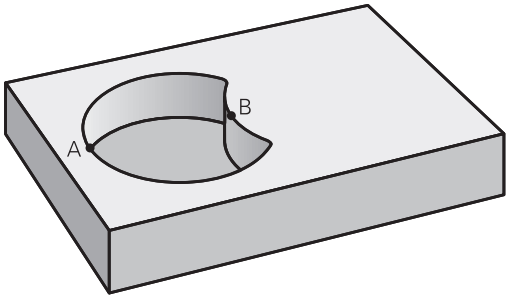
Programme de définition de contour :

```
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**.



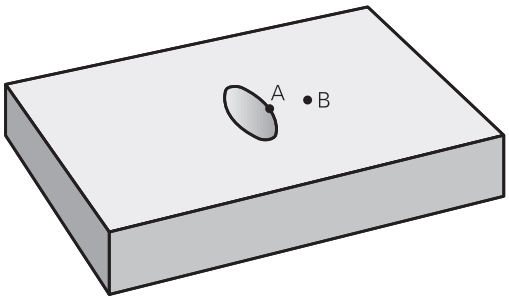
Programme de définition de contour :

```
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“



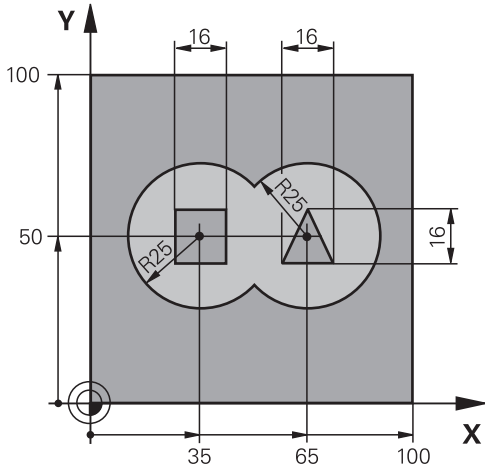
Programme de définition de contour :

```
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 220).

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 :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

USINAGE POINT + CONTOURS

- Menu de fonctions : appuyer sur la softkey d'usinage de contours et de points.

CONTOUR DEF

- 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**.

ILOT

- 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 débuter 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 220).

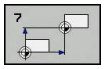
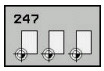
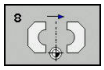
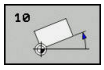
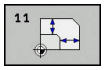
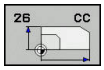
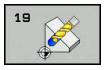
11

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	299
	247 Définition du point d'origine Définition du point d'origine pendant l'exécution du programme	305
	8 IMAGE MIROIR Image miroir des contours	306
	10 ROTATION Rotation des contours dans le plan d'usinage	308
	11 FACTEUR ECHELLE Réduction/agrandissement des contours	310
	26 FACTEUR ECHELLE SPECIFIQUE A UN AXE Réduction/agrandissement des contours avec les facteurs d'échelle spécifiques aux axes	311
	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	313

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 valeur 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)

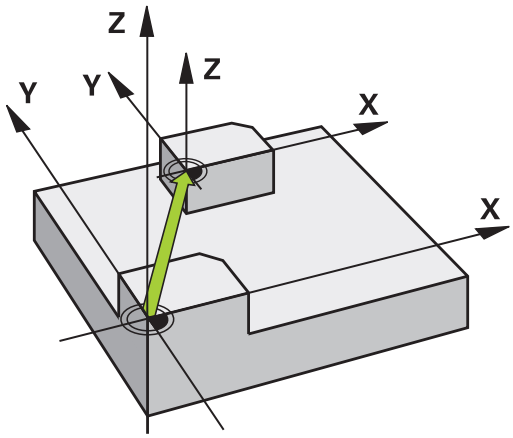
Effet

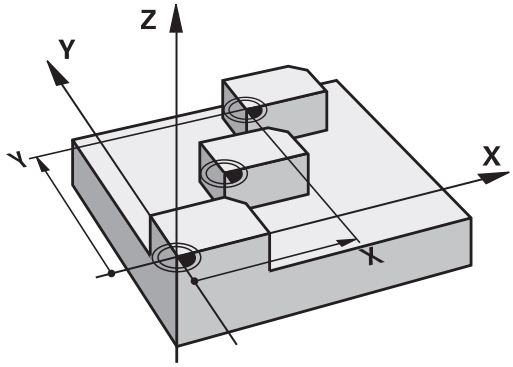
En décalant le point zéro, vous pouvez répéter des opérations d'usinage à plusieurs endroits de la pièce.

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.

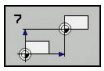
Annulation

- 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.

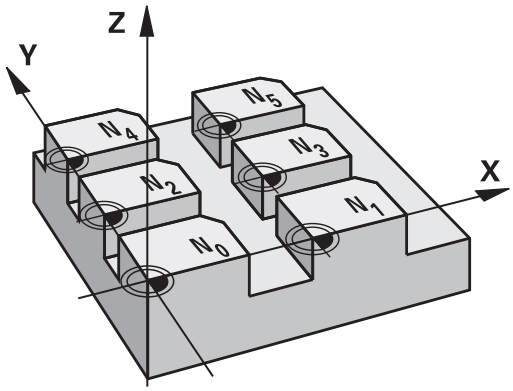
11.3 Décalage de POINT ZERO avec des tableaux de points zéro (cycle 7, DIN/ISO : G53)

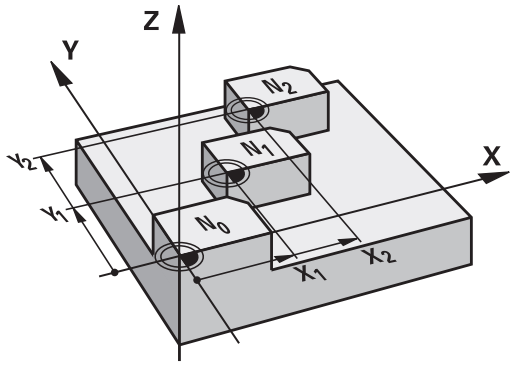
Effet

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) :

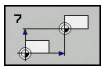
- Sélectionner le tableau souhaité pour le test de programme en mode **Test de programme**, via le gestionnaire de fichiers : le tableau reçoit l'état S.
- Pour l'exécution du programme, sélectionner le tableau souhaité en mode **Exécution PGM pas-à-pas** ou **Execution PGM en continu** via le gestionnaire 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 :

- Fonctions permettant d'appeler le programme : Appuyer sur la touche **PGM CALL**

- 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.

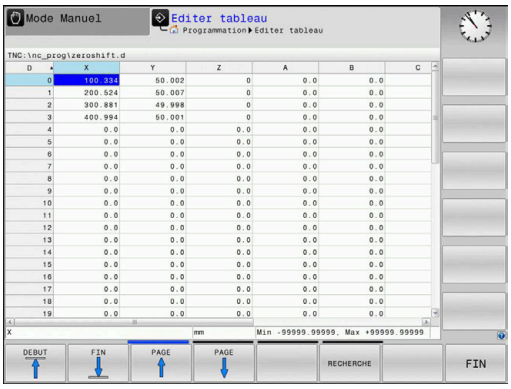
Sélectionnez le tableau de points zéro en mode **Programmation**

- 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
DEBUT	Sélectionner le début du tableau
FIN	Sélectionner la fin du tableau
PAGE	Feuilleter vers le haut
PAGE	Feuilleter vers le bas
INSERER LIGNE	Insérer une ligne (possible uniquement à la fin du tableau)
EFFACER LIGNE	Effacer une ligne
RECHERCHE	Recherche
DEBUT LIGNE	Curseur en début de ligne
FIN LIGNE	Curseur en fin de ligne
COPIER VALEUR ACTUELLE	Copier la valeur actuelle
INSERER VALEUR COPIEE	Insérer la valeur copiée
AJOUTER N LIGNES A LA FIN	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.

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)

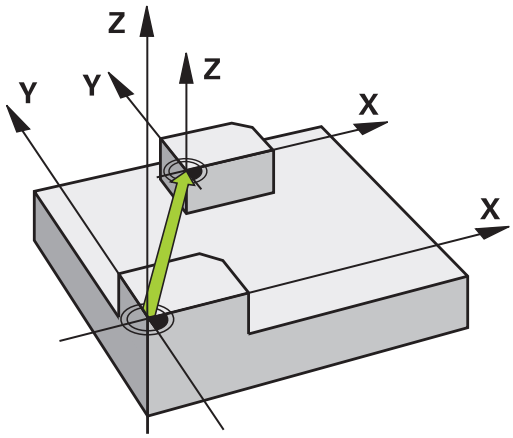
Effet

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

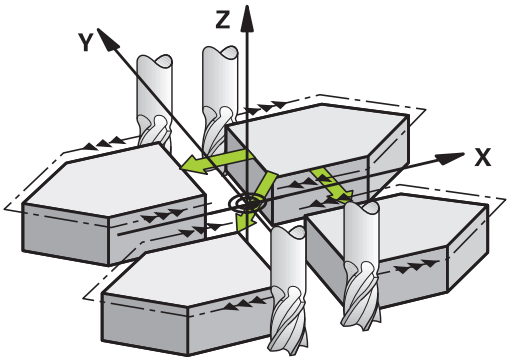
Dans le plan d'usinage, la commande peut exécuter une opération d'usinage inversée

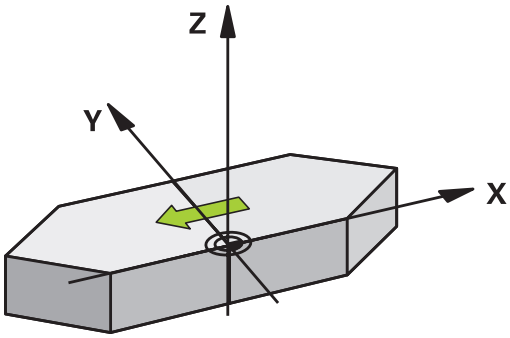
L'image miroir est active à partir du moment où elle a été définie dans le programme CN. Elle fonctionne aussi en mode **Positionnement avec introd. man.**. La commande affiche les axes réfléchis actifs dans l'affichage d'état supplémentaire.

- 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

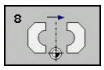
Reprogrammer le cycle IMAGE MIROIR en introduisant **NO ENT**.

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)

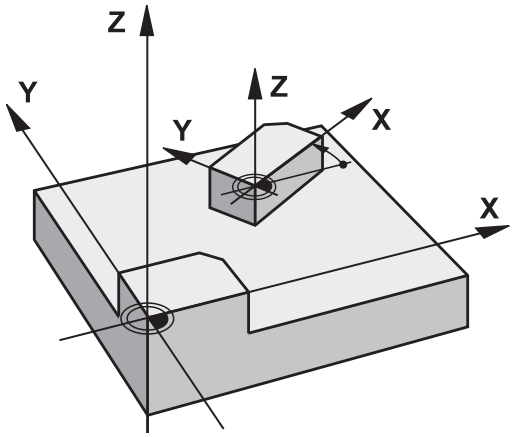
Effet

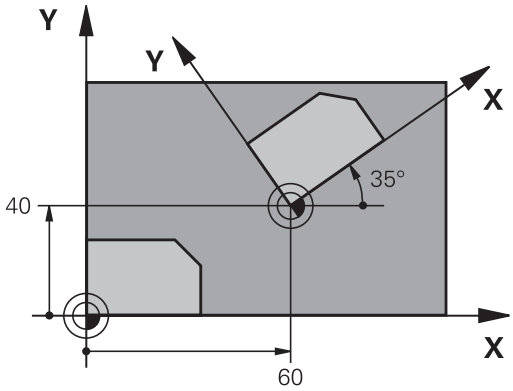
Dans un programme CN, la commande peut activer une rotation du système de coordonnées dans le plan d'usinage, autour du point zéro actif.

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

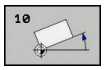
Reprogrammer le cycle ROTATION avec un angle de 0°.

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° à +360,000° (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 requise

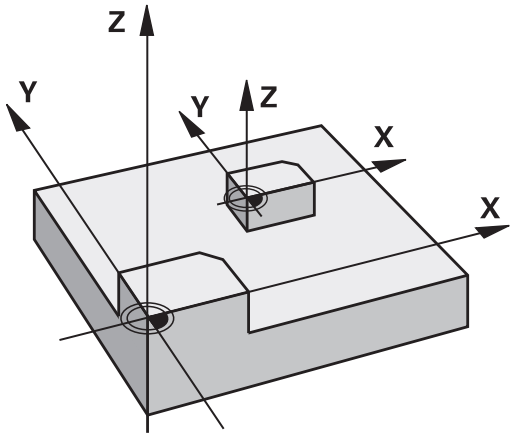
Avant de procéder à l'agrandissement ou à la réduction, il convient de décaler le point zéro sur une arête ou un angle du contour.

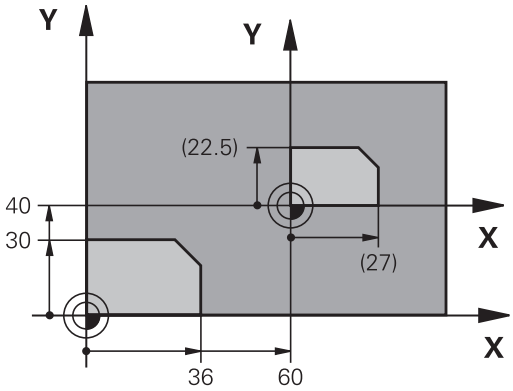
Agrandissement : SCL supérieur à 1 - 99,999 999

Réduction : SCL inférieur à 1 - 0,000 001

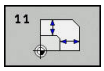
Annulation

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)

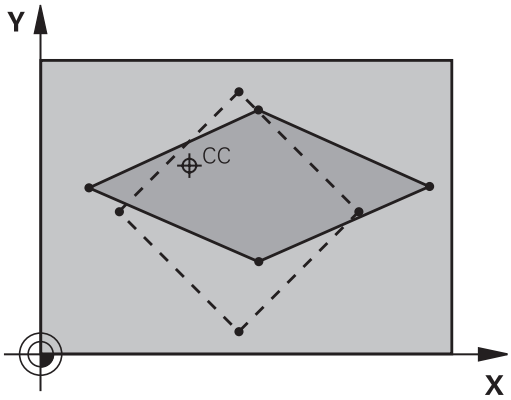
Effet

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 !

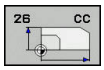
Vous ne devez ni agrandir, ni réduire les axes définissant des trajectoires circulaires avec des facteurs de valeurs différentes.

Pour chaque axe de coordonnée, vous pouvez introduire un facteur échelle différent.

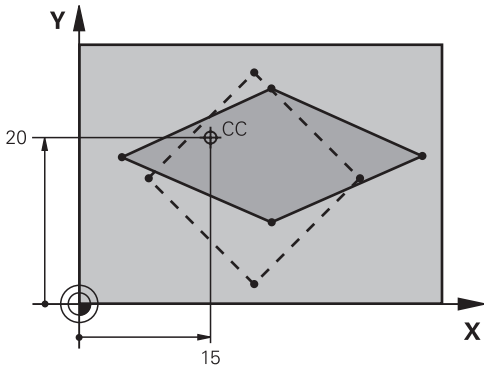
Les coordonnées d'un centre peuvent être programmées pour tous les facteurs échelle.

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

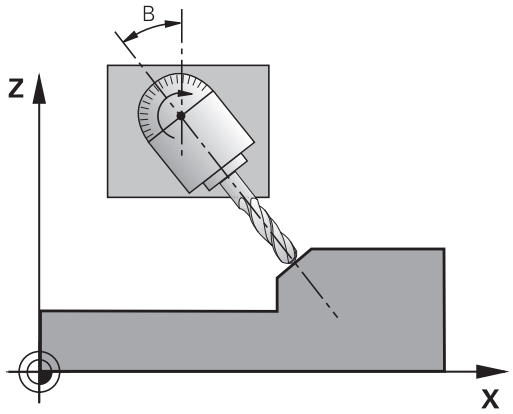
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0  FACT. ECHELLE AXE
27 CYCL DEF 26.1  X 1.4  Y 0.6  CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

11.9 PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO : G80, option de logiciel 1)

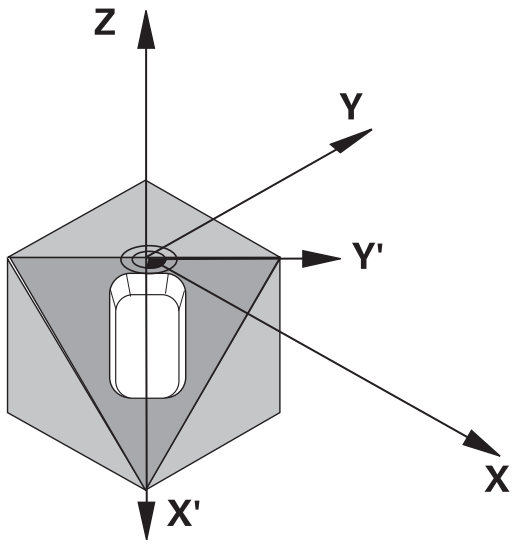
Effet

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).

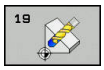
Dans la mesure où les valeurs d'axes rotatifs non programmées sont toujours interprétées comme valeurs non modifiées, définissez toujours les trois angles dans l'espace, même si un ou plusieurs de ces angles ont la valeur 0.

L'inclinaison du plan d'usinage est toujours exécutée autour du point zéro courant.

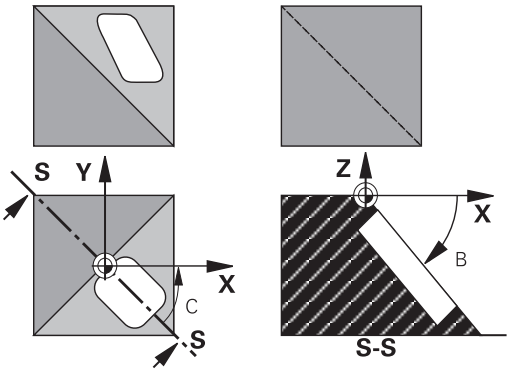
Si vous utilisez le cycle 19 avec la fonction M120 active, la commande annule automatiquement la correction de rayon et la fonction M120.

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 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 préréglés (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 407)

4 Lancer le programme CN en mode Exécution de programme en continu

5 Mode Manuel

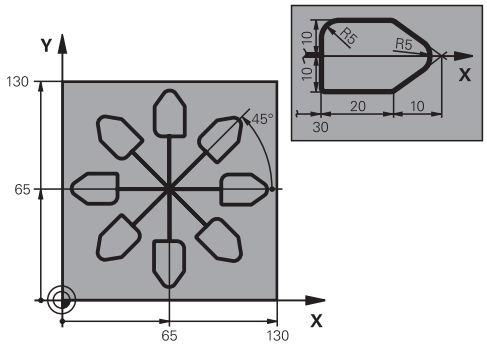
Mettre sur INACTIF la fonction Plan d'usinage à l'aide de la softkey 3D ROT. Pour tous les axes rotatifs, introduire la valeur angulaire 0° dans le menu.

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	

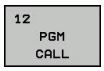
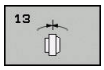
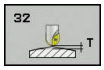
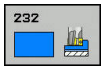
12

Cycles : fonctions spéciales

12.1 Principes de base

Résumé

La commande propose les cycles suivants pour les applications spéciales suivantes :

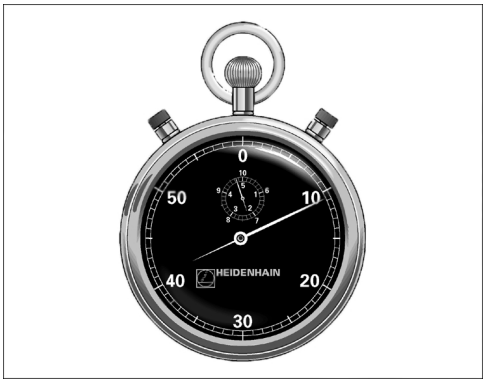
Softkey	Cycle	Page
	9 TEMPORISATION	325
	12 Appel de programme	326
	13 Orientation de la broche	327
	32 TOLERANCE	328
	225 GRAVAGE de texte	332
	232 SURFACAGE	338
	239 CALCUL DE LA CHARGE	343

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
```

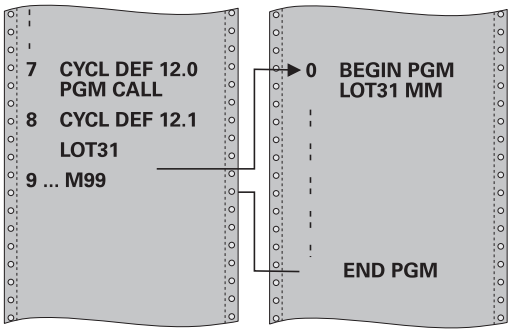
Paramètres du cycle

- **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.

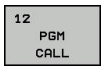
Si vous n'indiquez que le nom du programme, le programme CN défini comme cycle devra se trouver dans le même répertoire que le programme CN appelant.

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



- **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

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
```

Le programme CN peut être appelé avec :

- **CYCL CALL** (séquence CN distincte) ou
- M99 (pas à pas) ou
- M89 (après chaque séquence de positionnement)

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.

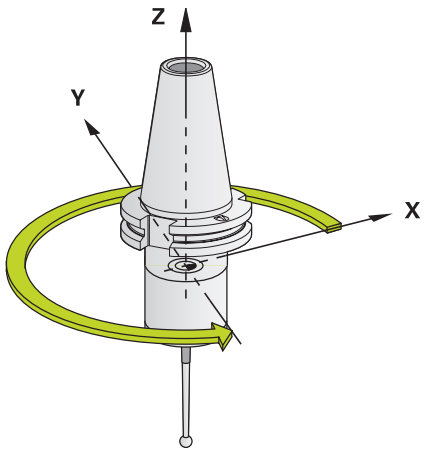
Il s'avère par exemple nécessaire d'orienter la broche :

- 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



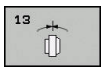
Exemple

```
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

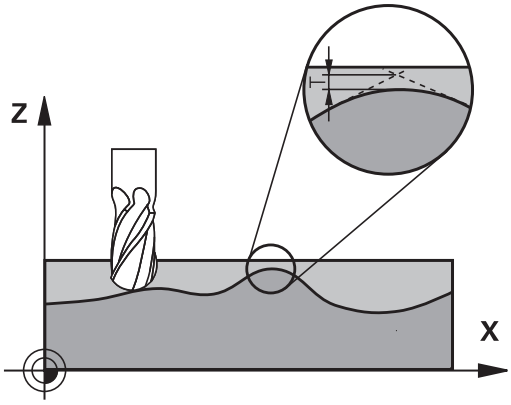


- **Angle d'orientation** : programmer l'angle par rapport à l'axe de référence angulaire du plan d'usinage. Plage de programmation : 0,0000° à 360,0000°

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.



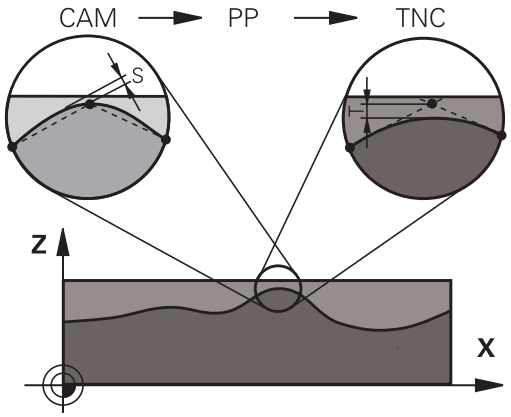
Avec les données du cycle 32, vous pouvez agir sur le résultat de l'usinage UGV (en termes de précision, de qualité de surface et de vitesse), à condition toutefois que la commande soit adaptée aux caractéristiques spécifiques de la machine.

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 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 ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
Exemple : L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

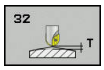
Exemple de formule pour une fraise toroïdale :

Si vous travaillez avec une fraise toroïdale, la tolérance angulaire est d'une grande importance.

$$Tw = \frac{180}{\Pi * R} T_{32}$$

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 utiliser 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 **T**ool **C**enter **P**oint (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 utiliser 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

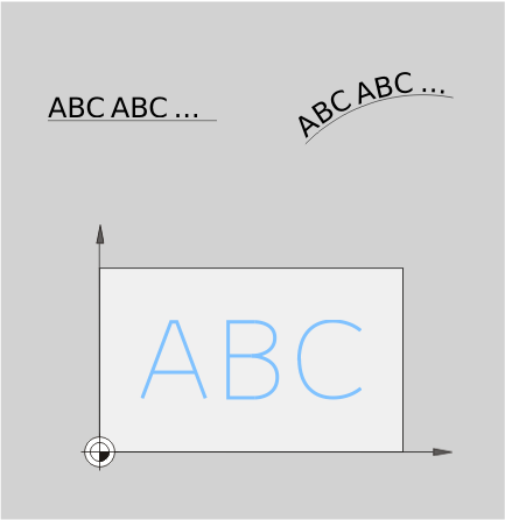
```
95 CYCL DEF 32.0  TOLERANCE
96 CYCL DEF 32.1  T0.05
97 CYCL DEF 32.2  HSC-MODE:1 TA5
```

12.6 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.

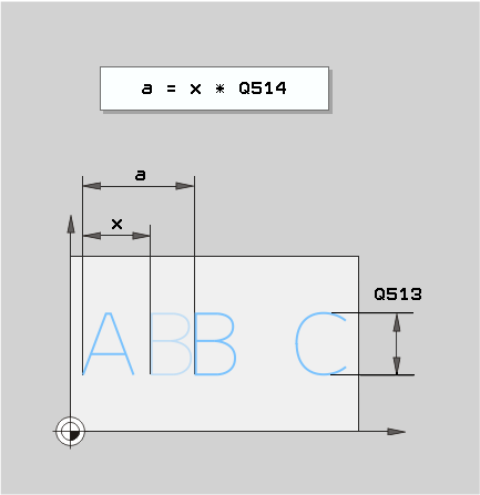
Le texte à graver peut être défini au moyen d'une variable string (**QS**).

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 336
- **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 plongee 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.

12.7 FRAISAGE TRANSVERSAL (cycle 232, DIN/ISO : G232, option de logiciel 19)

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 se 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.

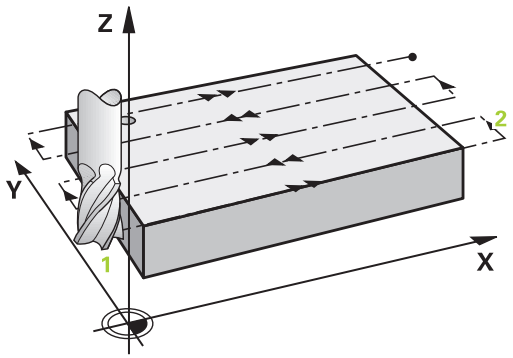
5 L'outil revient ensuite vers le point de départ **1**

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.

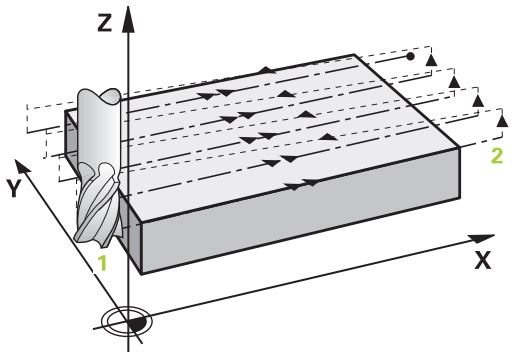
5 Ensuite, l'outil se déplace à nouveau à la profondeur de passe actuelle, puis à nouveau en direction du point final **2**.

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 !

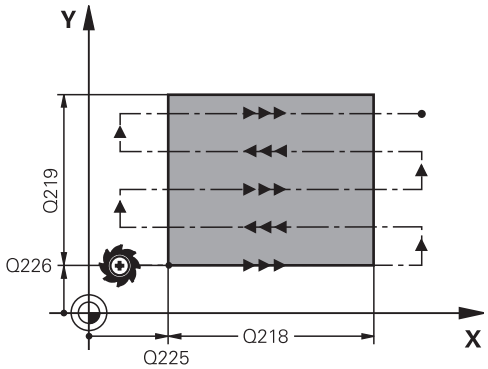
Définir un **SAUT DE BRIDE Q204** de manière à ce qu'aucune collision ne puisse se produire avec la pièce ou les moyens de serrage.

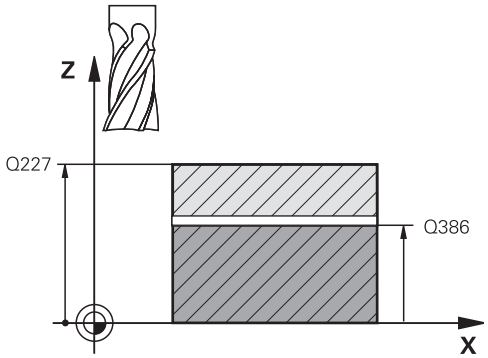
Si vous avez paramétré la même valeur pour **Q227 PT INITIAL 3EME AXE** et **Q386 POINT FINAL 3EME AXE**, la commande ne lancera pas le cycle (profondeur programmée = 0).

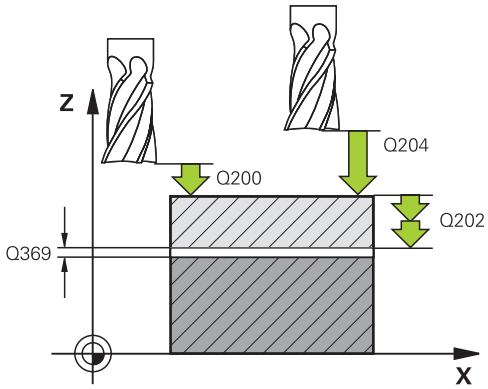
Programmez une valeur de paramètre Q227 qui soit supérieure à la valeur de Q386. Sinon, la commande émet un message d'erreur.

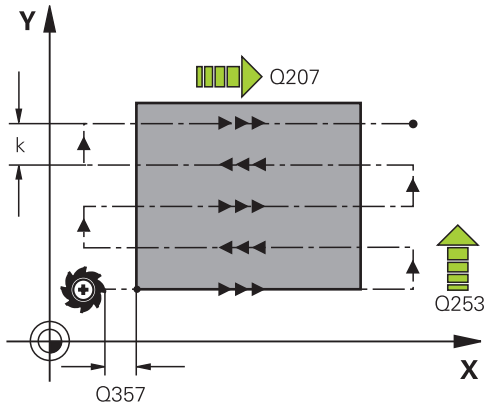
Paramètres du cycle

- **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
```

12.8 CALCUL DE CHARGE (cycle 239, DIN/ISO : G239, option de logiciel 143)

Déroulement 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.

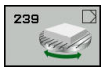
- Informez-vous auprès du constructeur de votre machine sur le type et le nombre de mouvements du cycle 239 avant de l'utiliser !
- Au besoin, avant le début du cycle, la commande amène l'outil à une position de sécurité. Cette position est définie par le constructeur de la machine.
- Réglez le potentiomètre 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.

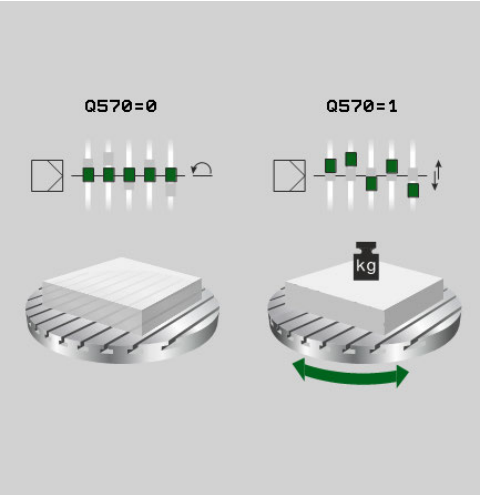
Si vous effectuez une amorce de séquence et que la commande omet de lire le cycle 239, alors ce cycle est ignoré et aucune pesée n'est effectuée.

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.



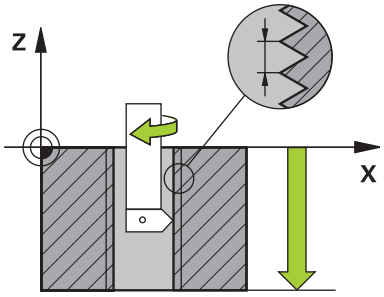
Exemple

```
62 CYCL DEF 239  DEFINIR CHARGE
    Q570=+0     ;DEFINITION CHARGE
```

12.9 FILETAGE (cycle 18, DIN/ISO : G18, option de logiciel 19)

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

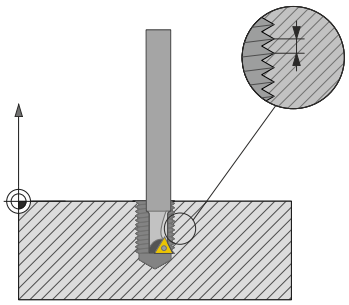
Attention, risque de collision !

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
```

13

Travail avec les cycles palpeurs

13.1 Généralités sur les cycles palpeurs

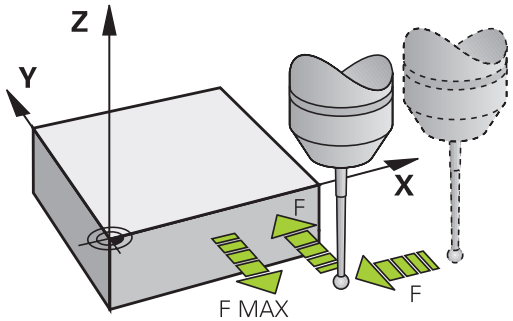
HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

La commande doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation d'un palpeur 3D.

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 palpage dans un paramètre machine.

Informations complémentaires : "Avant de travailler avec les cycles palpeurs!", Page 353



Lorsque la tige de palpage 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 palpage, en avance rapide.

Si la tige de palpage 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

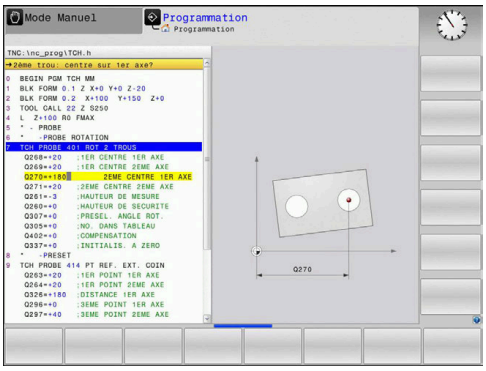
Lors de la procédure de palpage, la commande tient compte d'une rotation de base active et amène le palpeur en oblique jusqu'à la pièce.

Cycles palpeurs des modes Manuel et Manivelle électronique

Dans les modes de fonctionnement **Mode Manuel** et **Manivelle électronique**, la commande propose des cycles de palpage 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 palpage disponibles, classées en groupes.

- Sélectionner le groupe de cycles de palpage, 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 renseigner 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
ROTATION	Cycles pour déterminer automatiquement et compenser le désalignement d'une pièce	359
PT D'ORIG.	Cycles de définition automatique du point d'origine	408
MESURER	Cycles pour le contrôle automatique de pièces	470
CYCLES SPECIAUX	Cycles spéciaux	518
ETALONNER TS	Etalonnage avec TS	518
CINEMATIQ.	Cinématique	541
CYCLES TT	Cycles pour la mesure automatique d'outils (activés par le constructeur de machines)	576

Séquences CN

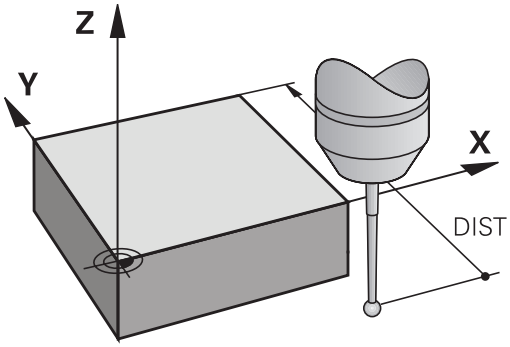
```
5 TCH PROBE 410  PT ORIGINE
  RECTANGLE INT.
    Q321=+50   ;CENTRE 1ER AXE
    Q322=+50   ;CENTRE 2EME AXE
    Q323=60    ;1ER COTE
    Q324=20    ;2EME COTE
    Q261=-5    ;HAUTEUR DE MESURE
    Q320=0     ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q260=+20   ;HAUTEUR DE SECURITE
    Q301=0     ;DEPLAC. HAUT. SECU.
    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
```

13.2 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 :

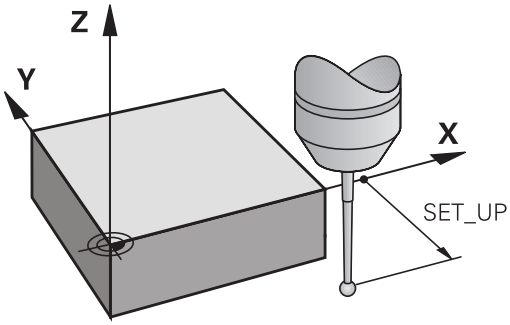
Course de déplacement maximale jusqu'au point de palpage : DIST dans le tableau de palpeurs.

Si la tige de palpage n'est pas déviée sur la course **DIST** définie, la commande émet un message d'erreur.



Distance d'approche jusqu'au point de palpage : SET_UP dans le tableau de palpeurs

Avec **SET_UP**, vous définissez la distance de pré-positionnement du palpeur par rapport au point de palpage défini - ou calculé par le cycle. Plus la valeur que vous introduisez est faible, plus vous devez définir les positions de palpage avec précision. Dans de nombreux cycles de palpage, vous pouvez définir une autre distance d'approche qui agit en plus de **SET_UP**.



Orienter le palpeur infrarouge dans le sens de palpage 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 palpage programmé avant chaque procédure de palpage en paramétrant **TRACK** = ON. De cette manière, la tige de palpage est toujours déviée dans la même direction.

> Si vous modifiez **TRACK** = ON, vous devrez ré-étalonner le palpeur.

Palpeur à commutation, avance de palpage : 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 paramètres machine **maxTouchFeed** (n° 122602).

Le potentiomètre d'avance peut être actif dans les cycles de palpage. 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 palpage 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 prépositionnement le palpeur selon une logique de positionnement donnée :

- Si la coordonnée actuelle du pôle sud de la tige de palpage 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 palpage, avant de le positionner au premier point de palpage dans le plan d'usinage.
- Si la coordonnée actuelle du pôle sud de la tige de palpage est supérieure à la coordonnée de la hauteur de sécurité, la commande positionne tout d'abord le palpeur au premier point de palpage dans le plan d'usinage, puis directement à la hauteur de mesure sur l'axe de palpage.

13.3 Tableau de palpeurs

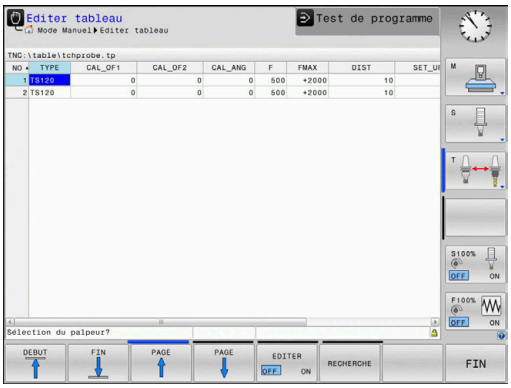
Information générale

Le tableau des palpeurs contient diverses données qui définissent le mode opératoire du palpeur lors du palpage. 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 palpage : 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 palpage 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 palpage, 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 palpage? [mm/min]**
FMAX	Avance avec laquelle le palpeur est pré-positionné et positionné entre les points de mesure	**Avance rapide dans cycle palpage? [mm/min]**
DIST	Si la tige de palpage 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 palpage défini - ou calculé par le cycle. Plus la valeur que vous introduisez est faible, plus vous devez définir les positions de palpage avec précision. Dans de nombreux cycles de palpage, 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 prépositionnement : ■ Prépositionnement à la vitesse définie dans **FMAX** : **FMAX_PROBE** ■ Prépositionnement 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 palpage programmé, avant chaque procédure de palpage. La tige de palpage est ainsi toujours déviée dans le même sens : ■ **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 ■ **NCSTOP** : interruption du programme CN ■ **EMERGSTOP** : ARRET D'URGENCE, freinage plus rapide des axes	**Réaction ?**

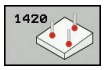
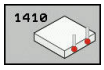
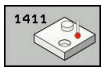
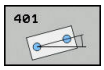
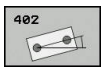
14

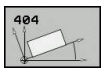
Cycles palpeurs : déterminer automatiquement l'erreur d'alignement de la pièce

14.1 Récapitulatif

La commande doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation d'un palpeur 3D.

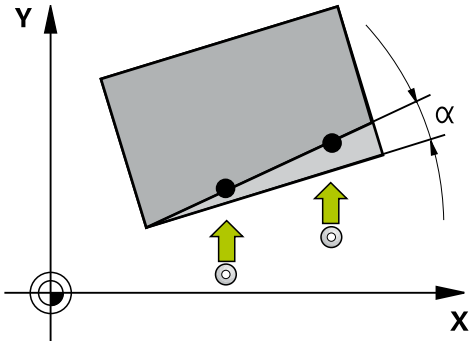
HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

Softkey	Cycle	Page
	1420 PALPAGE PLAN Acquisition automatique via trois points, compensation avec la fonction Rotation de base	367
	1410 PALPAGE ARETE Acquisition automatique via deux points, compensation avec la fonction Rotation de base ou Rotation du plateau circulaire	372
	1411 PALPAGE DEUX CERCLES Acquisition automatique via deux trous ou deux tenons, compensation via la fonction Rotation de base ou Rotation du plateau circulaire	377
	400 ROTATION DE BASE Acquisition automatique via deux points, compensation avec la fonction Rotation de base	383
	401 ROT. AVEC 2 TROUS Acquisition automatique via deux trous, compensation avec la fonction Rotation de base	386
	402 ROT. AVEC 2 TENONS Acquisition automatique via deux tenons, compensation avec la fonction Rotation de base	390

Softkey	Cycle	Page
	403 ROT. AVEC AXE ROTATIF Acquisition automatique via deux points, compensation avec la fonction Rotation du plateau circulaire	395
	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	401
	404 INIT. ROTAT. DE BASE Initialisation d'une rotation de base au choix	400

14.2 Principes de base des cycles de palpage 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
- palpage 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 palpage 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 palpage 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 palpage 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 palpage 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 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 palpage 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 palpage (-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 palpage, 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 palpage 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 palpage. 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 palpage 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 Q **Q1900-Q1999**.

Exemple

Ceci vous permet par exemple :

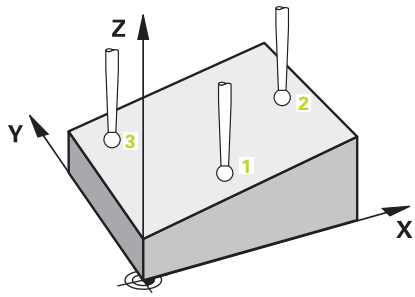
- de déterminer un motif circulaire à partir de différents objets
- d'aligner un engrenage avec son centre et la position d'une dent

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
... ;	

14.3 PALPAGE PLAN (cycle 1420, DIN/ISO : G1420, option de logiciel 17)

Déroulement du cycle

Le cycle de palpage 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 palpage **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 palpage

2 Le palpeur est ensuite ramené à la hauteur de sécurité (en fonction de **Q1125**), puis positionné au point de palpage **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 palpage **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 mesuré 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 palpage. 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.

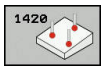
L'alignement avec les axes rotatifs n'est possible que si deux axes rotatifs sont disponibles dans la cinématique.

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.

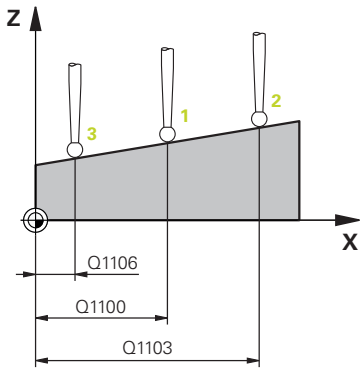
Les erreurs correspondent à la différence entre les valeurs effectives mesurées par rapport au centre de tolérance et non à la différence par rapport à la valeur nominale.

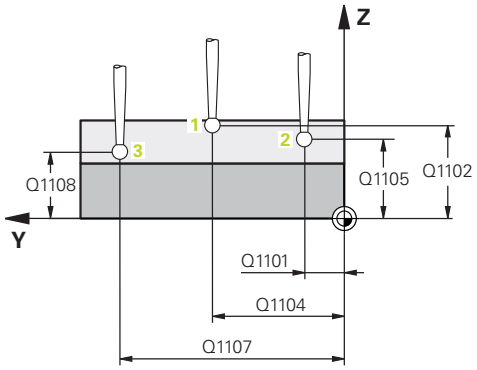
L'angle dans l'espace est mémorisé dans les paramètres **Q961** à **Q963**. Vous définissez l'angle nominal dans l'espace via la définition des positions nominales. La différence entre l'angle spatial mesuré et l'angle spatial nominal est utilisée pour la mémorisation de la rotation de base 3D.

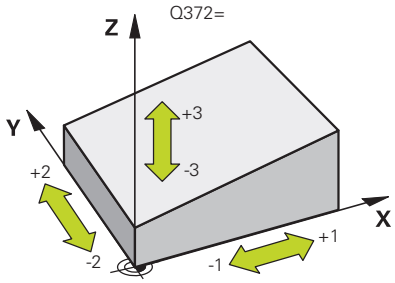
Paramètres du cycle

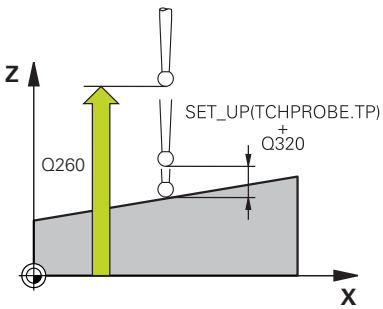


- **Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpage 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 palpage 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 palpage 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 palpage 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 palpage 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 palpage 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 palpage 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 palpage dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q372 Sens de palpage (-3...+3)?** : vous déterminez ici l'axe dans le sens duquel le palpage doit avoir lieu. Le signe vous permet de définir les sens de déplacement positif et négatif de l'axe de palpage. 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 palpage. 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
- **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.

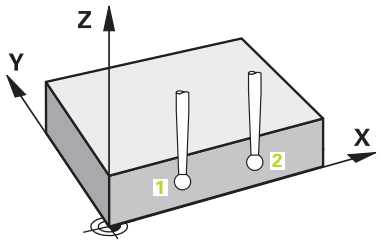
Q1100=+0	;1ER PT AXE PRINCIPAL
Q1101=+0	;1ER POINT AXE AUXIL.
Q1102=+0	;1ER POINT AXE OUTIL
Q1103=+0	;2È PT AXE PRINCIPAL
Q1104=+0	;2È POINT AXE AUXIL.
Q1105=+0	;2ÈME POINT AXE OUTIL
Q1106=+0	;3È PT AXE PRINCIPAL
Q1107=+0	;3È POINT AXE AUXIL.
Q1108=+0	;3È POINT AXE AUXIL.
Q372=+1	;SENS DE PALPAGE
Q320=+0	;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 palpage (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 palpage (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.

14.4 PALPAGE ARETE (cycle 1410, DIN/ISO : G1410, option de logiciel 17)

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 palpage 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 palpage est prise en compte dans chaque sens de palpage, lors du palpage. La commande décale alors le palpeur dans le sens opposé au sens de palpage.
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
3 Le palpeur est ensuite amené au point de palpage suivant **2**, où il exécute la deuxième procédure de palpage.
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 mesuré 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 !

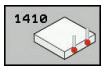
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage. L'axe du palpeur doit être égal Z.

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.

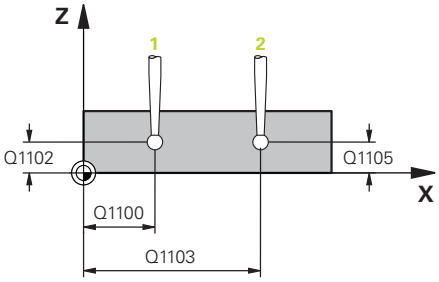
Si **Q1121** est différent de 2 et que **Q1126** est différent de 0, vous recevez un message d'erreur. Il est incohérent d'aligner l'axe rotatif et d'activer la rotation de base.

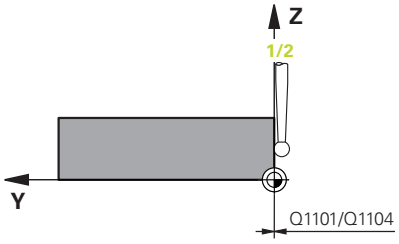
Les erreurs correspondent à la différence entre les valeurs effectives mesurées par rapport au centre de tolérance (avec facteur de tolérance) et non à la différence par rapport à la valeur nominale.

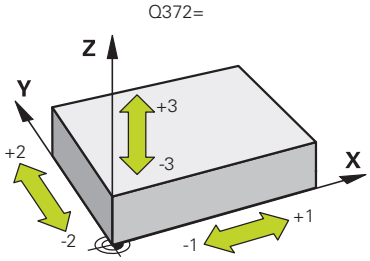
Paramètres du cycle

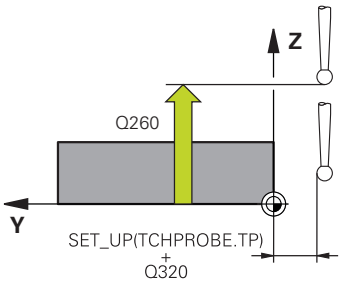


- **Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpage 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 palpage 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 palpage 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 palpage 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 palpage dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q372 Sens de palpage (-3...+3)?** : vous déterminez ici l'axe dans le sens duquel le palpage doit avoir lieu. Le signe vous permet de définir les sens de déplacement positif et négatif de l'axe de palpage. 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 palpage. 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
- **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.

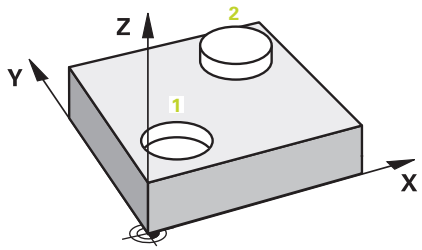
Exemple

```
5 TCH PROBE 1410  PALPAGE 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
```

- **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 palpage (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 palpage (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.

14.5 PALPAGE DEUX CERCLES (cycle 1411, DIN ISO G1411, option de logiciel 17)

Déroulement 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 palpage est prise en compte dans chaque sens de palpage, lors du palpage. La commande décale alors le palpeur de la valeur de distance d'approche dans le sens opposé au sens de palpage
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 palpage (dépend du nombre de palpages 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 palpage (dépend du nombre de palpages 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 mesuré 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 palpage. 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.

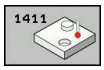
Si **Q1121** est différent de 2 et que **Q1126** est différent de 0, vous recevez un message d'erreur. Il est incohérent d'aligner l'axe rotatif et d'activer la rotation de base.

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.

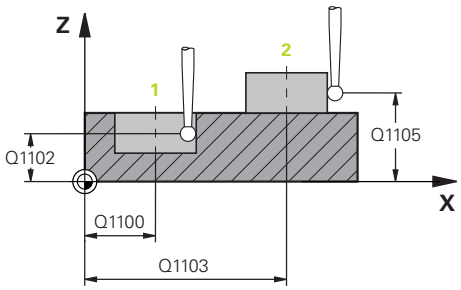
Si le diamètre du trou est d'une taille inférieure à celle du diamètre de la bille de palpage, un message d'erreur est émis.

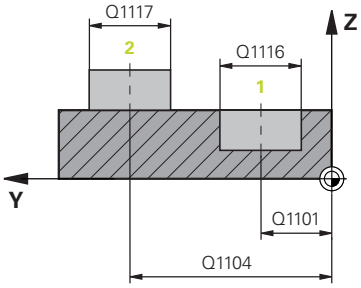
Un dialogue s'ouvre lorsque le diamètre du trou est tellement petit que la distance d'approche programmée ne peut pas être respectée. Le dialogue affiche la valeur nominale correspondant au rayon de perçage, au rayon de la bille de palpage et à la distance d'approche encore possible. Ce dialogue peut être acquitté avec **NC start** ou bien quitté par softkey. Si l'acquittement se fait avec **NC start**, alors la distance d'approche effective ne sera réduite à la valeur affichée pour pour cet objet de palpage.

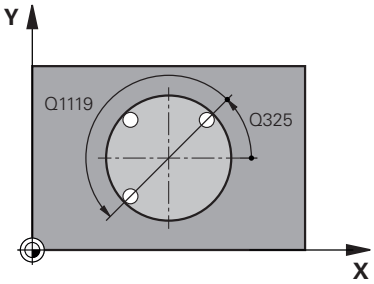
Paramètres du cycle

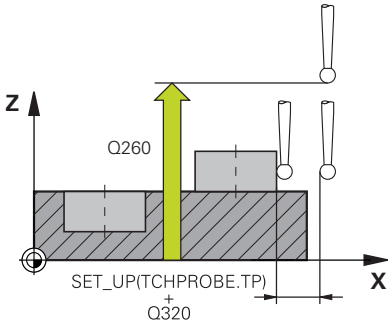


- **Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpage 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 palpage dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q1116 Diamètre 1ère position ?** : diamètre du premier trou ou du premier tenon. Plage de programmation : 0 à 9999,9999
- **Q1103 2è pos. nomi. sur axe principal?** (en absolu) : coordonnée nominale du premier point de palpage 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 palpage 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 palpage dans l'axe d'outil du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q1117 Diamètre 2ème position ?** : diamètre du deuxième trou ou deuxième tenon. Plage de programmation : 0 à 9999,9999
- **Q1115 Type de géométrie (0-3)?** : vous définissiez ici la géométrie des objets à palper
  0 : 1ère position=perçage et 2ème position=perçage
  1: 1ère position=tenon et 2ème position=tenon
  2: 1ère position=perçage et 2ème position=tenon
  3: 1ère position=tenon et 2ème 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

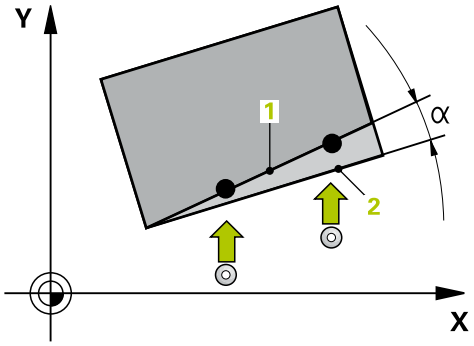
```
5 TCH PROBE 1410  PALPAGE DEUX
  CERCLES
  Q1100=+0   ;1ER PT AXE PRINCIPAL
  Q1101=+0   ;1ER POINT AXE AUXIL.
  Q1102=+0   ;1ER POINT AXE OUTIL
  Q1116=0    ;DIAMETRE 1
  Q1103=+0   ;2È PT AXE PRINCIPAL
  Q1104=+0   ;2È POINT AXE AUXIL.
  Q1105=+0   ;2ÈME POINT AXE OUTIL
  Q1117=+0   ;DIAMETRE 2
  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 palpage (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 palpage (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.

14.6 Principes de base des cycles de palpage 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 a 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** .

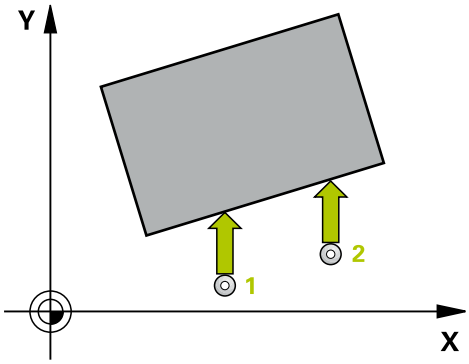


> Ces cycles ne fonctionnent pas avec la rotation 3D ! Dans ce cas, utilisez plutôt les cycles 14xx.
> **Informations complémentaires :** "Principes de base des cycles de palpage 14xx ", Page 362

14.7 ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO : G400, option de logiciel 17)

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 palpage programmé **1**, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). 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 palpage avec l'avance de palpage programmée
3 Puis, le palpeur se rend au point de palpage suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpage.
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 palpage.

La commande réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

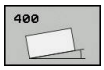
REMARQUE

Attention, risque de collision !

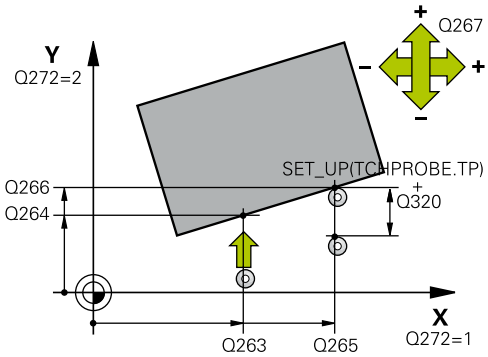
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

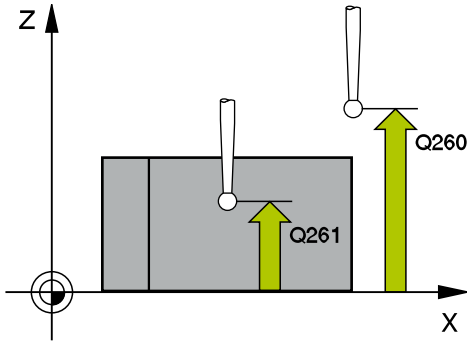
- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**,cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**,cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

Paramètres du cycle



- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage 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 palpage 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 palpage 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 palpage 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 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 palpage. 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





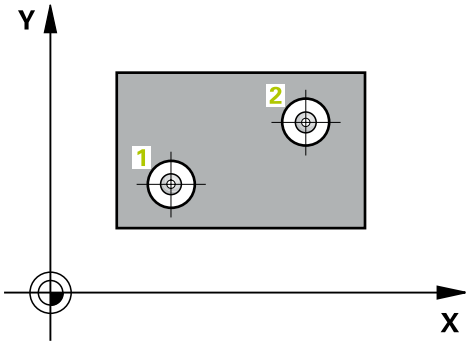
Exemple

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

14.8 ROTATION DE BASE via deux trous (cycle 401, DIN/ISO : G401, option de logiciel 17)

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 355).
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 palpage.

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

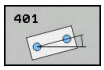
REMARQUE

Attention, risque de collision !

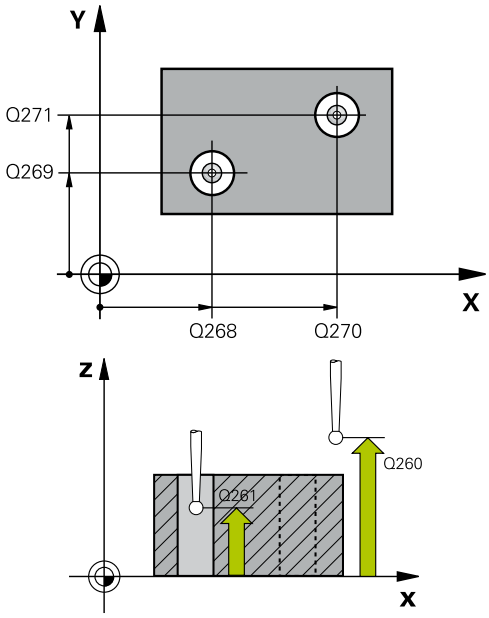
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- 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

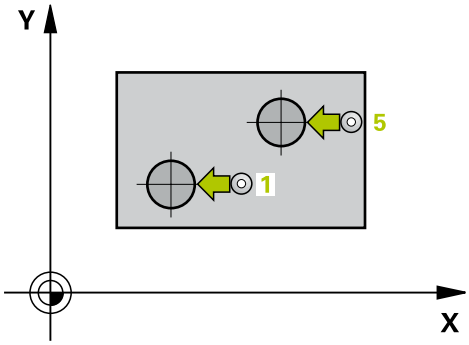
```
5 TCH PROBE 401  ROT 2 TROUS
    Q268=-37    ;1ER CENTRE 1ER AXE
    Q269=+12    ;1ER CENTRE 2EME AXE
    Q270=+75    ;2EME CENTRE 1ER AXE
    Q271=+20    ;2EME CENTRE 2EME AXE
    Q261=-5     ;HAUTEUR DE MESURE
    Q260=+20    ;HAUTEUR DE SECURITE
    Q307=0      ;PRESEL. ANGLE ROT.
    Q305=0      ;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

14.9 ROTATION DE BASE à partir de deux tenons (cycle 402, DIN/ISO : G402, option de logiciel 17)

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 palpage **1** du premier tenon, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355).
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 palpage 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 palpage **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 palpage.

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

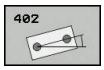
REMARQUE

Attention, risque de collision !

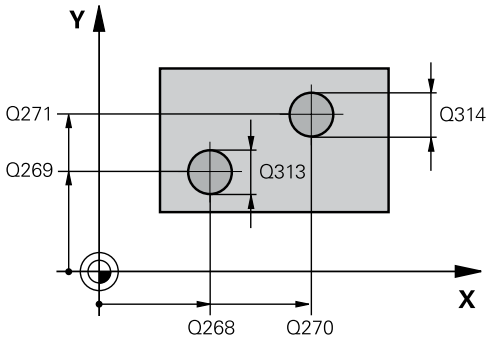
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

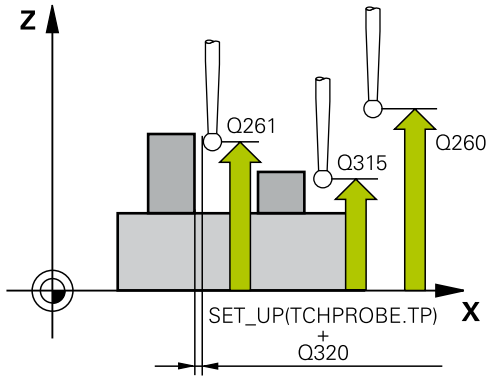
- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**,cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**,cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

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 palpage 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 palpage 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 palpage. 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

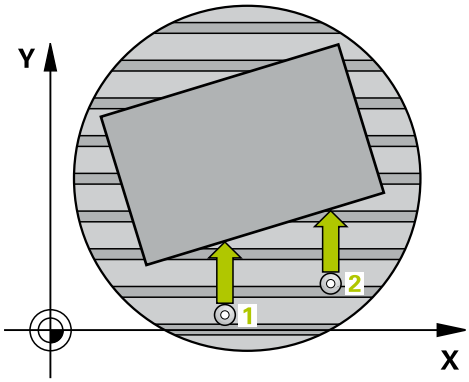
- **Q307 Présélection angle de rotation** (en absolu) : si le désalignement à mesurer ne se trouve pas sur l'axe principal mais sur une ligne droite, entrer l'angle de la droite de référence. La commande détermine ensuite, pour la rotation de base, la différence entre la valeur mesurée et l'angle de 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

14.10 Compenser la ROTATION DE BASE avec un axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO : G403, option de logiciel 17)

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 palpage programmé **1**, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). 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 palpage avec l'avance de palpage programmée

3 Puis, le palpeur se rend au point de palpage suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpage.

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 palpage. L'angle déterminé est compris entre le premier et le deuxième point de palpage. 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 palpage. L'angle calculé est compris entre -90 et +90°.

- Vérifiez la position de l'axe rotatif après l'alignement !

REMARQUE

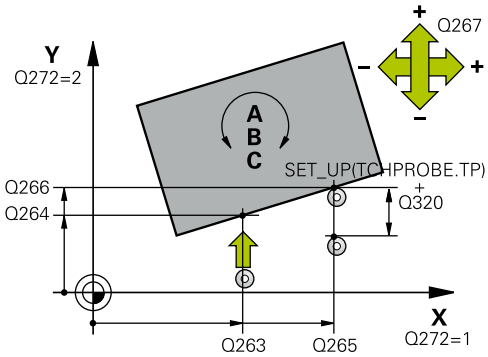
Attention, risque de collision !

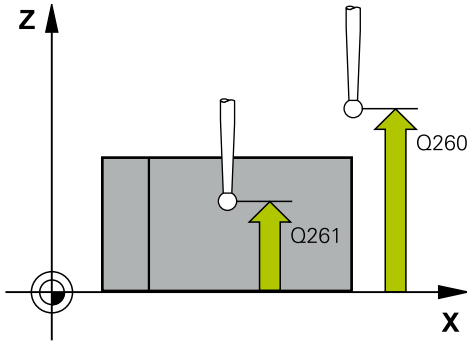
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- 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 palpage 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 palpage 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 palpage 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 palpage 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 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 palpage. 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 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

14.11 INITIALISER LA ROTATION DE BASE (cycle 404, DIN/ISO : G404, option de logiciel 17)

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
```

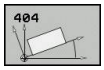
REMARQUE

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.

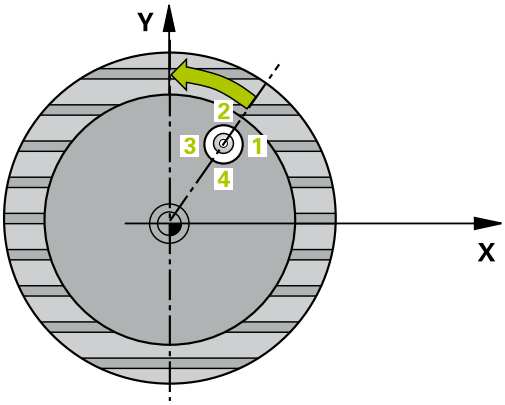
14.12 Compenser le désalignement d'une pièce avec l'axe C (cycle 405, DIN/ISO : G405, option de logiciel 17)

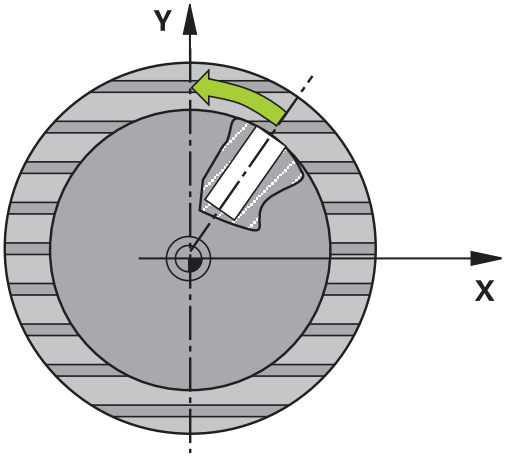
Mode opératoire du cycle

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 palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). 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** où il exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage ; 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 palpage - 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 palpage.
- 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 palpage, la commande procède toujours au palpage 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

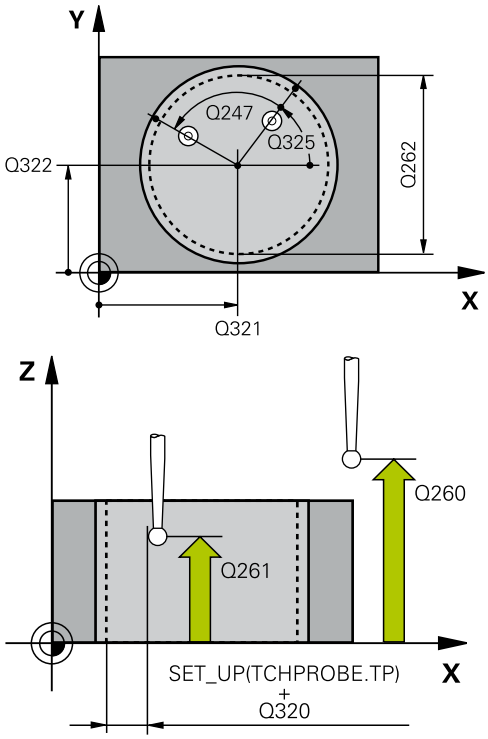
Attention, risque de collision !

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 palpage. 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 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 palpage. 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

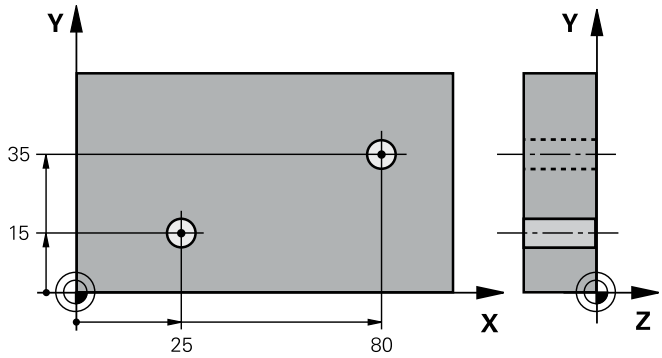


Exemple

```
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.

14.13 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 palpage
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE	Hauteur à laquelle l'axe de palpage 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	

15

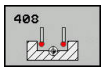
Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine

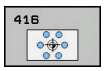
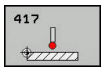
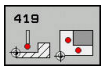
15.1 Principes

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	412
	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	417
	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	421
	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	425
	412 PT REF. INT. CERCLE Mesure intérieure de 4 points au choix sur le cercle, initialiser le centre du cercle comme point d'origine	429
	413 PT REF. EXT. CERCLE Mesure extérieure de 4 points au choix sur le cercle, initialiser le centre du cercle comme point d'origine	434
	414 PT REF. EXT. COIN Mesure extérieure de 2 droites, initialiser le point d'intersection comme point d'origine	439

Softkey	Cycle	Page
	415 PT REF. INT. COIN Mesure intérieure de 2 droites, initialiser le point d'intersection comme point d'origine	444
	416 PT REF CENT. C.TROUS (2ème niveau de softkeys) mesurer trois trous au choix sur le cercle de trous ; initialiser le centre du cercle de trous comme point d'origine	449
	417 PT REF DANS AXE PALP (2ème barre de softkeys) Mesure de la position de votre choix sur l'axe de palpage et définition comme point d'origine	454
	418 PT REF AVEC 4 TROUS (2ème barre de softkeys) mesurer chaque fois 2 trous en croix et initialiser le point d'intersection des deux droites de liaison comme point d'origine	457
	419 PT DE REF SUR UN AXE (2ème barre de softkeys) mesurer une position au choix sur un axe au choix et l'initialiser comme point d'origine	462

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 palpage 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 palpage si la position de l'axe 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 palpage

La commande définit le point d'origine dans le plan d'usinage en fonction de l'axe de palpage que vous avez défini dans votre programme de mesure.

Axe de palpage 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.

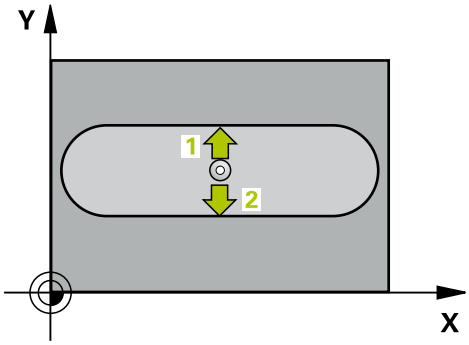
Résultats de la mesure dans les paramètres Q

La commande mémorise les résultats de mesure du cycle de palpage 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.

15.2 POINT D'ORIGINE CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO : G408, option de logiciel 17)

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 palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). 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
3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.
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 410) 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 palpage, avec une procédure de palpage 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

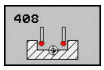
REMARQUE

Attention, risque de collision !

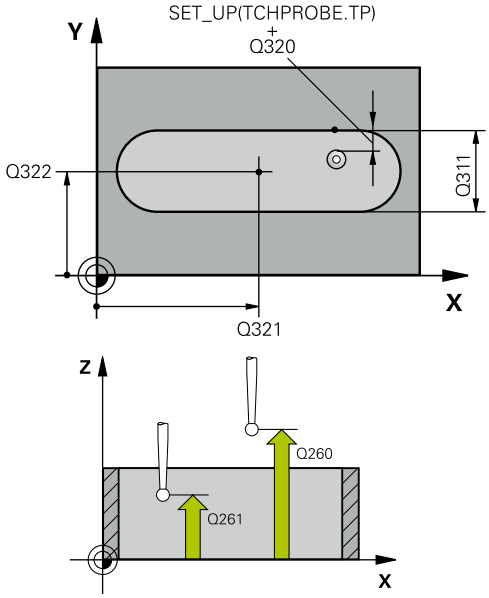
Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez la largeur de la rainure de manière à ce qu'elle soit plutôt plus **petite**. Si la largeur de la rainure et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpage, la commande procède toujours au palpage 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 palpage.

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 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 palpage. 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 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

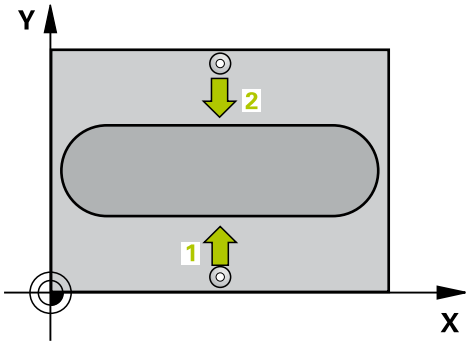
- **Q305 Numéro dans tableau?** : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la commande doit mémoriser les coordonnées du centre. Plage de programmation : 0 à 9999. En fonction de ce que vous avez défini à **Q303**, la commande procède à l'enregistrement 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 palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage dans lequel le point d'origine doit être définir 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

15.3 POINT D'ORIGINE CENTRE ILOT (cycle 409, DIN/ISO : G409, option de logiciel 17)

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 palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). 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
3 La commande amène ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité, au point de palpage **2** et exécuter la deuxième procédure de palpage.
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 410) 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 palpage, avec une procédure de palpage 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

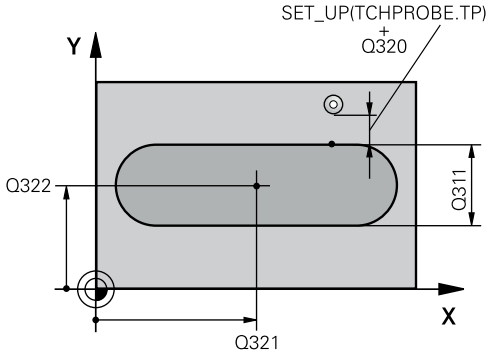
Attention, risque de collision !

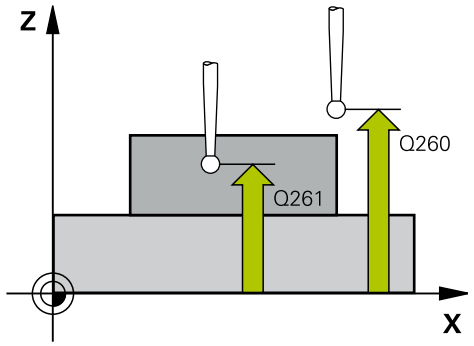
Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez pour la largeur de l'ilot oblong une valeur plutôt plus **grande**.

- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.

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 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 palpage. 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

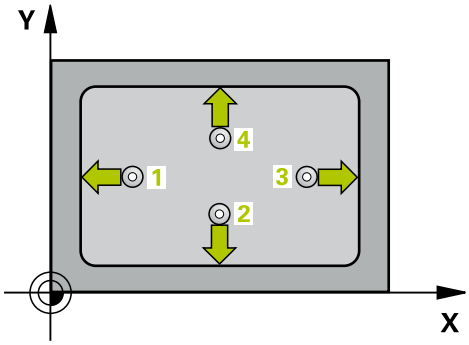
```
5 TCH PROBE 409  PTREF CENT.
   OBLONG
   Q321=+50   ;CENTRE 1ER AXE
   Q322=+50   ;CENTRE 2EME AXE
   Q311=25    ;LARGEUR OBLONG
   Q272=1     ;AXE DE MESURE
   Q261=-5    ;HAUTEUR DE MESURE
   Q320=0     ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q260=+20   ;HAUTEUR DE SECURITE
   Q305=10    ;NO. DANS TABLEAU
   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.: 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 définir 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

15.4 POINT DE REFERENCE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 410, DIN/ISO : G410, option de logiciel 17)

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 palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). 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
3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'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 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 410)
6 Si vous le souhaitez, la commande calcule ensuite également le point d'origine sur l'axe du palpeur avec une procédure de palpage 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

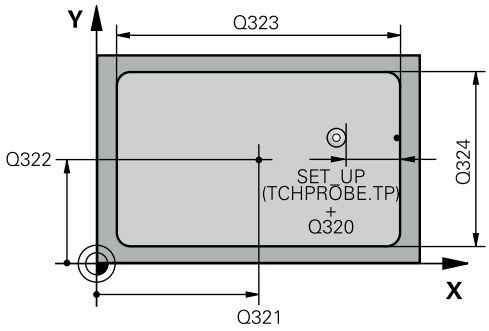
Attention, risque de collision !

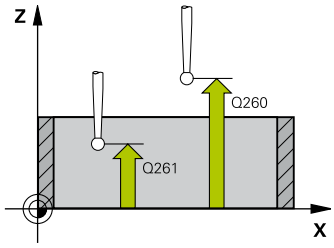
Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez le 1er et le 2ème côté de la poche de manière à ce qu'ils soient plutôt plus **petits**. Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpage, la commande procède toujours au palpage 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 palpage

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 palpage. 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.





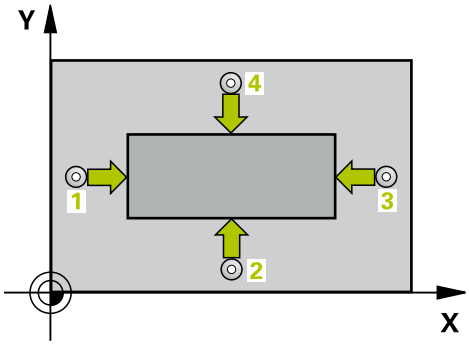
Exemple

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 410)
  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.: 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 définir 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 à laquelle la commande doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999

15.5 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 411, DIN/ISO : G411, option de logiciel 17)

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 palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). 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
3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'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 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 410)
6 Si vous le souhaitez, la commande calcule ensuite également le point d'origine sur l'axe du palpeur avec une procédure de palpage 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

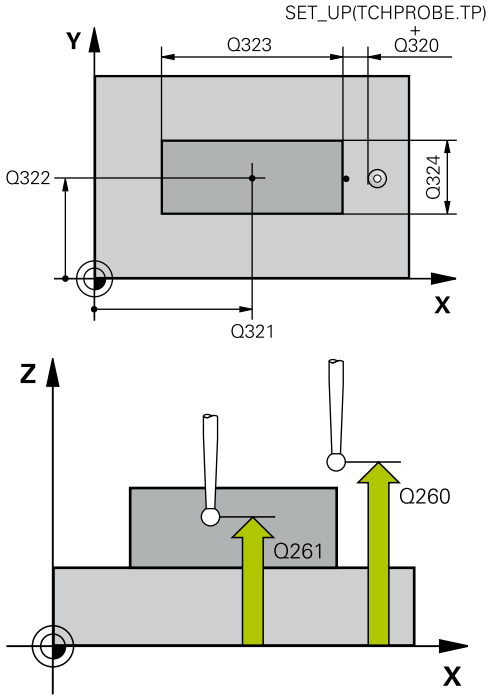
Attention, risque de collision !

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 palpage

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 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 palpage. 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

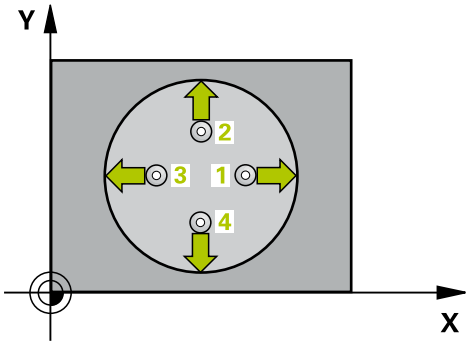
5 TCH PROBE 411 PT REF. EXT. RECTAN.	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q323=60	;1ER COTE
Q324=20	;2EME COTE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q305=0	;NO. DANS TABLEAU
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE
Q332=+0	;POINT 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 410)
  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.: 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 définir 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

15.6 POINT D'ORIGINE CERCLE INTERIEUR (cycle 412, DIN/ISO : G412, option de logiciel 17)

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 palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). La commande calcule les points de palpage 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 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 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 410) 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 palpage, avec une procédure de palpage 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

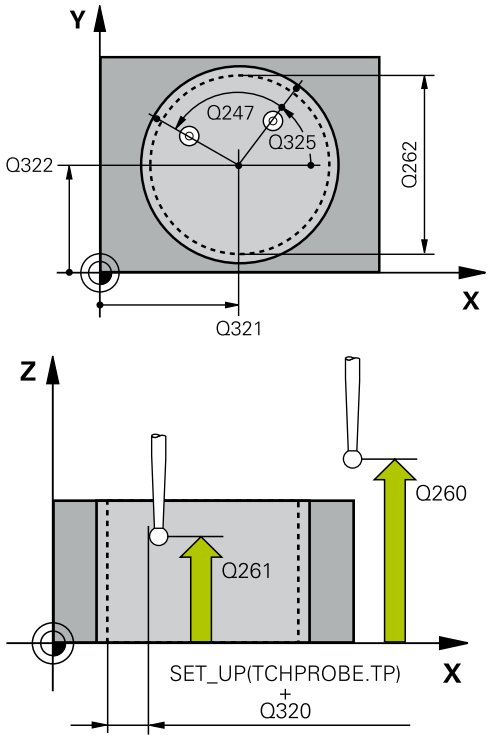
Attention, risque de collision !

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 prépositionnement à proximité des points de palpage, la commande effectue toujours le palpage 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 palpage
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage

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 palpage. 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 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 palpage. 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 410)
  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).

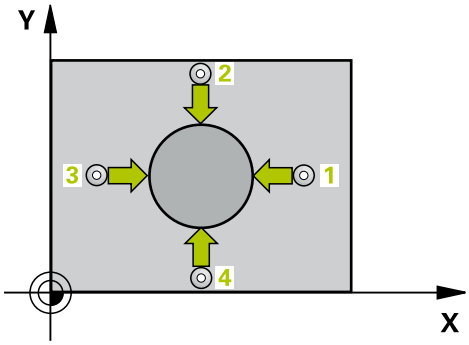
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP.
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP.
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE
Q423=4	;NOMBRE DE PALPAGES
Q365=1	;TYPE DEPLACEMENT

- **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 définir 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 4 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

15.7 POINT D'ORIGINE CERCLE EXTERIEUR (cycle 413, DIN/ISO : G413, option de logiciel 17)

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 palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). La commande calcule les points de palpage 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 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 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 410) 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 palpage, avec une procédure de palpage 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

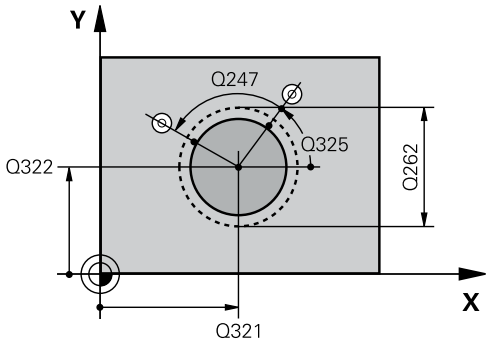
Attention, risque de collision !

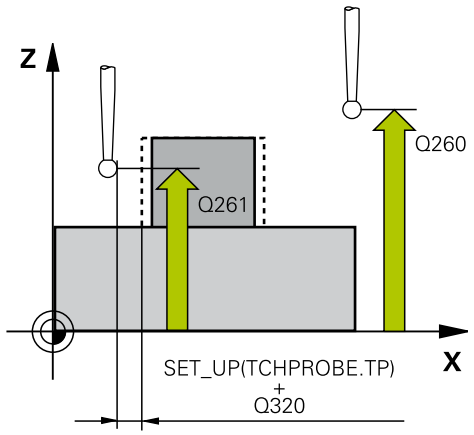
Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez le diamètre nominal du tenon de manière à ce qu'il soit plutôt trop **grand**.

- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage

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 palpage. 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 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 palpage. 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 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

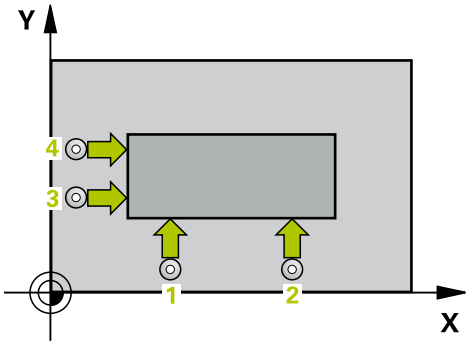
- **Q305 Numéro dans tableau?** : entrer le numéro de la ligne du tableau de points zéro/tableau de points d'origine sous lequel la commande doit mémoriser les coordonnées du centre. Plage de programmation : 0 à 9999. En fonction de ce que vous avez défini à **Q303**, la commande procède à l'enregistrement 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 410)
  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.: 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 définir 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 4 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

15.8 POINT D'ORIGINE COIN EXTERIEUR (cycle 414, DIN/ISO : G414, option de logiciel 17)

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 palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**), selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355) (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 palpage avec l'avance de palpage programmée. La commande détermine automatiquement le sens de palpage en fonction du 3ème point de mesure programmé.
3 Le palpeur est ensuite amené au point de palpage **2** et exécuter la deuxième procédure 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 terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence détermine 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 410) 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 palpage, avec une procédure de palpage 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 !

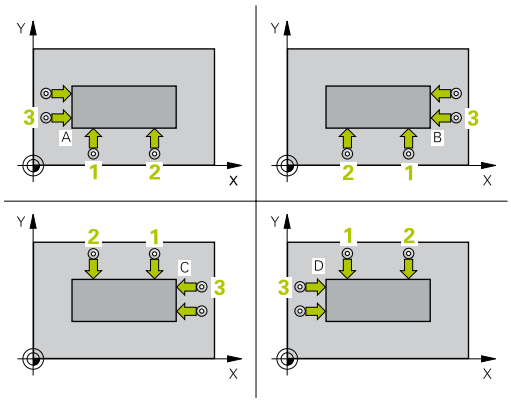
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- 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 palpage.

La commande mesure toujours la première droite dans le sens de l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

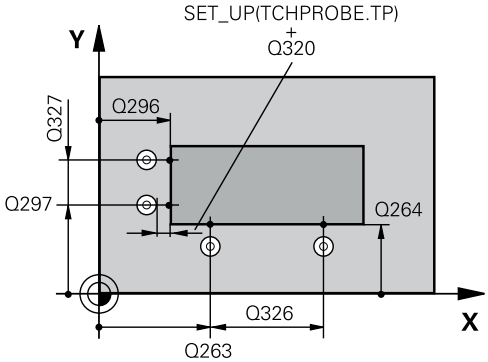
La position des points de mesure **1** et **3** permet de définir le coin au niveau duquel la commande définit le point d'origine (voir fig. de droite et tableau ci-après).

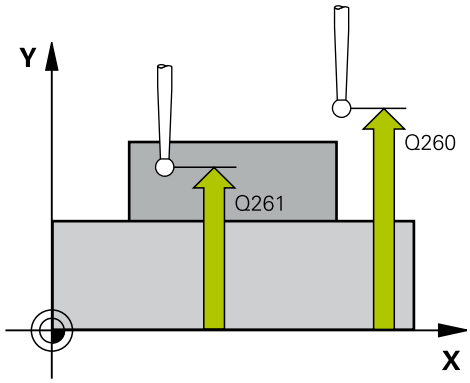


Coin	Coordonnée X	Coordonnée Y
A	Point **1** supérieur point **3**	Point **1** inférieur point **3**
B	Point **1** inférieur point **3**	Point **1** inférieur point **3**
C	Point **1** inférieur point **3**	Point **1** supérieur point **3**
D	Point **1** supérieur point **3**	Point **1** supérieur point **3**

Paramètres du cycle

- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage 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 palpage 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 palpage 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 palpage 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 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 palpage. 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

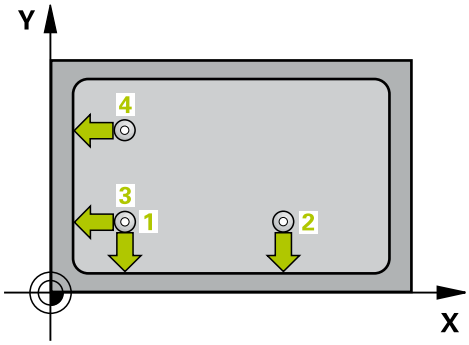
- **Q304 Exécuter rotation de base (0/1)?** : vous définissez ici si la commande doit compenser le désalignement de la pièce par une rotation de base :
  0 : ne pas effectuer de rotation de base
  1 : effectuer une rotation de base
- **Q305 Numéro dans tableau?** : indiquez le numéro de ligne du tableau 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 410)
  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 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 définir 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

15.9 POINT D'ORIGINE COIN INTERIEUR (cycle 415, DIN/ISO : G414, option de logiciel 17)

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 palpage **1** défini dans le cycle (voir figure en haut à droite), selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). 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 palpage avec l'avance de palpage programmée. Le sens de palpage est obtenu à partir du numéro du coin.
3 Le palpeur est ensuite amené au point de palpage **2** et exécuter la deuxième procédure 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 terminer, la commande retire le palpeur à la hauteur de sécurité, traite le point de référence détermine 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 410) 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 palpage, avec une procédure de palpage 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.

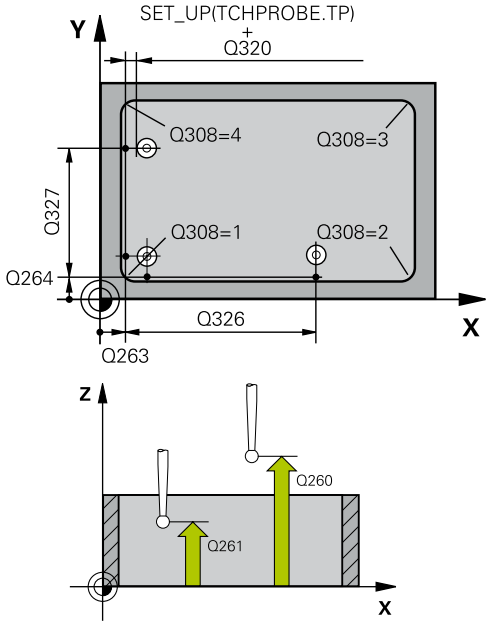
- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**,cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**,cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.

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 palpage 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 palpage 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 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 palpage. 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
- **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

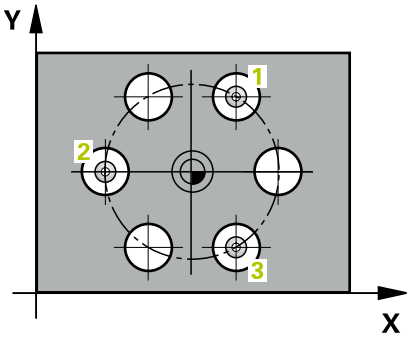
5 TCH PROBE 415 PT REF. EXT. COIN	
Q263=+37	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+7	;1ER POINT 2EME AXE
Q326=50	;DISTANCE 1ER AXE
Q327=45	;DISTANCE 2EME AXE
Q308=+1	;COIN
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0	;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q304=0	;ROTATION DE BASE
Q305=7	;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 410)
  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.: 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 définir 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

15.10 POINT DE REFERENCE CENTRE DE CERCLE DE TROUS (cycle 416, DIN/ISO : G416, option de logiciel 17)

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 355).
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 410) 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 palpage, avec une procédure de palpage 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

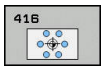
Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

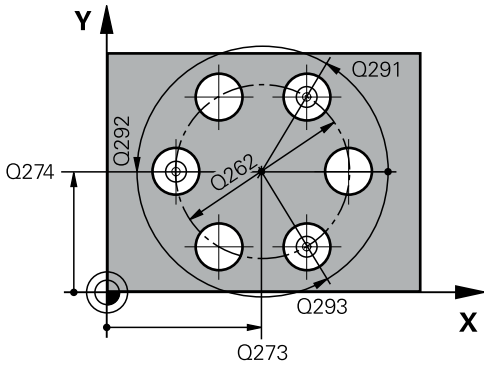
- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**,cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**,cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

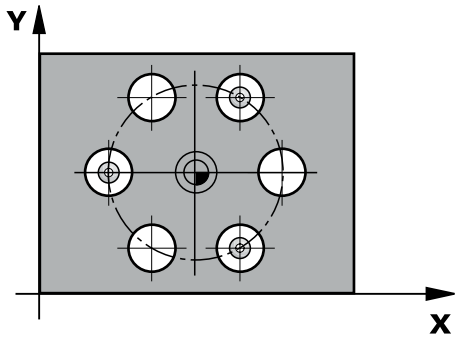
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.

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 2èmr 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

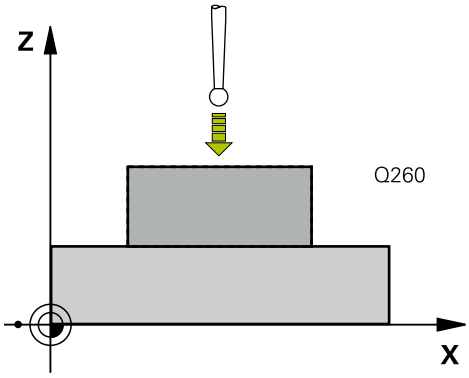
```
5 TCH PROBE 416  PT REF CENT.
  C.TROUS
  Q273=+50   ;CENTRE 1ER AXE
  Q274=+50   ;CENTRE 2EME AXE
  Q262=90    ;DIAMETRE NOMINAL
  Q291=+34   ;ANGLE 1ER TROU
  Q292=+70   ;ANGLE 2EME TROU
  Q293=+210  ;ANGLE 3EME TROU
  Q261=-5    ;HAUTEUR DE MESURE
  Q260=+20   ;HAUTEUR DE SECURITE
  Q305=12    ;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 définir 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 410)
  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.: 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 définir 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

15.11 POINT DE REFERENCE DANS L'AXE DU PALPEUR (cycle 417, DIN/ISO : G417, option de logiciel 17)

Mode opératoire du cycle



Le cycle palpeur 417 mesure une coordonnée au choix dans l'axe de palpage 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 palpage programmé **1**, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). La commande décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens positif de l'axe de palpage.
2 Puis, le palpeur est amené jusqu'à la coordonnée programmée pour le point de palpage **1**, sur l'axe du palpeur, et enregistre la position effective par un simple palpage.
3 Pour terminer, la commande retirer 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 410) 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 !

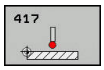
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- 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

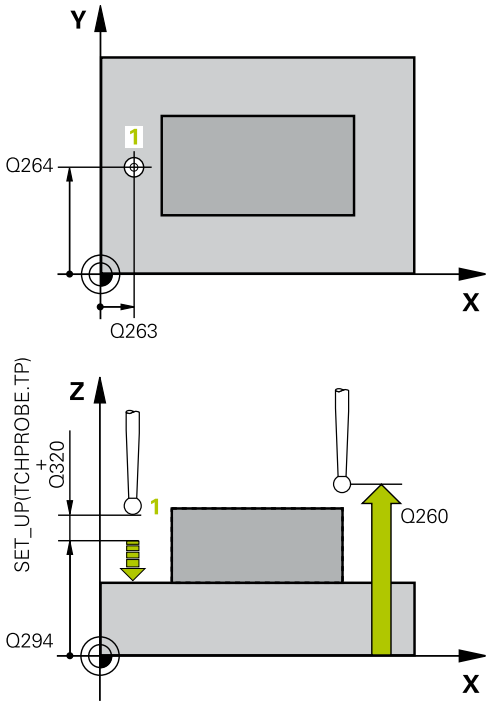
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.

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 palpage 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 palpage 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 palpage dans l'axe de palpage. 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 palpage. 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



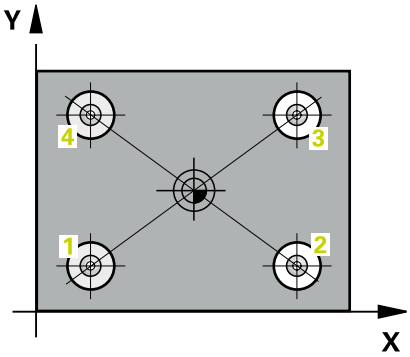
Exemple

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 410)
  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).

15.12 POINT DE REFERENCE CENTRE DE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO : G418, option de logiciel 17)

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 355).
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 410). 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 palpage, avec une procédure de palpage 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 !

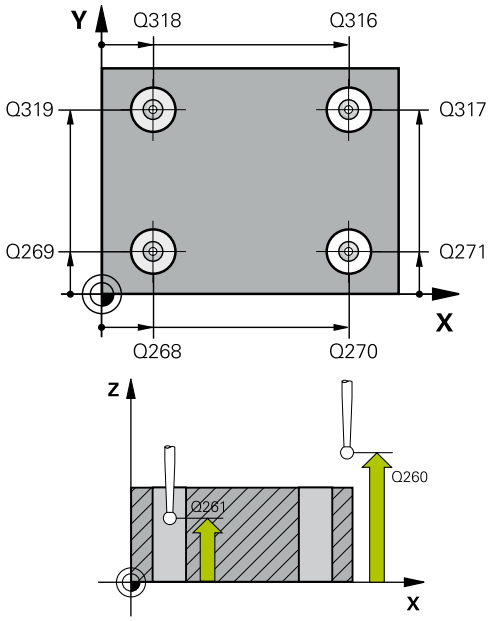
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- 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 palpage.

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 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



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
```

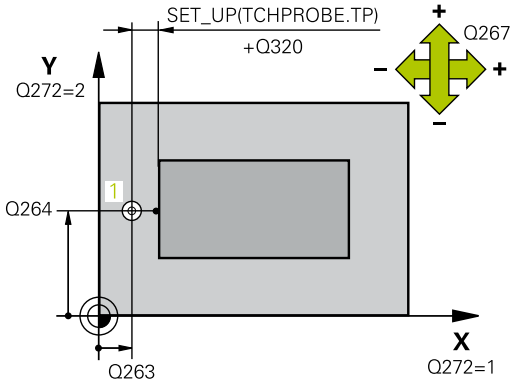
- **Q305 Numéro dans tableau?** : vous indiquez ici le numéro de la ligne du tableau de points d'origine/points zéro à laquelle la commande mémorise les coordonnées du point d'intersection des lignes de liaison. Plage de programmation : 0 à 9999.
  Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de 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 410)
  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.: 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 définir 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

15.13 POINT DE REFERENCE SUR UN AXE (cycle 419, DIN/ISO : G419, option de logiciel 17)

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 palpage programmé **1**, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). 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 palpage

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 410)

Attention lors de la programmation !

REMARQUE

Attention, risque de collision !

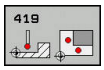
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- 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 palpage.

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

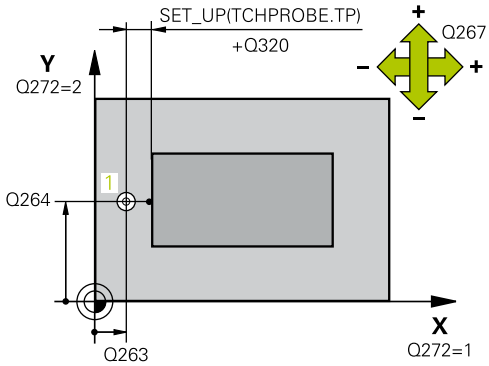


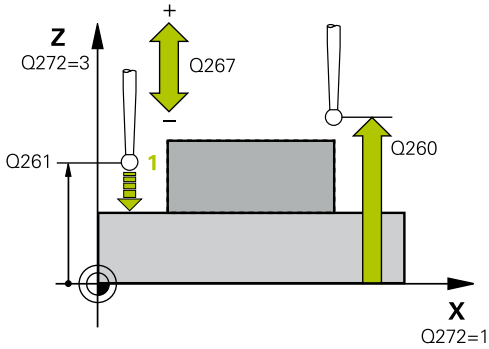
- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q264 1er point mesure sur 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage dans l'axe auxiliaire du 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
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. 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

Affectation des axes

Axe de palpage 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



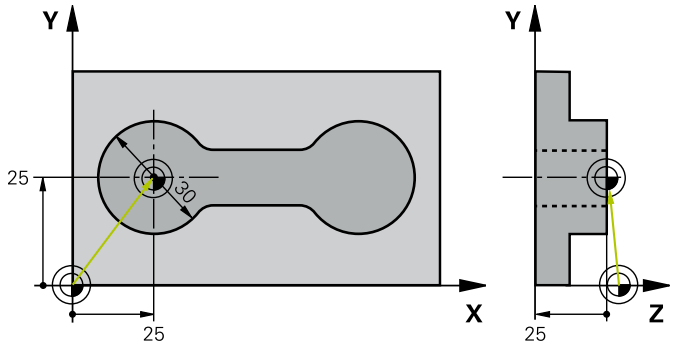


Exemple

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

- **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 410)
  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).

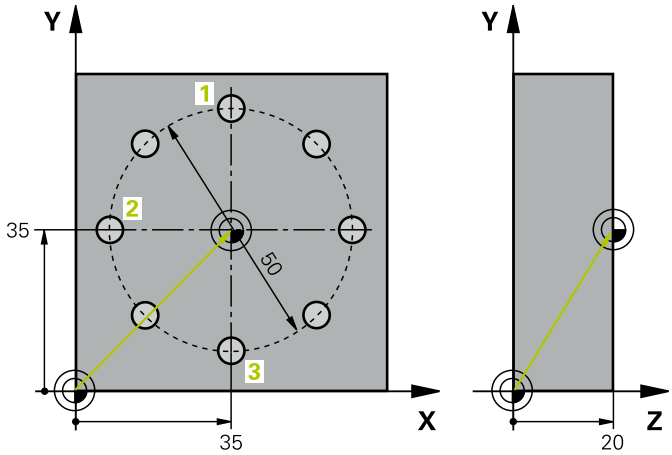
15.14 Exemple : Définition d'un point d'origine au centre d'un segment circulaire et arête supérieure de la pièce



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		

15.15 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 palpage
Q263=+7,5	;1ER POINT 1ER AXE	Point de palpage : coordonnée X
Q264=+7,5	;1ER POINT 2EME AXE	Point de palpage : coordonnée Y
Q294=+25	;1ER POINT 3EME AXE	Point de palpage : 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 palpage 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 palpage
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE	Hauteur à laquelle l'axe de palpage 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	

16

Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces

16.1 Principes de base

Résumé

REMARQUE

Attention, risque de collision !

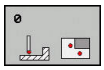
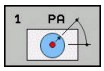
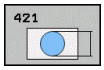
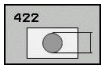
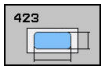
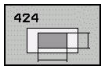
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

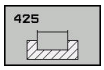
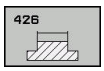
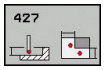
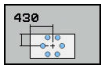
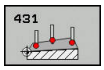
- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**,cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**,cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

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 palpage 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	476
	1 PLAN DE REF POLAIRE Mesure d'un point, sens de palpage avec angle	477
	420 MESURE ANGLE Mesure d'un angle dans le plan d'usinage	479
	421 MESURE TROU Mesure de la position et du diamètre d'un trou	482
	422 MESURE EXT. CERCLE Mesure de la position et du diamètre d'un tenon circulaire	487
	423 MESURE INT. RECTANG. Mesure de la position, de la longueur et de la largeur d'une poche rectangulaire	492
	424 MESURE EXT. RECTANG. Mesure de la longueur et de la largeur d'un tenon rectangulaire	496

Softkey	Cycle	Page
	425 MESURE INT. RAINURE (2ème barre de softkeys) Mesure de la largeur intérieure d'une rainure	499
	426 MESURE EXT. ILOT OBLONG (2ème barre de softkeys) Mesure d'un ilot oblong à l'extérieur	502
	427 MESURE COORDONNEE (2ème barre de softkeys) Mesure d'une coordonnée quelconque dans un axe au choix	505
	430 MESURE CERCLE DE TROUS (2ème barre de softkeys) Mesure de la position et du diamètre d'un cercle de trous	508
	431 MESURE PLAN (2ème barre de softkeys) Mesure de l'angle des axes A et B d'un plan	511

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 palpage 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

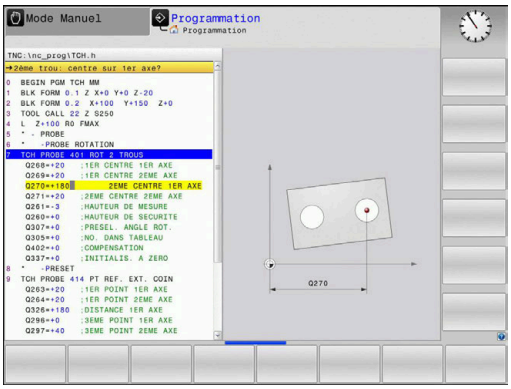
Valeurs nominales :	
Centre axe principal :	50.0000
Centre axe auxiliaire :	65.0000
Diamètre :	12.0000
Valeurs limites prédéfinies :	
Cote max. centre axe principal :	50.1000
Cote min. centre axe principal :	49.9000
Cote max. centre axe auxiliaire :	65.1000
Cote min. centre axe auxiliaire :	64.9000
Cote 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
Ecarts :	
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 palpage 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 palpage, 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).

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 arrêt 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).

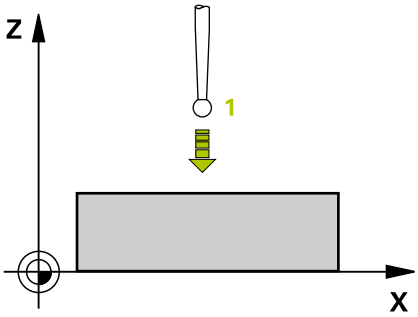
16.2 PLAN DE REERENCE (cycle 0, DIN/ISO : G55, option de logiciel 17)

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 palpage en tenant compte de l'avance de palpage (colonne **F**). Le sens de palpage 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 palpage 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 palpage.



Attention lors de la programmation!

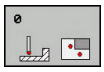
REMARQUE

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 palpage / sens palpage?** : entrer l'axe de palpage à l'aide de la touche de sélection d'axe ou du clavier ASCII et préciser le signe du sens de palpage. 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
```

16.3 PLAN DE REERENCE polaire (cycle 1, option de logiciel 17)

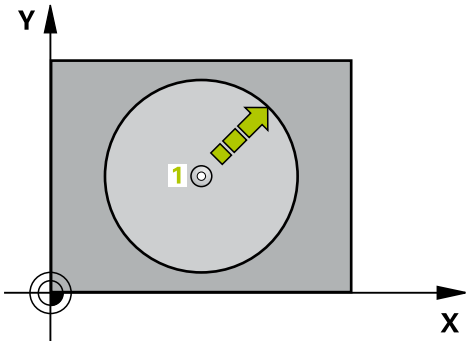
Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 1 détermine une position au choix sur la pièce, quel que soit le sens de palpage.

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 palpage en tenant compte de l'avance de palpage (colonne **F**). Au cours de la procédure de palpage, la commande déplace le palpeur simultanément sur 2 axes (en fonction de l'angle de palpage). Il convient donc de définir des angles polaires pour définir le sens de palpage.

3 Une fois que la commande a acquis la position, le palpeur revient au point de départ de la procédure de palpage. 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

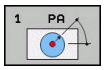
Attention, risque de collision !

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 palpage défini dans le cycle détermine le plan de palpage.
Axe de palpage X : plan X/Y
Axe de palpage Y : plan Y/Z
Axe de palpage Z : plan Z/X

Paramètres du cycle



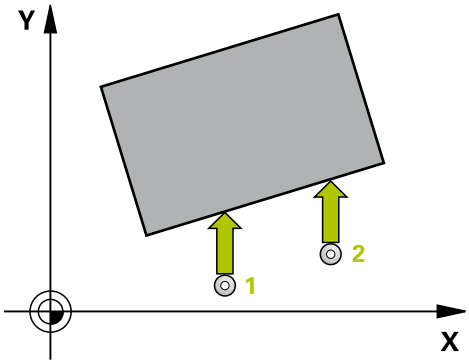
- **Axe de palpage?** : renseigner l'axe de palpage à l'aide des touches d'axes ou du clavier alphabétique. Valider avec la touche **ENT**. Plage de programmation : **X**, **Y** ou **Z**
- **Angle de palpage?** : angle de déplacement du palpeur par rapport à l'axe de palpage Plage de programmation : -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
```

16.4 MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO : G420, option de logiciel 17)

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 palpage programmé **1**, selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). La somme de Q320, **SET_UP** et du rayon de la bille de palpage est prise en compte dans chaque sens de palpage, lors du palpage. Lorsque le mouvement de palpage commence, le centre de la bille de palpage est décalé, à partir du point de palpage, de la valeur de cette somme dans le sens de palpage.

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

3 Le palpeur est ensuite amené au point de palpage **2** et exécute la deuxième procédure de palpage.

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

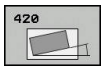
Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.

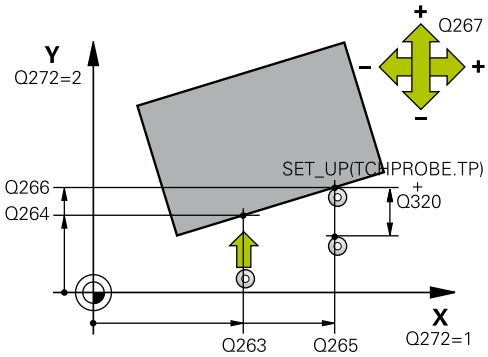
Si l'axe de palpage correspond à l'axe de mesure, alors vous pouvez mesurer l'angle dans le sens de l'axe A ou de l'axe B :

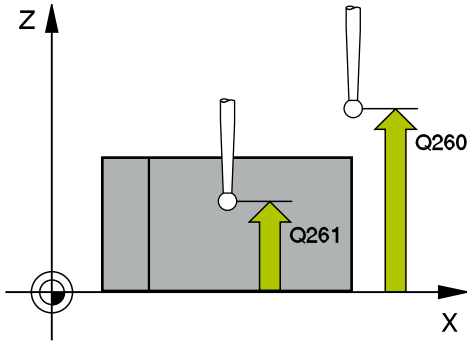
- Si l'angle doit être mesuré dans le sens de l'axe A, vous devez programmer des valeurs de paramètres comme suit : **Q263** égal à **Q265** et **Q264** différent de **Q266**.
- Si l'angle doit être mesuré dans le sens de l'axe B, vous devez programmer des valeurs de paramètres comme suit : **Q263** 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 palpage 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 palpage 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 palpage 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 palpage 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 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) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. Le mouvement de palpage commence aussi lors du palpage 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 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





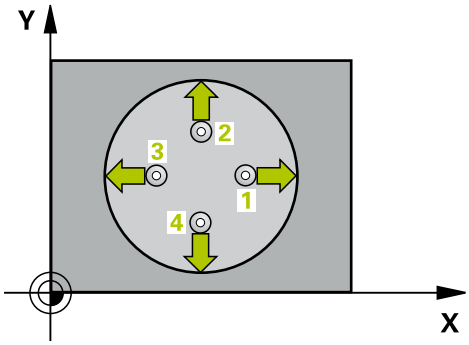
Exemple

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**)

16.5 MESURE D'UN TROU (cycle 421, DIN/ISO : G421, option de logiciel 17)

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 355). 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

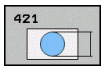
Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.

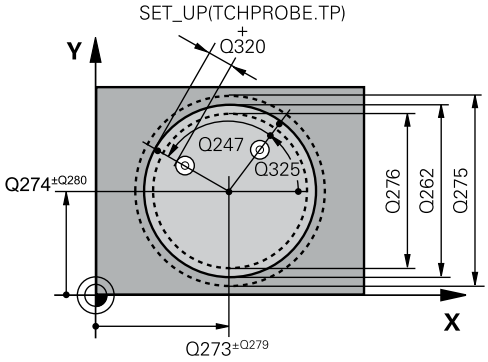
Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du trou calculée par la commande sera imprécise. Valeur de programmation min. : 5°.

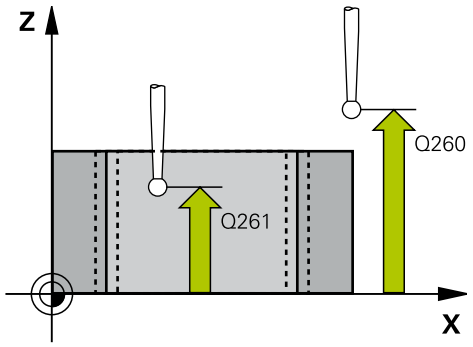
Les paramètres **Q498** et **Q531** n'ont aucune influence sur ce cycle. Vous n'avez rien d'autre à programmer. Ces paramètres ont uniquement été intégrés pour des raisons de compatibilité. Par exemple, si vous importez un programme de la commande de fraisage-tournage TNC 640, aucun message d'erreur ne s'affichera.

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 2èmr 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 palpage. 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 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 palpage. 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 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

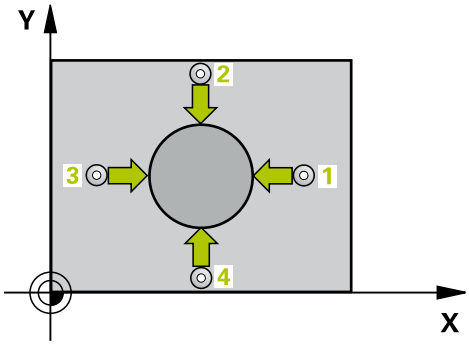
```
Q275=75,12;COTE MAX.
Q276=74,95;COTE MIN.
Q279=0,1   ;TOLERANCE 1ER CENTRE
Q280=0,1   ;TOLERANCE 2ND CENTRE
Q281=1     ;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0     ;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0     ;OUTIL
Q423=4     ;NOMBRE DE PALPAGES
Q365=1     ;TYPE DEPLACEMENT
```

- **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 474). 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 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 4 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
- **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
- Les paramètres **Q498** et **Q531** n'ont aucune influence sur ce cycle. Vous n'avez rien d'autre à programmer. Ces paramètres ont uniquement été intégrés pour des raisons de compatibilité. Par exemple, si vous importez un programme de la commande de fraisage-tournage TNC 640, aucun message d'erreur ne s'affichera.

16.6 MESURER CERCLE EXTERIEUR (cycle 422, DIN/ISO : G422, option de logiciel 17)

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 palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). 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

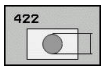
Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.

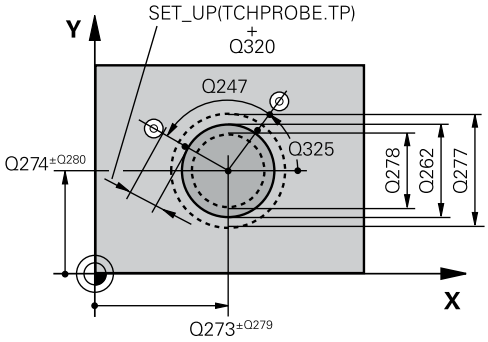
Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du tenon calculée par la commande sera imprécise. Valeur de saisie minimale<:hs>: 5°

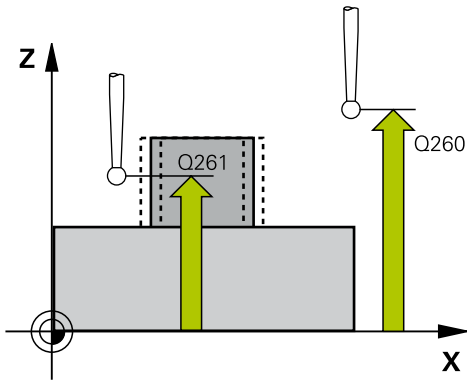
Les paramètres **Q498** et **Q531** n'ont aucune influence sur ce cycle. Vous n'avez rien d'autre à programmer. Ces paramètres ont uniquement été intégrés pour des raisons de compatibilité. Par exemple, si vous importez un programme de la commande de fraisage-tournage TNC 640, aucun message d'erreur ne s'affichera.

Paramètres du cycle



- **Q273Centre 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 2èmr 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 palpage. 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 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 palpage. 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 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
```

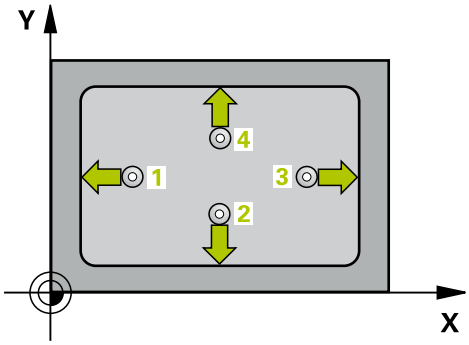
- **Q277 Cote max. du tenon?** : le plus grand diamètre admissible pour le tenon. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q278 Cote min. du tenon?** : le plus petit diamètre admissible pour le tenon. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q279 Tolérance centre 1er axe?** : écart de position 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 474). 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 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 4 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
- Les paramètres **Q498** et **Q531** n'ont aucune influence sur ce cycle. Vous n'avez rien d'autre à programmer. Ces paramètres ont uniquement été intégrés pour des raisons de compatibilité. Par exemple, si vous importez un programme de la commande de fraisage-tournage TNC 640, aucun message d'erreur ne s'affichera.

16.7 MESURER RECTANGLE INTERIEUR (cycle 423, DIN/ISO : G423, option de logiciel 17)

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 palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). 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
3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'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 :

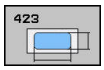
Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective longueur latérale, axe principal
Q155	Valeur effective longueur latérale, axe auxiliaire
Q161	Ecart centre, axe principal
Q162	Ecart centre, axe secondaire
Q164	Ecart longueur du côté dans l'axe principal
Q165	Ecart longueur du côté dans l'axe auxiliaire

Attention lors de la programmation !

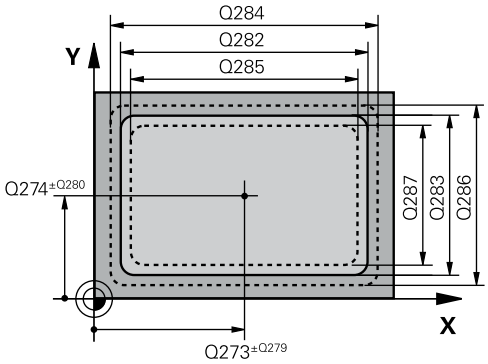
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.

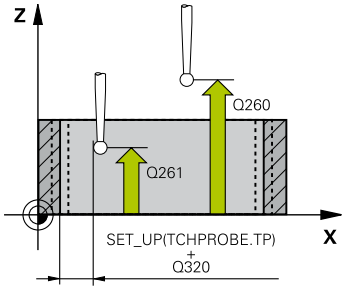
Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpage, la commande procède toujours au palpage en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points 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 2èmr 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 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 palpage. 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
- **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





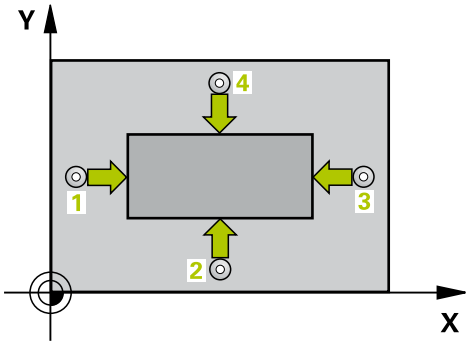
Exemple

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 474). 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

16.8 MESURER RECTANGLE EXTERIEUR (cycle 424, DIN/ISO : G424, option de logiciel 17)

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.

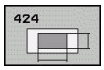
1 La commande positionne le palpeur au point de palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). La commande calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée 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 palpage avec l'avance de palpage 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 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
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

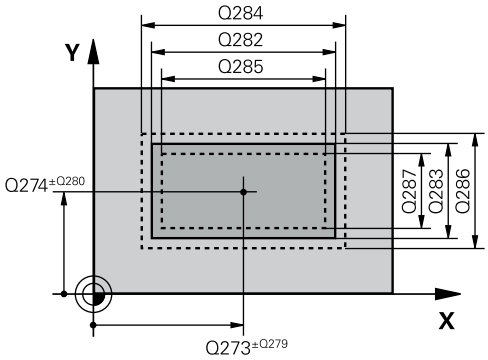
Attention lors de la programmation !

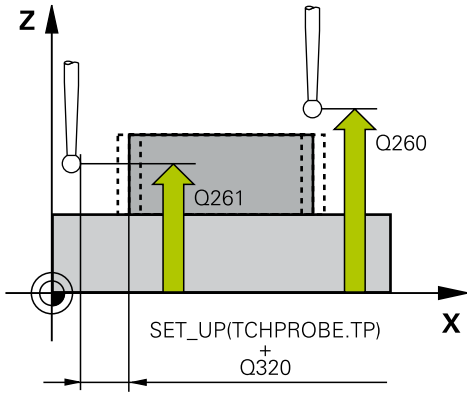
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.

Paramètres du cycle



- **Q273Centre 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 2èmr 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 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 palpage. 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
- **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

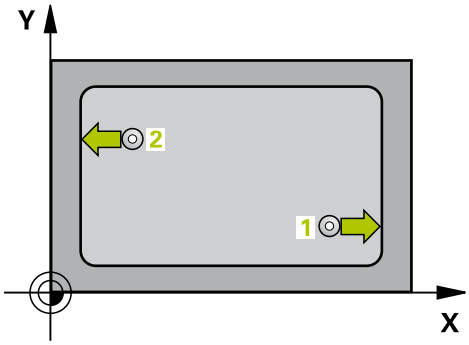
```
5 TCH PROBE 424  MESURE EXT.
    RECTANG.
    Q273=+50    ;CENTRE 1ER AXE
    Q274=+50    ;2EME CENTRE 2EME AXE
    Q282=75     ;1ER COTE
    Q283=35     ;2EME COTE
    Q261=-5     ;HAUTEUR DE MESURE
    Q320=0      ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q260=+20    ;HAUTEUR DE SECURITE
    Q301=0      ;DEPLAC. 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 474). 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
```

16.9 MESURE LARGEUR INTERIEURE (cycle 425, DIN/ISO : G425, option de logiciel 17)

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.

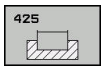
1 La commande positionne le palpeur au point de palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). La commande calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche de 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. Le premier palpage 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 palpage **2** suivant pour exécuter la deuxième procédure de palpage. Si les longueurs nominales sont importantes, la commande amène le palpeur au deuxième point de palpage 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

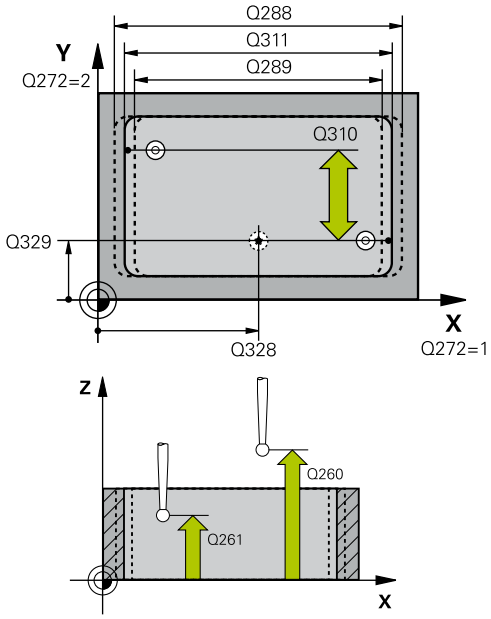
Attention lors de la programmation !

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.

Paramètres du cycle



- **Q328 Point initial 1er axe?** (en absolu) : point de départ de la procédure de palpage 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 palpage 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 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
- **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

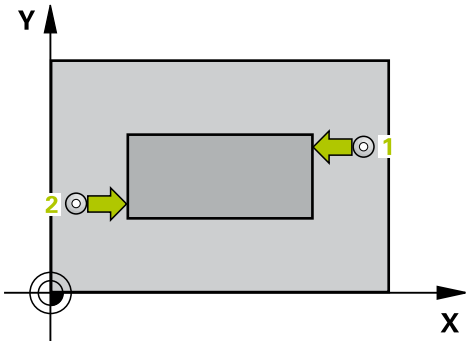
5 TCH PROBE 425 MESURE INT. RAINURE	
Q328=+75	;PT INITIAL 1ER AXE
Q329=-12.5	;PT INITIAL 2EME AXE
Q310=+0	;DECALAGE 2EME MESURE
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SECURITE
Q311=25	;LONGUEUR NOMINALE
Q288=25.05	;COTE MAX.
Q289=25	;COTE MIN.
Q281=1	;PROCES-VERBAL MESURE
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 474). 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 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
- **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

16.10 MESURE ILOT EXTERIEUR (cycle 426, DIN/ISO : G426, option de logiciel 17)

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.



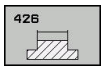
1 La commande positionne le palpeur au point de palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). La commande calcule les points de palpage à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée 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 palpage avec l'avance de palpage programmée. Le premier palpage 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 palpage suivant, et effectue la deuxième procédure de palpage.
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

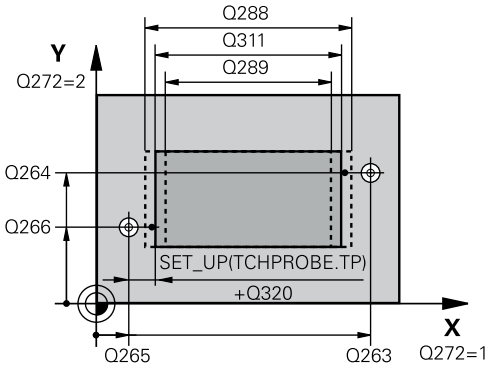
Attention lors de la programmation !

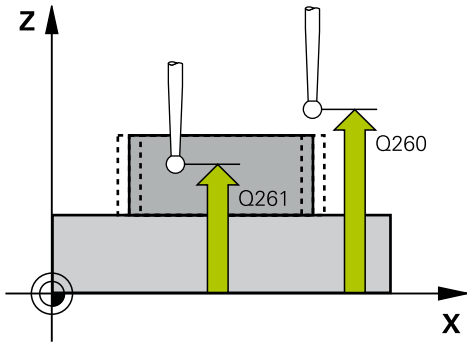
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.

Paramètres du cycle



- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage 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 palpage 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 palpage 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 palpage 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 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 palpage. 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
- **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





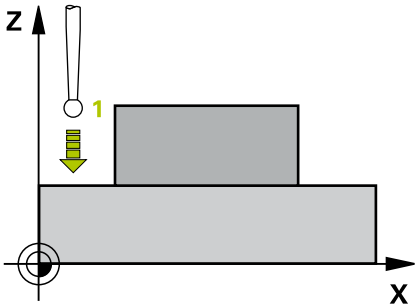
Exemple

```
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 474). 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.

16.11 MESURE DE COORDONNEES (cycle 427, DIN/ISO : G427, option de logiciel 17)

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 palpage **1** en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**) et selon la logique de positionnement (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). 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 palpage **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 !

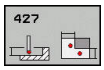
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.

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)

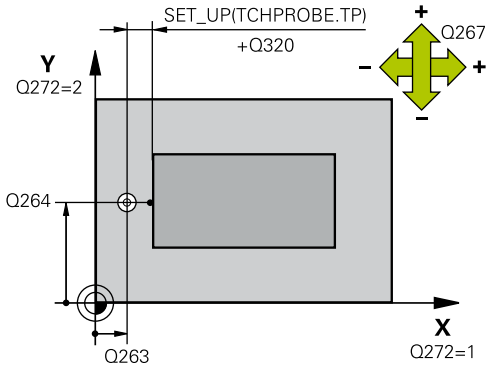
Si vous avez sélectionne l'axe du palpeur comme axe de mesure (Q272 = 3), la commande effectue une correction de la longueur de l'outil.

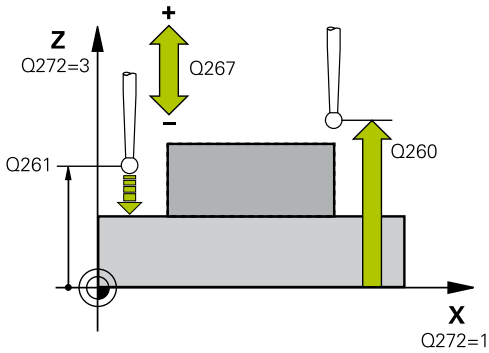
Les paramètres **Q498** et **Q531** n'ont aucune influence sur ce cycle. Vous n'avez rien d'autre à programmer. Ces paramètres ont uniquement été intégrés pour des raisons de compatibilité. Par exemple, si vous importez un programme de la commande de fraisage-tournage TNC 640, aucun message d'erreur ne s'affichera.

Paramètres du cycle



- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage 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 palpage 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
- **Q320 Distance d'approche?** (en incrémental) Vous définissez ici une distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille de palpage. 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





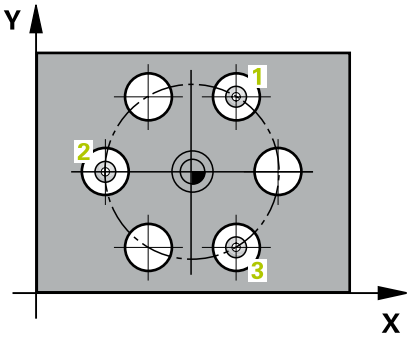
Exemple

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 474). 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.
- Les paramètres **Q498** et **Q531** n'ont aucune influence sur ce cycle. Vous n'avez rien d'autre à programmer. Ces paramètres ont uniquement été intégrés pour des raisons de compatibilité. Par exemple, si vous importez un programme de la commande de fraisage-tournage TNC 640, aucun message d'erreur ne s'affichera.

16.12 MESURE D'UN CERCLE DE TROUS (cycle 430, DIN/ISO : G430, option de logiciel 17)

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 355).
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 :

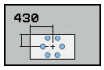
Numéros de paramètres	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective du diamètre du cercle de trous
Q161	Ecart centre, axe principal
Q162	Ecart centre, axe secondaire
Q163	Ecart diamètre du cercle de trous

Attention lors de la programmation !

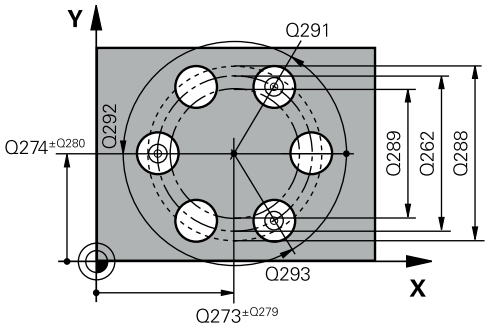
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.

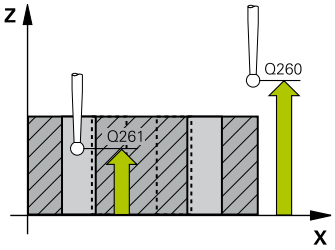
Le cycle 430 n'assure qu'un contrôle des bris d'outil. Il n'effectue pas de correction automatique des outils.

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 2èmr 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 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
- **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
```

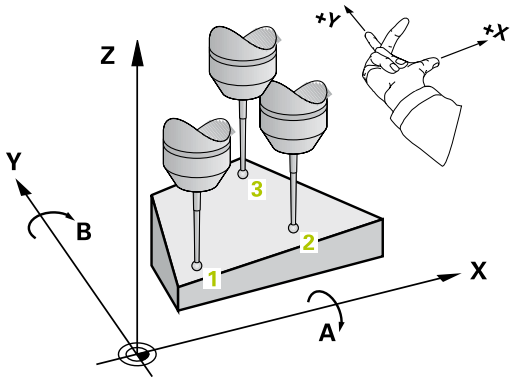
- **Q289 Cote min.?** : le plus petit diamètre de cercle de trous admissible. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q279 Tolérance centre 1er axe?** : écart de position admissible sur l'axe principal du plan d'usinage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q280 Tolérance centre 2ème axe?** : 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 474). 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

16.13 MESURER PLAN (cycle 431, DIN/ISO : G431, option de logiciel 17)

Mode opératoire du cycle

Le cycle de palpage 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 palpage **1** programmé, en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**), selon la logique de positionnement définie (voir "Exécuter les cycles palpeurs", Page 355). 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 palpage.

2 Le palpeur est ensuite ramené à la hauteur de sécurité, puis positionné au point de palpage **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 palpage **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 palpage.

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.

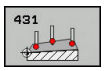
REMARQUE

Attention, risque de collision !

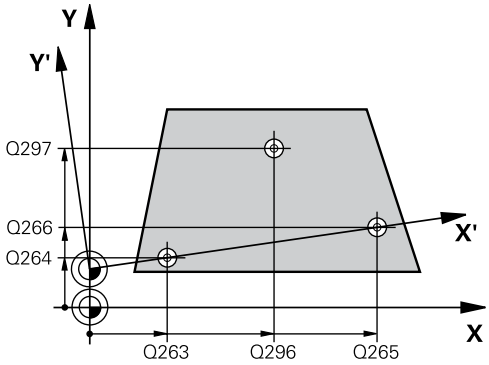
Si vous inscrivez vos angles dans le tableau de points d'origine et que vous procédez ensuite à une inclinaison aux angles spatiaux SPA=0 ; SPB=0 ; SPC=0, vous obtenez plusieurs solutions pour lesquelles les axes inclinés se trouvent à 0.

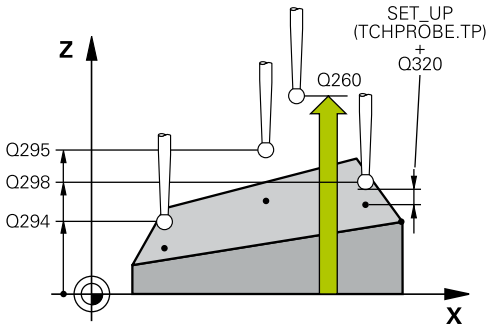
- Programmez SYM (SEQ) + ou SYM (SEQ) -

Paramètres du cycle



- **Q263 1er point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du premier point de palpage 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 palpage 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 palpage dans l'axe de palpage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q265 2ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du deuxième point de palpage 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 palpage 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 palpage dans l'axe de palpage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- **Q296 3ème point mesure sur 1er axe?** (en absolu) : coordonnée du troisième point de palpage 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 palpage 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 palpage dans l'axe de palpage. 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 palpage. 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

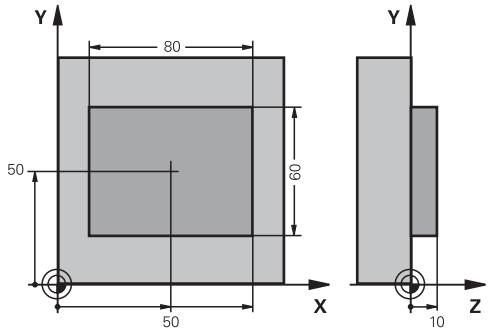
```
5 TCH PROBE 431  MESURE PLAN
   Q263=+20   ;1ER POINT 1ER AXE
   Q264=+20   ;1ER POINT 2EME AXE
   Q294=-10   ;1ER POINT 3EME AXE
   Q265=+50   ;2EME POINT 1ER AXE
   Q266=+80   ;2EME POINT 2EME AXE
   Q295=+0    ;2EME POINT 3EME AXE
   Q296=+90   ;3EME POINT 1ER AXE
   Q297=+35   ;3EME POINT 2EME AXE
   Q298=+12   ;3EME POINT 3EME AXE
   Q320=0     ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q260=+5    ;HAUTEUR DE SECURITE
   Q281=1     ;PROCES-VERBAL MESURE
```

16.14 Exemples de programmation

Exemple : mesure d'un tenon rectangulaire et reprise d'usinage

Déroulement du programme

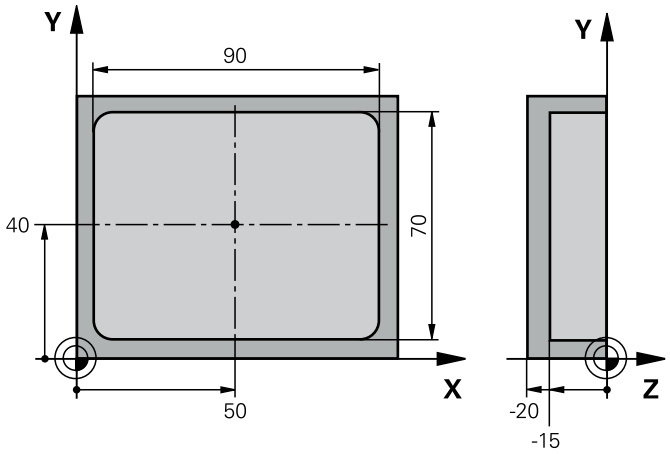
- Ebauche du tenon rectangulaire avec surépaisseur 0,5
- Mesure du tenon rectangulaire
- Finition du tenon rectangulaire en tenant compte des valeurs de mesure



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		

17

Cycles palpeurs : fonctions spéciales

17.1 Principes de base

Résumé

REMARQUE

Attention, risque de collision !

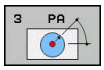
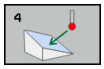
Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles palpeurs 400 à 499.

- 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 des palpeurs 3D.

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage 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	519
	4 **MESURE 3D** Mesure d'une position de votre choix	521
	441 **PALPAGE RAPIDE** Cycle de mesure permet-tant de définir différents paramètres de palpage	537

17.2 MESURE (cycle 3, option de logiciel 17)

Mode opératoire du cycle

Le cycle palpeur 3 détermine une position au choix sur la pièce, quel que soit le sens de palpage. 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 palpage défini, avec l'avance programmée. Le sens de palpage 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 palpage 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 palpage, 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 palpage qui interviennent pour d'autres cycles palpeurs, la course max. jusqu'au point de palpage **DIST** et l'avance de palpage **F** n'ont pas d'effet dans le cycle palpeur 3.

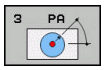
Notez qu'en principe la commande décrit toujours 4 paramètres successifs.

Si la commande n'a pas pu déterminer un point de palpage 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
```

17.3 MESURE 3D (cycle 4, option de logiciel 17)

Mode opératoire du cycle

> Le cycle 4 est un cycle auxiliaire que vous pouvez utiliser pour les mouvements de palpage 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 palpage de votre choix.

Le cycle palpeur 4 détermine la position de votre choix sur la pièce, dans un sens de palpage qu'il est possible de définir par vecteur. Contrairement aux autres cycles de mesure, vous avez la possibilité de programmer directement la course de palpage et l'avance de palpage au cycle 4. Le retrait qui fait suite à l'acquisition de la valeur de palpage s'effectue lui aussi selon une valeur programmable.

1. La commande déplace le palpeur de sa position actuelle dans le sens de palpage défini, avec l'avance programmée. Le sens de palpage 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 palpage. Elle enregistre les coordonnées X, Y et Z de la position de palpage dans trois paramètres Q successifs. Vous définissez le numéro du premier paramètre dans le cycle. Si vous utilisez un palpeur TS, le résultat du palpage est corrigé de la valeur de désaxage étalonnée.
3. Enfin, la commande exécute un positionnement dans le sens inverse du sens de palpage. 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 palpage non corrigé à la position définie !
>
> Notez qu'en principe la commande décrit toujours 4 paramètres successifs.

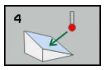
REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si la commande n'a pas pu calculer de point de palpage 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 palpage 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 palpage, après déviation de la tige de palpage. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Système de réf.? (0=EFF/1=REF)** : vous définissez ici si le résultat du palpage 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
```

17.4 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 palpage
- Changement de la tige de palpage
- d'une modification de l'avance de palpage
- 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.

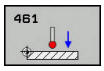
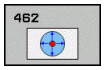
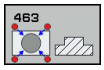
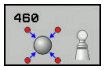
Lors de l'étalonnage, la commande calcule la longueur "effective" de la tige de palpage ainsi que le rayon "effectif" de la bille de palpage. Pour étalonner le palpeur 3D, fixez sur la table de la machine une bague de réglage ou un tenon d'épaisseur connue et de rayon connu.

La commande dispose de cycles pour l'étalonnage de la longueur et du rayon :

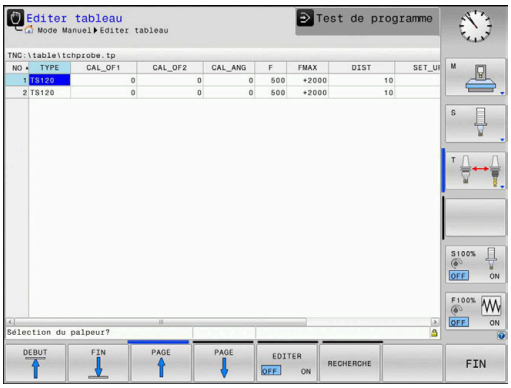
- Appuyer sur la softkey **Fonction de palpage**

- 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
	Etalonner la longueur.	530
	Déterminer le rayon et l'excentrement avec une bague étalon.	532
	Déterminer un rayon et un excentrement avec un tenon ou un mandrin de calibrage	534
	Déterminer le rayon et l'excentrement avec une bille étalon.	525

17.5 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 palpage 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**.

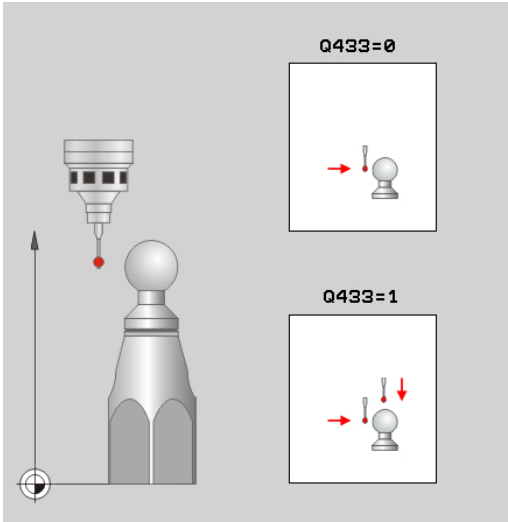
Vous trouverez des informations complémentaires au chapitre Tableau de palpeurs

17.6 ETALONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO : G460, option de logiciel 17)

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 palpage, au-dessus de la bille étalon, à une distance environ égale à la distance d'approche (valeur du tableau des palpeurs + valeur du cycle).

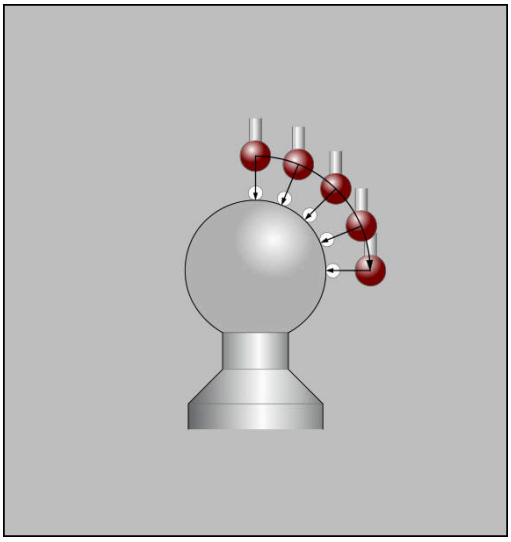
Le cycle 460 permet d'étalonner automatiquement un palpeur 3D à commutation avec une bille précise de calibration.

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 palpage. Les données d'étalonnage 3D sont sauvegardées sous TNC:\system \CAL_TS<T-N°>_<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 palpage, les données d'étalonnage 3D sont alors prises en compte.



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 palpage.
5 La procédure de palpage 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 palpage, 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 palpage.
5 La procédure de palpage 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 palpage, 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 palpage, 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 palpage. La commande positionne ensuite le palpeur au-dessus du pôle nord.
3 La procédure de palpage 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 palpage 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 palpage, 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 palpage 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 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
- **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 palpages?** (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 palpage pour l'étalonnage 3D. Il est par exemple judicieux de prévoir 15 points de palpage. 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

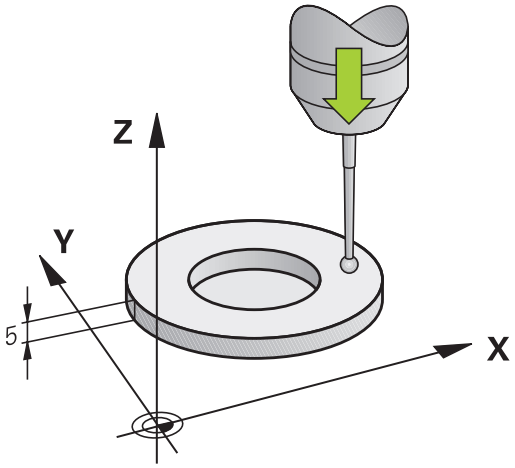
```
5 TCH PROBE 460  ETALONNAGE TS
    AVEC UNE BILLE
    Q407=12.5  ;RAYON BILLE
    Q320=0     ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q301=1     ;DEPLAC. HAUT. SECU.
    Q423=4     ;NOMBRE DE PALPAGES
    Q380=+0    ;ANGLE DE REFERENCE
    Q433=0     ;ETALONNAGE LONGUEUR
    Q434=-2.5  ;POINT ORIGINE
    Q455=15    ;NBRE POINTS ETAL. 3D
```

17.7 TS ETALONNAGE LONGUEUR (cycle 461, DIN/ISO : G461, option 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 palpage dans le sens négatif de l'axe de broche, en partant de la position actuelle, avec l'avance de palpage (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.

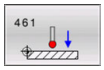
- Ne pas activer les cycles suivants avant d'utiliser les cycles palpeurs : cycle **7 POINT ZERO**,cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**,cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et **26 FACT. ECHELLE AXE**
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

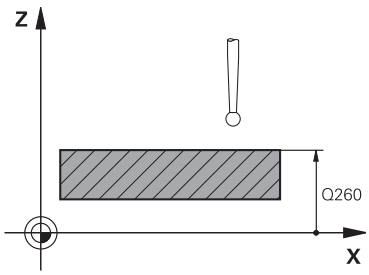
La longueur effective du palpeur se réfère toujours au point d'origine de l'outil. Le point d'origine de l'outil se trouve souvent sur le nez de la broche (surface plane). Le constructeur de votre machine peut également placer le point d'origine de l'outil à un autre endroit.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.

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
```

17.8 TS ETALONNAGE RAYON INTERIEUR (cycle 462, DIN/ISO : G462, option de logiciel 17)

Mode opératoire du cycle

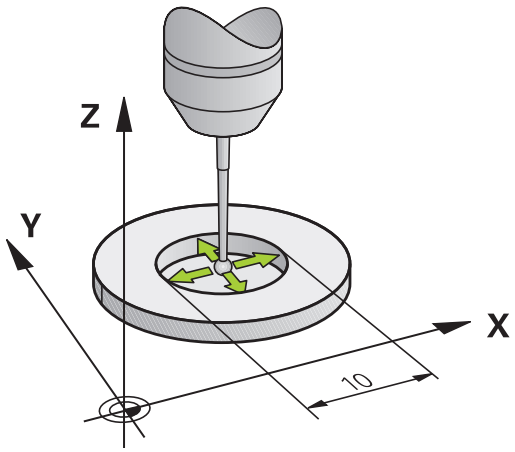
Avant de lancer le cycle d'étalonnage, le palpeur doit être pré-positionné au centre de la bague étalon et à la hauteur de mesure souhaitée.

La commande exécute une routine de palpage 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 palpage (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 palpage. 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 palpage : 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 palpage.

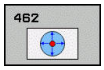
Vous ne pouvez déterminer l'excentrement qu'avec le palpeur approprié.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html.

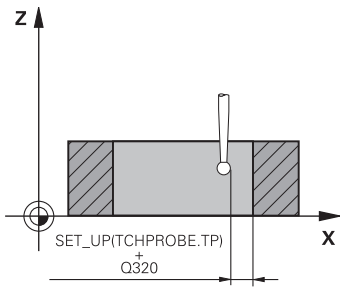
La commande doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour pouvoir déterminer l'excentrement de la bille de palpage. Consultez le manuel de la machine !

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 palpage 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 palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- **Q423 Nombre de palpages?** (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 palpage. 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
```

17.9 ETALONNAGE DU RAYON TS, EXTERIEUR (cycle 463, DIN/ISO : G463, option de logiciel 17)

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 palpage, 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 palpage 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 palpage (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 palpage. 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 palpage : 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 palpage.

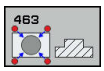
Vous ne pouvez déterminer l'excentrement qu'avec le palpeur approprié.

Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html.

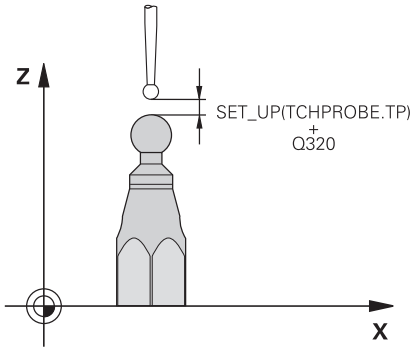
La commande doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour pouvoir déterminer l'excentrement de la bille de palpage. Consultez le manuel de la machine !

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 palpage 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 palpage. 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 palpages?** (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 palpage. 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

17.10 PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO G441, option 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 palpage. 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 palpage :
  0 : ne pas orienter
  1 : orienter la broche avant chaque opération de palpage (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 palpage 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
```

18

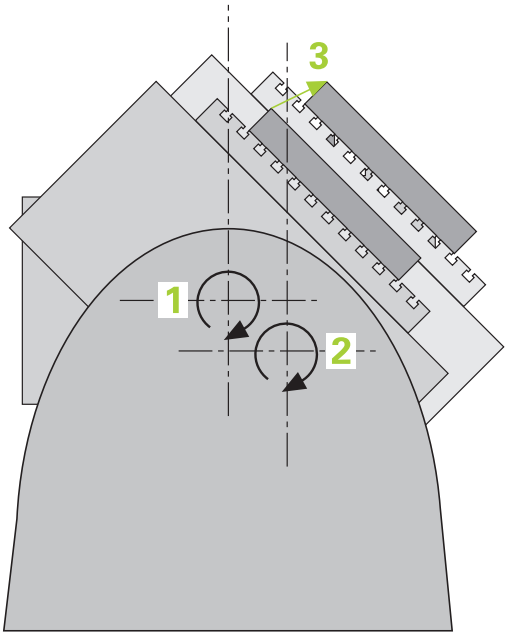
Cycles palpeurs : mesure automatique de la cinématique

18.1 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.

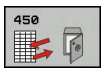


La nouvelle fonction de commande **KinematicsOpt** est un composant essentiel qui répond à ces exigences complexes : un cycle de palpage 3D étalonne de manière entièrement automatique les axes rotatifs présents sur la machine, que les axes rotatifs soient associés à un plateau circulaire ou à une tête 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	544
	451 **MESURE CINEMATIQUE** Contrôle automatique ou optimisation de la cinématique de la machine	547
	452 **COMPENSATION PRESET** Contrôle automatique ou optimisation de la cinématique de la machine	563

18.2 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 palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

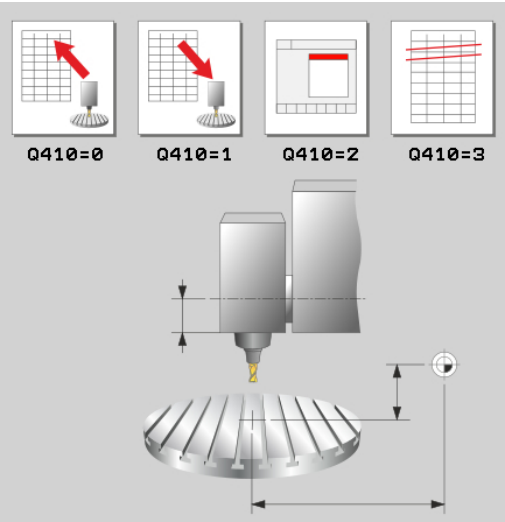
Si une fonction M est définie au paramètre **mStrobeRotAxPos** (n°204803), vous devrez positionner les axes rotatifs à 0° (système EFF) avant de démarrer un des cycles KinematicsOpt (sauf 450).

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.

18.3 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.

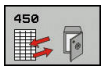
Remarques à propos du mode **Créer** :

- 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

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
```

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

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).

18.4 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 palpage 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° - +90°) / (4 – 1) = -60°
  - 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° – 90°) / (4–1) = +60°
  - 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 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° - (-30°)) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40°

Position de mesure 1 = Q411 + 0 * incrément angulaire = -30° --> -30°

Position de mesure 2 = Q411 + 1 * incrément angulaire = +10° --> 9°

Position de mesure 3 = Q411 + 2 * incrément angulaire = +50° --> 51°

Position de mesure 4 = Q411 + 3 * incrément angulaire = +90° --> 90°

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 postions.

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 562).

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 palpage 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 palpage, 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 palpage. Q320 agit en supplément de **SET_UP** (tableau de palpeurs). Plage de programmation : 0 à 99999,9999sinon : **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
- **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 palpage 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 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
- **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
```

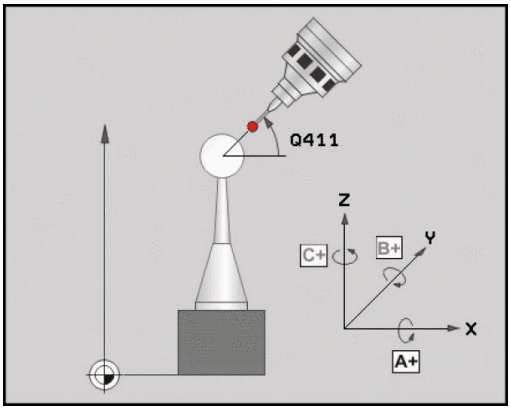
Fonction Journal

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)

18.5 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 547). 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 palpage 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 palpage, 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 palpage. 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 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

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 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 palpage 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 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.
- **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

Etalonner 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 562)

19

Cycles palpeurs : étalonnage automatique des outils

19.1 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 palpage 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 palpage. 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
480 CAL.	30 CAL.	Etalonnage d'un TT, cycles 30 et 480	582
484 CAL.		Etalonnage du TT 449 sans câble, cycle 484	584
481	31	Etalonnage d'une longueur d'outil, cycles 31 et 481	586
482	32	Etalonnage d'un rayon d'outil, cycles 32 et 482	589
483	33	Etalonnage d'une longueur et d'un rayon d'outil, cycles 33 et 483	591

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 palpage 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 palpage.

La vitesse de rotation broche est calculée de la manière suivante :

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 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 palpage se calcule comme suit :
v = tolérance de mesure • n avec

v :	Avance de palpage [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 palpage :

probingFeedCalc (n° 122710) = **ConstantTolerance** :

La tolérance de mesure reste constante, indépendamment du rayon d'outil. En présence de gros outils, l'avance de palpage 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 palpage 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 palpage reste constante, mais plus le rayon d'outil est grand, plus l'erreur de mesure croît de manière linéaire :

Tolérance de mesure = (r • **measureTolerance1**) / 5 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	Etalonnage 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 inférieur 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)

19.2 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 577). 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 palpage 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
```

19.3 Etalonnage du TT 449 sans fil (cycle 484, DIN/ISO : G484, option 17)

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 palpage.

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 palpage.
- 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 palpage 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
```

19.4 Etalonnage de la longueur d'outil (cycle 31 ou 481, DIN/ISO : G481, option 17)

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
```

19.5 Etalonnage du rayon d'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ISO : G482, option 17)

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 577). 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 palpage. L'extrémité de la fraise se trouve en dessous de la face supérieure du plateau de palpage à une valeur définie dans **offsetToolAxis**. La commande effectue ensuite un palpage 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
```

19.6 Etalonner intégralement l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO : G483, option 17)

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 577). 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
```

20

Tableau récapitulatif: Cycles

20.1 Tableau récapitulatif

Cycles d'usinage

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
7	Décalage du point zéro	■		299
8	Image miroir	■		306
9	Temporisation	■		325
10	Rotation	■		308
11	Facteur échelle	■		310
12	Appel de programme	■		326
13	Orientation broche	■		327
14	Définition du contour	■		221
18	Filetage		■	345
19	Inclinaison du plan d'usinage	■		313
20	Données de contour SL II	■		226
21	Pré-perçage SL II		■	228
22	Evidement SL II		■	230
23	Finition en profondeur SL II		■	235
24	Finition latérale SL II		■	237
25	Tracé de contour		■	240
26	Facteur échelle spécifique par axe	■		311
27	Corps d'un cylindre		■	265
28	Rainurage sur le corps d'un cylindre		■	268
29	Corps d'un cylindre, ilot oblong		■	273
32	Tolérance	■		328
39	Corps d'un cylindre, contour externe		■	276
200	Perçage		■	75
201	Alésage à l'alésoir		■	77
202	Alésage à l'outil		■	79
203	Perçage universel		■	82
204	Lamage en tirant		■	88
205	Perçage profond universel		■	92
206	Taraudage avec mandrin de compensation, nouveau		■	117
207	Nouveau taraudage rigide		■	120
208	Fraisage de trous		■	100
209	Taraudage avec brise-copeaux		■	124
220	Motifs de points sur un cercle	■		209
221	Motifs de points sur grille	■		212

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
225	Graver		■	332
232	Surfaçage		■	338
233	Surfaçage (sens de fraisage au choix ; tenir compte des parois latérales)		■	194
239	Calcul de la charge	■		343
240	Centrage		■	73
241	Perçage profond monolèvre		■	103
247	Initialisation du point d'origine	■		305
251	Poche rectangulaire, usinage intégral		■	155
252	Poche circulaire, usinage intégral		■	161
253	Rainurage		■	168
254	Rainure circulaire		■	173
256	Tenon rectangulaire, usinage intégral		■	179
257	Tenon circulaire, usinage intégral		■	184
258	Tenon polygonal		■	188
262	Fraisage de filets		■	131
263	Filetage sur un tour		■	135
264	Filetage avec perçage		■	139
265	Filetage hélicoïdal avec perçage		■	143
267	Fraisage de filet extérieur		■	147
270	Données du tracé du contour		■	249
275	Rainure trochoïdale		■	251
276	Tracé de contour 3D		■	244

Cycles palpeurs

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
0	Plan de référence	■		476
1	Point de référence en polaire	■		477
3	Mesure	■		519
4	Mesure 3D	■		521
30	Etalonnage du TT	■		582
31	Etalonnage/contrôle de la longueur d'outil	■		586
32	Mesure/contrôle du rayon d'outil	■		589
33	Etalonnage/contrôle de la longueur et du rayon d'outil	■		591
400	Rotation de base à partir de deux points	■		383
401	Rotation de base à partir de deux trous	■		386
402	Rotation de base à partir de deux tenons	■		390
403	Compenser le désalignement avec l'axe rotatif	■		395
404	Initialiser la rotation de base	■		400
405	Compenser un désalignement avec l'axe C	■		401
408	Initialiser le point d'origine au centre d'une rainure (fonction FCL 3)	■		412
409	Initialiser le point d'origine au centre d'un ilot oblong (fonction FCL 3)	■		417
410	Initialiser point d'origine intérieur rectangle	■		421
411	Initialiser point d'origine extérieur rectangle	■		425
412	Initialiser point d'origine intérieur cercle (trou)	■		429
413	Initialiser point d'origine extérieur cercle (tenon)	■		434
414	Initialiser point d'origine extérieur coin	■		439
415	Initialiser point d'origine intérieur coin	■		444
416	Initialiser point d'origine centre cercle de trous	■		449
417	Initialiser point d'origine dans l'axe du palpeur	■		454
418	Initialiser point d'origine au centre de 4 trous	■		457
419	Initialiser point d'origine sur un axe au choix	■		462
420	Mesurer la pièce, angle	■		479
421	Mesurer la pièce, intérieur d'un cercle (trou)	■		482
422	Mesurer la pièce, extérieur d'un cercle (tenon)	■		487
423	Mesurer la pièce, intérieur d'un rectangle	■		492
424	Mesurer la pièce, extérieur d'un rectangle	■		496
425	Mesurer la pièce, intérieur d'une rainure	■		499
426	Mesurer la pièce, largeur ext. (ilot oblong)	■		502
427	Mesurer la pièce, un axe au choix	■		505
430	Mesurer la pièce, cercle de trous	■		508
431	Mesurer la pièce, plan	■		508

Numéro de cycle	Désignation de cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
441	Palpage rapide	■		537
450	KinematicsOpt: Sauvegarder la cinématique (option)	■		544
451	KinematicsOpt: Mesurer la cinématique (option)	■		547
452	KinematicsOpt : compensation preset	■		540
460	Etalonnage du palpeur	■		525
461	Etalonnage de la longueur du palpeur	■		530
462	Etalonnage du rayon du palpeur, à l'intérieur	■		532
463	Etalonnage du rayon du palpeur, à l'extérieur	■		534
480	Etalonnage du TT	■		582
481	Mesure/contrôle de la longueur d'outil	■		586
482	Mesure/contrôle du rayon d'outil	■		589
483	Mesure/contrôle de la longueur et du rayon d'outil	■		591
484	Etalonnage du TT	■		584
1410	Palpage d'arête	■		372
1411	Palpage de deux cercles	■		377
1420	Palpage dans le plan	■		367

Indice

A

Alésage à l'alésoir..... 77
Alésage à l'outil..... 79
Appel de programme
par cycle..... 326
Avance de palpage..... 354

C

Centrage..... 73
Cercle de trous..... 209
Compenser le désalignement d'une pièce
en mesurant deux points d'une droite..... 383
Compenser le désalignement d'une pièce
à partir de deux tenons circulaires..... 390
Compenser le désalignement d'une pièce
avec un axe rotatif..... 401
Compenser le désalignement de la pièce
avec un axe rotatif..... 395
Compenser le désalignement de la pièce
via deux trous..... 386
Compenser le désalignement de la pièce <$nopage>..... 382
Contrôle des outils..... 474, 474
Contrôle de tolérance..... 473, 473
Conversion de coordonnées..... 298
Correction de l'outil..... 474
Cycle
définir..... 51
Cycle
appeler..... 52
Cycles de contours..... 218
Cycles de contours
principes de base..... 218
Cycles de perçage..... 72
Cycles et tableaux de points..... 69
Cycles palpeurs
pour le mode Automatique.. 352
Cycles SL..... 218, 265, 276
finition de profondeur..... 235
Finition latérale..... 237
tracé de contour..... 244, 249
Cycles SL
Données de contour..... 226
Cycles SL
contours superposés.. 222, 288
cycle Contour..... 221
pré-perçage..... 228
Principes de bases..... 294
Cycles SL
évidement..... 230
tracé de contour..... 240
Cycles SL avec formule complexe de contour..... 284, 294

D

Décalage de point zéro..... 299
dans le programme..... 299
Décalage du point zéro
Tableaux de points zéro..... 300
Définition automatique d'un point d'origine
Centre d'un tenon circulaire. 434
Définition automatique du point d'origine
Centre d'une poche circulaire (perçage)..... 429
Centre de l'îlot..... 417
Centre de rainure..... 412
Coin extérieur..... 439
Coin intérieur..... 444
Définition de motifs..... 60
Données du palpeur..... 357

E

Enregistrer les résultats des mesures..... 471
Enveloppe de cylindre
Usiner un contour..... 265, 276
Etalonnage automatique d'outil 580
Etalonnage d'outil..... 580
étalonnage du TT..... 584
étalonner TT..... 582
longueur d'outil..... 586
paramètres machine..... 578
rayon d'outil..... 589
Etalonnage de l'outil..... 576
Etalonnage intégral..... 591
Etalonnage de la cinématique.... 540, 547
Denture Hirth..... 550
Etalonnage de la cinématique.... 547
Sélection des points de mesure..... 546
Etat de la mesure..... 473
Evidement:\Voir cycles SL, Evidement..... 230

F

Facteur d'échelle..... 310
Facteur échelle spécifique à l'axe..... 311
Filetage hélicoïdal avec perçage.... 143
Filetage sur un tour..... 135, 139
Finition en profondeur..... 235
Finition latérale..... 237
Fonction FCL..... 40
Fraisage de filet extérieur..... 147
Fraisage de filets
principes de base..... 129
Fraisage de filets intérieurs.... 131, 345
Fraisage de rainures
Ebauche+finition..... 168
Fraisage de trous..... 100
Fraisage transversal..... 338

G

Gravure..... 332

I

Image miroir..... 306
Incliner le plan d'usinage.. 313, 313
cycle..... 313
marche à suivre..... 319
Initialisation automatique du point d'origine..... 408
Initialisation automatique du point de référence
au centre d'un cercle de trous..... 449
au centre d'une poche rectangulaire..... 421
au centre d'un tenon rectangulaire..... 425
au centre de 4 trous..... 457
dans l'axe du palpeur..... 454
dans un axe au choix..... 462

K

KinematicsOpt..... 540

L

Lamage en tirant..... 88
Logique de positionnement..... 355

M

Mesure angle..... 479
Mesure cercle intérieur..... 482
Mesure d'un cercle de trous.... 508
Mesure d'un îlot extérieur..... 502
Mesure d'un trou..... 482
Mesure de cinématique
fonction de fichier journal.... 573
Mesure de l'angle d'une arête. 377
Mesure de la cinématique
compensation du preset..... 563
fonction Journal..... 562
mesurer la cinématique..... 563
sélection des points de mesure..... 552
Mesure de la cinématique
choix de la position de

mesure..... 553
conditions requises..... 542
fonction de fichier journal.... 545
jeu à l'inversion..... 555
méthodes de calibration.... 554, 569, 571
Mesure de la cinématique
Sauvegarde de la cinématique..... 544
Mesure de la largeur de la rainure..... 499
Mesure de la rainure intérieure 499
Mesurer des coordonnées individuelles..... 505
Mesurer l'angle d'une arête..... 372
Mesurer l'angle d'un plan. 367, 511
Mesurer le cercle extérieur..... 487
Mesurer les pièces..... 470
Mesurer un angle dans un plan 511
Mesurer une largeur extérieure 502
Mesurer une poche rectangulaire... 496
Mesurer un îlot extérieur..... 502
Mesurer un tenon rectangulaire.... 492
Motif de points
en grille..... 212
sur cercle..... 209
Motifs d'usinage..... 60
Motifs de points..... 208
Motifs de points
résumé..... 208

N

Niveau de développement..... 40

O

Orientation broche..... 327

P

Palpeurs 3D..... 350
Paramètres de résultats..... 473
Paramètres machine pour palpeurs 3D..... 353
Perçage..... 75, 82, 92
Perçage monolèvre..... 103
Perçage profond..... 92, 103
Perçage universel..... 82, 92
Poche circulaire
ébauche+finition..... 161
Poche rectangulaire
ébauche+finition..... 155
Pourtour cylindrique
Usinage d'îlot..... 273
usinage de rainure..... 268
Principes de base des cycles palpeurs 14xx pour les rotations..... 362

R

Rainure circulaire
ébauche et finition..... 173
Remarques concernant la..... 553
Remarques sur ce manuel..... 34
Résultats des mesures mémorisés dans les paramètres Q..... 473
Rotation..... 308
Rotation de base
acquise pendant l'exécution du programme..... 382
Rotation de base
initialiser..... 400

T

Tableau de palpeurs..... 356
Tableaux de points..... 67
Taraudage
avec brise-copeaux..... 124
avec mandrin de compensation.. 117
sans mandrin de compensation.. 120, 124
Temporisation..... 325
Tenir compte de la rotation de base..... 350
Tenon circulaire..... 184
Tenon polygonal..... 188
Tenon rectangulaire..... 179
Tracé de contour..... 240, 244, 249

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

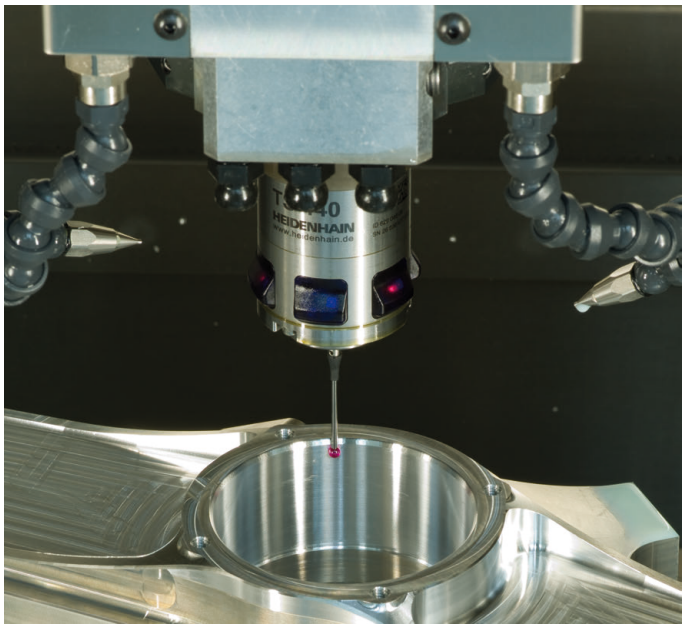
Les palpeurs de HEIDENHAIN

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

Documentation originale
1096886-35 · Ver05 · SW06 · 10/2018 · H · Printed in Germany