HEIDENHAIN

TNC7

Manuel utilisateur
Cycles d'usinage

Logiciel CN
81762x-18

Français (fr)
10/2023

Sommaire

1 Nouvelles fonctions et fonction modifiées 29
2 À propos du manuel utilisateur 49
3 À propos du produit 59
4 Premiers pas 79
5 Principes de base de la CN et de la programmation 89
6 Techniques de programmation 105
7 Définitions des contours et des points 109
8 Cycles de perçage, centrage et filetage 191
9 Cycles de fraisage 285
10 Cycles de tournage-fraisage (#50 / #4-03-1) 489
11 Cycles de rectification (#156 / #4-04-1) 665
12 Transformation de coordonnées 729
13 Corrections 751
14 Fonctions d’asservissement 757
15 Contrôle 767
16 Usinage multi-axes 777
17 Programmationde variables 797
18 Outils d'aide 805
19 Tableaux 817

1 Nouvelles fonctions et fonction modifiées 29

1.1 Nouvelles fonctions 30

1.1.1 Manuel utilisateur comme aide produit intégrée**TNCguide** 30
1.1.2 Utilisation 30
1.1.3 Affichages d'état 30
1.1.4 Utilisation manuelle 31
1.1.5 Outils 32
1.1.6 Cycles de fraisage 32
1.1.7 Transformation de coordonnées 32
1.1.8 Fichiers 32
1.1.9 Contrôle anticollision 32
1.1.10 Programmationde variables 33
1.1.11 Programmation graphique 33
1.1.12 ISO 33
1.1.13 Outils d'aide 33
1.1.14 Espace **Simulation** 34
1.1.15 Les fonctions de palpage du mode **Manuel** 34
1.1.16 Exécution de programme 34
1.1.17 Tableaux 34
1.1.18 Override Controller 35
1.1.19 Sécurité fonctionnelle (FS) intégrée 35
1.1.20 Système d'exploitation **HEROS** 35

1.2 Fonctions modifiées et étendues 35

1.2.1 Utilisation 35
1.2.2 Affichages d'état 36
1.2.3 Utilisation manuelle 36
1.2.4 Principes de base de la programmation 37
1.2.5 Outils 37
1.2.6 Techniques de programmation 38
1.2.7 Définitions des contours et des points 38
1.2.8 Cycles de fraisage 39
1.2.9 Cycles de tournage-fraisage (#50 / #4-03-1) 39
1.2.10 Fichiers 40
1.2.11 Contrôle 40
1.2.12 Fonctions auxiliaires 41
1.2.13 Programmationde variables 41
1.2.14 Programmation graphique 41
1.2.15 CAD Viewer 42
1.2.16 ISO 42
1.2.17 Outils d'aide 43
1.2.18 Espace **Simulation** 43
1.2.19 Les fonctions de palpage du mode **Manuel** 44
1.2.20 Cycles de palpage d'une pièce 44
1.2.21 Cycles de palpage de l'outil 45

1.2.22 Cycles de palpage permettant de mesurer la cinématique 45
1.2.23 Exécution de programme 45
1.2.24 Tableaux 46
1.2.25 Application **Paramètres** 47
1.2.26 Gestion des utilisateurs 47
1.2.27 Paramètres machine 47

2 À propos du manuel utilisateur 49

2.1 Groupe cible : les utilisateurs 50

2.2 Documentation utilisateur disponible 51

2.3 Types d'informations utilisés 52

2.4 Informations relatives à l'utilisation des programmes CN 53

2.5 Manuel utilisateur comme aide produit intégréeTNCguide 54

2.5.1 Rechercher dans le TNCguide 57

2.5.2 Copier des exemples CN dans le presse-papier 58

2.6 Contacter le service de rédaction 58

3 À propos du produit 59

3.1 La TNC7 60

3.1.1 Usage conforme à la destination 61

3.1.2 Lieu d'utilisation prévu 61

3.2 Consignes de sécurité 62

3.3 Logiciel 65

3.3.1 Options logicielles 66

3.3.2 Informations relatives à la licence et à l'utilisation 73

3.4 Zones de l'interface de CN 75

3.5 Vue d'ensemble des modes 77

4 Premiers pas 79

4.1 Programmer et simuler une pièce 80

4.1.1 Exemple 80
4.1.2 Sélectionner le mode de fonctionnement Edition de pgm 81
4.1.3 Configurer l'interface de la CN pour la programmation 81
4.1.4 Créer un nouveau programme CN 82
4.1.5 Programmation d'un cycle d'usinage 82
4.1.6 Simuler un programme CN 88

5 Principes de base de la CN et de la programmation 89

5.1 Travailler avec des cycles 90

5.1.1 Généralités concernant les cycles 90
5.1.2 Informations générales sur les cycles palpeurs 99
5.1.3 Cycles spécifiques machine 100
5.1.4 Groupes de cycles disponibles 101

6 Techniques de programmation 105

6.1 Cycle 12 PGM CALL 106

6.1.1 Paramètres du cycle 107

7 Définitions des contours et des points ... 109

7.1 Superposer des contours ... 110
7.1.1 Principes de base ... 110
7.1.2 Sous-programmes : poches superposées ... 110
7.1.3 Surface à partir de la somme ... 111
7.1.4 Surface à partir de la différence ... 112
7.1.5 Surface à partir de l'intersection ... 112

7.2 Cycle 14 CONTOUR ... 114
7.2.1 Paramètres du cycle ... 114

7.3 Formule de contour simple ... 115
7.3.1 Principes de base ... 115
7.3.2 Introduire une formule simple de contour ... 117
7.3.3 Usinage du contour avec les cycles SL ou OCM ... 118

7.4 Formule de contour complexe ... 118
7.4.1 Principes de base ... 118
7.4.2 Sélectionner un programme CN avec la définition de contour ... 122
7.4.3 Définir une description de contour ... 123
7.4.4 Introduire une formule complexe de contour ... 124
7.4.5 Contours superposés ... 125
7.4.6 Usinage du contour avec les cycles SL ou OCM ... 127

7.5 Tableau de points ... 127
7.5.1 Sélectionner le tableau de points dans le programme CN avec SEL PATTERN ... 129
7.5.2 Appeler un cycle avec un tableau de points ... 129

7.6 Définition de motif PATTERN DEF ... 130
7.6.1 Définir des positions d'usinage ... 133
7.6.2 Définir une seule rangée ... 134
7.6.3 Définir un motif ... 135
7.6.4 Définir un cadre ... 137
7.6.5 Définir un cercle entier ... 138
7.6.6 Définir un segment de de cercle ... 139
7.6.7 Exemple : Utiliser des cycles avec PATTERN DEF ... 140

7.7 Cycles de définition de motif ... 142
7.7.1 Vue d'ensemble ... 142
7.7.2 Cycle 220 CERCLE DE TROUS ... 144
7.7.3 Cycle 221 GRILLE DE TROUS ... 147
7.7.4 Cycle 224 MOTIF DATAMATRIX CODE ... 151
7.7.5 Exemples de programmation ... 157

7.8 Cycles OCM pour la définition de motifs ... 159
7.8.1 Vue d'ensemble ... 159

7.8.2 Principes de base ... 159
7.8.3 Cycle 1271 OCM RECTANGLE (#167 / #1-02-1) ... 162
7.8.4 Cycle 1272 OCM CERCLE (#167 / #1-02-1) ... 165
7.8.5 Cycle 1273 OCM RAINURE / TRAV. (#167 / #1-02-1) ... 167
7.8.6 Cycle 1274 OCM RAINURE CIRCUL. (#167 / #1-02-1) ... 171
7.8.7 Cycle 1278 OCM POLYGONE (#167 / #1-02-1) ... 175
7.8.8 Cycle 1281 OCM LIMITATION RECTANGLE (#167 / #1-02-1) ... 178
7.8.9 Cycle 1282 OCM LIMITATION CERCLE (#167 / #1-02-1) ... 180

7.9 Gorges et dégagements ... 182

7.9.1 Généralités ... 182

8 Cycles de perçage, centrage et filetage 191

8.1 Vue d'ensemble 192

8.2 Perçage 194

8.2.1 Cycle 200 PERCAGE 194
8.2.2 Cycle 201 ALES.A L'ALESOIR 198
8.2.3 Cycle 202 ALES. A L'OUTIL 200
8.2.4 Cycle 203 PERCAGE UNIVERSEL 205
8.2.5 Cycle 205 PERC. PROF. UNIVERS 212
8.2.6 Cycle 208 FRAISAGE DE TROUS 220
8.2.7 Cycle 241 PERC.PROF. MONOLEVRE 224

8.3 Lamage et centrage 235

8.3.1 Cycle 204 CONTRE-PERCAGE 235
8.3.2 Cycle 240 CENTRAGE 239

8.4 Taraudage 242

8.4.1 Cycle 18 FILETAGE 242
8.4.2 Cycle 206 TARAUDAGE 245
8.4.3 Cycle 207 TARAUDAGE RIGIDE 248
8.4.4 Cycle 209 TARAUD. BRISE-COP 252

8.5 Fraisage de filet 258

8.5.1 Principes de base du fraisage de filets 258
8.5.2 Cycle 262 FRAISAGE DE FILETS 260
8.5.3 Cycle 263 FILETAGE SUR UN TOUR 264
8.5.4 Cycle 264 FILETAGE AV. PERCAGE 270
8.5.5 Cycle 265 FILET. HEL. AV.PERC 276
8.5.6 Cycle 267 FILET.EXT. SUR TENON 280

9 Cycles de fraisage ... 285

9.1 Vue d'ensemble ... 286

9.2 Fraisage de poches ... 290

9.2.1 Cycle 251 POCHE RECTANGULAIRE ... 290
9.2.2 Cycle 252 POCHE CIRCULAIRE ... 297
9.2.3 Cycle 253 RAINURAGE ... 303
9.2.4 Cycle 254 RAINURE CIRC ... 310

9.3 Fraisage de tenons ... 318

9.3.1 Cycle 256 TENON RECTANGULAIRE ... 318
9.3.2 Cycle 257 TENON CIRCULAIRE ... 324
9.3.3 Cycle 258 TENON POLYGONAL ... 329
9.3.4 Exemples de programmation ... 335

9.4 Fraisage de contours avec des cycles SL ... 337

9.4.1 Principes de base ... 337
9.4.2 Cycle 20 DONNEES DU CONTOUR ... 339
9.4.3 Cycle 21 PRE-PERCAGE ... 341
9.4.4 Cycle 22 EVIDEMENT ... 344
9.4.5 Cycle 23 FINITION EN PROF ... 348
9.4.6 Cycle 24 FINITION LATERALE ... 351
9.4.7 Cycle 270 DONNEES TRACE CONT ... 354
9.4.8 Cycle 25 TRACE DE CONTOUR ... 356
9.4.9 Cycle 275 RAINURE TROCHOIDALE ... 360
9.4.10 Cycle 276 TRACE DE CONTOUR 3D ... 366
9.4.11 Exemples de programmation ... 371

9.5 Fraisage de contours avec des cycles OCM (#167 / #1-02-1) ... 376

9.5.1 Principes de base ... 376
9.5.2 Cycle 271 DONNEES CONTOUR OCM (#167 / #1-02-1) ... 381
9.5.3 Cycle 272 EBAUCHE OCM (#167 / #1-02-1) ... 383
9.5.4 Cycle 273 PROF. FINITION OCM (#167 / #1-02-1) ... 388
9.5.5 Cycle 274 FINITION LATER. OCM (#167 / #1-02-1) ... 392
9.5.6 Cycle 277 OCM CHANFREIN (#167 / #1-02-1) ... 395
9.5.7 Exemples de programmation ... 399

9.6 Fraisage d'engrenages (#157 / #4-05-1) ... 412

9.6.1 Principes de base de la fabrication d'engrenages (#157 / #4-05-1) ... 412
9.6.2 Cycle 285 DEFINIR ENGRENAGE (#157 / #4-05-1) ... 415
9.6.3 Cycle 286 FRAISAGE ENGRENAGE (#157 / #4-05-1) ... 417
9.6.4 Cycle 287 POWER SKIVING (#157 / #4-05-1) ... 425
9.6.5 Exemples de programmation ... 434

9.7 Fraisage dans le plan 441
9.7.1 Cycle 232 FRAISAGE TRANSVERSAL 441
9.7.2 Cycle 233 FRAISAGE TRANSVERSAL 448

9.8 Tournage interpolé (#96 / #7-04-1) 460
9.8.1 Cycle 291 COUPL. TOURN. INTER. (#96 / #7-04-1) 460
9.8.2 Cycle 292 CONT. TOURN. INTERP. (#96 / #7-04-1) 467
9.8.3 Exemples de programmation 477

9.9 Gravure 482
9.9.1 Cycle 225 GRAVAGE 482

10 Cycles de tournage-fraisage (#50 / #4-03-1) ... 489

10.1 Vue d'ensemble ... 490

10.2 Cycles de tournage Principes de base ... 493
10.2.1 Application ... 493
10.2.2 Description fonctionnelle ... 494

10.3 Tournage longitudinal (#50 / #4-03-1) ... 497
10.3.1 Cycle 811 EPAUL LONG ... 497
10.3.2 Cycle 812 EPAUL LONG ETENDU ... 501
10.3.3 Cycle 813 TOURNAGE LONG. PLONGEE ... 506
10.3.4 Cycle 814 TOURNAGE LONG. ETEND. PLONGEE ... 510
10.3.5 Cycle 810 TOURN. CONT. LONG ... 515
10.3.6 Cycle 815 TOURN. PAR. CONTOUR ... 520

10.4 Tournage transversal (#50 / #4-03-1) ... 524
10.4.1 Cycle 821 EPAUL TRANSV ... 524
10.4.2 Cycle 822 EPAUL TRANSV ETENDU ... 528
10.4.3 Cycle 823 TOURNAGE TRANSV. PLONGEE ... 533
10.4.4 Cycle 824 TOURN. TRANSV. ETEND. PLONGEE ... 537
10.4.5 Cycle 820 TOURN. CONT. TRANSV ... 542

10.5 Tournage de gorges (#50 / #4-03-1) ... 547
10.5.1 Cycle 841 TOURN. GORGE MONOPASSE RAD ... 547
10.5.2 Cycle 842 GORGE RADIALE ETEND ... 551
10.5.3 Cycle 851 TOUR.GORGE SIMP.AX ... 557
10.5.4 Cycle 852 GORGE AXIALE ETEND ... 561
10.5.5 Cycle 840 TOURNAGE GORGE RAD ... 567
10.5.6 Cycle 850 TOURNAGE GORGE AXIAL ... 572

10.6 Usinage de gorges (#50 / #4-03-1) ... 578
10.6.1 Cycle 861 GORGE RADIALE SIMPLE ... 578
10.6.2 Cycle 862 GORGE RAD. ETENDUE ... 583
10.6.3 Cycle 871 GORGE AXIALE SIMPLE ... 589
10.6.4 Cycle 872 GORGE AXIALE ETENDUE ... 593
10.6.5 Cycle 860 GORGE CONT. RAD ... 600
10.6.6 Cycle 870 GORGE CONT. AXIALE ... 606
10.6.7 Exemple de programmation ... 612

10.7 Tournage de filets (#50 / #4-03-1) ... 615
10.7.1 Cycle 831 TARAUD LONG ... 615
10.7.2 Cycle 832 FILETAGE ETENDU ... 620
10.7.3 Cycle 830 FILETAGE PARALLELE AU CONT ... 626

10.8 Tournage simultané (#158 / #4-03-2) ... 632
10.8.1 Cycle 882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE (#158 / #4-03-2) ... 632

10.8.2 Cycle 883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE (#158 / #4-03-2)..... 639
10.8.3 Exemples de programmation..... 646

10.9 Fraisage d'engrenages (#50 / #4-03-1) et (#131 / #7-02-1)..... 653

10.9.1 Cycle 880 FRAISAGE DE DENTURES (#50 / #4-03-1) et (#131 / #7-02-1)..... 653
10.9.2 Exemple de programmation..... 662

11 Cycles de rectification (#156 / #4-04-1)..... 665

11.1 Vue d'ensemble..... 666

11.2 Principes de base..... 667

11.2.1 Application..... 667
11.2.2 Exemple..... 667

11.3 Course pendulaire..... 668

11.3.1 Cycle 1000 DEF. MVT PENDULAIRE (#156 / #4-04-1)..... 668
11.3.2 Cycle 1001 DEMARRER MVT PENDUL. (#156 / #4-04-1)..... 671
11.3.3 Cycle 1002 ARRETER MVT PENDUL. (#156 / #4-04-1)..... 672

11.4 Dressage..... 673

11.4.1 Principes de base..... 673
11.4.2 Cycle 1010 DIAMETRE DRESSAGE (#156 / #4-04-1)..... 676
11.4.3 Cycle 1015 DRESSAGE PROFILE (#156 / #4-04-1)..... 681
11.4.4 Cycle 1016 DRESSAGE MEULE-BOISSEAU (#156 / #4-04-1)..... 688
11.4.5 Cycle 1017 DRESSAGE AVEC ROULEAU A DRESER (#156 / #4-04-1)..... 693
11.4.6 Cycle 1018 USI. GORGE AV. ROULEAU A DRESSER (#156 / #4-04-1)..... 699
11.4.7 Cycle 1030 ARETE MEULE ACTUELLE (#156 / #4-04-1)..... 705
11.4.8 Exemples de programmation..... 707

11.5 Meulage..... 710

11.5.1 Cycle 1021 RECTIFIC. COURSE LENTE CYLINDRE (#156 / #4-04-1)..... 710
11.5.2 Cycle 1022 RECTIFIC. COURSE RAPIDE CYLINDRE (#156 / #4-04-1)..... 718
11.5.3 Cycle 1025 CONTOUR DE RECTIFICATION (#156 / #4-04-1)..... 724
11.5.4 Exemple de programmation..... 727

12 Transformation de coordonnées 729

12.1 Cycles de transformation de coordonnées 730

12.1.1 Principes de base 730
12.1.2 Cycle 8 IMAGE MIROIR 731
12.1.3 Cycle 10 ROTATION 733
12.1.4 Cycle 11 FACTEUR ECHELLE 735
12.1.5 Cycle 26 FACT. ECHELLE AXE 736
12.1.6 Cycle 247 INIT. PT DE REF 737
12.1.7 Exemple Cycles de conversion de coordonnées 739

12.2 Cycles d'adaptation des systèmes de coordonnées lors du tournage 741

12.2.1 Cycle 800 CONFIG. TOURNAGE 741
12.2.2 Cycle 801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE 749

13 Corrections 751

13.1 Corriger les outils de rectification avec des cycles (#156 / #4-04-1) 752

13.1.1 Cycle 1032 CORRECTION LONGUEUR MEULE (#156 / #4-04-1) 752

13.1.2 Cycle 1033 CORRECTION DU RAYON DE LA MEULE (#156 / #4-04-1) 754

14 Fonctions d’asservissement 757

14.1 Cycles avec fonction d’asservissement 758

14.1.1 Cycle 9 TEMPORISATION 758
14.1.2 Cycle 13 ORIENTATION 759
14.1.3 Cycle 32 TOLERANCE 761

15 Contrôle 767

15.1 Cycles de surveillance 768

15.1.1 Cycle 238 MESURER ETAT MACHINE (#155 / #5-02-1) 768
15.1.2 Cycle 239 DEFINIR CHARGE (#143 / #2-22-1) 770
15.1.3 Cycle 892 CONTROLE BALOURD (#50 / #4-03-1) 773

16 Usinage multi-axes 777

16.1 Cycles pour l'usinage du pourtour du cylindre 778

16.1.1 Cycle 27 CORPS DU CYLINDRE (#8 / #1-01-1) 778
16.1.2 Cycle 28 FRAISAGE RAINURE POURTOUR CYL. (#8 / #1-01-1) 781
16.1.3 Cycle 29 CORPS CYLIND. OBLONG (#8 / #1-01-1) 785
16.1.4 Cycle 39 CONT. SURF. CYLINDRE (#8 / #1-01-1) 789
16.1.5 Exemples de programmation 793

17 Programmationde variables..... 797

17.1 Paramètres de cycles par défaut..... 798

17.1.1 Vue d'ensemble..... 798
17.1.2 Paramétrer GLOBAL DEF..... 799
17.1.3 Utiliser les données GLOBAL DEF..... 799
17.1.4 Données d'ordre général à effet global..... 800
17.1.5 Données à effet global pour les cycles de perçage..... 801
17.1.6 Données globales pour les opérations de fraisage avec cycles de poches..... 802
17.1.7 Données à effet global pour les opérations de fraisage avec cycles de contours..... 803
17.1.8 Données à effet global pour le comportement de positionnement..... 803

18 Outils d'aide 805

18.1 Calculatrice de données de coupe OCM (#167 / #1-02-1) 806

18.1.1 Principes de base de la calculatrice de coupe OCM 806
18.1.2 Utilisation 808
18.1.3 Formulaire 809
18.1.4 Paramètres de processus 815
18.1.5 Obtenir un résultat optimal 815

19 Tableaux..... 817

19.1 Tableau de données technologiques pour le cycle 287 Power Skiving (#157 / #4-05-1)..... 818

19.1.1 Paramètres du tableau de données technologiques..... 819

1

Nouvelles fonctions et fonction modifiées

Documentation complémentaire disponible

Vue d'ensemble des nouvelles fonctions logicielles et des fonctions logicielles modifiées

Pour en savoir plus sur les versions de logiciels antérieures, consultez la documentation annexe **Vue d'ensemble des nouvelles fonctions logicielles et des fonctions logicielles modifiées**. Si vous avez besoin de cette documentation, contactez HEIDENHAIN.

ID : 1373081-xx

1.1 Nouvelles fonctions

1.1.1 Manuel utilisateur comme aide produit intégréeTNCguide

Thématique	Description
TNCguide	Il est possible d'appeler **TNCguide** dans le contexte. Ce type d'appel contextuel permet d'accéder directement aux informations qui sont pertinentes, par ex. celles qui concernent l'élément sélectionné ou la fonction CN actuelle. En utilisant l'icône **Aide**, vous pouvez sélectionner un élément pour lequel vous souhaitez obtenir des informations. En appuyant sur la touche **HELP**, la CN affichera des informations sur la fonction CN sélectionnée. **Informations complémentaires :** "Aide contextuelle", Page 57

1.1.2 Utilisation

Thématique	Description
Condition matérielle requise	Pour pouvoir installer ou mettre à jour la version 18 du logiciel, vous aurez besoin d'au moins 30 Go d'espace libre sur votre disque dur.
Information : Platine enfichable **SIK2**	La version de logiciel 18 SP1 marque aussi l'introduction de la platine **SIK2**. Sur les CN dotées d'une platine **SIK2**, les options logicielles seront identifiées par de nouveaux numéros à quatre chiffres. Tant que les deux platines, **SIK1** et **SIK2**, seront disponibles, le manuel utilisateur de la CN continuera de mentionner chaque fois les deux numéros d'options existants. Par exemple : (#18 / #3-03-1). **Informations complémentaires :** "Options logicielles", Page 66

1.1.3 Affichages d'état

Thématique	Description
Espace **Etat**	L'icône **Adapter la mise en page** qui se trouve dans l'espace **Etat** vous permet d'ajouter, ou de supprimer, des colonnes, et de réorganiser les espaces à l'intérieur des colonnes.

1.1.4 Utilisation manuelle

Thématique	Description
Fonctions de balourd (#50 / #4-03-1)	La CN propose des cycles manuels qui permettent de déterminer le balourd du serrage actuel en mode Tournage. La CN propose alors le poids de rééquilibrage ainsi que la position de ce contrepoids nécessaires.

Principes de base de la programmation

Thématique	Description
Espace de travail **Editeur de texte**	En mode **Programmation**, la CN propose un espace de travail intitulé **Editeur de texte**. À l'intérieur de l'**Editeur de texte**, vous pourrez créer et éditer les types de fichiers suivants : ■ Fichiers textes, par exemple *.txt ■ Fichiers de format, par exemple *.a
Paramétrages possibles dans l'espace **Programme**	Il est possible de désactiver la fonction de saisie automatique du mode Éditeur de texte.
	Il est possible de choisir si la CN doit afficher les images d'aide dans une fenêtre auxiliaire, ou bien uniquement dans l'espace **Aide**.
	Il est possible de choisir si la CN doit ou non insérer un commentaire contenant des informations dans un module CN : le nom du module CN par exemple.
	Il est possible de choisir si la CN doit griser ou masquer les fonctions CN qui ne sont pas disponibles dans la fenêtre **Insérer fonction CN** : si certaines options logicielles n'ont pas été activées par exemple.
	Il est possible de choisir si la CN doit par défaut insérer des guillemets pour les chemins indiqués dans les fonctions CN suivantes : ■ **CALL PGM** (ISO : **%**) ■ Cycle **12 PGM CALL** (ISO : **G39**) ■ **FN 16: F-PRINT** (ISO : **D16**) ■ **FN 26: TABOPEN** (ISO : **D26**)
	Si vous utilisez un écran tactile, la CN affiche un clavier contextuel. Un menu de sélection vous permet de sélectionner la position du clavier de l'écran dans l'espace de travail, ou bien de masquer complètement ce clavier.
Affichage du programme CN	Le paramètre machine **lineBreak** (n°105404) vous permet de définir si la CN affiche intégralement les fonctions CN sur plusieurs lignes, ou bien si elle les affiche repliées.

1.1.5 Outils

Thématique	Description
Type d'outil	Le type d'outil **Fraise à disque** (**MILL_SIDE**) a été ajouté.
Modèle d'outil (#140 / #5-03-2)	Il est possible d'ajouter des modèles 3D pour des outils de perçage et de fraisage, ainsi que des palpeurs de pièces. La CN peut alors afficher les modèles d'outils dans la simulation, et en tenir compte dans ses calculs, par exemple pour le contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1).

1.1.6 Cycles de fraisage

Thématique	Description
Cycle **1274 OCM RAINURE CIRCUL.** (ISO: **G1274**) (#167 / #1-02-1)	Ce cycle vous permet de définir une rainure arrondie qu'il est possible d'utiliser en combinaison avec d'autres cycles OCM pour obtenir une poche, ou une délimitation pour le surfaçage. **Informations complémentaires :** "Cycle 1274 OCM RAINURE CIRCUL. (#167 / #1-02-1)", Page 171

1.1.7 Transformation de coordonnées

Thématique	Description
TRANS RESET	La fonction CN **TRANS RESET** vous permet de réinitialiser toutes les transformations de coordonnées simples en même temps.

1.1.8 Fichiers

Thématique	Description
Mode de fonctionnement **Fichiers**	Les paramètres de réglage du mode **Fichiers** vous permettent de définir si la CN doit afficher les fichiers cachés et dépendants, par exemple le fichier d'utilisations des outils ***.t.dep**.

1.1.9 Contrôle anticollision

Thématique	Description
Combiner les moyens de serrage	Dans la fenêtre **Nouveau moyen de serrage**, il est possible de regrouper plusieurs moyens de serrage et de les enregistrer comme nouveau moyen de serrage. L'objectif est de pouvoir représenter et surveiller des situations de serrage complexes.
FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)	La fonction CN **FUNCTION DCM DIST** vous permet de réduire au minimum l'écart entre l'outil et le moyen de serrage pour le contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1).

1.1.10 Programmationde variables

Thématique	Description

FN 18: SYSREAD (ISO: **D18**)	Les fonctions de **FN 18: SYSREAD** (ISO : **D18**) ont été étendues :
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID10 NR10** : compteur du nombre de fois où la partie de programme actuelle est usinée
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID245 NR1** : position actuelle d'un axe (**IDX**) dans le système de REF
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID370 NR7** : réaction de la CN si le point de palpage n'est pas atteint lors d'un cycle de palpage programmable **14xx**
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID610** : valeurs de différents paramètres pour **M120**
	  ■ **NR53** : pression radiale en cas d'avance normale
	  ■ **NR54** : pression radiale en cas d'avance élevée
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID630** : informations SIK de la CN
	  ■ **NR3** : génération SIK **SIK1** ou **SIK2**
	  ■ **NR4** : indication si une option logicielle a été activée (**IDX**) sur des CN avec **SIK2**, combien de fois
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID990 NR28** : angle actuel de la broche d'outil
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID10950 NR6** : fichier sélectionné dans la colonne **TSHAPE** du tableau d'outils pour l'outil actuel (#140 / #5-03-2)

1.1.11 Programmation graphique

Thématique	Description
Importer des contours dans la programmation graphique	Il est possible d'importer dans la programmation graphique des séquences CN qui contiennent des fonctions CN de transformation de coordonnées.

1.1.12 ISO

Thématique	Description
Fenêtre **Insérer fonction CN**	La fenêtre **Insérer fonction CN** vous permet également d'insérer une syntaxe ISO.
	Avec les touches des fonctions CN, il est possible d'insérer la syntaxe ISO, par exemple **G01** avec la touche **L**.

1.1.13 Outils d'aide

Thématique	Description
Menu contextuel	La fenêtre **Insérer fonction CN** continent un menu contextuel.

1.1.14 Espace Simulation

Thématique	Description
Fenêtre **Paramètres de simulation**	Le commutateur **Enregistrer STL optimisé** (#152 / #1-04-1) vous permet d'émettre un fichier STL simplifié. Ces fichiers STL sont adaptés à la fonction **BLK FORM FILE** et peuvent contenir jusqu'à 20 000 triangles.

1.1.15 Les fonctions de palpage du mode Manuel

Thématique	Description
Fenêtre **Modifier le point d'origine**	Dans la fenêtre **Modifier le point d'origine**, la touche **Appliquer les modifications et suppr. objets palpage existants** vous permet de rejeter les positions de palpage actuelles et d'activer un nouveau point d'origine.

1.1.16 Exécution de programme

Thématique	Description
Dégager le taraud	Si le programme CN s'interrompt au cours d'un taraudage, la CN affichera la touche **Dégagement de l'outil**. Si vous sélectionnez cette touche et que vous appuyez sur **Marche CN**, la CN dégage automatiquement l'outil. **Informations complémentaires :** "Dégagement en cas d'arrêt du programme CN", Page 248

1.1.17 Tableaux

Thématique	Description
Espace **Formulaire**	L'icône **Adapter la mise en page** qui se trouve dans l'espace **Formulaire** vous permet d'ajouter, ou de supprimer, des colonnes, et de réorganiser les espaces à l'intérieur des colonnes.
Tableau d'outils	Dans la colonne **TSHAPE** du tableau d'outils, sélectionnez un fichier 3D comme modèle d'outil (#140 / #5-03-2). La CN peut ainsi afficher des outils complexes dans la simulation et en tenir compte pour le contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1).
Tableaux personnalisables	L'icône **Modifier propriétés du tableau** vous permet, par exemple, d'insérer de nouvelles colonnes dans des tableaux librement personnalisables.
Paramètres du constructeur de machines	Au paramètre machine **CfgTableCellLock** (n°35600), le constructeur définit si certaines cellules du tableau doivent être verrouillées ou protégées en écriture, et si oui dans quels cas. Ainsi, en fonction de la machine, il ne sera par exemple plus possible de modifier un type d'outil dès lors qu'un outil se trouve sur la machine.
	Avec le paramètre machine **CfgTableCellCheck** (n°141300), qui est optionnel, le constructeur peut définir des règles pour les colonnes du tableau. Ce paramètre permet ainsi de définir des colonnes comme champs obligatoires, ou de les réinitialiser automatiquement à une valeur standard. Si la règle n'est pas respectée, la CN affiche une icône d'information.

1.1.18 Override Controller

Thématique	Description
Override Controller	Avec l'extension hardware Override Controller OC 310, la CN offre les possibilités suivantes : ■ Modifier l'avance, ou l'avance rapide, avec la molette de réglage ■ Lancer des programmes CN avec la touche **Marche CN** intégrée ■ Recevoir un retour haptique par vibration ■ Définir des arrêts conditionnels à travers les points d'arrêt ■ Poursuivre un programme CN en augmentant l'override

1.1.19 Sécurité fonctionnelle (FS) intégrée

Thématique	Description
Fonction de sécurité **SLP** (safely limited position)	Le constructeur de la machine **safeAbsPosition** (n°403130) définit si la fonction de sécurité **SLP** est activée pour un axe. Si la fonction de sécurité **SLP** est désactivée, la sécurité fonctionnelle (FS) surveille l'axe mais il n'y a aucun contrôle suite à la procédure de démarrage. L'axe est identifiable par un triangle d'avertissement grisé sur la CN.

1.1.20 Système d'exploitation HEROS

Thématique	Description
Menu HEROS	La luminosité de l'écran de la CN peut être définie dans les paramètres HEROS.
	Il est possible de définir, dans la fenêtre **Paramètres de la capture d'écran**, sous quel nom de fichier, et sous quel chemin, la CN sauvegarde les captures d'écran. Le nom du fichier peut inclure une variable type %N (pour une numération croissante) par exemple.
	L'outil HEROS **Diffuse** a été ajouté. Il vous permet de comparer et de compiler des fichiers textes. Cet outil est une extension de la fonction **Comparaison de programmes** pour les programmes CN.

1.2 Fonctions modifiées et étendues

1.2.1 Utilisation

Thématique	Description
Dark Mode	Avec le paramètre machine **darkModeEnable** (n°135501), le constructeur définit si la fonction **Dark Mode** est, ou non, proposée à la sélection.
Barre de titre des espaces de travail	La CN regroupe les icônes de la barre des titres dans un menu de sélection, en fonction de la taille d'un espace de travail.

1.2.2 Affichages d'état

Thématique	Description
Espace **Positions**	Si la manivelle est activée, la CN affiche une icône correspondante, dans l'espace de travail **Positions**, au niveau de l'axe sélectionné. L'icône indique si l'axe peut être déplacé avec la manivelle, ou non.
	Si les axes sont déplacés avec la fonction **M136** active, la CN indique l'avance en mm/tr dans l'espace de travail **Positions** et dans l'onglet **POS** de l'espace **Etat**.
	Si un point d'origine de palette est actif, la CN affiche, dans **Positions**, une icône avec le numéro de point d'origine de la palette.
Vue d'ensemble de l'état de la barre TNC	Le mode d'affichage des positions peut être sélectionné dans la vue de l'état de la barre TNC indépendamment de l'espace **Positions**, par ex. **Pos. effective (EFF)**.
Espace **Etat**	Dans l'onglet **FN 16** de l'espace **Etat**, la rubrique **Sortie** peut être vidée avec la touche **Supprimer**.
	L'onglet **QPARA** peut afficher 22 variables au lieu de 10 pour chaque espace.
	Dans l'onglet **MON** de l'espace **Etat**, l'histogramme illustre toute la plage du signal, dans les couleurs de l'affichage relatif (#155 / #5-02-1).
	Si les colonnes **WPL-DX-DIAM** et **WPL-DZL** ont été renseignées dans le tableau d'outils de tournage, alors les valeurs de ces colonnes apparaissent dans l'onglet **Outil** de l'espace **Etat** (#50 / #4-03-1).

1.2.3 Utilisation manuelle

Thématique	Description
Manivelle	Si le mode **Manuel** est sélectionné, la CN désactive la manivelle.

1.2.4 Principes de base de la programmation

Thématique	Description
Mode **Edition de pgm**	L'ordre des onglets peut être modifié dans le mode **Edition de pgm**.
Espace **Programme**	La CN affiche, dans la barre de titre de l'espace **Programme**, les icônes correspondant aux fonctions **Couper**, **Copier** et **Insérer**.
	Lorsque vous éditez une séquence CN, vous pouvez utiliser **Annuler** pour réinitialiser certaines modifications apportées à des éléments de syntaxe.
Fenêtre **Insérer fonction CN**	Lorsque vous effectuez une recherche dans la fenêtre **Insérer fonction CN**, la CN affiche les résultats qui incluent le terme recherché, mais aussi les fonctions de remplacement, les fonctions connexes, ou équivalentes.
Figure d'aide	Si vous éditez une séquence CN, la CN affiche, pour certaines fonctions CN, dans une fenêtre auxiliaire, une figure d'aide illustrant l'élément syntaxique actuel. Depuis la fenêtre auxiliaire, il est possible d'ouvrir l'espace **Aide**, ou le TNCguide.
Mode Editeur de texte	Dès lors que vous saisissez un caractère en mode Editeur de texte, la CN insère une nouvelle ligne.
	Si vous programmez un cycle avec autocomplétion, la CN vous propose des **Param. cycles à compatibilité descend. uniquement** ou **avec paramètres de cycles optionnels**. Vous pourrez aussi toujours insérer des paramètres de cycle optionnels.
	Dans le menu de sélection du mode Éditeur de texte, la CN affiche des valeurs possibles, en plus de l'élément de syntaxe disponible, par exemple pour la lettre **M**.
	En mode Éditeur de texte, la CN affiche aussi une image d'aide.
	Il est possible d'insérer un retour à la ligne en mode Éditeur de texte.

1.2.5 Outils

Thématique	Description
Données d'outils	L'outil de tournage de type **Taraud** comprend le paramètre **SPB-Insert** (#50 / #4-03-1).
Outils indexés	Dans la fenêtre **Insérer outil**, la case d'option **Index** a été ajoutée. Si vous sélectionnez la case d'option, la CN insère le numéro d'index disponible suivant.
	Si vous créez un outil indexé, la CN copie les données d'outils de la ligne précédent du tableau. La ligne de tableau précédent peut être soit l'outil principal, soit un outil indexé disponible.
	Si vous supprimez un outil principal, la CN supprimera également tous les outils indexés associés.
Test d'utilisation des outils	La CN affiche l'icône **Actualiser** dans les espaces **Utilisation de l'outil** et **Contrôle de l'outil** de la colonne **Contrôle de l'outil**. Il est possible de créer un fichier d'utilisation des outils et d'exécuter un contrôle d'utilisation des outils.

1.2.6 Techniques de programmation

Thématique	Description
Séquences CN	La protection en écriture ne peut être activée et désactivée que pour des modules CN.

1.2.7 Définitions des contours et des points

Thématique	Description
SEL CONTOUR	Il est également possible de définir des contours partiels comme sous-programmes **LBL** avec la formule de contour complexe **SEL CONTOUR**. **Informations complémentaires :** "Formule de contour complexe", Page 118
PATTERN DEF	La fenêtre **Insérer fonction CN** comprend chaque définition de motif de la fonction **PATTERN DEF**. **Informations complémentaires :** "Définition de motif PATTERN DEF", Page 130
Cycle **220 CERCLE DE TROUS** (ISO: **G220**) et Cycle **221 GRILLE DE TROUS** (ISO : **G221**)	Le constructeur de la machine peut masquer les cycles **220 CERCLE DE TROUS** (ISO : **G220**) et **221 GRILLE DE TROUS** (ISO : **G221**) . Privilégiez la fonction **PATTERN DEF**. **Informations complémentaires :** "Définition de motif PATTERN DEF", Page 130

1.2.8 Cycles de fraisage

Thématique	Description
Cycle **225 GRAVAGE** (ISO : **G225**)	La valeur de saisie **1** a été ajoutée au paramètre **Q515 POLICE** du cycle **225 GRAVAGE** (ISO : **G225**). Cette valeur vous permet de sélectionner la police **LiberationSans-Regular**. **Informations complémentaires :** "Cycle 225 GRAVAGE ", Page 482
Cycle **208 FRAISAGE DE TROUS** (ISO: **G208**) et Cycles **127x** Cycles de motifs OCM standards (#167 / #1-02-1)	Il est possible de définir des tolérances symétriques pour les cotes nominales, par exemple **10+-0.5**. **Informations complémentaires :** "Cycle 208 FRAISAGE DE TROUS ", Page 220 **Informations complémentaires :** "Cycles OCM pour la définition de motifs", Page 159

Cycle **287 POWER SKIVING** (ISO : **G287**) (#157 / #4-05-1)	Le cycle **287 POWER SKIVING** (ISO: **G287**) (#157 / #4-05-1) a été étendu :
	■ Si vous programmez le paramètre optionnel **Q466 COURSE DEPASSEMENT**, la CN optimisera automatiquement les courses d'approche et de dépassement. Il en résultera alors des temps d'usinage plus courts.
	■ Deux colonnes ont été ajoutées au prototype du tableau technologique :
	  ■ **dK** : offset angulaire de la pièce pour usiner un seul côté du flanc de la dent. Cela permet d'améliorer la qualité de surface de la pièce.
	  ■ **PGM** : programme de profil pour une rangée de flancs de dents, par exemple en vue de bomber le flanc des dents, par exemple.
	■ Après chaque passe, la CN affiche une fenêtre auxiliaire dans laquelle sont indiqués le numéro de la passe actuelle et le nombre de passes restantes.
	Informations complémentaires : "Cycle 287 POWER SKIVING (#157 / #4-05-1)", Page 425

Cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE** (ISO: **G286**) (#157 / #4-05-1) et Cycle **287 POWER SKIVING** (ISO : **G287**) (#157 / #4-05-1)	Le constructeur de la machine peut décider d'une configuration différente pour le **LIFTOFF** automatique dans les cycles **286 FRAISAGE ENGRENAGE** (ISO : **G286**) (#157 / #4-05-1) et **287 POWER SKIVING** (ISO : **G287**) (#157 / #4-05-1). **Informations complémentaires :** "Principes de base de la fabrication d'engrenages (#157 / #4-05-1)", Page 412

1.2.9 Cycles de tournage-fraisage (#50 / #4-03-1)

Thématique	Description
Cycle **800 CONFIG. TOURNAGE** (ISO : **G800**) (#50 / #4-03-1)	Le cycle **800 CONFIG. TOURNAGE** (ISO: **G800**) (#50 / #4-03-1) a été étendu : ■ La plage de programmation du paramètre **Q497 ANGLE PRECESSION** a été étendue de quatre à cinq chiffres après la virgule. ■ La plage de programmation du paramètre **Q531 ANGLE DE REGLAGE** a été étendue de trois à cinq chiffres après la virgule.

1.2.10 Fichiers

Thématique	Description
Fonctions de fichiers	Si les fonctions de fichier sont disponibles pour un dossier ou un fichier sélectionné, la CN affiche trois points en dessous de l'icône.
	Si vous copiez un fichier et insérez la copie dans le même répertoire, la CN ajoutera le complément **_1** au nom du fichier. La CN incrémente le numéro du fichier à nouvelle copie.
Aperçu du fichier	La CN se sert d'icônes pour indiquer si un fichier est visible de manière intégrale ou partielle dans l'aperçu.
Espace **Document**	L'espace **Document** contient une barre d'informations du fichier qui indique son chemin.
	L'espace **Document** propose des fonctions supplémentaires pour les fichiers PDF, par exemple une fonction de recherche ou de mise à l'échelle du contenu.
	Il est possible de sélectionner des URL comme signets dans la fenêtre **Internet**.
Espaces **Sélection rapide**	L'espace **Sélection rapide** du mode **Edition de pgm** se décompose comme suit : ■ **Programmes CN** ■ **Nouvelle programmation graphique** ■ **Nouveau fich. texte** ■ **OF**
	La fonction **Créer nouveau tableau** qui se trouve dans l'espace de travail **Sélection rapide nouveau tableau** a été révisée. Il est par exemple possible de rechercher des types de tableaux, ou d'ajouter des favoris.

1.2.11 Contrôle

Thématique	Description
Surveillance de composants (#155 / #5-02-1)	Si un composant n'est pas configuré, ou pas surveillé, l'usinage correspondant apparaît en grisé dans la heat map.
Contrôle de processus	Les tâches de surveillance prédéfinis par HEIDENHAIN ont été actualisées et étendues, notamment avec des signaux et des procédés. Le constructeur de la machine peut configurer des tâches de surveillance supplémentaires.
	Vous n'avez plus besoin de sélectionner explicitement des usinages de référence. Il vous suffit d'évaluer vos enregistrements comme "bonnes pièces" ou "rebuts", et la CN se servira des dix premières "bonnes" pièces enregistrées comme références. La CN utilise automatiquement des dix premières pièces enregistrées comme "bonnes pièces" en tant qu'usinages de référence.
	Les enregistrements d'usinages pourront être exportés manuellement, ou de manière automatisée, comme fichier de rapport.
	Les enregistrements et paramétrages effectués avec une version logicielle antérieure sont incompatibles avec la version de logiciel 18.

1.2.12 Fonctions auxiliaires

Thématique	Description
Fonctions auxiliaires de la broche	En mode Tournage, les fonctions auxiliaires de la broche de tournage doivent être programmées avec d'autres numéros, par ex. **M303** au lieu de **M3** (#50 / #4-03-1). Le constructeur de la machine définit les numéros utilisés. Le constructeur de la machine définit à l'aide du paramètre machine **CfgSpindleDisplay** (n°139700) optionnel les numéros des fonctions auxiliaires que la CN doit afficher dans la barre d'état.
Application **Mode Manuel**	Le constructeur de la machine définit à l'aide du paramètre machiner **forbidManual** (Nr. 103917) optionnel les fonctions auxiliaires qui sont autorisées dans l'application **Mode Manuel**, et celles qui sont proposées dans le menu de sélection.

1.2.13 Programmationde variables

Thématique	Description
Formules	Si vous appuyez sur la touche Espace dans les fonctions CN **Formule**, **Formule du string** et **Formule de contour**, la CN vous proposera tous les éléments de syntaxe actuellement possibles dans la barre d'actions.
	La touche **-/+** vous permet de modifier le signe qui précède la valeur dans les formules.

1.2.14 Programmation graphique

Thématique	Description
Fenêtre **Paramètres de contour**	La CN mémorise les paramètres de la fenêtre **Paramètres de contour** de façon permanente. Seuls les paramètres **Plan** et **Programmation du diamètre** sont enregistrés.

1.2.15 CAD Viewer

Thématique	Description
Importation CAO (#42 / #1-03-1)	Lorsque vous sélectionnez des contours et des positions dans **CAD Viewer**, vous pouvez faire tourner la pièce par des gestes tactiles. Lorsque vous effectuez des gestes tactiles, la CN n'affiche aucune information sur les éléments.
	CAD Import (#42 / #1-03-1) divise en plusieurs sections des contours qui ne se trouvent pas dans le plan d'usinage. **CAD Viewer** génère alors de longues lignes droites **L** et des arcs de cercles. Les programmes CN générés sont souvent bien plus courts, et plus clairs, que les programmes CN générés par FAO. Pour cette raison, les contours sont plus adaptés aux cycles tels que les cycles OCM (#167 / #1-02-1).
	CAD Import émet, en commentaires, les rayons des trajectoires circulaires qui ont été créées. À la fin des séquences CN générées, CAD Import indique le rayon le plus petit, afin de faciliter le choix de l'outil.
	La CN offre, dans la fenêtre **Rechercher des centres de cercle par plage de diamètres**, la possibilité de filtrer par profondeur de position.

1.2.16 ISO

Thématique	Description
Programmation ISO	Utilisée en combinaison avec la programmation ISO, la CN propose les fonctions suivantes : ■ Autocomplétion ■ Mise en évidence de certains éléments syntaxiques en couleur ■ Structure

1.2.17 Outils d'aide

Thématique	Description
Commentaires et points d'articulation	Il est possible d'insérer des retours à la ligne dans les commentaires et points d'articulation.
Colonne **Articulation**	Il est possible de s'aider du menu contextuel pour sélectionner des éléments de structure dans la colonne **Articulation**. La CN sélectionne également toutes les séquences CN correspondantes.
Colonne **Rechercher** dans l'espace **Programme**	Si vous utilisez la fonction **Rech. et remplacer**, la CN ferme les programmes CN appelés, le cas échéant.
	La limite de la fonction **Remplacer tout** est passée de 10 000 à 100 000.
Calculatrice	La calculatrice vous permet de convertir des mm en inch, et inversement.
	La calculatrice propose des touches distinctes pour les fonctions trigonométriques : arcsin, arccos et arctan.
Menu de notification	Dans le menu Notification, vous pouvez utiliser la touche **Configurat. Autosave** pour définir jusqu'à cinq numéros d'erreurs pour lesquels la CN générera automatiquement un fichier Service le cas échéant.
	Un commutateur vous permet de sélectionner si les données de la surveillance de processus (#168 / #5-01-1) du programme CN actuel doivent être enregistrées dans le fichier Service.

1.2.18 Espace Simulation

Thématique	Description
Fenêtre **Paramètres de simulation**	En mode **Edition de pgm**, l'espace **Simulation** ne peut être ouvert que pour un programme CN. Si vous souhaitez ouvrir cet espace dans un onglet distinct, la CN vous demandera de confirmer votre intention. La question qui vous est posée dépend des paramètres de réglage de la simulation et de l'état de la simulation active.
Point d'origine	Avant d'acquitter une mise hors tension, il est possible de sélectionner un point d'origine pour l'espace **Simulation**.
Contrôles étendus	Dans la fonction **Contrôles étendus**, il est possible d'activer individuellement les contrôles suivants : ■ Enlèvement de matière en avance rapide ■ Collisions entre le porte-outil (ou la tige de l'outil) et la pièce ■ Collisions entre l'outil et le moyen de serrage

1.2.19 Les fonctions de palpage du mode Manuel

Thématique	Description
Procédure de palpage	Lorsque vous sélectionnez une fonction de palpage manuelle, la CN vous propose automatiquement le dernier sens de palpage qui a été utilisé dans cette fonction.
	Après chaque opération de palpage, la CN affiche dans l'espace **Mesure** l'axe qui a été palpé.
	Si un point de palpage n'a pas été atteint, la procédure de palpage pourra être poursuivie en appuyant sur la touche **Marche CN**.
Méthode de palpage automatique	Lorsque vous optez pour la méthode de palpage automatique dans une fonction de palpage, la CN utilise comme distance de sécurité la somme de la valeur inscrite dans la colonne **SET_UP** et du rayon de la bille de palpage. Il n'est pas possible d'indiquer une valeur de distance de sécurité qui soit inférieure à la valeur inscrite dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs.
Fonction de palpage **Plan sur cylindre (PLC)**	Dans la fonction de palpage **Plan sur cylindre (PLC)**, la deuxième mesure s'effectue, par défaut, dans le sens inverse de la première mesure. Il se peut alors qu'il n'y ait pas d'étape de prépositionnement dans le plan de palpage, car la CN utilise alors la valeur de l'angle actuel comme angle de départ.
Étalonner un palpeur	Une fois que vous avez étalonné le rayon d'un palpeur avec une bille étalon, la CN ouvre automatiquement la fonction d'étalonnage 3D (#92 / #2-02-1).
Fenêtre **Modifier le point d'origine**	Il est possible d'indiquer un autre point d'origine dans la fenêtre **Modifier le point d'origine**.

1.2.20 Cycles de palpage d'une pièce

Thématique	Description
Cycles de palpage **14xx** qui permettent de déterminer le désalignement d'une pièce et de définir son point d'origine	Il est possible de définir des tolérances symétriques pour les cotes nominales, par exemple **10+-0.5**.
Cycle **441 PALPAGE RAPIDE** (ISO : **G441**)	Le paramètre **Q371 REACTION PT DE PALPAGE** a été ajouté au cycle **441 PALPAGE RAPIDE** (ISO : **G441**). Ce paramètre permet de définir la réaction de la CN lorsque la tige de palpage dévie.
	Le paramètre **Q400 INTERRUPTION** du cycle **441 PALPAGE RAPIDE** (ISO : **G441**) permet de définir si la CN doit, ou non, interrompre l'exécution de programme et afficher un rapport de mesure. Ce paramètre agit en combinaison avec les cycles suivants : ■ Cycle **444 PALPAGE 3D** (ISO : **G444**) ■ **45x** cycles de palpage pour mesurer la cinématique ■ **46x** cycles de palpage pour étalonner un palpeur de pièces ■ **14xx** cycles de palpage pour déterminer le désalignement de la pièce et acquérir le point d'origine

1.2.21 Cycles de palpage de l'outil

Thématique	Description
Cycles de mesure de l'outil **48x**	Avec le paramètre machine **maxToolLengthTT** (n°122607) optionnel, le constructeur définit une longueur d'outil maximale pour les cycles de palpage d'outils. Si le tableau d'outils contient un outil avec la longueur **L = 0**, la CN utilise la valeur définie au paramètre machine comme point de départ d'une mesure grossière de la longueur. Puis une mesure fine a lieu.
	Avec le paramètre machine **calPosType** (n°122606), le constructeur de machines définit si la CN tient compte, ou non, de la position des axes parallèles, ainsi que des modifications apportées à la cinématique, pour l'étalonnage et la mesure. Une modification de la cinématique peut, par exemple, être un changement de tête.

1.2.22 Cycles de palpage permettant de mesurer la cinématique

Thématique	Description
Cycle **451 MESURE CINEMATIQUE** (ISO : **G451**) (#48 / #2-01-1) et **452 COMPENSATION PRESET** (ISO : **452**) (#48 / #2-01-1)	Les cycles **451 MESURE CINEMATIQUE** (ISO : **G451**) (#48 / #2-01-1) et **452 COMPENSATION PRESET** (ISO : **452**) (#48 / #2-01-1) enregistrent les erreurs de poursuite des axes rotatifs aux paramètres QS **QS144** à **QS146**.

1.2.23 Exécution de programme

Thématique	Description
Limitation de vitesse d'avance	La touche de limitation de l'avance et les fonctions associées ont été renommées de **FMAX** en **F LIMIT**.
Curseur d'exécution	La CN affiche toujours le curseur d'exécution au premier plan. Le cas échéant, il se peut que le curseur d'exécution vienne écraser, ou cacher, d'autres icônes.
Points d'origine	Lorsque vous exécutez un programme CN en mode **pas a pas**, il est toujours possible d'éditer le tableau de points d'origine. Avant l'édition, la CN affiche une question de sécurité pour savoir si vous êtes sûr de vouloir interrompre l'exécution du programme.

1.2.24 Tableaux

Thématique	Description
Créer un nouveau tableau	Lorsque vous créez un nouveau tableau dans le gestionnaire de fichiers, ce tableau ne contient encore aucune information concernant les colonnes requises. Lorsque vous ouvrez ce tableau pour la première fois, la CN affiche la fenêtre **Format de tableau incomplet** dans le mode **Tableaux**. Dans la fenêtre **Format de tableau incomplet**, un menu de sélection vous permet de choisir un modèle de tableau. Le cas échéant, la CN vous indique les colonnes que vous pouvez ajouter ou supprimer.
Éditer un tableau	Pour éditer un contenu du tableau, il est également possible d'appuyer ou de cliquer deux fois sur la cellule du tableau. La CN affiche la fenêtre **Edition désactivée. Activer?**. Vous pouvez alors déverrouiller les valeurs pour l'édition, ou interrompre la procédure.
	Lorsque vous coupez ou copiez une ligne du tableau en mode **Tableaux**, la CN vous propose la fonction **Ecraser** ou **Annexes** pour l'insertion.
	Lorsque vous sélectionnez le contenu d'une cellule à l'aide d'une fenêtre de sélection, la CN affiche la touche **Effacer valeur**.
Espace **Tableau**	La fonction **Modifier la largeur de colonne** reste active lorsque vous sélectionnez une autre colonne.
Espace **Formulaire**	Dans l'espace **Formulaire** des tableaux, la CN affiche des images d'aide qui illustrent comment les paramètres des outils de rectification agissent.
Accéder aux valeurs des tableaux	Dans les fonctions CN **TABDATA WRITE**, **TABDATA ADD** et **FN 27: TABWRITE** (ISO : **D27**), il est possible de saisir directement des valeurs.
gestion des outils	Il n'est pas possible de supprimer des outils qui se trouvent dans le tableau d'emplacements. La touche apparaît grisée.
	La fenêtre de sélection des fichiers 3D propose une fonction de recherche.
	Lorsque vous utilisez la touche **Insérer outil** pour insérer une nouvelle ligne de tableau dans le gestionnaire d'outils, la CN vous propose le numéro de ligne disponible suivant.
	La CN affiche des icônes d'orientation **TO** pour les outils de dressage (#156 / #4-04-1).
	La touche **Outils** vous permet de passer à la **Gestion des outils** depuis certains modes ou certaines applications.

1.2.25 Application Paramètres

Thématique	Description
OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)	Depuis le menu **OPC UA**, il est possible d'utiliser une touche pour démarrer ou de redémarrer manuellement l'**OPC UA NC Server**.
	L'**OPC UA NC Server** permet de générer des fichiers Service.
	Il est possible de valider des modèles 3D d'outils et porte-outil (#140 / #5-03-2).
	L'**OPC UA NC Server** supporte les politiques de sécurité (Security Policies) **Aes128Sha256RsaOaep** et **Aes256Sha256RsaPss**.
PKI Admin	Si la tentative de connexion à l'**OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*) échoue, la CN enregistre le certificat client dans l'onglet **Rejeté**. Ce certificat peut être directement repris dans l'onglet **Fiable**, sans avoir besoin de transférer manuellement les certificats à la CN.
	Le **PKI Admin** peut être ouvert dans le menu **OPC UA**.
	L'onglet **PKI Admin** a été ajouté à l'onglet **Paramètres avancés**. Il est possible de définir si le certificat Server doit contenir des adresses IP statiques et s'il doit autoriser des liaisons sans fichier CRL associé.
Liaisons sécurisées	La CN indique, à l'aide d'une icône, si une configuration de liaison est sûre ou non.
	La CN ne supportera plus les protocoles LSV2 dans ses futures versions logicielles.
Configurations de l'interface CN	Les touches suivantes ont été ajoutées au menu **Configurations** : ■ **Enregistrer paramètres actuels** ■ **Restaurer la dernière configuration**

1.2.26 Gestion des utilisateurs

Thématique	Description
Se connecter comme utilisateur fonctionnel	Votre administrateur IT peut configurer un utilisateur fonctionnel pour faciliter la connexion au domaine Windows.
Se connecter au domaine Windows	Une fois que la CN est connectée au domaine Windows, il est possible d'exporter les configurations nécessaires pour d'autres commandes numériques.

1.2.27 Paramètres machine

Thématique	Description
Affichage des paramètres machine	Dans l'espace **Liste** de l'éditeur de configuration, une icône permet de passer de la vue de la structure à celle du tableau
Filtre Stretch	Le paramètre machine **CfgStretchFilter** (n°201100) a été supprimé.

2

À propos du manuel utilisateur

2.1 Groupe cible : les utilisateurs

Sont considérées comme des utilisateurs de la CN toutes les personnes qui accomplissent au moins l'une des principales tâches suivantes :

- Utilisation de la machine
  - Réglage des outils
  - Alignement des pièces
  - Usinage des pièces
  - Résolution d'éventuelles erreurs survenant en cours d'exécution de programme
- Création et test de programmes CN
  - Création de programmes CN sur la CN, ou à distance avec système de FAO
  - Test de programmes CN à l'aide de la simulation
  - Résolution d'éventuelles erreurs pendant le test de programme

Compte tenu de la profondeur des informations qu'il contient, le manuel utilisateur requiert un certain niveau de qualification de la part des utilisateurs :

- Une bonne compréhension technique base, par exemple savoir lire des dessins techniques et savoir se représenter dans l'espace
- Des connaissances de base en matière d'usinage, par exemple connaître l'importance des valeurs technologiques, spécifiques aux matériaux
- Être informé des consignes de sécurité concernant, par exemple, les éventuels risques présents et la façon de les éviter
- Être familier avec l'environnement de la machine, par ex. avec le sens des axes et la configuration d'une machine

HEIDENHAIN propose aussi, pour d'autres groupes cibles, des supports d'informations distincts :

- Des catalogues et un programme général pour les prospects
- Un manuel de service pour les techniciens
- Un manuel technique pour les constructeurs de machines

Par ailleurs, HEIDENHAIN propose également aux utilisateurs, et aux personnes provenant d'autres secteurs, un large choix de formations en matière de programmation CN.
Portail de formation HEIDENHAIN

En raison du public ciblé, ce manuel utilisateur ne contient que des informations relatives au fonctionnement et à l'utilisation de la CN. Les supports d'information destinés à d'autres groupes cibles contiennent des informations sur d'autres phases du cycle de vie du produit.

2.2 Documentation utilisateur disponible

Manuel d'utilisation

Indépendamment de sa forme, qu'il soit imprimé ou non, HEIDENHAIN appelle « manuel d'utilisation » ce support d'informations. D'autres désignations connues en sont également synonymes, telles que « mode d'emploi », « guide d'utilisation » et « notice d'utilisation ».

Le manuel d'utilisation de la commande est disponible dans les variantes suivantes :

- En version imprimée, il est divisé en différents modules :
  - Le manuel utilisateur **Configuration et exécution** présente l'ensemble des éléments qui permettent de configurer la machine et d'exécuter des programmes CN.
    ID : 1358774-xx
  - Le manuel utilisateur **Programmation et test** contient tout ce qu'il faut savoir pour créer et tester des programmes CN. Les cycles de palpage et d'usinage ne sont pas inclus.
    ID : 1358773-xx
  - Le manuel utilisateur **Cycles d'usinage** présente l'ensemble des fonctions des cycles d'usinage.
    ID : 1358775-xx
  - Le manuel utilisateur **Cycles de mesure pour pièces et outils** contient toutes les fonctions des cycles de palpage
    ID : 1358777-xx
- Sous forme de plusieurs fichiers PDF correspondant aux versions imprimées, ou comme manuel utilisateur en **version intégrale** regroupant toutes les parties
  ID : 1369999-xx
  TNCguide
- Sous forme de fichier HTML à utiliser comme aide intégrée dans **TNCguide**, directement sur la commande
  TNCguide

Le manuel d'utilisation vous aide à utiliser la commande en toute sécurité conformément à son application prévue.
Informations complémentaires : "Usage conforme à la destination", Page 61

Autres supports d'information à destination des utilisateurs

En tant qu'utilisateur, d'autres supports d'information sont mis à votre disposition :

- La **vue d'ensemble des nouvelles fonctions logicielles et des fonctions logicielles modifiées** vous informe des nouveautés relatives à chaque version logicielle.
  TNCguide
- Le catalogue **Fonctions de la TNC7** présente les fonctions de la TNC7 en comparaison avec celles de la TNC 640
  ID : 1387017-xx
  Catalogues HEIDENHAIN
- Les **brochures HEIDENHAIN** vous fournissent des informations concernant les produits et services HEIDENHAIN, telles que les options logicielles de la commande.
  Catalogues HEIDENHAIN
- La base de données **Solutions CN** propose des solutions aux problèmes les plus fréquents.
  Solutions CN HEIDENHAIN

2.3 Types d'informations utilisés

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 éviter ces risques. 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 indiquées dans les consignes de sécurité

Toutes les consignes de sécurité comprennent les quatre parties suivantes :

- Le mot-clé indique la gravité du danger.
- Type et source du danger
- Conséquences en cas de non prise en compte du danger, par ex. "Risque de collision pour les usinages suivants"
- Solution – 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.
Ce manuel 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**.
Le renvoi redirige vers une documentation externe, par exemple vers la documentation du constructeur de votre machine ou d'un autre fournisseur.

2.4 Informations relatives à l'utilisation des programmes CN

Les programmes CN inclus dans le manuel utilisateur ne sont que des exemples de solutions. Il vous faudra les adapter avant d'utiliser ces programmes CN ou certaines séquences CN sur une machine.

Les éléments suivants doivent être adaptés :

- Outils
- Valeurs de coupe
- Avances
- Hauteur de sécurité, ou positions de sécurité
- Positions spécifiques à la machine, par ex. avec **M91**
- Chemins des appels de programmes

Certains programmes CN dépendent de la cinématique de la machine. Il vous faudra adapter ces programmes CN avant de mener le premier test sur la cinématique de votre machine.

Puis il vous faudra également tester les programmes CN à l'aide de la simulation, avant d'exécuter le programme de manière effective.

Le test de programme doit vous permettre de vérifier que vous pourrez bien utiliser ces programmes CN avec les options logicielles disponibles, la cinématique machine active et la configuration machine actuelle.

2.5 Manuel utilisateur comme aide produit intégréeTNCguide

Application

L'aide produit intégrée **TNCguide** offre l'ensemble du contenu de tous les manuels d'utilisation.

Informations complémentaires : "Documentation utilisateur disponible", Page 51

Le manuel d'utilisation vous aide à utiliser la commande en toute sécurité conformément à son application prévue.
Informations complémentaires : "Usage conforme à la destination", Page 61

Sujets apparentés

- Espace **Aide**
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Condition requise

La CN configurée par défaut propose l'aide produit intégrée **TNCguide** en allemand et anglais.

Si la CN ne trouve pas de version linguistique du **TNCguide** correspondant à langue conversationnelle souhaitée, elle ouvre le **TNCguide** en anglais.

Si la CN ne trouve pas de version linguistique du **TNCguide**, elle ouvre une page d'information contenant des instructions. À l'aide du lien indiqué et des étapes à suivre, vous ajoutez les fichiers qui manquent dans la CN.

> Vous pouvez aussi ouvrir manuellement la page d'information en sélectionnant le fichier **index.html**, par exemple sous **TNC:\tncguide \enreadme**. Le chemin dépend de la version linguistique souhaitée, par exemple **en** pour l'anglais.
>
> Vous pouvez également actualiser la version du **TNCguide** en suivant les étapes indiquées. Une actualisation peut être nécessaire, par exemple, après une mise à jour du logiciel.

Description fonctionnelle

L'aide produit intégrée **TNCguide** peut être sélectionnée depuis l'application **Aide**, ou depuis l'espace de travail **Aide**.

Informations complémentaires : "Application Aide", Page 55

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Le **TNCguide** s'utilise de la même manière dans les deux cas.

Informations complémentaires : "Symboles", Page 56

Application Aide

TNCguide ouvert dans l'espace **Aide**

Le **TNCguide** contient les parties suivantes :

1 Barre de titre de l'espace **Aide**
Informations complémentaires : "Espace Aide", Page 56
2 Barre de titre de l'aide produit intégrée **TNCguide**
Informations complémentaires : "TNCguide ", Page 56
3 Colonne de contenu du **TNCguide**
4 Séparateur entre les colonnes du **TNCguide**
Vous utilisez le séparateur pour adapter la largeur des colonnes.
5 Colonne de navigation du **TNCguide**

Symboles

Espace Aide

L'espace **Aide** contient les icônes suivantes dans l'application **Aide** :

Symbole	Signification
	Ouvrir/fermer la colonne **Résultats de recherche** **Informations complémentaires :** "Rechercher dans le TNCguide", Page 57
	Ouvrir la page d'accueil La page d'accueil affiche toutes les documentations disponibles. Sélectionner la documentation de votre choix, par exemple le **TNCguide**, en vous servant des vignettes de navigation. S'il n'existe qu'une seul document, la CN affiche directement son contenu. Une fois la documentation ouverte, vous pouvez utiliser la fonction de recherche.
	Ouvrir des tutoriels
← →	**Naviguer** Naviguer entre les contenus qui ont été ouverts dernièrement
	Actualiser

TNCguide

L'aide intégrée du produit, **TNCguide**, contient les icônes suivantes :

Symbole	Signification
	Ouvrir une structure La structure est composée des titres des différents contenus. La structure sert de principal moyen de navigation dans la documentation.
	Ouvrir un index L'index comprend les mots-clés importants. L'index sert d'option alternative pour naviguer dans la documentation.
< >	**Naviguer** Afficher la page précédente ou la page suivante de la documentation
« »	**Ouvrir ou fermer** Afficher ou masquer la navigation
	Copier Copier des exemples CN dans le presse-papier **Informations complémentaires :** "Copier des exemples CN dans le presse-papier", Page 58

Aide contextuelle

Il est possible d'appeler **TNCguide** dans le contexte. Ce type d'appel contextuel permet d'accéder directement aux informations qui sont pertinentes, par ex. celles qui concernent l'élément sélectionné ou la fonction CN actuelle.

L'aide contextuelle peut être appelée avec les possibilités suivantes :

Icône ou touche	Signification
?	Icône **Aide** Lorsque vous sélectionnez l'icône, puis un élément de l'interface immédiatement après, la CN ouvre l'information associée dans **TNCguide**.
HELP	Touche **HELP** Si vous éditez une séquence CN et que vous appuyez sur la touche **HELP**, la CN ouvre l'information correspondante dans le **TNCguide**.

Lorsque vous appelez le TNCguide de manière contextuelle, la CN ouvre les contenus dans une fenêtre auxiliaire. Lorsque vous sélectionnez la touche **Plus afficher**, la CN ouvre **TNCguide** dans l'application **Aide**.

Informations complémentaires : "Application Aide", Page 55

Si l'espace **Aide** est déjà ouvert, la CN ouvrira le **TNCguide** dans cet espace plutôt que sous forme de fenêtre auxiliaire.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

2.5.1 Rechercher dans le TNCguide

La fonction de recherche vous permet de rechercher dans la documentation ouverte les termes que vous avez entrés.

Vous utilisez la fonction de recherche comme suit :

- Saisir une chaîne de caractères

> Le champ de saisie se trouve dans la barre de titre, à gauche du symbole Home qui vous permet d'aller à la page d'accueil.
>
> La recherche démarre automatiquement après que vous ayez saisi une lettre, par exemple.
>
> Si vous souhaitez supprimer une saisie, utilisez le symbole X à l'intérieur du champ de saisie.

- > La CN ouvre la colonne contenant les résultats de recherche.
- > La CN marque également les résultats de la recherche dans la page de contenu ouverte.
- Sélectionner un résultat de recherche
- > La CN ouvre le contenu sélectionné.
- > La CN continue d'afficher les résultats de la dernière recherche.
- Le cas échéant, sélectionner un autre résultat de recherche
- Le cas échéant, saisir une nouvelle chaîne de caractères

2.5.2 Copier des exemples CN dans le presse-papier

À l'aide de la fonction Copier, vous reprenez dans l'éditeur CN des exemples CN issu de la documentation.

Vous utilisez la fonction Copier comme suit :

- Naviguer vers l'exemple CN votre choix
- Ouvrez les **Informations relatives à l'utilisation des programmes CN**
- Lisez et respectez les **Informations relatives à l'utilisation des programmes CN**

  Informations complémentaires : "Informations relatives à l'utilisation des programmes CN", Page 53

- Copier un exemple CN dans le presse-papiers

> Le bouton change de couleur pendant le processus de copie.

> Le presse-papiers contient tout le contenu de l'exemple CN copié.

- Insérer l'exemple CN dans le programme CN
- Adaptez le contenu ajouté conformément aux **Informations relatives à l'utilisation des programmes CN**
- Tester le programme CN à l'aide de la simulation

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

2.6 Contacter le service de rédaction

Des modifications à apporter ? Une erreur à signaler ?

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

3

À propos du produit

3.1 La TNC7

Toutes les CN HEIDENHAIN vous assiste avec une programmation guidée par des dialogues et une simulation fidèle aux détails. Avec la TNC7, vous pouvez également effectuer une programmation sur la base de formulaires ou d'un graphique, et ainsi être sûr d'obtenir rapidement le résultat souhaité.

Le fait d'ajouter des options logicielles ou des extensions hardware, disponibles en option, vous permet d'étendre les fonctions disponibles, avec flexibilité, et de gagner en confort d'utilisation.

Aussi, le fait de disposer davantage de fonctions vous donne notamment accès à des opérations de fraisage, de perçage, de tournage et de rectification supplémentaires.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

En ajoutant, par exemple, des palpeurs, des manivelles ou une souris 3D, vous pourrez améliorer le confort d'utilisation.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Définitions

Abréviation	Définition
TNC	Le terme **TNC** est un dérivé de l'acronyme **CNC** (computerized numerical control). Le **T** (pour tip ou touch) renvoie à la possibilité de générer des programmes CN, soit directement au pied de la CN, soit graphiquement par le biais de commandes tactiles.
7	Le numéro du produit indique la génération de la CN. Le nombre de fonctions disponibles dépend des options logicielles activées.

3.1.1 Usage conforme à la destination

Les informations relatives à l'usage prévu sont censées aider l'utilisateur à avoir un usage conforme d'un produit, par exemple d'une machine-outil.

La CN constitue un élément de la machine, et non une machine complète. Ce manuel utilisateur décrit l'utilisation de la commande. Avant d'utiliser la machine, avec la CN, référez-vous à la documentation du constructeur de la machine pour connaître tous les aspects importants pour la sécurité, l'équipement de sécurité nécessaire, ainsi que les exigences requises de la part du personnel qualifié.

> HEIDENHAIN commercialise des CN qui s'utilisent sur des fraiseuses et des tours, ainsi que sur des centres d'usinage qui comptent jusqu'à 24 axes. Si, en tant qu'opérateur, vous êtes confronté à une configuration différente, il vous faudra contacter l'exploitant de l'installation dans les plus brefs délais.

HEIDENHAIN veille à améliorer sans cesse la sécurité et la protection de ses produits, notamment en tenant compte des retours formulés par ses clients. Il en résulte ainsi, par exemple, des adaptations fonctionnelles des CN et de nouvelles consignes de sécurité dans la documentation.

> Contribuez vous aussi de manière active à ces améliorations en nous signalant toute information manquante ou ambiguë.
>
> **Informations complémentaires :** "Contacter le service de rédaction", Page 58

3.1.2 Lieu d'utilisation prévu

Conformément à la norme DIN EN 50370-1 relative à la compatibilité électromagnétique (CEM), la CN convient pour une utilisation dans des environnements industriels.

Définitions

Directive	Définition
DIN EN 50370-1:2006-02	Cette norme aborde notamment le thème de l'émission d'interférences et de l'immunité aux interférences des machines-outils.

3.2 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 suivantes se réfèrent exclusivement à la CN en tant que composante individuelle d'une machine-outil, et non comme produit d'ensemble spécifique tel qu'une machine-outil.

Consultez le manuel de votre machine !

Avant d'utiliser la machine, avec la CN, référez-vous à la documentation du constructeur de la machine pour connaître tous les aspects importants pour la sécurité, l'équipement de sécurité nécessaire, ainsi que les exigences requises de la part du personnel qualifié.

Le récapitulatif ci-après répertorie exclusivement les consignes de sécurité qui ont une application générale. Tenez également compte des autres consignes de sécurité mentionnées dans les différents chapitres, ainsi que des consignes qui dépendent en partie de la configuration concernée.

Pour garantir la meilleure sécurité possible, toutes les consignes de sécurité se trouvent répétées au sein des différents chapitres, aux endroits pertinents.

⚠ DANGER

Attention, danger pour l'opérateur !

Les dangers de nature électrique sont toujours dûs à des embases de raccordement non sécurisées, à des câbles défectueux et à une utilisation inappropriée. La menace est présente dès la mise sous tension de la machine !

- Seul le personnel de SAV habilité peut raccorder ou faire enlever les appareils.
- Mettre la machine sous tension exclusivement avec la manivelle raccordée ou avec une embase de raccordement sécurisée

⚠ DANGER

Attention, danger pour l'opérateur !

Les machines et leurs composants sont toujours à l'origine de risques mécaniques. Les champs électriques, magnétiques ou électromagnétique sont particulièrement dangereux pour les personnes qui portent un stimulateur cardiaque ou un implant. La menace est présente dès la mise sous tension de la machine !

- Respecter le manuel de la machine !
- Respecter les consignes de sécurité et les symboles de sécurité
- Utiliser les équipements de sécurité

⚠ AVERTISSEMENT

Attention, danger pour l'opérateur !

Les logiciels malveillants (virus, chevaux de Troie ou vers) sont susceptibles de modifier des séquences de données, ainsi que le logiciel. Des séquences de données ou des logiciels truqués peuvent entraîner un comportement indésirable de la machine.

- S'assurer de l'absence de logiciels malveillants sur les supports de données amovibles avant toute utilisation
- Toujours lancer le navigateur web interne dans la Sandbox

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La commande n'effectue pas de contrôle anti-collision automatique entre l'outil et la pièce. Il existe un risque de collision pendant le référencement des axes si ceux-ci ne sont pas pré-positionnés correctement ou si l'écart entre les composants est insuffisant !

- Tenir compte des remarques affichées à l'écran
- Aborder au besoin une position de sécurité avant de référencer les axes
- Faire attention aux risques de collision

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN utilise la longueur d'outil définie dans le tableau d'outils pour corriger la longueur d'outil. Des longueurs d'outils incorrectes entraînent également une correction erronée de la longueur d'outil. Pour les outils de longueur **0** et après un **TOOL CALL 0**, la CN n'effectue pas de correction de la longueur d'outil, ni de contrôle de collision. Il existe un risque de collision pendant les positionnements d'outil suivants !

- Définir systématiquement les outils avec leur longueur réelle (pas seulement avec les différences)
- Utiliser **TOOL CALL 0** exclusivement pour vider la broche

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les programmes CN qui ont été créés sur d'anciennes commandes peuvent donner lieu, sur les commandes actuelles, à des mouvements d'axes différents ou à des messages d'erreur. Il existe un risque de collision pendant le mouvement d'approche !

- Utiliser la simulation graphique pour vérifier un programme CN ou une section de programme
- Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **Exécution PGM pas-à-pas**

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

Si vous ne retirez pas correctement des appareils USB connectés au cours d'une transmission de données, vous risquez d'endommager ou de supprimer des données !

- N'utiliser l'interface USB que pour transférer et sauvegarder des données. Ne pas utiliser l'interface USB pour éditer et exécuter des programmes CN.
- Retirer l'appareil USB à l'aide de la softkey une fois les données transmises.

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

La commande doit être mise à l'arrêt afin que les processus en cours soient clôturés et que les données soient sauvegardées. Un actionnement de l'interrupteur principal pour mettre instantanément la commande hors tension peut se solder par une perte de données, quel que soit l'état de la commande.

- Toujours mettre la commande hors tension
- N'actionner l'interrupteur principal qu'après en avoir été avisé par un message affiché à l'écran

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous sélectionnez une séquence CN pendant le déroulement du programme avec la fonction **GOTO** et que vous exécutez ensuite le programme CN, la CN ignore toutes les fonctions CN préalablement programmées, telles que les transformations. Il existe donc un risque de collision pendant les déplacements qui suivent !

- N'utiliser **GOTO** que pour programmer et tester des programmes CN
- Utiliser exclusivement **Amorce seq.** lors de l'exécution de programmes CN

3.3 Logiciel

Ce manuel d'utilisation décrit l'ensemble des fonctions de la commande, qui permettent de configurer la machine et de programmer et d'exécuter des programmes CN.

Les fonctions effectivement disponibles dépendent, entre autres, des options logicielles qui ont été activées.
Informations complémentaires : "Options logicielles", Page 66

Le tableau indique les numéros de logiciels CN qui font l'objet d'une description dans ce manuel d'utilisation.

Depuis la version 16 du logiciel CN, HEIDENHAIN a simplifié son schéma de versionnage :

- La période de publication détermine le numéro de version.
- Au sein d'une même période de publication, tous les types de CN présentent le même numéro de version.
- Le numéro de version des postes de programmation correspond au numéro de version du logiciel CN.

Numéro du logiciel CN	Produit
817620-18	TNC7
817621-18	TNC7 E
817625-18	Poste de programmation TNC7

Consultez le manuel de votre machine !

Ce manuel d'utilisation décrit les fonctions de base de la commande. Le constructeur de la machine peut adapter, étendre ou restreindre les fonctions qui sont disponibles pour la machine.

Aidez-vous du manuel de la machine pour vérifier si le constructeur de la machine a adapté les fonctions de la commande.

L'utilisateur peut être soumis à des coûts supplémentaires si le constructeur est amené à devoir adapté la configuration de la machine a posteriori.

Définition

Abréviation	Définition
E	La lettre E désigne la version Export de la commande. Dans cette version, l'option logicielle #9 Fonctions étendues du groupe 2 est limitée à une interpolation 4 axes.

3.3.1 Options logicielles

Les options logicielles déterminent le nombre de fonctions disponibles sur la commande. Les fonctions accessibles en options sont spécifiques à la machine ou à l'application. Les options logicielles vous permettent d'adapter la commande à vos besoins.

Il est possible de vérifier les options logicielles qui ont été activées sur votre machine.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

La TNC7 dispose de plusieurs options logicielles que le constructeur est libre d'activer de manière distincte, et même ultérieurement, s'il le souhaite. La vue d'ensemble ci-après ne tient compte que des options logicielles pertinentes pour vous en tant qu'utilisateur.

Les options logicielles sont mémorisées sur une platine **SIK** à enficher (System Identification Key). La TNC7 peut être équipée d'une platine **SIK1** ou **SIK2** à insérer. Les numéros d'options logicielles varient alors selon.

> Dans le manuel utilisateur, les fonctions qui ne sont pas incluses par défaut sont identifiées par des numéros d'options entre parenthèses.
>
> À l'intérieur des parenthèses, les numéros d'options qui sont propres au **SIK1** et au **SIK2** sont séparés par une barre oblique. Par exemple : (#18 / #3-03-1).
>
> Le manuel technique vous fournira davantage d'informations concernant les options logicielles pertinentes pour le constructeur de la machine.

Définitions SIK2

Les numéros d'options **SIK2** sont construits selon le schéma <Classe>-<Option>-<Version> :

Classe	Cette fonction agit sur les espaces suivants : ■ 1: Programmation, Simulation et Structure de processus ■ 2: Qualité des pièces et Productivité ■ 3: Interfaces ■ 4: Fonctions technologiques et Contrôle-qualité ■ 5: Stabilité et surveillance de processus ■ 6: Configuration machine ■ 7: Outils du développeur
Option	Numéros croissants au sein d'une classe
Version	Les options logicielles peuvent être amenées à changer de version, par exemple si une option évolue de façon à supporter plusieurs fonctions.

Si votre CN est dotée d'un **SIK2**, certaines options logicielles peuvent être acquises plusieurs fois, pour bénéficier plusieurs fois de la même fonction, par exemple si vous activez plusieurs boucles d'asservissement pour vos axes. Dans le manuel utilisateur, les numéros des options logicielles sont identifiés par le caractère *****.

Dans le menu **SIK** de l'application **Paramètres**, la CN affiche si l'option a été activée, et si oui combien de fois.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Vue d'ensemble

> Notez que certaines options logicielles peuvent nécessiter des extensions matérielles.
> **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

Option logicielle	Définition et application
Control Loop Qty. (#0-7 / #6-01-1*)	**Boucle d'asservissement supplémentaire** Une boucle d'asservissement est requise pour chaque axe ou broche qui est déplacé(e) par la commande à une position donnée, définie dans un programme. Des boucles d'asservissement supplémentaires sont par exemple nécessaires pour les plateaux pivotants amovibles ou entraînés. Si votre CN est équipée d'un **SIK2**, vous pourrez faire plusieurs fois l'acquisition de cette option et ainsi activer jusqu'à 24 boucles d'asservissement.
Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)	**Fonctions étendues - Groupe 1** Cette option logicielle vous permet d'usiner plusieurs côtés d'une pièce en un seul serrage sur les machines à axes rotatifs. Cette option logicielle inclut par exemple les fonctions suivantes : ■ Inclinaison du plan d'usinage, par exemple avec **PLANE SPATIAL** **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation et test ■ Programmation de contours sur le développé d'un cylindre, par exemple avec le cycle **27 CORPS DU CYLINDRE** **Informations complémentaires :** "Cycle 27 CORPS DU CYLINDRE (#8 / #1-01-1)", Page 778 ■ Programmation de l'avance des axes rotatifs en mm/min avec **M116** **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation et test ■ Interpolation circulaire à 3 axes dans un plan d'usinage incliné Les fonctions étendues du groupe 1 vous permettent de réduire le temps passé à la configuration et d'améliorer la précision de vos pièces.
Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)	**Fonctions étendues - Groupe 2** Cette option logicielle vous permet d'usiner des pièces avec 5 axes simultanés sur les machines à axes rotatifs. Cette option logicielle inclut par exemple les fonctions suivantes : ■ **TCPM** (tool center point management) : actualisation automatique des axes linéaires lors du positionnement des axes rotatifs **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation et test ■ Exécution de programmes CN avec vecteurs et, en option, avec correction 3D de l'outil **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation et test ■ Déplacement manuel des axes dans le système de coordonnées d'outil **T-CS** actif ■ Interpolation linéaire sur plus de quatre axes (max. quatre axes pour une version Export) Les fonctions étendues du groupe 2 vous permettent par exemple de réaliser des surfaces de forme libre.
HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1)	**HEIDENHAIN DNC** Cette option logicielle permet à des applications Windows externes d'accéder aux données de la commande à l'aide du protocole TCP/IP.

Option logicielle	Définition et application
	Exemples d'applications possibles : ■ Intégration à des systèmes ERP ou MES en amont ■ Acquisition de données machine et d'exploitation Vous aurez besoin de HEIDENHAIN DNC pour utiliser des applications Windows externes.
Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)	**Contrôle anticollision dynamique DCM** Cette option logicielle permet au constructeur de la machine de définir des composants de la machine comme corps de collision. La commande surveille les corps de collision définis à chaque mouvement de la machine. Cette option logicielle inclut par exemple les fonctions suivantes : ■ Interruption automatique de l'exécution de programme en cas de risque de collision ■ Avertissement en cas de mouvements d'axes manuels ■ Contrôle anticollision en mode Test de programme L'option DCM vous permet d'éviter les collisions et donc les surcoûts engendrés par des dommages matériels ou des états de la machine. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
CAD Import (#42 / #1-03-1)	**CAD Import** Cette option logicielle permet de sélectionner des positions et des contours dans des fichiers de CAO et de les reprendre dans un programme CN. Avec CAD Import, vous réduisez le temps nécessaire à la programmation et évitez les erreurs typiques telles que des saisies de valeurs erronées. Par ailleurs, la fonction CAD Import contribue à la numérisation de la production. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Global PGM Settings (#44 / #1-06-1)	**Configurations globales de programmes GPS** Cette option logicielle permet d'effectuer des transformations de coordonnées superposées et des déplacements avec la manivelle pendant l'exécution de programme sans nécessiter la modification du programme CN. Avec la fonction GPS, vous pouvez adapter à votre machine des programmes CN qui ont été créés à distance et gagner en flexibilité lors de l'exécution de programme. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)	**Asservissement adaptatif de l'avance AFC** Cette option logicielle permet de réguler automatiquement l'avance en fonction de la charge actuelle de la broche. La commande augmente l'avance en réduisant la charge et la réduit en augmentant la charge. Avec l'AFC, vous pouvez réduire le temps d'usinage sans adapter le programme CN tout en évitant d'endommager la machine en raison d'une surcharge. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)	**KinematicsOpt** Cette option logicielle vous permet de contrôler et d'optimiser la cinématique active grâce à des opérations de palpage automatiques. Avec KinematicsOpt, la commande peut corriger les erreurs de position des axes rotatifs et donc améliorer la précision des opérations d'usinage inclinées et simultanées. La commande est capable de compenser, par exemple, des écarts dus à la température grâce à des mesures et des corrections répétées. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils

Option logicielle	Définition et application
Turning (#50 / #4-03-1)	**Fraisage-tournage** Cette option logicielle offre un ensemble de fonctions spécifiques au tournage pour des fraiseuses dotées d'un plateau circulaire. Cette option logicielle inclut par exemple les fonctions suivantes : ■ Outils spécifiques au tournage ■ Cycles et éléments de contours spécifiques au tournage, par exemple dégagements ■ Compensation automatique du rayon de la dent Le fraisage-tournage permet d'effectuer des opérations de fraisage-tournage sur une seule et même machine, réduisant ainsi nettement le temps normalement nécessaire aux réglages, par exemple. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation et test
KinematicsComp (#52 / #2-04-1)	**KinematicsComp** Cette option logicielle vous permet de contrôler et d'optimiser la cinématique active grâce à des opérations de palpage automatiques. Avec KinematicsComp, la CN est capable de corriger des erreurs de position et de composants dans l'espace, autrement dit de compenser les erreurs des axes rotatifs et linéaires dans l'espace. Les corrections sont plus nombreuses qu'avec l'option KinematicsOpt (#48 / #2-01-1). **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils
OPC UA NC Server Qty. (#56-61 / #3-02-1*)	**OPC UA NC Server** Avec OPC UA, ces options offrent une interface d'accès aux données et fonctions externes standardisée. Exemples d'applications possibles : ■ Intégration à des systèmes ERP ou MES en amont ■ Acquisition de données machine et d'exploitation Chaque option logicielle autorise respectivement une connexion client. Plusieurs options logicielles seront requises en présence de plusieurs liaisons parallèles. Si votre CN est équipée d'un **SIK2**, vous pourrez acquérir plusieurs fois cette option logicielle afin de pouvoir activer jusqu'à six connexions. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
4 Additional Axes (#77 / #6-01-1*)	**4 boucles d'asservissement supplémentaires** **Informations complémentaires :** "**Control Loop Qty.** (#0-7 / #6-01-1*)", Page 67
8 Additional Axes (#78 / #6-01-1*)	**8 boucles d'asservissement supplémentaires** **Informations complémentaires :** "**Control Loop Qty.** (#0-7 / #6-01-1*)", Page 67
3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)	**3D-ToolComp** uniquement en combinaison avec les fonctions avancées du groupe 2 (#9 / #4-01-1) Cette option logicielle s'appuie sur un tableau de valeurs de correction pour compenser automatiquement des écarts de formes sur des fraises boule et des palpeurs de pièces. 3D-ToolComp vous permet notamment d'améliorer la précision des pièces avec des surfaces de forme libre. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation et test

Option logicielle	Définition et application
Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)	**Gestionnaire d'outils avancé** Cette option logicielle ajoute deux tableaux à la gestion des outils : **Liste équipement** et **Chrono.util. T**. Les tableaux affichent le contenu suivant : ■ La **Liste équipement** indique les besoins en outils du programme CN à exécuter ou de la palette ■ La **Chrono.util. T** indique l'ordre d'utilisation des outils dans le programme CN à exécuter, ou pour la palette. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution Le gestionnaire d'outils avancé vous permet de détecter à temps le besoin en outils et donc d'éviter les interruptions en cours d'exécution de programme.
Adv.Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)	**Broche interpolée** Cette option logicielle permet à la commande d'effectuer le tournage interpolé en couplant la broche de l'outil avec les axes linéaires. Cette option logicielle inclut les cycles suivants : ■ Cycle **291 COUPL. TOURN. INTER.** pour les opérations de tournage sans programmes de contour **Informations complémentaires :** "Cycle 291 COUPL. TOURN. INTER. (#96 / #7-04-1)", Page 460 ■ Cycle **292 CONT. TOURN. INTERP.** pour la finition des contours de révolution **Informations complémentaires :** "Cycle 292 CONT. TOURN. INTERP. (#96 / #7-04-1)", Page 467 La broche interpolée vous permet également de réaliser une opération de tournage sur les machines sans plateau circulaire.
Spindle Synchronism (#131 / #7-02-1)	**Synchronisation des broches** Cette option logicielle permet de synchroniser deux broches ou plus et ainsi de réaliser, par exemple, des engrenages par hobbing. Cette option logicielle inclut les fonctions suivantes : ■ Synchronisation des broches pour les usinages spéciaux, par exemple pour polygonages ■ Cycle **880 FRAISAGE DE DENTURES** uniquement avec le fraisage-tournage (#50 / #4-03-1) **Informations complémentaires :** "Cycle 880 FRAISAGE DE DENTURES (#50 / #4-03-1) et (#131 / #7-02-1)", Page 653
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)	**Remote Desktop Manager** Cette option logicielle vous permet d'afficher et d'utiliser les calculateurs qui sont connectés à la commande à distance. Remote Desktop Manager vous permet, par exemple, de limiter vos déplacements entre plusieurs postes de travail et ainsi de gagner en efficacité. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	**Contrôle dynamique anticollision DCM, version 2** Cette option inclut l'ensemble des fonctions de l'option de contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1). Cette option inclut également les fonctions suivantes : ■ Contrôle anticollision des moyens de serrage ■ Définition de la distance minimale réduite entre le moyen de serrage et l'outil

Option logicielle	Définition et application
	Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	**Compensation des couplages d'axes CTC** Cette option logicielle permet, par exemple, au constructeur de la machine de compenser les écarts dus à des accélérations au niveau de l'outil, et ainsi de gagner en précision et dynamique.
Position Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	**Asservissement adaptatif en fonction de la position PAC** Cette option logicielle permet, par exemple, au constructeur de la machine de compenser les écarts dus à la position au niveau de l'outil, et ainsi de gagner en précision et dynamique.
Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)	**Asservissement adaptatif en fonction de la charge LAC** Cette option logicielle permet, par exemple, au constructeur de la machine de compenser les écarts dus à la charge au niveau de l'outil, et ainsi de gagner en précision et dynamique.
Motion Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	**Asservissement adaptatif en fonction des mouvements MAC** Cette option logicielle permet, par exemple, au constructeur de la machine de modifier les paramètres de la machine en fonction de la vitesse et ainsi de gagner en dynamique.
Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)	**Suppression active des vibrations ACC** Cette option logicielle réduit activement les vibrations d'une machine lors des usinages lourds. Avec l'ACC, la commande peut améliorer la qualité de l'état de surface de la pièce tout en allongeant la durée d'utilisation de l'outil et en réduisant la charge de la machine. Selon le type de machine, il est possible d'accroître de plus de 25 % le volume de copeaux enlevés. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)	**Amortissement des vibrations de la machineMVC** Amortissement des vibrations de la machine pour améliorer la surface de la pièce à l'aide des fonctions suivantes : ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)	**Optimisation des modèles de CAO** Cette option logicielle permet, par exemple, de réparer des fichiers défectueux de moyens de serrage et de porte-outils, ou bien de réutiliser pour un autre usinage des fichiers STL qui ont été générés lors de la simulation. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)	**Batch Process Manager BPM** Cette option logicielle vous permet de planifier et d'exécuter facilement plusieurs ordres de fabrication. En étendant le gestionnaire de palettes et le gestionnaire avancé d'outils, ou en les combinant, (#93 / #2-03-1), l'option BPM vous fournira par exemple les informations supplémentaires suivantes : ■ Durée de l'usinage ■ Disponibilité des outils nécessaires ■ Interventions manuelles en instance ■ Résultats des tests des programmes CN affectés **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation et test

Option logicielle	Définition et application
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	**Surveillance des composants** Cette option logicielle permet une surveillance automatique des composants machine configurés par le constructeur de la machine. Avec la surveillance des composants, la commande aide à éviter d'éventuels dommages à la machine dus à une surcharge par le biais d'avertissements et de messages d'erreur.
Grinding (#156 / #4-04-1)	**Rectification par coordonnées** Cette option logicielle inclut de nombreuses fonctions spécifiques à la rectification pour fraiseuses. Cette option logicielle inclut par exemple les fonctions suivantes : ■ Outils spécifiques à la rectification, y compris outils de dressage ■ Cycles pour courses pendulaires et dressage La rectification par coordonnées permet de réaliser intégralement des usinages sur une même machine et ainsi de réduire sensiblement le temps dédié aux réglages, par exemple. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation et test
Gear Cutting (#157 / #4-05-1)	**Réalisation d'engrenages** Cette option logicielle vous permet de réaliser des engrenages cylindriques ou des dentures obliques à un angle d'inclinaison quelconque. Cette option logicielle inclut les cycles suivants : ■ Cycle **285 DEFINIR ENGRENAGE** pour définir la géométrie de la denture **Informations complémentaires :** "Cycle 285 DEFINIR ENGRENAGE (#157 / #4-05-1)", Page 415 ■ Cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE** **Informations complémentaires :** "Cycle 286 FRAISAGE ENGRENAGE (#157 / #4-05-1)", Page 417 ■ Cycle **287 POWER SKIVING** **Informations complémentaires :** "Cycle 287 POWER SKIVING (#157 / #4-05-1)", Page 425 La réalisation de roues dentées étend le nombre de fonctions disponibles sur les fraiseuses avec plateau circulaire, même sans option de fraisage-tournage (#50 / #4-03-1).
Turning v2 (#158 / #4-03-2)	**Fraisage tournage, version 2** Cette option logicielle comprend l'ensemble des fonctions de l'option fraisage-tournage (#50 / #4-03-1). Cette option logicielle propose également les fonctions de tournage étendues suivantes : ■ Cycle **882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE** **Informations complémentaires :** "Cycle 882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE (#158 / #4-03-2) ", Page 632 ■ Cycle **883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE** **Informations complémentaires :** "Cycle 883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE (#158 / #4-03-2)", Page 639 Grâce à ces fonctions de tournage étendues, vous pouvez, par exemple, usiner des pièces avec des contre-dépouilles, ou bien exploiter une plus grande zone de la plaquette de l'outil lors de l'usinage.
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	**Configuration assistée par graphique**

Option logicielle	Définition et application
	Cette option logicielle permet de déterminer la position et le désaxage d'une pièce à l'aide d'une seule fonction de palpage. Vous pouvez palper des pièces complexes avec, par exemple, des surfaces de forme libre ou des contre-dépouilles, ce qui n'est parfois pas possible avec les autres fonctions de palpage. La CN vous fournit également une assistance en vous affichant un modèle 3D qui vous montre la situation de serrage et les points de palpage possibles, dans l'espace **Simulation**. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	**Usinage optimisé du contour OCM** Cette option logicielle permet d'usiner tout type de poches ou d'îlots, fermés ou ouverts, en fraisage trochoïdal. En fraisage trochoïdal, l'usinage s'effectue avec tout le tranchant de l'outil dans des conditions de coupe constantes. Cette option logicielle inclut les cycles suivants : ■ Cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** ■ Cycle **272 EBAUCHE OCM** ■ Cycle **273 PROF. FINITION OCM** et cycle **274 FINITION LATER. OCM** ■ Cycle **277 OCM CHANFREIN** ■ La CN propose également des **FORMES OCM STANDARD** pour les contours les plus récurrents La fonction OCM vous permet de réduire le temps d'usinage tout en limitant l'usure de l'outil. **Informations complémentaires :** "Fraisage de contours avec des cycles OCM (#167 / #1-02-1)", Page 376
Process Monitoring (#168 / #5-01-1)	**Contrôle de process** Surveillance du processus d'usinage à partir d'une référence Cette option logicielle permet à la commande de surveiller des sections d'usinage définies pendant l'exécution du programme. La commande compare les variations relatives à la broche de l'outil ou à l'outil avec les valeurs d'un usinage de référence. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

3.3.2 Informations relatives à la licence et à l'utilisation

Logiciel open source

Le logiciel de la CN contient un logiciel open source dont l'utilisation est soumise à des conditions de licence explicites. Ce sont ces conditions d'utilisation qui s'appliquent en priorité.

Pour accéder aux conditions de licence depuis la CN, procédez comme suit :

- Sélectionner le mode **Départ**
- Sélectionner l'application **Paramètres**
- Sélectionner l'onglet **Système d'exploitation**
- Appuyer ou cliquer deux fois sur **À propos de HeROS**
- > La CN ouvre la fenêtre **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

Le logiciel de la CN contient des bibliothèques binaires pour lesquelles les conditions d'utilisation convenues entre HEIDENHAIN et la société Softing Industrial Automation GmbH s'appliquent en sus, et en priorité.

Il est possible d'influencer le comportement de la CN via l'OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*) et HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1). Avant de commencer à utiliser ces interfaces de façon productive, des tests du système doivent être effectués afin d'exclure tout dysfonctionnement, ou pertes de performance de la CN. La réalisation de ces tests relève de la responsabilité de l'éditeur du logiciel qui utilise ces interfaces de communication.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

3.4 Zones de l'interface de CN

Interface CN dans l'application **Mode Manuel**

L'interface de CN affiche les zones suivantes :

1 Barre TNC

- Retour

  Cette fonction vous permet de naviguer en arrière dans l'historique des applications depuis le démarrage de la commande.
- Modes de fonctionnement

  Informations complémentaires : "Vue d'ensemble des modes", Page 77
- Vue de l'état

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Calculatrice

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test
- Clavier de l'écran
- Paramètres

  Les paramètres vous permettent de personnaliser l'interface de commande comme suit :
  - **Mode main gauche**

    La commande échange les positions de la barre TNC et de la barre du constructeur de la machine.
  - **Dark Mode**

    Avec le paramètre machine **darkModeEnable** (n°135501), le constructeur définit si la fonction **Dark Mode** est, ou non, proposée à la sélection.
  - **Taille des caractères**
- Date et heure

2 Barre d'information
- Mode de fonctionnement actif
- Menu de notification
- Icône **Aide** pour l'aide contextuelle

  Informations complémentaires : "Aide contextuelle", Page 57

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Symboles

3 Barre d'applications
- Onglet des applications ouvertes

  Le nombre maximal d'applications ouvertes simultanément est limité à dix onglets. Si vous essayez d'ouvrir un onzième onglet, la commande affiche un message.
- Menu de sélection pour les zones de travail

  Avec ce menu de sélection, vous définissez les zones de travail qui sont ouvertes dans l'application active.

4 Zones de travail

5 Barre du constructeur de la machine

Cette barre est configurée par le constructeur de la machine.

6 Barre de fonctions
- Menu de sélection des boutons

  Avec ce menu de sélection, vous définissez les boutons qui devront être affichés par la CN dans la barre de fonctions.
- Bouton

  Avec les boutons, vous activez différentes fonctions de la CN.

3.5 Vue d'ensemble des modes

La CN propose les modes de fonctionnement suivants :

Symbole	Modes de fonctionnement	En savoir plus
	Le mode **Départ** contient les applications suivantes : ■ Application **Menu Démarrer** Au démarrage, la CN se trouve dans l'application **Menu Démarrer**.	
	■ Application **Paramètres**	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	■ Application **Aide**	Voir le manuel utilisateur Programmation et test
	■ Application pour les paramètres machine	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	Dans le mode **Fichiers**, la CN affiche les lecteurs, dossiers et fichiers. Vous pouvez, par exemple, créer ou supprimer des répertoires ou des fichiers et connecter des lecteurs.	Voir le manuel utilisateur Programmation et test
	En mode **Tableaux**, vous pouvez ouvrir différents tableaux de la CN et les éditer si nécessaire.	
	En mode **Edition de pgm**, vous avez les possibilités suivantes : ■ Créer, éditer et simuler des programmes CN ■ Créer et éditer des contours ■ Créer et éditer des tableaux de palettes	Voir le manuel utilisateur Programmation et test
	Le mode de fonctionnement **Manuel** contient les applications suivantes :	
	■ Application **Mode Manuel**	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	■ Application **MDI**	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	■ Application **Paramètres**	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	■ Application **Se déplacer à la réf.**	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	■ Application **Dégagement** Il est possible de dégager l'outil, par exemple suite à une panne de courant.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	Le mode **Exécution de pgm** vous permet d'usiner des pièces en faisant exécuter les programmes CN à la CN, au choix, en continu ou pas-à-pas. Ce mode peut également être utilisé pour exécuter des tableaux de palettes.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	Si le constructeur de la machine a défini un Embeded Workspace, ce mode de fonctionnement vous permet d'ouvrir le mode Plein écran. Le nom du mode de fonctionnement est défini par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine !	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution

Symbole	Modes de fonctionnement	En savoir plus
	En mode de fonctionnement **Machine**, le constructeur de la machine peut définir ses propres fonctions, par exemple, des fonctions de diagnostic de la broche et des axes ou des applications. Consultez le manuel de votre machine !	

4

Premiers pas

4.1 Programmer et simuler une pièce

4.1.1 Exemple

4.1.2 Sélectionner le mode de fonctionnement Edition de pgm

Vous éditez toujours les programmes CN en mode **Edition de pgm**.

Condition requise

- Symbole du mode pouvant être sélectionné

  Pour pouvoir sélectionner le mode **Edition de pgm**, la CN doit avoir atteint un stade de démarrage tel que l'icône du mode de fonctionnement n'est plus grisée.

Sélectionner le mode de fonctionnement Edition de pgm

Vous sélectionnez le mode **Edition de pgm** comme suit :

- ▶ Sélectionner le mode de fonctionnement **Edition de pgm**
- > La CN affiche le mode **Edition de pgm** et le programme CN qui a été ouvert en dernier.

4.1.3 Configurer l'interface de la CN pour la programmation

En mode **Edition de pgm**, il existe plusieurs manières d'éditer un programme CN.

> Les premiers étapes décrivent la procédure en mode **Editeur Klartext**, avec la colonne **Formulaire** ouverte.

Ouvrir la colonne Formulaire

Pour pouvoir ouvrir la colonne **Formulaire**, il faut d'abord avoir ouvert un programme CN.

Vous ouvrez la colonne **Formulaire** comme sut :

- ▶ Sélectionner **Formulaire**
- > La CN ouvre la colonne **Formulaire**

4.1.4 Créer un nouveau programme CN

Espace **Ouvrir fichier** dans le mode **Edition de pgm**

Vous créez un programme CN en mode **Edition de pgm** comme suit :

- Sélectionner **Ajouter**
- > La CN affiche les espaces **Sélection rapide** et **Ouvrir fichier**.

- Sélectionner le lecteur de votre choix dans la zone de travail **Ouvrir fichier**

- Sélectionner le répertoire

Nouveau fichier

- Sélectionner **Nouveau fichier**
- Saisir un nom de fichier, par exemple

ENT

- Valider avec la touche **ENT**

Ouvrir

- Sélectionner **Ouvrir**
- > La CN ouvre un nouveau programme CN et la fenêtre **Insérer fonction CN** pour vous permettre de définir la pièce brute.

Informations détaillées

- Espace **Ouvrir fichier**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Mode **Edition de pgm**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

4.1.5 Programmation d'un cycle d'usinage

Les contenus qui suivent vous indiquent comment fraiser la rainure arrondie de l'exemple, à une profondeur de 5 mm. La pièce brute et le contour ont déjà été définis.

Informations complémentaires : "Exemple ", Page 80

Une fois que vous avez inséré un cycle, vous pouvez définir les valeurs correspondantes dans les paramètres de ce cycle. Le cycle peut être programmé directement dans la colonne **Formulaire**.

Appeler un outil

Un outil s'appelle comme suit :

TOOL CALL

- Sélectionner **TOOL CALL**

- Sélectionner **Numéro** dans le formulaire
- Entrer le numéro de l'outil, par ex. **6**
- Sélectionner l'axe d'outil **Z**
- Sélectionner la vitesse de rotation de la broche **S**
- Saisir la vitesse de rotation de la broche, par ex. **6500**

Confirmer

- Sélectionner **Confirmer**
- > La commande numérique quitte la séquence CN.

```
16  TOOL CALL 6 Z S6500
```

Amener l'outil à une position de sécurité

Colonne **Formulaire** avec les éléments de syntaxe d'une ligne droite

Pour amener l'outil à une position de sécurité, procédez comme suit :

L

- Sélectionner la fonction de contournage **L**

Z

- Sélectionner **Z**
- Saisir une valeur, par ex. **250**
- Sélectionner la correction du rayon de l'outil **R0**
- > La CN mémorise **R0**, autrement dit elle n'applique aucune correction de rayon.
- Sélectionner l'avance **FMAX**
- > La CN applique l'avance rapide **FMAX**.
- Au besoin, programmer la fonction auxiliaire **M**, par ex. **M3**, et activer la broche

Confirmer

- Sélectionner **Confirmer**
- > La commande numérique quitte la séquence CN.

```
17 L  Z+250 R0 FMAX M3
```

Effectuer un prépositionnement dans le plan d'usinage

Un positionnement dans le plan d'usinage s'effectue comme suit :

- Sélectionner la fonction de contournage **L**

- Sélectionner **X**
- Saisir une valeur, par ex. **+50**

- Sélectionner **Y**
- Saisir une valeur, par ex. **+50**
- Sélectionner l'avance **FMAX**

- Sélectionner **Confirmer**
- > La commande numérique quitte la séquence CN.

```
18 L  X+50 Y+50 FMAX
```

Définir un cycle

Colonne **Formulaire**, avec les options de saisie du cycle

La rainure arrondie se définit comme suit :

CYCL DEF

- ▶ Sélectionner la touche **CYCL DEF**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.

- ▶ Sélectionner le cycle **254 RAINURE CIRC.**

Insérer

- ▶ Sélectionner **Insérer**
- > La commande insère le cycle.

- ▶ Ouvrir la colonne **Formulaire**
- ▶ Saisissez toutes les valeurs dans le formulaire

Confirmer

- ▶ Sélectionner **Confirmer**
- > La CN enregistre le cycle.

19 CYCL DEF 254 RAINURE CIRC. ~	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE ~
Q219=+15	;LARGEUR RAINURE ~
Q368=+0.1	;SUREPAIS. LATERALE ~
Q375=+60	;DIA. CERCLE PRIMITIF ~
Q367=+0	;REF. POSIT. RAINURE ~
Q216=+50	;CENTRE 1ER AXE ~
Q217=+50	;CENTRE 2EME AXE ~
Q376=+45	;ANGLE INITIAL ~
Q248=+225	;ANGLE D'OUVERTURE ~
Q378=+0	;INCREMENT ANGULAIRE ~
Q377=+1	;NOMBRE D'USINAGES ~
Q207=+500	;AVANCE FRAISAGE ~
Q351=+1	;MODE FRAISAGE ~
Q201=-5	;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=+2	;PLONGEE ~
Q385=+500	;AVANCE DE FINITION ~
Q439=+0	;REFERENCE AVANCE

Appeler le cycle

Le cycle s'appelle comme suit :

CYCL CALL

- Sélectionner **CYCL CALL**

20 CYCL CALL

Amener l'outil à une position de sécurité et quitter le programme CN

Pour amener l'outil à une position de sécurité, procédez comme suit :

- Sélectionner la fonction de contournage **L**

- Sélectionner **Z**
- Saisir une valeur, par ex. **250**
- Sélectionner la correction du rayon de l'outil **R0**
- Sélectionner l'avance **FMAX**
- Entrer la fonction auxiliaire **M**, par ex. **M30**, pour la fin du programme

- Sélectionner **Confirmer**
- > La commande numérique quitte la séquence CN et le programme CN.

```
21 L Z+250 R0 FMAX M30
```

Informations détaillées

- Travail à l'aide des cycles
  Informations complémentaires : "Travailler avec des cycles", Page 90

4.1.6 Simuler un programme CN

L'espace **Simulation** vous permet de tester le programme CN.

Lancer la simulation

Espace **Simulation** dans le mode **Edition de pgm**

Vous lancez la simulation comme suit :

- ▶ Sélectionner **Démarrage**
- > La CN demande éventuellement si le fichier doit être sauvegardé.

- ▶ Sélectionner **Enregistrer**
- > La CN lance la simulation.
- > La CN affiche l'état de la simulation avec l'icône **CN en fonctionnement**.

Définition

CN en fonctionnement (CN en service):
Avec le symbole **CN en fonctionnement**, la CN affiche l'état actuel de la simulation dans la barre d'action et dans l'onglet du programme CN.

- Blanc: pas d'ordre de déplacement
- Vert : exécution de programme active, déplacement des axes
- Orange : programme CN interrompu
- Rouge : programme CN arrêté

5

Principes de base de la CN et de la programmation

5.1 Travailler avec des cycles

5.1.1 Généralités concernant les cycles

Généralités

> La gamme complète des fonctions de commande est uniquement disponible lorsque l'axe d'outil **Z** est utilisé, par exemple pour la définition de motif **PATTERN DEF**.
>
> Les axes d'outil **X** et **Y** peuvent être utilisés dans une certaine mesure et préparés et configurés par le constructeur de la machine.

Les cycles sont configurés comme des sous-programmes sur la CN. Ils vous permettent d'exécuter différents types d'usinages tout en vous facilitant énormément le travail de programmation. Les cycles se révèlent également utiles pour les usinages les plus récurrents, qui englobent plusieurs étapes d'usinage. La plupart des cycles utilisent des paramètres Q comme paramètres de transfert. La CN vous propose des cycles pour les technologies suivantes :

- Opérations de perçage
- Usinages de filets
- Opérations de fraisage, par ex. pour les poches, les tenons ou les contours
- Cycles de conversion de coordonnées
- Cycles spéciaux
- Opérations de tournage
- Opérations de rectification

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

- Exécuter une simulation avant toute exécution

REMARQUE

Attention : Risque de collision

Dans les cycles HEIDENHAIN, vous avez la possibilité de programmer des variables en guise de valeurs programmées. Si lorsque vous utilisez des variables vous ne respectez pas exclusivement la plage de programmation recommandée dans le cycle, alors il y a un risque de collision.

- Utiliser exclusivement les plages de programmation recommandées par HEIDENHAIN
- Respecter le contenu de la documentation de HEIDENHAIN
- Vérifier le déroulement avec la simulation

Paramètres optionnels

HEIDENHAIN continue sans cesse de développer 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 optionnels qui n'existaient pas forcément sur les versions logicielles antérieures. Ces paramètres se trouvent toujours à la fin de la définition d'un cycle. Pour connaître les paramètres Q en option qui ont été ajoutés à ce logiciel, reportez-vous à la vue d'ensemble "Nouvelles fonctions et fonction modifiées". Ainsi, vous êtes libre de décider si vous souhaitez définir des paramètres Q optionnels ou les supprimer avec la touche **NO ENT**. Vous pouvez également décider d'appliquer 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 avez toujours la possibilité d'insérer des paramètres Q optionnels ultérieurement. La procédure est décrite ci-après.

Procédez comme suit :

- Appeler la définition du cycle
- Sélectionner la touche "Flèche droite" jusqu'à ce que les nouveaux paramètres Q s'affichent
- Mémoriser la valeur entrée par défaut

  ou
- Entrer la valeur
- Pour appliquer la nouvelle valeur du paramètre Q, quittez le menu en continuant de sélectionner la touche "Flèche droite", ou appuyez sur la touche **FIN**
- Si vous ne souhaitez pas mémoriser le nouveau paramètre Q, appuyez sur la touche **NO ENT**

Compatibilité

Les programmes CN que vous avez créés sur des CN HEIDENHAIN plus anciennes (à partir de la TNC 150 B) sont en grande partie exécutables avec la nouvelle version de logiciel de la TNC7. Même si de nouveaux 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.

Définir des cycles

Il existe plusieurs manières de définir des cycles.

Via Insérer fonction CN :

Insérer fonction CN

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- ▶ Sélectionner le cycle de votre choix
- > La CN ouvre un dialogue et vous demande d'entrer toutes les valeurs de saisie.

Utiliser la touche CYCL DEF pour insérer des cycles d'usinage :

CYCL DEF

- ▶ Sélectionner la touche **CYCL DEF**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- ▶ Sélectionner le cycle de votre choix
- > La commande ouvre un dialogue et demande d'entrer toutes les valeurs de saisie.

Utiliser la touche TOUCH PROBE pour isnérer des cycles de palpage :

TOUCH PROBE

- ▶ Sélectionner la touche **TOUCH PROBE**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- ▶ Sélectionner le cycle de votre choix
- > La CN ouvre un dialogue et vous demande de saisir toutes les valeurs requises.

Navigation dans le cycle

Touche	Fonction
▸	Navigation dans le cycle : Saut au paramètre suivant
◂	Navigation dans le cycle : Saut au paramètre précédent
▾	Saut au même paramètre dans le cycle suivant
▴	Saut au même paramètre dans le cycle précédent

À certains paramètres de cycles, la CN propose plusieurs options à la sélection, via la barre d'actions ou le formulaire.

Si, pour certains paramètres de cycles, une seule option est définie, et que celle-ci impose un comportement donné, vous avez toujours la possibilité d'ouvrir une liste de sélection avec la touche **GOTO** ou depuis la vue de formulaire. Par exemple, dans le cycle **200 PERCAGE**, le paramètre **Q395 REFERENCE PROFONDEUR** offre les options de sélection suivantes :

- 0 | Pointe de l'outil
- 1 | Bec coupant

Formulaire de programmation des cycles

Pour chacun des cycles, et pour les différentes fonctions, la CN propose un **FORMULAIRE**. Ce **FORMULAIRE** permet de renseigner les différents éléments de syntaxe et les paramètres de cycles comme dans un véritable formulaire.

À l'intérieur de ce **FORMULAIRE**, la CN regroupe les différents paramètres du cycle selon leurs fonctionnalités par ex. géométrie, standard, étendu, sécurité. Pour des paramètres de cycles différents, la CN propose différentes options à la sélection, par le biais de commutateurs, par exemple. La CN affiche en couleur le paramètre de cycle en cours d'édition.

Une fois que vous avez défini tous les paramètres de cycle requis, vous pouvez confirmer les valeurs saisies et quitter le cycle.

Pour ouvrir le formulaire :

- Ouvrir le mode **Edition de pgm**
- Ouvrir l'espace de travail **Programme**
- Sélectionner **FORMULAIRE** dans la barre de titre

Si la saisie est incorrecte, la CN affiche une icône d'avertissement devant l'élément syntaxique. Si vous sélectionnez cette icône d'avertissement, la CN affichera les informations relatives à cette erreur.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Figures d'aide

Lorsque vous éditez un cycle, la CN affiche une image auxiliaire, en illustration du paramètre Q actuel. La taille de l'image auxiliaire dépend de la taille de l'espace de travail **Programme**.

La CN affiche l'image auxiliaire à droite de la zone de travail, en haut ou en bas. L'image auxiliaire se trouve du côté opposé au curseur.

Si vous appuyez ou cliquez sur l'image auxiliaire, la CN l'affichera en taille maximale.

Si l'espace de travail **Aide** est actif, la CN affichera la figure d'aide dans cet espace plutôt que dans l'espace **Programme**.

Espace de travail **Aide** avec une image illustrant le paramètre de cycle concerné

Appeler les cycles

Vous devez non seulement définir, mais aussi appeler des cycles d'enlèvement de matière dans le programme CN. L'appel se réfère toujours au dernier cycle d'usinage qui a été appelé dans le programme CN.

Conditions requises

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

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

> Tenez compte des éventuelles autres conditions requises, répertoriées dans les descriptions de cycles et les tableaux de vue d'ensemble.

Il existe plusieurs manières d'appeler un cycle.

Syntaxe	En savoir plus
CYCL CALL	Page 96
CYCL CALL PAT	Page 96
CYCL CALL POS	Page 97
M89/M99	Page 97

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 est la dernière position programmée avant la séquence **CYCL CALL**.

Insérer fonction CN

- Sélectionner **Insérer fonction CN**

ou

CYCL CALL

- Sélectionner la touche **CYCL CALL**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- Sélectionner **CYCL CALL M**
- Définir **CYCL CALL M** et ajouter une fonction M au besoin

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 définies dans une définition de motif **PATTERN DEF** ou dans un tableau de points.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Insérer fonction CN

- Sélectionner **Insérer fonction CN**

ou

CYCL CALL

- Sélectionner la touche **CYCL CALL**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- Sélectionner **CYCL CALL PAT**
- Définissez **CYCL CALL PAT** et ajouter une fonction M au besoin

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**.

- Sélectionner **Insérer fonction CN**

ou

- Sélectionner la touche **CYCL CALL**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- Sélectionner **CYCL CALL POS**
- Définissez **CYCL CALL POS** et ajouter une fonction M au besoin

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

- Si la position actuelle de l'outil sur l'axe d'outil est supérieure à l'arête supérieure de la pièce (**Q203**), la CN commence par positionner l'outil à la position programmée dans le plan d'usinage, puis sur l'axe d'outil.
- Si la position actuelle de l'outil dans l'axe d'outil se trouve en dessous de l'arête supérieure de la pièce (**Q203**), la CN commence par positionner l'outil à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil avant de l'amener à la position programmée dans le plan d'usinage.

Remarques concernant la programmation et l'utilisation

- 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**. Pour cette raison, il vous faut toujours programmer la valeur 0 comme position de départ dans le cycle.

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 la fonction **M89**, procédez comme suit :

- Programmer **M99** dans la séquence de positionnement
- > La CN approche le dernier point de départ.

ou

- Définir un nouveau cycle d'usinage avec **CYCL DEF**

Définir et appeler un programme CN comme cycle

Avec **SEL CYCLE**, vous pouvez définir un programme CN quelconque comme cycle d'usinage.

Définir un programme CN comme cycle :

Insérer fonction CN

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.

CYC

- ▶ Sélectionner **SEL CYCLE**
- ▶ Sélectionner un nom de fichier, un paramètre string ou un fichier

Appeler un programme CN comme cycle :

CYCL CALL

- ▶ Sélectionner la touche **CYCL CALL**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.

  ou
- ▶ Programmer **M99**

- Si le fichier appelé se trouve dans le même répertoire que le fichier appelant, vous pouvez alors vous contenter de renseigner le nom du fichier, sans le chemin.
- **CYCL CALL PAT** et **CYCL CALL POS** utilisent une logique de positionnement avant que le cycle ne soit exécuté. En ce qui concerne la logique de positionnement, **SEL CYCLE** et le cycle **12 PGM CALL** se comportent de la même manière. Autrement dit, pour le motif de points, le calcul de la hauteur de sécurité à aborder s'effectue comme suit :
  - À partir de la valeur de la position Z la plus élevée au début du motif
  - À partir de toutes les positions Z du motif de points
- Avec **CYCL CALL POS**, il n'y a pas de prépositionnement dans la direction de l'axe d'outil. Vous devez alors vous-même programmer un prépositionnement au sein du fichier appelé.

5.1.2 Informations générales sur les cycles palpeurs

Mode opératoire

- Consultez le manuel de votre machine !
- La CN doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation du palpeur.
- HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.
- Pour pouvoir accéder à l'ensemble des fonctions CN, il faut utiliser l'axe d'outil **Z**.
- Les axes d'outil **X** et **Y** peuvent être utilisés dans une certaine mesure et préparés et configurés par le constructeur de la machine.

Vous pouvez vous servir des fonctions de palpage pour définir des points d'origine sur la pièce, effectuer des mesures sur la pièce, et déterminer et compenser des désalignements de la pièce.

Lorsque la CN exécute un cycle de palpage, le palpeur 3D s'approche de la pièce parallèlement aux axes (y compris avec une rotation de base active et un plan d'usinage incliné). Le constructeur de la machine définit l'avance de palpage dans un paramètre machine.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils

Dès que 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).

5.1.3 Cycles spécifiques machine

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

Plusieurs machines disposent de cycles. Ces cycles peuvent être 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 :

Numéros de cycles	Description
300 à **399**	Cycles spécifiques à la machine qui sont à sélectionner avec la touche **CYCL DEF**
500 à **599**	Cycles de palpage spécifiques à la machine qui sont à sélectionner avec la touche **TOUCH PROBE**

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les cycles HEIDENHAIN, les cycles OEM et les fonctions d'autres fabricants utilisent des variables. Par ailleurs, vous pouvez programmer des variables à l'intérieur de programmes CN. Tout écart par rapport aux plages de variables recommandées peut causer des interférences et donc des comportements indésirables. Il existe un risque de collision pendant l'usinage !

- Utiliser exclusivement les plages de variables préconisées par HEIDENHAIN
- N'utilisez pas de variables prédéfinies
- Respecter le contenu de la documentation de HEIDENHAIN, du constructeur de la machine et du fournisseur tiers
- Vérifier le déroulement à l'aide de la simulation

Informations complémentaires : "Appeler les cycles", Page 96

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

5.1.4 Groupes de cycles disponibles

Cycles d'usinage

Groupe de cycles	En savoir plus
Perçage/filetage	
■ Perçage, alésage à l'alésoir	Page 194
■ Alésage à l'outil	Page 235
■ Contre-perçage, centrage	
■ Taraudage	Page 242
■ Fraisage de filets	Page 258
Poches/tenons/mortaises	
■ Fraisage de poches	Page 290
■ Fraisage de tenons	Page 318
■ Rainurage	
■ Fraisage multipasses	Page 441
Transformations de coordonnées	
■ Mise en mémoire	Page 730
■ Tournage	
■ Réduction / agrandissement	
Cycles SL	
■ Cycles SL (Subcontour List) permettant d'usiner des contours complexes, éventuellement constitués de plusieurs contours partiels	Page 337
■ Usinage de l'enveloppe d'un cylindre	Page 778
■ Cycles OCM (Optimized Contour Milling) permettant de composer des contours complexes à partir de contours partiels	Page 376
Motifs de points	
■ Cercle de trous	Page 142
■ Surface de trous	
■ Code DataMatrix	
Cycles de tournage	
■ Cycles multipasses, longitudinales et transversales	Page 489
■ Cycles de tournage de gorges, radiales et axiales	
■ Cycles de gorges, radiales et axiales	
■ Cycles de tournage de filets	
■ Cycles de tournage simultanés	
■ Cycles spéciaux	

Groupe de cycles	En savoir plus
Cycles spéciaux	
■ Temporisation	Page 758
■ Orientation de la broche	
■ Tolérance	
■ Appel de programme	Page 106
■ Gravure	Page 482
■ Cycles d'usinage d'engrenages	Page 412
■ Tournage d'interpolation	Page 460
Cycles de rectification	
■ Course pendulaire	Page 668
■ Dressage	Page 673
■ Rectification	Page 710
■ Cycles de correction	Page 752

Cycles de mesure

Groupe de cycles	En savoir plus
Rotation ■ Palpage de plan, d'arête, de deux cercles, d'une arête oblique ■ Rotation de base ■ Deux perçages ou deux tenons ■ Sur l'axe rotatif ■ Sur l'axe C	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils
Point d'origine/position ■ Rectangle intérieur ou extérieur ■ Cercle intérieur ou extérieur ■ Coin intérieur ou extérieur ■ Centre du cercle de trous, rainure ou îlot oblong ■ Axe de palpage ou axe individuel ■ Quatre trous	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils
Mesure ■ Angle ■ Cercle intérieur ou extérieur ■ Rectangle intérieur ou extérieur ■ Rainure ou îlot oblong ■ Cercle de trous ■ Plan ou coordonnée	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils
Cycles spéciaux ■ Mesure ou mesure 3D ■ Palpage 3D ■ Palpage rapide ■ Palpage d'extrusion	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils
Étalonnage du palpeur ■ Étalonner de la longueur ■ Étalonnage en anneau ■ #É#talonnage au niveau du tenon ■ Étalonnage au niveau de la bille	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils
Étalonnage de la cinématique ■ Sauvegarde de la cinématique ■ Étalonnage de la cinématique ■ Compensation du preset ■ Cinématique de la grille	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils
Étalonnage de l'outil (TT) ■ Étalonnage du palpeur TT ■ Étalonnage de la longueur, du rayon ou intégral de l'outil ■ Étalonnage du palpeur TT infrarouge ■ Étalonnage de l'outil de tournage	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils

6

Techniques de programmation

6.1 Cycle 12 PGM CALL

Programmation ISO

G39

Application

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.

Sujets apparentés

- Appeler un programme CN externe

  Informations complémentaires : manuel utilisateur **Programmation Klartext**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Remarques

- Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et **FUNCTION DRESS**.
- Lors d'un appel de programme avec le cycle **12**, les paramètres Q agissent en principe 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.

Informations relatives à 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 le 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.

6.1.1 Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Nom du programme Entrer le nom du programme CN à appeler, avec son chemin le cas échéant. Utiliser Choisir la sélection de fichiers dans la barre d'actions du programme CN appelant.

Le programme CN peut être appelé avec :

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

Déclarer le programme CN 1_Plate.h comme cycle et l'appeler avec M99

```
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\OCM\1_Plate.h
13 L  X+20  Y+50 R0 FMAX M99
```

7

Définitions des contours et des points

7.1 Superposer des contours

7.1.1 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.

Sujets apparentés

- Cycle 14 **CONTOUR**
  Informations complémentaires : "Cycle 14 CONTOUR ", Page 114
- Cycles SL
  Informations complémentaires : "Fraisage de contours avec des cycles SL ", Page 337
- Cycles OCM
  Informations complémentaires : "Fraisage de contours avec des cycles OCM (#167 / #1-02-1)", Page 376

7.1.2 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

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+10 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Sous-programme 2: Poche B

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

7.1.3 Surface à partir de la somme

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 :

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Surface B :

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

7.1.4 Surface à partir de la différence

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 :

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Surface B :

```
16 LBL 2
17 L  X+40  Y+50 RL
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+40  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

7.1.5 Surface à partir de l'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 :

```
11 LBL 1
12 L  X+60  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+60  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Surface B :

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

7.2 Cycle 14 CONTOUR

Programmation ISO
G37

Application

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

Sujets apparentés

- Formule simple de contour
  Informations complémentaires : "Formule de contour simple", Page 115
- Formule complexe de contour
  Informations complémentaires : "Formule de contour complexe", Page 118
- Superposer des contours
  Informations complémentaires : "Superposer des contours", Page 110

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- 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**.

7.2.1 Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Numéros de label pour contour? Entrer tous les numéros de labels des différents sous-programmes à superposer pour former un contour. Confirmer chaque numéro avec la touche ENT. Mettre fin aux saisies avec la touche **END** Possible jusqu'à 12 numéros de sous-programme. Programmation : **0...65535**

Exemple

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR1 /2
```

7.3 Formule de contour simple

7.3.1 Principes de base

La formule simple de contour vous permet de former facilement des contours en combinant jusqu'à neuf sections de contour (poches ou îlots). La CN calcule le contour entier à partir des contours partiels sélectionnés.

Sujets apparentés

- Superposer des contours
  Informations complémentaires : "Superposer des contours", Page 110
- Formule complexe de contour
  Informations complémentaires : "Formule de contour complexe", Page 118
- Cycle 14 **CONTOUR**
  Informations complémentaires : "Cycle 14 CONTOUR ", Page 114
- Cycles SL
  Informations complémentaires : "Fraisage de contours avec des cycles SL ", Page 337
- Cycles OCM
  Informations complémentaires : "Fraisage de contours avec des cycles OCM (#167 / #1-02-1)", Page 376

Schéma : usinage avec des cycles SL et une formule simple de contour

```
0 BEGIN CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
...
6 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR
...
8 CYCL DEF 21 EVIDEMENT
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINITION LATERALE
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONTDEF MM
```

La mémoire est limitée à maximum **100 contours** pour un cycle SL (tous les programmes de description de contour). 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.

Zones vides

Vous pouvez vous servir, en option, des zones vides **V** (**void**) pour exclure des zones de l'usinage. Ces zones peuvent être, par exemple, des contours sur des pièces de fonte, ou des usinages d'étapes précédentes. Vous pouvez définir jusqu'à cinq zones vides.

Si vous utilisez des cycles OCM, la CN fait plonger l'outil à la verticale dans les zones vides.

Si vous utilisez des cycles SL de **22** à **24**, alors la CN déterminera la position de plongée indépendamment des zones vides définies.

Vérifiez le comportement à l'aide de la simulation.

Caractéristiques des contours partiels

- Ne programmez pas de correction de rayon.
- La CN ignore les avances F et les fonctions auxiliaires M.
- Les conversions de coordonnées sont autorisées – si celles-ci sont programmées dans les contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants ; elles n'ont toutefois pas besoin d'être réinitialisées après l'appel du cycle.
- Les sous-programmes peuvent aussi contenir des coordonnées dans l'axe de broche, mais celles-ci seront ignorées.
- Définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées du sous-programme.

Caractéristiques des cycles

- Avant chaque cycle, la CN 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 CN déplace l'outil sur une trajectoire circulaire tangentielle.
- En cas de finition en profondeur, la CN 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 CN usine le contour en continu, en avalant ou en opposition..

Les cotes d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sont renseignées de manière centralisée dans le cycle **20 DONNEES DU CONTOUR** ou dans le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM**.

7.3.2 Introduire une formule simple de contour

Les divers contours peuvent être reliés entre eux par une formule mathématique, grâce à l'option qui se trouve dans la barre d'actions ou dans le formulaire.

Procédez comme suit :

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- ▶ Sélectionner **CONTOUR DEF**
- > La CN lance la programmation de la formule de contour.
- ▶ Renseigner le premier contour partiel **P1**
- ▶ Choisir entre la poche **P2** et l'îlot **I2**
- ▶ Renseigner le deuxième contour partiel
- ▶ Au besoin, définir la profondeur du deuxième contour partiel.
- > Poursuivre le dialogue tel que décrit précédemment, jusqu'à ce que vous ayez fini de définir tous les contours partiels.
- ▶ Au besoin, définir des zones vides **V**

> La profondeur des zones vides correspond à la profondeur totale que vous définissez dans le cycle d'usinage.

La CN propose les possibilités suivantes pour définir programmer le contour :

Option de sélection		Fonction
Fichier	■ Programmation ■ Sélection de fichier	Définir le nom du contour ou opter pour la sélection de fichier
QS		Définir un numéro de paramètre QS
LBL	■ Numéro ■ Nom ■ QS	Définir le numéro, le nom ou le paramètre QS d'un label

Exemple:

```
11 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 DEPTH5 V1 = LBL 3
```

Remarques concernant la programmation :

- La première profondeur du contour partiel correspond à la profondeur du cycle. Le contour programmé se trouve limité à cette profondeur. Les autres contours partiels ne pourront pas être plus profonds que cette profondeur de cycle. C'est la raison pour laquelle il faut toujours commencer 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 indiquée pour la profondeur, c'est la profondeur définie dans le cycle **20** qui s'appliquera aux poches. Les îlots atteindront alors le niveau de la surface de la pièce !
- Si le fichier appelé se trouve dans le même répertoire que le fichier appelant, vous pouvez alors vous contenter de renseigner le nom du fichier, sans le chemin.

7.3.3 Usinage du contour avec les cycles SL ou OCM

> L'usinage du contour global défini est effectué avec les cycles SL (voir "Fraisage de contours avec des cycles SL ", Page 337), ou les cycles OCM (voir "Fraisage de contours avec des cycles OCM (#167 / #1-02-1)", Page 376).

7.4 Formule de contour complexe

7.4.1 Principes de base

Les formules de contour complexes permettent de construire des contours complexes en combinant plusieurs contours partiels (poches ou îlots). Chaque contour partiel (données de géométrie) est renseigné sous forme de programme CN (ou de sous-programme) distinct. Ceci permet de réutiliser à volonté par la suite tous les contours partiels. À partir des contours partiels sélectionnés, reliés entre eux par une formule de contour, la CN calcule le contour en entier.

Sujets apparentés

- Superposer des contours
  Informations complémentaires : "Superposer des contours", Page 110
- Formule simple de contour
  Informations complémentaires : "Formule de contour simple", Page 115
- Cycle 14 **CONTOUR**
  Informations complémentaires : "Cycle 14 CONTOUR ", Page 114
- Cycles SL
  Informations complémentaires : "Fraisage de contours avec des cycles SL ", Page 337
- Cycles OCM
  Informations complémentaires : "Fraisage de contours avec des cycles OCM (#167 / #1-02-1)", Page 376

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

```
0 BEGIN CONT MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR
...
8 CYCL DEF 21 EVIDEMENT
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINITION LATERALE
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONT MM
```

Remarques concernant la programmation :

- La mémoire est limitée à maximum **100 contours** pour un cycle SL (tous les programmes de description de contour). 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.

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 dans les contours partiels, elles agissent également dans les programmes CN appelés suivants ; elles n'ont toutefois pas besoin d'être réinitialisées après l'appel du cycle.
- Les programmes CN appelés 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 programme CN.
- Si nécessaire, vous pouvez définir différentes profondeurs pour les contours partiels

Caractéristiques des cycles

- 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 cotes d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sont renseignées de manière centralisée dans le cycle **20 DONNEES DU CONTOUR** ou **271 DONNEES CONTOUR OCM**.

Schéma : calcul des contours partiels avec formule de contour

```
0 BEGIN MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "120"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "121" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "122" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "123" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM 120 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM 120 MM
```

```
0 BEGIN PGM 121 MM
...
```

7.4.2 Sélectionner un programme CN avec la définition de contour

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 :

Procédez comme suit :

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.

- ▶ Sélectionner **SEL CONTOUR**
- > La commande lance la programmation de la formule de contour.
- ▶ Définition du contour

La CN propose les options suivantes pour la programmation de contour :

Option de sélection		Fonction
Fichier	■ Programmation ■ Sélection de fichier	Définir le nom du contour ou opter pour la sélection de fichier
QS		Définir le numéro d'un paramètre string
LBL	■ Numéro ■ Nom ■ QS	Définir le numéro, le nom ou le paramètre QS d'un label

Remarques concernant la programmation :

- Si le fichier appelé se trouve dans le même répertoire que le fichier appelant, vous pouvez alors vous contenter de renseigner le nom du fichier, sans le chemin.
- Programmer la séquence **SEL CONTOUR** avant les cycles SL. Le cycle **14 CONTOUR** n'est plus nécessaire si vous utilisez **SEL CONTUR**.

7.4.3 Définir une description 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.

Procédez comme suit :

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- ▶ Sélectionner **DECLARE CONTOUR**
- > La commande lance la programmation de la formule de contour.
- ▶ Entrer l'identifiant du contour **QC**
- ▶ Définir une description de contour

La CN propose les options suivantes pour la programmation de contour :

Option de sélection		Fonction
Fichier	■ Programmation ■ Sélection de fichier	Définir le nom du contour ou opter pour la sélection de fichier
QS		Définir le numéro d'un paramètre string
LBL	■ Numéro ■ Nom ■ QS	Définir le numéro, le nom ou le paramètre QS d'un label

Remarques concernant la programmation :

- Grâce aux indicatifs de contour **QC** que vous avez introduits, vous pouvez relier entre eux les différents contours dans la formule de contour.
- Si le fichier appelé se trouve dans le même répertoire que le fichier appelant, vous pouvez alors vous contenter de renseigner le nom du fichier, sans le chemin.
- 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).
- Différentes profondeurs (**DEPTH**) ne sont prises en compte que pour les éléments qui se chevauchent. Ceci n'est pas le cas pour les îlots purs d'une poche. Utilisez pour cela la formule de contour simple.

  Informations complémentaires : "Formule de contour simple", Page 115

7.4.4 Introduire une formule complexe de contour

La fonction Formule de contour vous permet de connecter entre eux différents contours dans une formule mathématique :

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- ▶ Sélectionner la **Formule de contour QC**
- > La commande lance la programmation de la formule de contour.
- ▶ Entrer l'identifiant du contour **QC**
- ▶ Entrer la formule de contour

Figure d'aide	Program-mation	Fonction de liaison	Exemple
	&	En intersection avec	**QC10 = QC1 & QC2**
	|	Réuni avec	**QC10 = QC1 | QC2**
	^	Réuni avec, mais sans intersec-tion	**QC10 = QC1 ^ QC2**
	****	Sans	**QC10 = QC1 \ QC2**
	(	Parenthèse ouverte	**QC10 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	)	Parenthèse fermée	**QC10 = QC1 & (QC2 | QC3)**
		Définir un contour individuel	**QC10 = QC1**

La CN propose plusieurs manières de programmer des formules :

- Autocomplétion
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test
- Clavier auxiliaire qui vient se superposer, pour pouvoir saisir la formule à partir de la barre d'actions ou du formulaire
- Mode Programmation de formule du clavier de l'écran (clavier virtuel)
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

7.4.5 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 POCKET MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET MM
```

Programme de description de contour 2 : poche B

```
0 BEGIN PGM POCKET2 MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET2 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 :

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 | QC2
* - ...
```

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 :

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 \ QC2
* - ...
```

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 :

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 & QC2
* - ...
```

7.4.6 Usinage du contour avec les cycles SL ou OCM

L'usinage du contour global défini est effectué avec les cycles SL (voir "Fraisage de contours avec des cycles SL ", Page 337), ou les cycles OCM (voir "Fraisage de contours avec des cycles OCM (#167 / #1-02-1)", Page 376).

7.5 Tableau de points

Application

Vous pouvez vous servir d'un tableau de points pour exécuter un ou plusieurs cycles l'un à la suite de l'autre, sur un motif de points irrégulier.

Sujets apparentés

- Contenus d'un tableau de points, désactivation de certains points
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Description fonctionnelle

Coordonnées indiquées dans un tableau 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 d'outil correspondent à la coordonnée de la surface de la pièce.

Entre deux points définis, la CN ramène l'outil à la hauteur de sécurité. La CN utilise comme hauteur de sécurité soit la coordonnée de l'axe d'outil lors de l'appel du cycle, soit la valeur du paramètre de cycle **Q204 SAUT DE BRIDE**, selon la valeur qui est la plus élevée des deux.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous programmez une hauteur de sécurité à certains points du tableau de points, la CN ignorera la valeur du paramètre de cycle **Q204 SAUT DE BRIDE** pour tous les points !

- Programmer la fonction **GLOBAL DEF 125 POSITIONNEMENT** pour que la CN tienne compte de la hauteur de sécurité, pour le point concerné uniquement

Effet avec des cycles

Cycles SL et cycle 12

La CN interprète les points du tableau de points comme décalage supplémentaire du point zéro.

Cycles 200 à 208, 262 à 267

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

Cycles 210 à 215

La CN interprète les points comme décalage du point zéro. Si vous souhaitez utiliser certains points du tableau de points comme coordonnées du point de départ, il vous faudra programmer des points de départ et l'arête supérieure de la pièce (**Q203**) avec 0 dans le cycle de fraisage concerné.

Ces cycles ne peuvent plus être insérés sur la CN, mais vous pouvez les éditer et les exécuter dans des programmes CN existants.

Cycles 251 à 254

La CN 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 d'outil comme coordonnée du point de départ, il vous faudra définir l'arête supérieure de la pièce (**Q203**) avec 0.

7.5.1 Sélectionner le tableau de points dans le programme CN avec SEL PATTERN

Le tableau de points se sélectionne comme suit :

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.

- ▶ Sélectionner **SEL PATTERN**

- ▶ Sélectionner **Sélect. fichier**
- > La CN ouvre une fenêtre pour la sélection du fichier.
- ▶ Sélectionner le tableau de points de votre choix, à l'aide de la structure de répertoires.
- ▶ Valider la saisie
- > La commande numérique quitte la séquence CN.

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. Dans la fenêtre **Paramètres du programme**, vous pouvez définir si la CN doit générer des chemins absolus ou relatifs.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Exemple

```
7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT
```

7.5.2 Appeler un cycle avec un tableau de points

Pour appeler un cycle aux points qui sont définis dans le tableau de points, il vous faut programmer l'appel de cycle avec **CYCL CALL PAT**.

Avec **CYCL CALL PAT**, la CN exécute le tableau de points que vous avez défini en dernier.

Pour appeler un cycle avec un tableau de points, procédez comme suit :

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN.**

- ▶ Sélectionner **CYCL CALL PAT**
- ▶ Entrer l'avance

> La CN déplace l'outil entre les points du tableau de points, avec l'avance définie. Si vous ne renseignez par d'avance, la CN utilisera la dernière avance définie.

- ▶ Au besoin, définir des fonctions auxiliaires
- ▶ Valider avec la touche **FIN**

Remarques

- Dans la fonction **GLOBAL DEF 125**, en paramétrant **Q435**=**1**, vous pouvez obliger la CN à systématiquement amener l'outil au saut de bride du cycle entre deux points de positionnement.
- Si vous voulez effectuer un prépositionnement avec une avance réduite sur l'axe d'outil, programmez la fonction auxiliaire **M103**.
- La CN exécute, avec la fonction **CYCL CALL PAT**, le dernier tableau de points que vous avez défini, même si le tableau de points a été défini dans un programme CN imbriqué avec **CALL PGM**.

7.6 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.

Sujets apparentés

- Cycles de définition de motifs
  Informations complémentaires : "Cycles de définition de motif", Page 142

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**

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Edition du contour/point** ▶ **Motif**

Option de sélection	Définition	Informations complémentaires
POS	Point Définition de 9 positions d'usinage max.	Page 133
ROW	Rangée Définition d'une seule rangée, droite ou orientée	Page 134
PAT	Motifs Définition d'un seul motif, droit, orienté ou déformé	Page 135
FRAME	Cadre Définition d'un seul cadre, droit, orienté ou déformé	Page 137
CIRC	Cercle Définition d'un cercle entier	Page 138
PITCHCIRC	Disque gradué Définition d'un cercle primitif	Page 139

Programmer PATTERN DEF

Les fonctions **PATTERN DEF** se programment comme suit :

- Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- Sélectionner le motif d'usinage de votre choix, par ex. **PATTERN DEF CIRC** pour un cercle entier
- > La CN lance la programmation de **PATTERN DEF**.
- Renseigner les définitions requises
- Définir le cycle d'usinage, par exemple le cycle **200 PERCAGE**
- Appeler le cycle avec **CYCL CALL PAT**

Si vous programmez un motif d'usinage, vous pourrez passer à un autre motif d'usinage dans la colonne **Formulaire**.

Appeler PATTERN DEF

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

Informations complémentaires : "Appeler les cycles", Page 96

La CN exécute alors le dernier cycle d'usinage que vous avez programmé pour le motif d'usinage défini.

Schéma : Usinage avec PATTERN DEF

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33.5 Z+0) POS2 (X+15 IY+6.5 Z+0)
12 CYCL DEF 200 PERCAGE
...
13 CYCL CALL PAT
```

Remarques

Remarque concernant la programmation

- La fonction **GLOBAL DEF 125** peut être utilisée avant **CYCL CALL PAT** avec **Q345=1**. Entre deux perçages, la CN positionne toujours l'outil au saut de bride qui a été défini dans le cycle.

Informations relatives à l'utilisation :

- 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**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test
- Entre les deux points de départ, la CN retire l'outil à la hauteur de sécurité. La CN utilise comme hauteur de sécurité soit la position de l'axe d'outil au moment de l'appel du cycle, soit la valeur du paramètre de cycle **Q204**, selon la valeur qui est la plus élevée.
- Si la surface des coordonnées de **PATTERN DEF** est supérieure à celle du cycle, la distance d'approche et le saut de bride seront calculés par rapport à la surface de coordonnées de **PATTERN DEF**.
- Avec l'amorce de séquence, vous pouvez choisir le point de votre choix à partir duquel lancer ou poursuivre l'usinage.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

7.6.1 Définir des positions d'usinage

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Vous pouvez introduire jusqu'à 9 positions d'usinage. Valider chaque position introduite avec la touche **ENT**.
- **POS1** doit être programmé en coordonnées absolues. De **POS2** à **POS9**, il est possible de programmer en absolu 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.

Figure d'aide	Paramètres
	POS1 : **Coord. X position d'usinage** Entrer la coordonnée X en absolu. Programmation : **-999999999...+999999999**
	POS1 : **Coord. Y position d'usinage** Entrer la coordonnée Y en absolu. Programmation : **-999999999...+999999999**
	POS1 : **Coordonnée surface de la pièce** Entrer la coordonnée Z à laquelle l'usinage commence, en absolu. Programmation : **-999999999...+999999999**
	POS2: **Coord. X position d'usinage** Entrer la coordonnée X en absolu ou en incrémental. Programmation : **-999999999...+999999999**
	POS2: **Coord. Y position d'usinage** Entrer la coordonnée Y en absolu ou en incrémental. Programmation : **-999999999...+999999999**
	POS2 : **Coordonnée surface de la pièce** Entrer la coordonnée Z en absolu ou en incrémental. Programmation : **-999999999...+999999999**

Exemple

```
11 PATTERN DEF ~
POS1( X+25 Y+33.5 Z+0 ) ~
POS2(  X+15 IY+6.5  Z+0 )
```

7.6.2 Définir une seule rangée

Remarque concernant la programmation et l'utilisation

- 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.

Figure d'aide	Paramètre
	Point de départ X Coordonnée du point de départ de la rangée sur l'axe X. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999999...+99999,9999999**
	Point de départ Y Coordonnée du point de départ de la rangée sur l'axe X. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999999...+99999,9999999**
	Distance positions d'usinage Distance (incrémentale) entre les positions d'usinage. Entrer une valeur positive ou négative Programmation : **-999999999...+999999999**
	Nombre d'usinages Nombre total de positions d'usinage Programmation : **0...999**
	Pivot de l'ensemble du motif Angle de rotation autour du point initial introduit. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage actif (par ex. X avec l'axe d'outil Z). Entrer valeur absolue, positive ou négative Programmation : **-360000...+360000**
	Coordonnée surface de la pièce Entrer la coordonnée Z de départ de l'usinage, en absolu Programmation : **-999999999...+999999999**

Exemple

```
11 PATTERN DEF ~
ROW1( X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0 )
```

7.6.3 Définir un motif

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

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

Figure d'aide	Paramètre
	Point de départ X Coordonnée du point de départ du motif sur l'axe X, en absolu Programmation : **-999999999...+999999999**
	Point de départ Y Coordonnée du point de départ du motif sur l'axe Y, en absolu Programmation : **-999999999...+999999999**
	Distance positions d'usinage X Distance (incrémentale) entre les positions d'usinage, dans le sens X. Valeur positive ou négative possible Programmation : **-999999999...+999999999**
	Distance positions d'usinage Y Distance (incrémentale) entre les positions d'usinage, dans le sens Y. Valeur positive ou négative possible Programmation : **-999999999...+999999999**
	Nombre de colonnes Nombre total de colonnes du motif Programmation : **0...999**
	Nombre de lignes Nombre total de lignes du motif Programmation : **0...999**
	Pivot de l'ensemble du motif Angle de rotation suivant lequel l'ensemble du motif doit pivoter autour du point initial introduit. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage actif (par ex. X avec l'axe d'outil Z). Entrer valeur absolue, positive ou négative Programmation : **-360000...+360000**
	Pivot axe principal Angle de rotation suivant lequel seul l'axe principal du plan d'usinage subira une distorsion par rapport au point initial introduit. Valeur positive ou négative possible Programmation : **-360000...+360000**
	Pivot axe auxiliaire Angle de rotation suivant lequel seul l'axe auxiliaire du plan d'usinage subira une distorsion par rapport au point initial introduit. Valeur positive ou négative possible

Figure d'aide	Paramètre
	Programmation : **-360000...+360000**
	Coordonnée surface de la pièce Entrez la coordonnée Z absolue à laquelle l'usinage commence. Programmation : **-999999999...+999999999**

Exemple

```
11 PATTERN DEF ~
PAT1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

7.6.4 Définir un cadre

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :
- Les paramètres **Pivot axe principal** et **Pivot axe auxiliaire** agissent en plus du **Pivot de l'ensemble du motif** exécuté au préalable.
- 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.

Figure d'aide	Paramètres
	Point de départ X Coordonnée du point de départ du cadre sur l'axe X, en absolu Programmation : **-999999999...+999999999**
	Point de départ Y Coordonnée du point de départ du cadre sur l'axe Y, en absolu. Programmation : **-999999999...+999999999**
	Distance positions d'usinage X Distance (incrémentale) entre les positions d'usinage, dans le sens X. Valeur positive ou négative possible Programmation : **-999999999...+999999999**
	Distance positions d'usinage Y Distance (incrémentale) entre les positions d'usinage, dans le sens Y. Valeur positive ou négative possible Programmation : **-999999999...+999999999**
	Nombre de colonnes Nombre total de colonnes du motif Programmation : **0...999**
	Nombre de lignes Nombre total de lignes du motif Programmation : **0...999**
	Pivot de l'ensemble du motif Angle de rotation suivant lequel l'ensemble du motif doit pivoter autour du point initial introduit. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage actif (par ex. X avec l'axe d'outil Z). Entrer valeur absolue, positive ou négative Programmation : **-360000...+360000**
	Pivot axe principal Angle de rotation suivant lequel seul l'axe principal du plan d'usinage subira une distorsion par rapport au point initial introduit. Valeur positive ou négative possible Programmation : **-360000...+360000**
	Pivot axe auxiliaire Angle de rotation suivant lequel seul l'axe auxiliaire du plan d'usinage subira une distorsion par rapport au point initial introduit. Valeur positive ou négative possible

Figure d'aide	Paramètres
	Programmation : **-360000...+360000**
	Coordonnée surface de la pièce Entrer la coordonnée Z de départ de l'usinage, en absolu Programmation : **-999999999...+999999999**

Exemple

```
11 PATTERN DEF ~
FRAME1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

7.6.5 Définir un cercle entier

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- 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.

Figure d'aide	Paramètre
	Centre du cercle de trous X Coordonnée absolue du centre du cercle, sur l'axe X Programmation : **-999999999...+999999999**
	Centre du cercle de trous Y Coordonnée absolue du centre du cercle, sur l'axe Y Programmation : **-999999999...+999999999**
	Diamètre du cercle de trous Diamètre du cercle de trous Programmation : **0...999999999**
	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 Programmation : **-360000...+360000**
	Nombre d'usinages Nombre total de positions d'usinage sur le cercle Programmation : **0...999**
	Coordonnée surface de la pièce Entrer la coordonnée Z à laquelle l'usinage commence, en absolu. Programmation : **-999999999...+999999999**

Exemple

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

7.6.6 Définir un segment de de cercle

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- 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.

Figure d'aide	Paramètre
	Centre du cercle de trous X Coordonnée absolue du centre du cercle sur l'axe X Programmation : **-999999999...+999999999**
	Centre du cercle de trous Y Coordonnée absolue du centre du cercle sur l'axe Y Programmation : **-999999999...+999999999**
	Diamètre du cercle de trous Diamètre du cercle de trous Programmation : **0...999999999**
	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 Programmation : **-360000...+360000**
	Incrément angulaire/Angle final Angle polaire incrémental entre deux positions d'usinage. Valeur positive ou négative possible Sinon, il est possible de renseigner l'angle final (en effectuant une sélection dans la barre d'action ou en commutant dans le formulaire) Programmation : **-360000...+360000**
	Nombre d'usinages Nombre total de positions d'usinage sur le cercle Programmation : **0...999**
	Coordonnée surface de la pièce Entrer la coordonnée Z à laquelle l'usinage commence. Programmation : **-999999999...+999999999**

Exemple

```
11 PATTERN DEF ~
PITCHCIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 STEP+30 NUM8 Z+0 )
```

7.6.7 Exemple : Utiliser des cycles 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 CN 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)
- **GLOBAL DEF 125 POSITIONNEMENT** : cette fonction permet d'effectuer un positionnement au saut de bride entre deux points, avec CYCL CALL PAT. Cette fonction reste active jusqu'à M30.
- Perçage (rayon d'outil 2,4)
- Taraudage (rayon d'outil 3)

Informations complémentaires : "Cycles de perçage, centrage et filetage", Page 191 et "Cycles de fraisage"

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	; appel de l'outil "foret à centrer" (rayon 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	; déplacement de l'outil à la hauteur de sécurité
5 PATTERN DEF ~	
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 ~	
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 ~	
Q342=+0 ;DIAMETRE PRE-PERCAGE ~	
Q253=+750 ;AVANCE PRE-POSIT.	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONNEMENT ~	
Q345=+1 ;CHOIX HAUT. POSITNMT	
8 CYCL CALL PAT F5000 M3	; appel du cycle avec le motif de points
9 L Z+100 R0 FMAX	; dégagement de l'outil

10 TOOL CALL 227 Z S5000	; appel de l'outil "foret" (rayon 2,4)
11 L X+50 R0 F5000	; déplacement de l'outil à la hauteur de sécurité
12 CYCL DEF 200 PERCAGE ~	
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	
13 CYCL CALL PAT F500 M3	; appel du cycle avec le motif de points
14 L Z+100 R0 FMAX	; dégagement de l'outil
15 TOOL CALL 263 Z S200	; appel de l'outil "tauraud" (rayon 3)
16 L Z+100 R0 FMAX	; déplacement de l'outil à la hauteur de sécurité
17 CYCL DEF 206 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	
18 CYCL CALL PAT F5000 M3	; appel du cycle avec le motif de points
19 L Z+100 R0 FMAX	; Dégagement de l'outil
20 M30	; Fin du programme
21 END PGM 1 MM	

7.7 Cycles de définition de motif

7.7.1 Vue d'ensemble

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

Cycle		Appel	En savoir plus
220	**CERCLE DE TROUS** ■ Définition de motifs circulaires ■ Cercle entier ou segment de cercle ■ Indication de l'angle de départ et de l'angle final	**DEF** activé	Page 144
221	**GRILLE DE TROUS** ■ Définition de motifs linéaires ■ Indication de l'angle de rotation	**DEF** activé	Page 147
224	**MOTIF DATAMATRIX CODE** ■ Conversion de textes en motif de points de type code DataMatrix ■ Indication de la position et de la taille	**DEF** activé	Page 151

Les cycles d'usinage suivants ne peuvent être combinés qu'avec les cycles de motifs de points :

	Cycle 220	Cycle 221	Cycle 224
200 PERCAGE	✓	✓	✓
201 ALES.A L'ALESOIR	✓	✓	✓
202 ALES. A L'OUTIL	✓	✓	–
203 PERCAGE UNIVERSEL	✓	✓	✓
204 CONTRE-PERCAGE	✓	✓	–
205 PERC. PROF. UNIVERS.	✓	✓	✓
206 TARAUDAGE	✓	✓	–
207 TARAUDAGE RIGIDE	✓	✓	–
208 FRAISAGE DE TROUS	✓	✓	✓
209 TARAUD. BRISE-COP.	✓	✓	–
240 CENTRAGE	✓	✓	✓
251 POCHE RECTANGULAIRE	✓	✓	✓
252 POCHE CIRCULAIRE	✓	✓	✓
253 RAINURAGE	✓	✓	–
254 RAINURE CIRC.	–	✓	–
256 TENON RECTANGULAIRE	✓	✓	–
257 TENON CIRCULAIRE	✓	✓	–
262 FRAISAGE DE FILETS	✓	✓	–
263 FILETAGE SUR UN TOUR	✓	✓	–
264 FILETAGE AV. PERCAGE	✓	✓	–
265 FILET. HEL. AV.PERC.	✓	✓	–
267 FILET.EXT. SUR TENON	✓	✓	–

Si vous devez usiner des motifs de points irréguliers, utilisez dans ce cas les tableaux de points avec **CYCL CALL PAT** .

Grâce à la fonction **PATTERN DEF**, vous disposez d'autres motifs de points réguliers.

Informations complémentaires : "Définition de motif PATTERN DEF", Page 130

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

7.7.2 Cycle 220 CERCLE DE TROUS

Programmation ISO
G220

Application

Ce cycle vous permet de définir un motif de points sous forme de cercle entier ou de segment de cercle qui servira pour un cycle d'usinage défini au préalable.

Sujets apparentés

- Définir un cercle entier avec **PATTERN DEF**
  Informations complémentaires : "Définir un cercle entier", Page 138
- Définir un cercle partiel avec **PATTERN DEF**
  Informations complémentaires : "Définir un segment de de cercle", Page 139

Déroulement du cycle

1 La CN déplace l'outil en avance rapide, de sa position actuelle au point de départ du premier usinage.
  Chronologie :
  - 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 À partir de cette position, la CN exécute le dernier cycle d'usinage défini.
3 La CN 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.

> Si ce cycle est exécuté en mode **Exécution de programme / Pas-à-pas** , la CN marquera un arrêt entre chaque point d'un motif de points.

Remarques

> Le cycle **220 CERCLE DE TROUS** peut être masqué avec le paramètre machine optionnel **hidePattern** (n°128905).

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **220** est actif dès lors qu'il a été défini. Le cycle **220** appelle aussi automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.

Information relative à la programmation

- Si vous combinez un des cycles d'usinage **200** à **209** et **251** à **267** avec le cycle **220** ou avec le cycle **221**, ce sont la distance d'approche, la surface de la pièce et le saut de bride du cycle **220** ou **221** qui s'appliquent. Ceci reste applicable dans le programme CN jusqu'à ce que les paramètres concernés soient de nouveau écrasés.
  Exemple : Si un programme CN cycle **200** est défini avec **Q203**=0 et si un cycle **220** est ensuite programmé avec **Q203**=-5, alors les appels **CYCL CALL** suivants et les prochains appels **M99** utiliseront **Q203**=-5. 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).

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q216 Centre 1er axe? Centre du cercle primitif sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** **Q217 Centre 2ème axe?** Centre du cercle primitif sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** **Q244 Diamètre cercle primitif?** Diamètre du cercle primitif Programmation : **0...99999,9999** **Q245 Angle initial?** Angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le point de départ du premier usinage sur le cercle primitif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000** **Q246 Angle final?** Angle qui se trouve entre l'axe principal du plan d'usinage et le point de départ du dernier usinage sur le cercle primitif (ne s'applique pas aux cercles entiers) ; entrer un angle final qui soit différent de l'angle de départ ; si l'angle final est plus grand que l'angle de départ, alors l'usinage se fera dans le sens anti-horaire, sinon dans le sens horaire. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000** **Q247 Incrément angulaire?** Angle qui sépare deux opérations d'usinage sur le cercle primitif ; si l'incrément angulaire est égal à zéro, alors CN calculera l'incrément angulaire à partir de l'angle de départ, de l'angle final et du nombre d'opérations d'usinage ; si vous avez programmé un incrément angulaire, la CN ne tiendra pas compte de l'angle final ; le signe qui précède l'incrément angulaire détermine le sens de l'usinage (– = sens horaire). La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-360000...+360000** **Q241 Nombre d'usinages?** Nombre d'opérations d'usinage sur le cercle primitif Programmation : **1...99999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? Définir comment l'outil doit se déplacer entre les usinages: **0** : déplacement à la distance d'approche entre chaque opération d'usinage **1** : déplacement au saut de bride entre chaque opération d'usinage Programmation : **0**, **1**
	Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1 Définir la fonction de contournage que l'outil doit utiliser pour se déplacer entre les usinages: **0** : déplacement en ligne droite entre chaque opération d'usinage **1** : déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque opération d'usinage Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS ~
    Q216=+50          ;CENTRE 1ER AXE ~
    Q217=+50          ;CENTRE 2EME AXE ~
    Q244=+60          ;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=+0           ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50          ;SAUT DE BRIDE ~
    Q301=+1           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q365=+0           ;TYPE DEPLACEMENT
12 CYCL CALL
```

7.7.3 Cycle 221 GRILLE DE TROUS

Programmation ISO

G221

Application

Ce cycle vous permet de définir un motif de points répartis sur plusieurs rangées qui servira pour un cycle d'usinage défini au préalable.

Sujets apparentés

- Définir une rangée unique avec **PATTERN DEF**

  Informations complémentaires : "Définir une seule rangée", Page 134
- Définir un motif unique avec **PATTERN DEF**

  Informations complémentaires : "Définir un motif", Page 135

Déroulement du cycle

1 La CN 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 À partir de cette position, la CN exécute le dernier cycle d'usinage défini.

3 La CN 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 CN amène ensuite l'outil au dernier point de la deuxième ligne, où elle effectue l'usinage.

6 À partir de là, la CN 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.

> Si ce cycle est exécuté en mode **Exécution de programme / Pas-à-pas** , la CN marquera un arrêt entre chaque point d'un motif de points.

Remarques

Le cycle **221 GRILLE DE TROUS** peut être masqué avec le paramètre machine **hidePattern** (n°28905) optionnel.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **221** est actif dès lors qu'il a été défini. Le cycle **221** appelle aussi automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.

Informations relatives à la programmation

- Si vous combinez un des cycles d'usinage **200** à **209** ou **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 du cycle **221** qui s'appliquent.
- Si vous utilisez le cycle **254** avec le cycle **221**, la rainure ne peut pas avoir la position 0.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q225 Point initial 1er axe? Coordonnée du point de départ sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q226 Point initial 2ème axe? Coordonnée du point de départ sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q237 Distance 1er axe? Distance entre chaque point d'une ligne. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q238 Distance 2ème axe? Distance qui séparer les lignes. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q242 Nombre de colonnes? Nombre d'opérations d'usinage sur la ligne Programmation : **0...99999**
	Q243 Nombre de lignes? Nombre de lignes Programmation : **0...99999**
	Q224 Position angulaire? Angle de rotation de l'ensemble du motif. Le centre de rotation se trouve au point de départ. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? Définir comment l'outil doit se déplacer entre les usinages: **0** : déplacement à la distance d'approche entre chaque opération d'usinage

Figure d'aide	Paramètres
	1 : déplacement au saut de bride entre chaque opération d'usinage Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 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=+0           ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50          ;SAUT DE BRIDE ~
    Q301=+1           ;DEPLAC. HAUT. SECU.
12 CYCL CALL
```

7.7.4 Cycle 224 MOTIF DATAMATRIX CODE

Programmation ISO

G224

Application

Le cycle **224 MOTIF DATAMATRIX CODE** vous permet de convertir des textes sous forme de code DataMatrix. Celui-ci sert de motif de points à un cycle d'usinage défini au préalable.

Déroulement du cycle

1 La CN amène automatiquement l'outil de sa position actuelle au point de départ programmé. Celui-ci se trouve au coin inférieur gauche.

   Etapes :

   - Approcher le saut de bride (axe de la broche)
   - Accoster le point initial dans le plan d'usinage
   - Déplacez à la **DISTANCE D'APPROCHE** sur la surface de la pièce (axe de la broche)

2 La CN décale ensuite l'outil dans le sens positif de l'axe auxiliaire, au premier point de départ **1** de la première ligne.

3 À partir de cette position, la CN exécute le dernier cycle d'usinage défini.

4 La CN positionne ensuite l'outil dans le sens positif de l'axe principal, au deuxième point de départ **2** de l'usinage suivant. L'outil reste alors à la distance d'approche.

5 Cette procédure se répète jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage de la première ligne soient exécutées. L'outil se trouve alors au dernier point **3** de la première ligne.

6 La CN déplace ensuite l'outil dans le sens négatif, le long de l'axe principal et de l'axe auxiliaire, jusqu'au premier point de départ **4** de la ligne suivante.

7 L'usinage est ensuite exécuté.

8 Ces procédures se répètent jusqu'à ce que le code DataMatrix soit reproduit. L'usinage se termine dans le coin inférieur droit **5**.

9 Pour finir, la CN amène l'outil au saut de bride programmé.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous combinez un des cycles d'usinage avec le cycle **224**, ce sont la **Distance de sécurité**, la surface de coordonnées et le saut de bride du cycle **224** qui s'appliquent. Il existe un risque de collision !

- Utiliser la simulation graphique pour vérifier le déroulement du programme
- Testez avec précaution le programme CN ou une section du programme en mode de fonctionnement **Exécution PGM PAS A PAS**.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **224** est actif dès lors qu'il a été défini. Le cycle **224** appelle aussi automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.
- La CN utilise le caractère spécial **%** pour des fonctions spéciales. Si vous souhaitez paramétrer ce caractère dans un code DataMatrix, il vous faudra l'entrer deux fois, par ex. **%%**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q225 Point initial 1er axe? Coordonnée du coin inférieur gauche du code sur l'axe principal. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q226 Point initial 2ème axe? Coordonnée du coin inférieur gauche du code sur l'axe auxiliaire. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	QS501 Texte? Texte à intégrer entre guillemets. Affectation de variables possible. **Informations complémentaires :** "Émettre un texte variable comme code DataMatrix", Page 154 Programmation : **255** caractères
	Q458 Taille de cellule/motif (1/2)? Pour définir comment le code DataMatrix doit être défini au paramètre **Q459** : **1** : distance entre les cellules **2** : taille du motif Programmation : **1**, **2**
	Q459 Taille du motif ? Définition de la distance qui sépare les cellules ou de la taille du motif : Si **Q458=1** : distance qui sépare la première cellule de la dernière (à partir du centre des cellules) Si **Q458=2** : distance qui sépare la première cellule de la dernière (à partir du centre des cellules) La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q224 Position angulaire? Angle de rotation de l'ensemble du motif. Le centre de rotation se trouve au point de départ. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride

Figure d'aide	Paramètres
	Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Exemple

```
11 CYCL DEF 224 MOTIF DATAMATRIX CODE ~
    Q225=+0          ;PT INITIAL 1ER AXE ~
    Q226=+0          ;PT INITIAL 2EME AXE ~
    QS501=""         ;TEXTE ~
    Q458=+1          ;SELEC. TAILLE ~
    Q459=+1          ;TAILLE ~
    Q224=+0          ;POSITION ANGULAIRE ~
    Q200=+2          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q203=+0          ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50         ;SAUT DE BRIDE
12 CYCL CALL
```

Émettre un texte variable comme code DataMatrix

Outre des caractères fixes, vous avez également la possibilité de programmer des certaines variables comme code DataMatrix. La programmation d'une variable doit être introduite par le caractère **%**.

Les textes variables qu'il est possible d'utiliser dans le cycle **224 MOTIF DATAMATRIX CODE** sont les suivants :

- Date et heure
- Nom et chemin d'un programme CN
- État d'un compteur

Date et heure

Vous avez la possibilité de transformer la date actuelle, l'heure actuelle ou la semaine calendaire actuelle en code DataMatrix. Pour ce faire, entrer la valeur **%time<x>** au paramètre de cycle **QS501**. **<x>** définit le format, par ex. 08 pour JJ.MM.AAAA.

> Notez que les formats de dates 1 à 9 que vous programmez doivent commencer par un 0, par ex. **%time08**.

Il existe les possibilités suivantes :

Programmation	Format
%time00	JJ.MM.AAAA hh:mm:ss
%time01	J.MM.AAAA h:mm:ss
%time02	J.MM.AAAA h:mm
%time03	J.MM.AA h:mm
%time04	AAAA-MM-JJ hh:mm:ss
%time05	AAAA-MM-JJ hh:mm
%time06	AAAA-MM-JJ h:mm
%time07	AA-MM-JJ h:mm
%time08	JJ.MM.AAAA
%time09	J.MM.AAAA
%time10	J.MM.AA
%time11	AAAA-MM-JJ
%time12	AA-MM-JJ
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	Semaine calendaire

Nom et chemin d'un programme CN

Il est possible de transformer le nom ou le chemin d'un programme CN actif (ou d'un programme CN appelant) en code DataMatrix. Pour ce faire entrer la valeur **%main<x>** ou **%prog<x>** au paramètre de cycle **QS501**.

Il existe les possibilités suivantes :

Programmation	Signification	Exemple
%main0	Chemin complet du fichier du programme CN actif	**TNC:\MILL.h**
%main1	Chemin du répertoire contenant le programme CN actif	**TNC:**
%main2	Nom du programme CN actif	**MILL**
%main3	Type de fichier du programme CN actif	**.H**
%prog0	Chemin complet du fichier contenant le programme CN appelé	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	Chemin du répertoire contenant le programme CN appelé	**TNC:**
%prog2	Nom du programme CN appelé	**HOUSE**
%prog3	Type de fichier du programme CN appelé	**.H**

État d'un compteur

Vous pour transformer la valeur actuelle du compteur en code DataMarix. La CN affiche l'état actuel du compteur dans le mode **Exécution de pgm**, dans l'onglet **PGM** de l'espace de travail **Etat**.

Pour ce faire, entrez la valeur **%count<x>** au paramètre de cycle **QS501**.

Le nombre qui suit **%count** vous permet de définir le nombre de chiffres que contient le code DataMatrix. Il est possible de graver jusqu'à neuf caractères maximum.

Exemple

- Programmation : **%count9**
- État actuel du compteur : 3
- Résultat : 000000003

Remarques sur l'utilisation

- Dans la simulation, la CN ne simule que l'état du compteur que vous aurez directement défini dans le programme CN. L'état du compteur tel qu'il apparaît dans l'espace de travail **Etat** du mode de fonctionnement **Exécution de pgm** n'est pas pris en compte.

7.7.5 Exemples de programmation

Exemple : Cercles de trous

0 BEGIN PGM 200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 200 Z S3500	; appel de l'outil
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; dégagement de l'outil
5 CYCL DEF 200 PERCAGE ~	
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=+50 ;SAUT DE BRIDE ~	
Q211=+0.25 ;TEMPO. AU FOND ~	
Q395=+0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
6 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS ~	
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 ~	
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+100 R0 FMAX	; dégagement de l'outil
9 M30	; fin du programme
10 END PGM 200 MM	

7.8 Cycles OCM pour la définition de motifs

7.8.1 Vue d'ensemble

Figures OCM

Cycle		Appel	En savoir plus
1271	**OCM RECTANGLE** (#167 / #1-02-1) ■ Définition d'un rectangle ■ Indication des longueurs latérales ■ Définition des coins	**DEF** activé	Page 162
1272	**OCM CERCLE** (#167 / #1-02-1) ■ Définition d'un cercle ■ Indication du diamètre du cercle	**DEF** activé	Page 165
1273	**OCM RAINURE / TRAV.** (#167 / #1-02-1) ■ Définition d'une rainure ou d'un ilot oblong ■ Indication de la largeur et de la longueur	**DEF** activé	Page 167
1274	**OCM RAINURE CIRCUL.** (#167 / #1-02-1) ■ Définition d'une rainure arrondie ■ Renseignement de la largeur, du cercle primitif et du nombre de répétitions	**DEF** activé	Page 171
1278	**OCM POLYGONE** (#167 / #1-02-1) ■ Définition d'un polygone ■ Indication du cercle de référence ■ Définition des coins	**DEF** activé	Page 175
1281	**OCM LIMITATION RECTANGLE** (#167 / #1-02-1) ■ Définition d'une délimitation sous forme de rectangle	**DEF** activé	Page 178
1282	**OCM LIMITATION CERCLE** (#167 / #1-02-1) ■ Définition d'une délimitation sous forme de cercle	**DEF** activé	Page 180

7.8.2 Principes de base

La CN vous propose des cycles pour les formes les plus récurrentes. Ces formes peuvent être programmées comme des poches, des îlots ou des limitations.

Les avantages de tels cycles de formes sont les suivants :

- Les formes et les données d'usinage se programment de manière conviviale, sans avoir à programmer individuellement chaque mouvement de trajectoire ;
- Vous avez la possibilité de réutiliser à souhait les formes dont vous avez le plus souvent besoin :
- Pour vos îlots ou vos poches ouvertes, la CN met à votre disposition d'autres cycles qui vous permettent d'en délimiter la forme ;
- Le type de motif "Limitation" vous permet de réaliser le motif en surfaçage.

Sujets apparentés

- Cycles OCM

  Informations complémentaires : "Fraisage de contours avec des cycles OCM (#167 / #1-02-1)", Page 376

Condition requise

- Option logicielle OCM (#167 / #1-02-1), pour un usinage optimisé du contour

Description fonctionnelle

Une figure redéfinit les données de contour OCM et annule la définition d'un cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** préalable ou la délimitation d'une figure.

Pour définir des motifs, la CN propose les cycles suivants :

- **1271 OCM RECTANGLE**, voir Page 162
- **1272 OCM CERCLE**, voir Page 165
- **1273 OCM RAINURE / TRAV.**, voir Page 167
- **1274 OCM RAINURE CIRCUL.**, voir Page 171
- **1278 OCM POLYGONE**, voir Page 175

La CN propose les cycles suivants pour définir des limitations de motifs :

- **1281 OCM LIMITATION RECTANGLE**, voir Page 178
- **1282 OCM LIMITATION CERCLE**, voir Page 180

Tolérances

Vous avez la possibilité de définir des tolérances dans les cycles, et paramètres de cycles, suivants :

Numéro de cycle	Paramètre
1271 OCM RECTANGLE	**Q218 1ER COTE**, **Q219 2EME COTE**
1272 OCM CERCLE	**Q223 DIAMETRE DU CERCLE**
1273 OCM RAINURE / TRAV.	**Q219 LARGEUR RAINURE**, **Q218 LONGUEUR RAINURE**
1274 OCM RAINURE CIRCUL.	**Q219 LARGEUR RAINURE**
1278 OCM POLYGONE	**Q571 DIAM. CERCLE DE REF.**

Vous pouvez définir les tolérances suivantes :

Tolérances	Exemple	Cote de finition
DIN EN ISO 286-2	**10H7**	**10.0075**
DIN ISO 2768-1	**10m**	**10.0000**
Cotes nominales avec valeur de tolérance	**10+0.01-0.015**	**9.9975**

Les cotes nominales peuvent être assorties des valeurs de tolérance suivantes :

Combinaison	Exemple	Cote de finition
a+-b	**10+-0.5**	**10.0**
a-+b	**10-+0.5**	**10.0**
a-b+c	**10-0.1+0.5**	**10.2**
a+b-c	**10+0.1-0.5**	**9.8**
a+b+c	**10+0.1+0.5**	**10.3**
a-b-c	**10-0.1-0.5**	**9.7**
a+b	**10+0.5**	**10.25**
a-b	**10-0.5**	**9.75**

Procédez comme suit :

- Commencer par définir le cycle
- Définir les paramètres du cycle
- Sélectionner la l'option **NOM** dans la barre d'actions
- Renseigner la cote nominale avec la tolérance

- La CN usine la pièce en tenant compte de la moyenne de tolérance.
- La CN interrompra l'exécution de l'usinage avec un message d'erreur si vous ne programmez pas une tolérance selon la norme DIN, ou si les cotes nominales avec tolérance ont été incorrectement programmées, avec un espace vide par exemple.
- Respectez la casse (majuscules/minuscules) lorsque vous programmez des tolérances en DIN EN ISO et DIN ISO. Les espaces vides sont interdits.

7.8.3 Cycle 1271 OCM RECTANGLE (#167 / #1-02-1)

Programmation ISO

G1271

Application

Le cycle de forme **1271 OCM RECTANGLE** permet de programmer un rectangle. Vous pouvez vous servir de cette forme pour une poche, un îlot ou une délimitation. Vous avez également la possibilité de programmer des tolérances pour les longueurs.

Si vous travaillez avec le cycle **1271**, il vous faudra programmer ceci :

- Cycle **1271 OCM RECTANGLE**
  - Si vous programmez **Q650**=1 (type de forme = îlot), il vous faudra définir une délimitation avec le cycle **1281 OCM LIMITATION RECTANGLE** ou le cycle **1282 OCM LIMITATION CERCLE**.
- Cycle **272 EBAUCHE OCM**
- Eventuellement le cycle **273 PROF. FINITION OCM**
- Eventuellement le cycle **274 FINITION LATER. OCM**
- Eventuellement le cycle **277 OCM CHANFREIN**

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1271** est actif par DEF. Cela signifie que le cycle **1271** agit dans le programme CN à partir du moment où il a été défini.
- Les informations d'usinage qui figurent dans le cycle **1271** valent pour les cycles d'usinage OCM **272** à **274** et **277**.

Informations relatives à la programmation

- Le cycle requiert un prépositionnement qui dépend de la définition du paramètre **Q367**.
- Si vous avez pré-ébauché un motif ou un contour au préalable, programmez le numéro ou le nom de l'outil d'évidement dans le cycle. Si aucun pré-évidement n'a eu lieu, il vous faudra alors définir **Q438=0 OUTIL EVIDEMENT** dans le paramètre de cycle.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
Q650 = 0	**Q650 Type de figure?** Géométrie de la forme : **0** : poche **1** : îlot **2** : limitation du fraisage transversal Programmation : **0**, **1**, **2**
Q650 = 1	**Q218 Longueur premier côté?** Longueur du 1er côté du motif, parallèlement à l'axe principal. La valeur agit de manière incrémentale. Au besoin, vous pouvez programmer une tolérance. **Informations complémentaires :** "Tolérances", Page 161 Programmation : **0...99999,9999**
Q650 = 2	**Q219 Longueur second côté?** Longueur du 2ème côté du motif, parallèlement à l'axe auxiliaire. La valeur agit de manière incrémentale. Au besoin, vous pouvez programmer une tolérance. **Informations complémentaires :** "Tolérances", Page 161 Programmation : **0...99999,9999**
Q660 =	**Q660 Type de sommets?** Géométrie des sommets : **0** : rayon **1** : chanfrein **2** : fraisage libre des sommets, dans le sens de l'axe principal et de l'axe auxiliaire **3** : fraisage libre des sommets, dans le sens de l'axe principal **4** : fraisage libre des sommets, dans le sens de l'axe auxiliaire Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q220 Rayon d'angle? Rayon ou chanfrein du coin de la forme Programmation : **0...99999,9999**
	Q367 Position poche (0/1/2/3/4)? Position de la forme par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle : **0** : position de l'outil = centre de la forme **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 Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q224 Position angulaire? Angle de rotation de la forme. Le centre de rotation se trouve au centre de la forme. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**

Figure d'aide	Paramètre
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+0**
	Q368 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur restante dans le plan d'usinage à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q260 Hauteur de securite? Position sur l'axe d'outil à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut avoir lieu. La CN approche cette position entre deux positionnements et au moment du retrait en fin de cycle. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q578 Facteur Rayon Coins intérieurs ? En multipliant le rayon d'outil par **Q578 FACTEUR COIN INTERIEUR**, vous obtenez la plus petite trajectoire du centre de l'outil. Il n'est par conséquent pas possible d'usiner, au niveau du contour, des rayons intérieurs qui soient plus petits que la somme du rayon de l'outil d'une part, et du produit du rayon d'outil et du paramètre **Q578 FACTEUR COIN INTERIEUR**, d'autre part. Programmation : **0,05...0,99**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1271 OCM RECTANGLE ~
    Q650=+1                ;TYPE DE FIGURE ~
    Q218=+60               ;1ER COTE ~
    Q219=+40               ;2EME COTE ~
    Q660=+0                ;TYPE DE SOMMETS ~
    Q220=+0                ;RAYON D'ANGLE ~
    Q367=+0                ;POSITION POCHE ~
    Q224=+0                ;POSITION ANGULAIRE ~
    Q203=+0                ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q201=-10               ;PROFONDEUR ~
    Q368=+0                ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q369=+0                ;SUREP. DE PROFONDEUR ~
    Q260=+50               ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q578=+0.2              ;FACTEUR COIN INTERIEUR
```

7.8.4 Cycle 1272 OCM CERCLE (#167 / #1-02-1)

Programmation ISO

G1272

Application

Le cycle de forme **1272 OCM CERCLE** permet de programmer un cercle. Vous pouvez vous servir de cette forme pour une poche, un îlot ou une délimitation. Vous avez également la possibilité de programmer des tolérances pour le diamètre.

Si vous travaillez avec le cycle **1272**, il vous faudra programmer ceci :

- Cycle **1272 OCM CERCLE**
  - Si vous programmez **Q650**=1 (type de forme = îlot), il vous faudra définir une délimitation avec le cycle **1281 OCM LIMITATION RECTANGLE** ou le cycle **1282 OCM LIMITATION CERCLE**.
- Cycle **272 EBAUCHE OCM**
- Eventuellement le cycle **273 PROF. FINITION OCM**
- Eventuellement le cycle **274 FINITION LATER. OCM**
- Eventuellement le cycle **277 OCM CHANFREIN**

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1272** est actif par DEF. Cela signifie que le cycle **1272** agit dans le programme CN à partir du moment où il a été défini.
- Les informations d'usinage qui figurent dans le cycle **1272** valent pour les cycles d'usinage OCM **272** à **274** et **277**.

Information relative à la programmation

- Le cycle requiert un prépositionnement qui dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q367**.
- Si vous avez pré-ébauché un motif ou un contour au préalable, programmez le numéro ou le nom de l'outil d'évidement dans le cycle. Si aucun pré-évidement n'a eu lieu, il vous faudra alors définir **Q438=0 OUTIL EVIDEMENT** dans le paramètre de cycle.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
Q650 = 0	**Q650 Type de figure?** Géométrie de la forme : **0** : poche **1** : îlot **2** : limitation du fraisage transversal Programmation : **0**, **1**, **2**
Q650 = 1	**Q223 Diamètre du cercle?** Diamètre du cercle usiné fini. Au besoin, vous pouvez programmer une tolérance. **Informations complémentaires :** "Tolérances", Page 161 Programmation : **0...99999,9999**
Q650 = 2	**Q367 Position poche (0/1/2/3/4)?** Position de la forme par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle : **0** : position de l'outil = centre de la forme **1** : position de l'outil = transition du quadrant à 90° **2** : position de l'outil = transition du quadrant à 0° **3** : position de l'outil = transition du quadrant à 270° **4** : position de l'outil = transition du quadrant à 180° Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+0**
	Q368 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur restante dans le plan d'usinage à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q260 Hauteur de securite? Position sur l'axe d'outil à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut avoir lieu. La CN approche cette position entre deux positionnements et au moment du retrait en fin de cycle. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q578 Facteur Rayon Coins intérieurs ?

Figure d'aide	Paramètre
	En multipliant le rayon d'outil par **Q578 FACTEUR COIN INTERIEUR**, vous obtenez la plus petite trajectoire du centre de l'outil. Il n'est par conséquent pas possible d'usiner, au niveau du contour, des rayons intérieurs qui soient plus petits que la somme du rayon de l'outil d'une part, et du produit du rayon d'outil et du paramètre **Q578 FACTEUR COIN INTERIEUR**, d'autre part. Programmation : **0,05...0,99**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1272 OCM CERCLE ~
    Q650=+0              ;TYPE DE FIGURE ~
    Q223=+50             ;DIAMETRE DU CERCLE ~
    Q367=+0              ;POSITION POCHE ~
    Q203=+0              ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q201=-20             ;PROFONDEUR ~
    Q368=+0              ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q369=+0              ;SUREP. DE PROFONDEUR ~
    Q260=+100            ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q578=+0.2            ;FACTEUR COIN INTERIEUR
```

7.8.5 Cycle 1273 OCM RAINURE / TRAV. (#167 / #1-02-1)

Programmation ISO

G1273

Application

Le cycle de forme **1273 OCM RAINURE / TRAV.** permet de programmer une rainure ou une traverse. Il permet aussi de programmer une délimitation en prévision d'un fraisage transversal. Vous avez également la possibilité de programmer une tolérance pour la largeur et la longueur.

Si vous travaillez avec le cycle **1273**, il vous faudra programmer ceci :

- Cycle **1273 OCM RAINURE / TRAV.**
  - Si vous programmez **Q650**=1 (type de forme = îlot), il vous faudra définir une délimitation avec le cycle **1281 OCM LIMITATION RECTANGLE** ou le cycle **1282 OCM LIMITATION CERCLE**.
- Cycle **272 EBAUCHE OCM**
- Eventuellement le cycle **273 PROF. FINITION OCM**
- Eventuellement le cycle **274 FINITION LATER. OCM**
- Eventuellement le cycle **277 OCM CHANFREIN**

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1273** est actif par DEF. Cela signifie que le cycle **1273** agit dans le programme CN à partir du moment où il a été défini.
- Les informations d'usinage qui figurent dans le cycle **1273** valent pour les cycles d'usinage OCM **272** à **274** et **277**.

Information relative à la programmation

- Le cycle requiert un prépositionnement qui dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q367**.
- Si vous avez pré-ébauché un motif ou un contour au préalable, programmez le numéro ou le nom de l'outil d'évidement dans le cycle. Si aucun pré-évidement n'a eu lieu, il vous faudra alors définir **Q438=0 OUTIL EVIDEMENT** dans le paramètre de cycle.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
Q650 = 0	**Q650 Type de figure?** Géométrie de la forme : **0** : poche **1** : îlot **2** : limitation du fraisage transversal Programmation : **0**, **1**, **2**
Q650 = 1	**Q219 Largeur de la rainure?** Largeur de la rainure ou de la traverse, parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Au besoin, vous pouvez programmer une tolérance. **Informations complémentaires :** "Tolérances", Page 161 Programmation : **0...99999,9999**
Q650 = 2	**Q218 Longueur de la rainure?** Longueur de la rainure ou de la traverse parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Au besoin, vous pouvez programmer une tolérance. **Informations complémentaires :** "Tolérances", Page 161 Programmation : **0...99999,9999**
	Q367 Position rainure (0/1/2/3/4)? Position de la forme par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle : **0** : position de l'outil = centre de la forme **1** : position de l'outil = extrémité gauche de la forme **2** : position de l'outil = centre du cercle gauche de la forme **3** : position de l'outil = centre du cercle droit de la forme **4** : position de l'outil = extrémité droite de la forme Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q224 Position angulaire? Angle de rotation de la forme. Le centre de rotation se trouve au centre de la forme. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**

Figure d'aide	Paramètre
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+0**
	Q368 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur restante dans le plan d'usinage à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q260 Hauteur de securite? Position sur l'axe d'outil à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut avoir lieu. La CN approche cette position entre deux positionnements et au moment du retrait en fin de cycle. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q578 Facteur Rayon Coins intérieurs ? En multipliant le rayon d'outil par **Q578 FACTEUR COIN INTERIEUR**, vous obtenez la plus petite trajectoire du centre de l'outil. Il n'est par conséquent pas possible d'usiner, au niveau du contour, des rayons intérieurs qui soient plus petits que la somme du rayon de l'outil d'une part, et du produit du rayon d'outil et du paramètre **Q578 FACTEUR COIN INTERIEUR**, d'autre part. Programmation : **0,05...0,99**

Exemple

11 CYCL DEF 1273 OCM RAINURE / TRAV. ~	
Q650=+0	;TYPE DE FIGURE ~
Q219=+10	;LARGEUR RAINURE ~
Q218=+60	;LONGUEUR RAINURE ~
Q367=+0	;POSITION RAINURE ~
Q224=+0	;POSITION ANGULAIRE ~
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE ~
Q201=-20	;PROFONDEUR ~
Q368=+0	;SUREPAIS. LATERALE ~
Q369=+0	;SUREP. DE PROFONDEUR ~
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE ~
Q578=+0.2	;FACTEUR COIN INTERIEUR

7.8.6 Cycle 1274 OCM RAINURE CIRCUL. (#167 / #1-02-1)

Programmation ISO

G1274

Application

Le cycle de motif **1274 OCM RAINURE CIRCUL.** vous permet de programmer une rainure arrondie. Il est possible de programmer, en option, une tolérance pour la largeur de la rainure.

Si vous travaillez avec le cycle **1274**, optez pour l'ordre de programmation suivant :

- Cycle **1274 OCM RAINURE CIRCUL.**
- Cycle **272 EBAUCHE OCM**
- Le cas échéant, le cycle **273 PROF. FINITION OCM**
- Le cas échéant, le cycle **274 FINITION LATER. OCM**
- Le cas échéant, le cycle **277 OCM CHANFREIN**

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1274** est actif par DEF. Cela signifie que le cycle **1274** est actif dans le programme CN dès lors qu'il est défini.
- Les informations relatives à l'usinage, qui ont été renseignées dans le cycle **1274**, s'appliquent aux cycles d'usinage OCM **272** à **274** et **277**.

Informations relatives à la programmation

- Ce cycle nécessite un prépositionnement qui dépend du paramètre **Q367 REF. POSIT. RAINURE**.
- L'angle d'ouverture **Q248** doit être défini de manière telle que le contour ne s'intersectionne pas lui-même. Sinon, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q219 Largeur de la rainure? Largeur de la rainure La valeur agit de manière incrémentale. Au besoin, vous pouvez programmer une tolérance. **Informations complémentaires :** "Tolérances", Page 161 Programmation : **0...99999,9999**
	Q375 Diamètre cercle primitif? Le diamètre primitif correspond à la trajectoire centrale de la rainure. Programmation : **0...99999,9999**
	Q376 Angle initial? Angle polaire du point de départ La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q248 Angle d'ouverture de la rainure? L'angle d'ouverture correspond à l'angle qui se situe entre le point de départ et le point final de la rainure circulaire. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...360**
	Q378 Incrément angulaire? Angle entre deux positions d'usinage Le centre de rotation se trouve au centre du cercle primitif. Ce paramètre agit si le nombre d'usinages est **Q377>=2**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-360000...+360000**
	Q377 Nombre d'usinages? Nombre d'opérations d'usinage sur le cercle primitif Programmation : **1...99999**
	Q367 Ref. position rainure (0/1/2/3)? Position de la forme par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle : **0** : position de l'outil = centre du cercle primitif **1** : position de l'outil = centre du cercle gauche de la forme **2** : position de l'outil = centre du motif **3** : position de l'outil = centre du cercle droit de la forme Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**

Figure d'aide	Paramètre
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+0**
	Q368 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur restante dans le plan d'usinage à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q260 Hauteur de securite? Position sur l'axe d'outil à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut avoir lieu. La CN approche cette position entre deux positionnements et au moment du retrait en fin de cycle. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q578 Facteur Rayon Coins intérieurs ? En multipliant le rayon d'outil par **Q578 FACTEUR COIN INTERIEUR**, vous obtenez la plus petite trajectoire du centre de l'outil. Il n'est par conséquent pas possible d'usiner, au niveau du contour, des rayons intérieurs qui soient plus petits que la somme du rayon de l'outil d'une part, et du produit du rayon d'outil et du paramètre **Q578 FACTEUR COIN INTERIEUR**, d'autre part. Programmation : **0,05...0,99**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1274 OCM RAINURE CIRCUL. ~
    Q219=+10          ;LARGEUR RAINURE ~
    Q375=+60          ;DIA. CERCLE PRIMITIF ~
    Q376=+0           ;ANGLE INITIAL ~
    Q248=+60          ;ANGLE D'OUVERTURE ~
    Q378=+90          ;INCREMENT ANGULAIRE ~
    Q377=+4           ;NOMBRE D'USINAGES ~
    Q367=+0           ;REF. POSIT. RAINURE ~
    Q203=+0           ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q201=-20          ;PROFONDEUR ~
    Q368=+0.1         ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q369=+0.1         ;SUREP. DE PROFONDEUR ~
    Q260=+100         ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q578=+0.2         ;FACTEUR COIN INTERIEUR
```

7.8.7 Cycle 1278 OCM POLYGONE (#167 / #1-02-1)

Programmation ISO

G1278

Application

Le cycle de forme **1278 OCM POLYGONE** permet de programmer un polygone. Vous pouvez vous servir de cette forme pour une poche, un îlot ou une délimitation. Vous avez également la possibilité de programmer une tolérance pour le diamètre de référence.

Si vous travaillez avec le cycle **1278**, il vous faudra programmer ceci :

- Cycle **1278 OCM POLYGONE**
  - Si vous programmez **Q650**=1 (type de forme = îlot), il vous faudra définir une délimitation avec le cycle **1281 OCM LIMITATION RECTANGLE** ou le cycle **1282 OCM LIMITATION CERCLE**.
- Cycle **272 EBAUCHE OCM**
- Eventuellement le cycle **273 PROF. FINITION OCM**
- Eventuellement le cycle **274 FINITION LATER. OCM**
- Eventuellement le cycle **277 OCM CHANFREIN**

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1278** est actif par DEF. Cela signifie que le cycle **1278** agit dans le programme CN à partir du moment où il a été défini.
- Les informations d'usinage qui figurent dans le cycle **1278** valent pour les cycles d'usinage OCM **272** à **274** et **277**.

Information relative à la programmation

- Le cycle requiert un prépositionnement qui dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q367**.
- Si vous avez pré-ébauché un motif ou un contour au préalable, programmez le numéro ou le nom de l'outil d'évidement dans le cycle. Si aucun pré-évidement n'a eu lieu, il vous faudra alors définir **Q438=0 OUTIL EVIDEMENT** dans le paramètre de cycle.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
Q650 = 0	**Q650 Type de figure?** Géométrie de la forme : **0** : poche **1** : îlot **2** : limitation du fraisage transversal Programmation : **0**, **1**, **2**
Q650 = 1	**Q573 Cercle insc./Cercle circ. (0/1)?** Indiquez si la cotation **Q571** doit se référer au cercle inscrit ou au cercle circonscrit : **0** : la cotation se réfère au cercle inscrit **1** : la cotation se réfère au cercle circonscrit Programmation : **0**, **1**
Q650 = 2	**Q571 Diamètre du cercle de référence?** Indiquez le diamètre du cercle de référence. Vous devez définir au paramètre **Q573** si le diamètre indiqué se réfère au cercle inscrit ou au cercle circonscrit. Au besoin, vous pouvez programmer une tolérance. **Informations complémentaires :** "Tolérances", Page 161 Programmation : **0...99999,9999**
Q573 = 0 Q573 = 1	**Q572 Nombre de sommets?** Entrez le nombre de sommets du polygone. La CN répartit toujours uniformément les coins sur le polygone. Programmation : **3...30**
	Q660 Type de sommets? Géométrie des sommets : **0** : rayon **1** : chanfrein Programmation : **0**, **1**
	Q220 Rayon d'angle? Rayon ou chanfrein du coin de la forme Programmation : **0...99999,9999**
	Q224 Position angulaire? Angle de rotation de la forme. Le centre de rotation se trouve au centre de la forme. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**

Figure d'aide	Paramètre
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+0**
	Q368 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur restante dans le plan d'usinage à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q260 Hauteur de securite? Position sur l'axe d'outil à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut avoir lieu. La CN approche cette position entre deux positionnements et au moment du retrait en fin de cycle. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q578 Facteur Rayon Coins intérieurs ? En multipliant le rayon d'outil par **Q578 FACTEUR COIN INTERIEUR**, vous obtenez la plus petite trajectoire du centre de l'outil. Il n'est par conséquent pas possible d'usiner, au niveau du contour, des rayons intérieurs qui soient plus petits que la somme du rayon de l'outil d'une part, et du produit du rayon d'outil et du paramètre **Q578 FACTEUR COIN INTERIEUR**, d'autre part. Programmation : **0,05...0,99**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1278 OCM POLYGONE ~
    Q650=+0                ;TYPE DE FIGURE ~
    Q573=+0                ;CERCLE DE REFERENCE ~
    Q571=+50               ;DIAM. CERCLE DE REF. ~
    Q572=+6                ;NOMBRE DE SOMMETS ~
    Q660=+0                ;TYPE DE SOMMETS ~
    Q220=+0                ;RAYON D'ANGLE ~
    Q224=+0                ;POSITION ANGULAIRE ~
    Q203=+0                ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q201=-10               ;PROFONDEUR ~
    Q368=+0                ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q369=+0                ;SUREP. DE PROFONDEUR ~
    Q260=+50               ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q578=+0.2              ;FACTEUR COIN INTERIEUR
```

7.8.8 Cycle 1281 OCM LIMITATION RECTANGLE (#167 / #1-02-1)

Programmation ISO

G1281

Application

Le cycle **1281 OCM LIMITATION RECTANGLE** permet de programmer un cadre délimitant la forme d'un rectangle. Ce cycle permet de définir la délimitation extérieure d'une poche ouverte qui aura été programmée à l'aide d'une forme OCM standard au préalable.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1281** est actif par DEF. Cela signifie que le cycle **1281** agit dans le programme CN à partir du moment où il a été défini.
- Les informations relatives à la délimitation qui figurent dans le cycle **1281** valent pour les cycles d'usinage OCM **1271** à **1274** et **1278**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q651 Longueur de l'axe principal? Longueur du 1er côté de limitation, parallèlement à l'axe principal. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0 001...9999,999**
	Q652 Longueur de l'axe auxiliaire? Longueur du 2ème côté de limitation, parallèlement à l'axe auxiliaire. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0 001...9999,999**
	Q654 Réf. de position pour la figure? Renseigner l'élément qui sert de référence à la position du centre : **0** : Le centre de la limitation se réfère au centre du contour d'usinage. **1** : Le centre de la limitation se réfère au point zéro. Programmation : **0**, **1**
	Q655 Décalage de l'axe principal? Décalage de la limitation du rectangle sur l'axe principal Programmation : **-999999...+999999**
	Q656 Décalage de l'axe auxiliaire? Décalage de la limitation du rectangle sur l'axe auxiliaire Programmation : **-999999...+999999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1281 OCM LIMITATION RECTANGLE ~
    Q651=+50          ;LONGUEUR 1 ~
    Q652=+50          ;LONGUEUR 2 ~
    Q654=+0           ;REF. DE POSITION ~
    Q655=+0           ;DECALAGE 1 ~
    Q656=+0           ;DECALAGE 2
```

7.8.9 Cycle 1282 OCM LIMITATION CERCLE (#167 / #1-02-1)

Programmation ISO

G1282

Application

Le cycle **1282 OCM LIMITATION CERCLE** vous permet de programmer un cadre de délimitation en forme de cercle. Ce cycle permet de définir la délimitation extérieure d'une poche ouverte qui aura été programmée à l'aide d'une forme OCM standard au préalable.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1282** est actif par DEF. Cela signifie que le cycle **1282** agit dans le programme CN à partir du moment où il a été défini.
- Les informations relatives à la délimitation qui figurent dans le cycle **1282** valent pour les cycles d'usinage OCM **1271** à **1274** et **1278**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q653 Diamètres? Diamètre du cercle de délimitation Programmation : **0 001...9999,999** **Q654 Réf. de position pour la figure?** Renseigner l'élément qui sert de référence à la position du centre : **0** : Le centre de la limitation se réfère au centre du contour d'usinage. **1** : Le centre de la limitation se réfère au point zéro. Programmation : **0**, **1**
	Q655 Décalage de l'axe principal? Décalage de la limitation du rectangle sur l'axe principal Programmation : **-999999...+999999** **Q656 Décalage de l'axe auxiliaire?** Décalage de la limitation du rectangle sur l'axe auxiliaire Programmation : **-999999...+999999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1282 OCM LIMITATION CERCLE ~
    Q653=+50          ;DIAMETRE ~
    Q654=+0           ;REF. DE POSITION ~
    Q655=+0           ;DECALAGE 1 ~
    Q656=+0           ;DECALAGE 2
```

7.9 Gorges et dégagements

7.9.1 Généralités

Application

Certains cycles usinent des contours que vous avez décrit dans un sous-programme. Pour définir des contours de tournage, d'autres éléments de contour spécifiques sont disponibles. Vous pouvez ainsi programmer des dégagements et des gorges en tant qu'éléments de contour complets dans une même séquence CN.

> Les gorges et les dégagements se rapportent toujours à un élément de contour linéaire défini précédemment.

Sujets apparentés

- Mode Tournage **FUNCTION MODE TURN**
- Cycles de tournage

  Informations complémentaires : "Cycles de tournage-fraisage (#50 / #4-03-1)", Page 489

Description fonctionnelle

Plusieurs possibilités de programmation s'offrent à vous pour la définition de dégagements et de gorges. Certains paramètres doivent impérativement être renseignés (obligatoires), tandis que d'autres peuvent être laissés vides (facultatifs). Les données obligatoires sont identifiées dans les dessins d'aide. Pour certains éléments, vous pouvez choisir entre deux possibilités de définition différentes. La CN propose les options correspondantes dans la barre des actions.

Dans le répertoire **Gorge/Dégagement** de la fenêtre **Insérer fonction CN**, la CN propose plusieurs manières de programmer des gorges et des dégagements.

Programmation de gorges

Les gorges sont des formes en creux sur des pièces de révolution. En général, elles servent de logements pour circlips ou joints d'étanchéité ou de rainures de graissage. Les gorges peuvent être programmées sur la périphérie ou la face frontale de la pièce de tournage. Vous disposez pour cela de deux éléments de contour distincts :

- **GRV RADIAL** : gorge en circonférence de la pièce tournée
- **GRV AXIAL** : gorge en face frontale de la pièce tournée

Paramètres à renseigner pour les gorges GRV

Paramètres	Signification	Valeurs de programmation
CENTER	Centre de la gorge	obligatoire
R	Rayon aux deux angles du fond	Optionnelle
DEPTH / **DIAM**	Profondeur de gorge (tenir compte du signe !) / Diamètre du fond de la gorge	obligatoire
LARGEUR	Largeur de la gorge	obligatoire
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Angle des flancs / angle d'ouverture des deux flancs	Optionnelle
RND / **CHF**	Arrondi / Chanfrein au coin proche du point de départ du contour	Optionnelle
FAR_RND / **FAR_CHF**	Arrondi / chanfrein au coin éloigné du point de départ du contour	Optionnelle

Le signe de la profondeur de gorge détermine la position d'usinage (intérieur/extérieur) de la gorge.

Signe qui précède la profondeur de gorge des usinages extérieurs :

- Lorsque l'élément de contour part dans le sens négatif de la coordonnée Z, utiliser le signe négatif.
- Lorsque l'élément de contour part dans le sens positif de la coordonnée Z, utiliser le signe positif.

Signe qui précède la profondeur de gorge des usinages intérieurs :

- Lorsque l'élément de contour part dans le sens négatif de la coordonnée Z, utiliser le signe positif.
- Lorsque l'élément de contour part dans le sens positif de la coordonnée Z, utiliser le signe négatif.

Exemple : gorge radiale avec profondeur = 5, largeur = 10, Pos. = Z-15

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
14 L  X+60
```

Programmation des dégagements

Les dégagements sont utilisés en règle général pour permettre d'assembler plusieurs pièces. D'autre part, les dégagements aident à réduire les contraintes dans les angles. Les filetages et les assemblages sont fréquemment pourvus de dégagements. Il existe plusieurs éléments de contour qui vous permettent de définir différents types de dégagements :

- **UDC TYPE_E** : dégagement pour l'usinage ultérieur de surfaces cylindriques selon la norme DIN 509
- **UDC TYPE_F** : dégagement pour l'usinage ultérieur de surfaces transversales et cylindriques selon DIN 509
- **UDC TYPE_H** : dégagement pour la transition arrondie plus prononcée selon la norme DIN 509
- **UDC TYPE_K** : dégagement sur face transversale et cylindrique
- **UDC TYPE_U** : dégagement sur face cylindrique
- **UDC THREAD** : dégagement de filetage selon DIN 76

La commande interprète toujours les dégagements comme des éléments de forme dans le sens longitudinal. Aucun dégagement n'est possible dans le sens transversal.

Dégagement DIN 509 UDC TYPE _E

Paramètres à renseigner pour un dégagement DIN 509 UDC TYPE_E

Paramètres	Signification	Valeurs de programmation
R	Rayon aux deux angles du fond	Optionnelle
PROF.	Profondeur du dégagement	Optionnelle
LARGEUR	Largeur du dégagement	Optionnelle
ANGLE	Angle du dégagement	Optionnelle

Exemple : dégagement avec profondeur = 2, largeur = 15

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
14 L  X+60
```

Dégagement DIN 509 UDC TYPE _F

Paramètres à renseigner pour un dégagement DIN 509 UDC TYPE_F

Paramètres	Signification	Valeurs de programmation
R	Rayon aux deux angles du fond	Optionnelle
PROF.	Profondeur du dégagement	Optionnelle
LARGEUR	Largeur du dégagement	Optionnelle
ANGLE	Angle du dégagement	Optionnelle
PROF.TRANSV.	Profondeur de la face transversale	Optionnelle
FACEANGLE	Angle face transversale?	Optionnelle

Exemple : dégagement forme F avec profondeur = 2, largeur = 15, prof. face transv. = 1

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
14 L  X+60
```

Dégagement DIN 509 UDC TYPE _H

Paramètres à renseigner pour un dégagement DIN 509 UDC TYPE_H

Paramètres	Signification	Valeurs de programmation
R	Rayon aux deux angles du fond	obligatoire
LARGEUR	Largeur du dégagement	obligatoire
ANGLE	Angle du dégagement	obligatoire

Exemple : dégagement forme H avec profondeur = 2, largeur = 15, angle = 10°

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
14 L  X+60
```

Dégagement UDC TYPE_K

Paramètres à renseigner pour un dégagement UDC TYPE_K

Paramètres	Signification	Valeurs de programmation
R	Rayon aux deux angles du fond	obligatoire
PROF.	Profondeur du dégagement (parallèle à l'axe)	obligatoire
ROT	Angle par rapport à l'axe longitudinal (par défaut : 45°)	Optionnelle
ANG_OUV.	Angle d'ouverture du dégagement	obligatoire

Exemple : dégagement forme K avec profondeur = 2, largeur = 15, angle d'ouverture = 30°

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
14 L  X+60
```

Dégagement UDC TYPE_U

Paramètres à renseigner pour un dégagement UDC TYPE_U

Paramètres	Signification	Valeurs de programmation
R	Rayon aux deux angles du fond	obligatoire
PROF.	Profondeur du dégagement	obligatoire
LARGEUR	Largeur du dégagement	obligatoire
RND / **CHF**	Arrondi / chanfrein dans angle extérieur	obligatoire

Exemple : dégagement forme U avec profondeur = 3, largeur = 8

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
14 L  X+60
```

Dégagement UDC THREAD

Paramètres à renseigner pour un dégagement DIN 76 UDC THREAD

Paramètres	Signification	Valeurs de programmation
PAS	Pas du filet	Optionnelle
R	Rayon aux deux angles du fond	Optionnelle
PROF.	Profondeur du dégagement	Optionnelle
LARGEUR	Largeur du dégagement	Optionnelle
ANGLE	Angle du dégagement	Optionnelle

Exemple : dégagement de filetage selon DIN 76 avec pas du filetage = 2

```
11 L  X+40  Z+0
12 L  Z-30
13 UDC THREAD PITCH2
14 L  X+60
```

8

Cycles de perçage, centrage et filetage

8.1 Vue d'ensemble

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

Perçage

Cycle		Appel	En savoir plus
200	**PERCAGE** ■ Perçage simple ■ Valeur de la temporisation en bas et en haut ■ Profondeur de référence au choix	**CALL** activé	Page 194
201	**ALES.A L'ALESOIR** ■ Alésage d'un trou ■ Indication de la temporisation en bas	**CALL** activé	Page 198
202	**ALES. A L'OUTIL** ■ Alésage à l'outil d'un trou ■ Valeur de l'avance de retrait ■ Valeur de la temporisation en bas ■ Valeur du dégagement	**CALL** activé	Page 200
203	**PERCAGE UNIVERSEL** ■ Dégressivité - perçage avec une passe qui diminue au fur et à mesure ■ Valeur de la temporisation en bas et en haut ■ Valeur du brise-copeaux ■ Profondeur de référence au choix	**CALL** activé	Page 205
205	**PERC. PROF. UNIVERS.** ■ Dégressivité - perçage avec une passe qui diminue au fur et à mesure ■ Valeur du brise-copeaux ■ Valeur d'un point de départ en profondeur ■ Valeur de la distance de sécurité	**CALL** activé	Page 212
208	**FRAISAGE DE TROUS** ■ Fraisage d'un trou ■ Valeur d'un diamètre pré-percé ■ Usinage en avalant ou en opposition, au choix	**CALL** activé	Page 220
241	**PERC.PROF. MONOLEVRE** ■ Perçage avec un foret pour perçage profond monolèvre ■ Point de départ plus profond ■ Sens et vitesse de rotation au choix pour l'approche et la sortie du trou ■ Indication de la profondeur de temporisation	**CALL** activé	Page 224

Lamage et centrage

Cycle		Appel	En savoir plus
204	**CONTRE-PERCAGE**	**CALL** activé	Page 235

Cycle		Appel	En savoir plus
	■ Lamage sur la partie inférieure de la pièce ■ Valeur de la temporisation ■ Valeur du dégagement		
240	**CENTRAGE** ■ Pointage ■ Valeur du diamètre ou de la profondeur de pointage ■ Valeur de la temporisation en bas	**CALL** activé	Page 239

Taraudage

Cycle		Appel	En savoir plus
18	**FILETAGE** ■ Avec broche asservie ■ Arrêt de la broche au fond du trou	**CALL** activé	Page 242
206	**TARAUDAGE** ■ Avec mandrin de compensation ■ Valeur de la temporisation en bas	**CALL** activé	Page 245
207	**TARAUDAGE RIGIDE** ■ Sans mandrin de compensation ■ Valeur de la temporisation en bas	**CALL** activé	Page 248
209	**TARAUD. BRISE-COP.** ■ Sans mandrin de compensation ■ Valeur du brise-copeaux	**CALL** activé	Page 252

Fraisage de filets

Cycle		Appel	En savoir plus
262	**FRAISAGE DE FILETS** ■ Fraisage d'un filet dans la matière pré-percée	**CALL** activé	Page 260
263	**FILETAGE SUR UN TOUR** ■ Fraisage d'un filet dans la matière pré-percée ■ Réalisation d'un chanfrein	**CALL** activé	Page 264
264	**FILETAGE AV. PERCAGE** ■ Perçage en pleine matière ■ Fraisage d'un filet	**CALL** activé	Page 270
265	**FILET. HEL. AV.PERC.** ■ Fraisage d'un filet en plein matière	**CALL** activé	Page 276
267	**FILET.EXT. SUR TENON** ■ Fraisage d'un filet extérieur ■ Réalisation d'un chanfrein	**CALL** activé	Page 280

8.2 Perçage

8.2.1 Cycle 200 PERCAGE

Programmation ISO
G200

Application

Ce cycle vous permet de réaliser des perçages simples et de sélectionner une référence pour la profondeur.

Sujets apparentés

- Cycle **203 PERCAGE UNIVERSEL** optionnel, avec passe décroissante, temporisation et brise-copeaux

  Informations complémentaires : "Cycle 203 PERCAGE UNIVERSEL ", Page 205
- Cycle **205 PERC. PROF. UNIVERS.** optionnel, avec passe décroissante, brise-copeaux, point de départ en profondeur et distance de sécurité en bas

  Informations complémentaires : "Cycle 205 PERC. PROF. UNIVERS. ", Page 212
- Cycle **241 PERC.PROF. MONOLEVRE** optionnel avec point de départ en profondeur, profondeur de temporisation, sens de tournage et vitesse de rotation prédéfinie pour l'approche et la sortie du perçage

  Informations complémentaires : "Cycle 241 PERC.PROF. MONOLEVRE ", Page 224

Déroulement du cycle

1. La CN 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 CN 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 CN 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**.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Informations relatives à 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 CN n'exécutera pas le cycle.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

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.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du perçage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q202 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. La valeur agit de manière incrémentale. 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 Programmation : **0...99999,9999**
	Q210 Temporisation en haut? Temps en secondes pendant lequel l'outil reste à la position d'approche, après que la CN l'a sorti du trou pour le débourrage. Programmation : **0...3600.0000** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point d'origine actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q211 Temporisation au fond? durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Programmation : **0...3600.0000** sinon : **PREDEF**
	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 CN doit définir la profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil, alors il vous faudra définir l'angle de pointe de l'outil dans la colonne **T-ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T.

Figure d'aide	Paramètres
	0 = profondeur par rapport à la pointe de l'outil **1** = profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 200 PERCAGE ~
    Q200=+2            ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q201=-20           ;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            ;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
```

8.2.2 Cycle 201 ALES.A L'ALESOIR

Programmation ISO

G201

Application

Ce cycle vous permet de réaliser des ajustements. Vous pouvez également y définir, en option, une temporisation en bas.

Déroulement du cycle

1 La CN amène l'outil à la distance d'approche définie au-dessus de la surface de la pièce, en avance rapide **FMAX**, le long de l'axe d'outil.
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 CN 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**.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Informations relatives à 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 CN n'exécutera pas le cycle.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du perçage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage avec alésoir, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q211 Temporisation au fond? durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Programmation : **0...3600.0000** sinon : **PREDEF**
	Q208 Avance retrait? vitesse de déplacement de l'outil, en mm/min, au moment de quitter le trou. Si vous programmez **Q208** = 0, alors c'est l'avance de l'alésage à l'alésoir qui s'appliquera. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point d'origine actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Exemple

```
11 CYCL DEF 201 ALES.A L'ALESOIR ~
    Q200=+2              ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q201=-20             ;PROFONDEUR ~
    Q206=+150            ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q211=+0              ;TEMPO. AU FOND ~
    Q208=+99999          ;AVANCE RETRAIT ~
    Q203=+0              ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50             ;SAUT DE BRIDE
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

8.2.3 Cycle 202 ALES. A L'OUTIL

Programmation ISO

G202

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
>
> 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.

Ce cycle vous permet de d'aléser des perçages à l'outil. Vous pouvez également y définir, en option, une temporisation en bas.

Déroulement du cycle

1. La CN positionne l'outil le long de l'axe de la broche, en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche **Q200**, au-dessus de la **Q203 COORD. SURFACE PIECE**.
2. L'outil perce jusqu'à la profondeur **Q201**, 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 CN effectue ensuite une orientation de la broche à la position définie au paramètre **Q336**.
5. Si **Q214 SENS DEGAGEMENT** est défini, la CN dégage l'outil dans le sens indiqué, de la valeur de la **DIST. APPR. LATERALE Q357**.
6. La CN amène ensuite l'outil à la distance d'approche **Q200**, avec l'avance de retrait **Q208**.
7. La CN ramène l'outil au centre du perçage.
8. La CN restaure l'état de la broche en début de cycle.
9. Le cas échéant, la CN amène l'outil 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.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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 selon l'angle défini au paramètre **Q336** (par ex. dans l'application **MDI** en mode **Manuel**). 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.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous avez activé la fonction **M136**, l'outil ne viendra pas se positionner à la distance d'approche programmée après l'usinage. La broche s'arrête de tourner au fond du trou. L'avance s'en trouve ainsi interrompue. Il existe un risque de collision car aucun retrait n'a lieu !

- Désactiver la fonction **M136** avant le cycle comportant la fonction **M137**

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.
- Si **Q214 SENS DEGAGEMENT** est différent de 0, alors c'est la valeur **Q357 DIST. APPR. LATERALE** qui s'applique.

Informations relatives à 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 CN n'exécutera pas le cycle.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du perçage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'outil, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q211 Temporisation au fond? durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Programmation : **0...3600.0000** sinon : **PREDEF**
	Q208 Avance retrait? vitesse de déplacement de l'outil, en mm/min, au moment de quitter le trou. Si vous entrez **Q208**=0, l'avance de plongée en profondeur s'applique. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q214 Sens dégagement (0/1/2/3/4)? Définir le sens dans lequel la CN doit dégager l'outil au fond du trou (après l'orientation de la broche). **0** : 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 Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q336 Angle pour orientation broche? Angle auquel la CN positionne l'outil avant le dégagement. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...360**
	Q357 Distance d'approche latérale?

Figure d'aide	Paramètres
	Distance entre la dent de l'outil et la paroi du trou. La valeur agit de manière incrémentale. N'a d'effet que si **Q214 SENS DEGAGEMENT** est différent de 0. Programmation : **0...99999,9999**

Exemple

```
11 L  Z+100 R0 FMAX
12 CYCL DEF 202 ALES. A L'OUTIL ~
    Q200=+2              ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q201=-20             ;PROFONDEUR ~
    Q206=+150            ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q211=+0              ;TEMPO. AU FOND ~
    Q208=+99999          ;AVANCE RETRAIT ~
    Q203=+0              ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50             ;SAUT DE BRIDE ~
    Q214=+0              ;SENS DEGAGEMENT ~
    Q336=+0              ;ANGLE BROCHE ~
    Q357+0.2             ;DIST. APPR. LATERALE
13 L  X+30  Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

8.2.4 Cycle 203 PERCAGE UNIVERSEL

Programmation ISO

G203

Application

Ce cycle vous permet de réaliser des perçages avec une passe décroissante. Vous pouvez y définir, en option, une temporisation en bas. Il peut être exécuté avec ou sans brise-copeaux

Sujets apparentés

- Cycle **200 PERCAGE** pour perçages simplifiés

  Informations complémentaires : "Cycle 200 PERCAGE", Page 194
- Cycle **205 PERC. PROF. UNIVERS.** optionnel, avec passe décroissante, brise-copeaux, point de départ en profondeur et distance de sécurité en bas

  Informations complémentaires : "Cycle 205 PERC. PROF. UNIVERS. ", Page 212
- Cycle **241 PERC.PROF. MONOLEVRE** optionnel avec point de départ en profondeur, profondeur de temporisation, sens de tournage et vitesse de rotation prédéfinie pour l'approche et la sortie du perçage

  Informations complémentaires : "Cycle 241 PERC.PROF. MONOLEVRE ", Page 224

Déroulement 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'APPROCHE Q200** définie, au-dessus de la surface de la pièce
2. L'outil effectue le perçage avec l'**AVANCE PLONGEE PROF. Q206** jusqu'à la première **PROFONDEUR DE PASSE Q202**.
3. Ensuite, la CN fait sortir l'outil du trou et le positionne à la **DISTANCE D'APPRO-CHEQ200**.
4. La CN fait alors replonger l'outil dans le trou de perçage, en avance rapide, puis effectue un nouveau perçage avec une **PROFONDEUR DE PASSE Q202** et l'**AVANCE PLONGEE PROF. Q206**.
5. Si vous travaillez sans brise-copeaux, la commande dégage l'outil du trou après chaque passe avec l'**AVANCE RETRAIT Q208** et le positionne à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** où il reste immobilisé au besoin selon la **TEMPO. EN HAUT Q210**
6. Ce processus est répété jusqu'à ce que la **PROFONDEUR Q201** soit atteinte
7. Lorsque la **PROFONDEUR Q201** est atteinte, la commande retire l'outil du trou avec **FMAX** pour l'amener soit à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** soit au **SAUT DE BRIDE**. Le **SAUT DE BRIDE Q204** s'applique uniquement si la valeur définie est supérieure à celle de la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**

Comportement avec brise-copeaux, sans valeur de réduction

1 La commande déplace l'outil en avance rapide **FMAX** sur l'axe de la broche pour le positionner à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** définie au-dessus de la surface de la pièce
2 L'outil effectue un perçage avec l'**AVANCE PLONGEE PROF. Q206** jusqu'à atteindre la première **PROFONDEUR DE PASSE Q202**.
3 La CN dégage ensuite l'outil en tenant compte de la valeur de **RETR. BRISE-COPEAUX Q256**.
4 Ensuite a lieu une passe de la valeur de la **PROFONDEUR DE PASSE Q202**, avec l'**AVANCE PLONGEE PROF. Q206**
5 La CN 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 défini est atteint, mais que le trou n'a pas 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 CN immobilise l'outil le temps de la **TEMPO. EN HAUT Q210** (si programmée).
7 La CN 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 **FMAX** pour l'amener soit à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** soit au **SAUT DE BRIDE**. Le **SAUT DE BRIDE Q204** s'applique uniquement si la valeur définie est supérieure à celle de la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**

Comportement avec brise-copeaux, avec valeur de réduction

1 La commande déplace l'outil en avance rapide **FMAX** sur l'axe de la broche pour le positionner à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** définie au-dessus de la surface de la pièce

2 L'outil procède au perçage avec l'**AVANCE PLONGEE PROF. Q206** jusqu'à atteindre la première **PROFONDEUR DE PASSE Q202**.

3 La CN dégage ensuite l'outil en tenant compte 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**. La différence continuellement à la baisse résultant de la **PROFONDEUR DE PASSE Q202** actualisée moins la **VALEUR REDUCTION Q212** ne doit pas être inférieure à la **PROF. PASSE MIN. Q205** (exemple : **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**= 3 : la première profondeur de passe est de 5 mm, la deuxième de 5 – 1 = 4 mm, la troisième de 4 – 1 = 3 mm et la quatrième est 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 défini est atteint, mais que le trou n'a pas 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 CN immobilise alors l'outil le temps de la **TEMPO. EN HAUT Q210**.

7 La CN 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 La CN 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 **FMAX** pour l'amener soit à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** soit au **SAUT DE BRIDE**. Le **SAUT DE BRIDE Q204** s'applique uniquement si la valeur définie est supérieure à celle de la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Informations relatives à 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 CN n'exécutera pas le cycle.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du perçage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q202 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. La valeur agit de manière incrémentale. 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 Programmation : **0...99999,9999**
	Q210 Temporisation en haut? Temps en secondes pendant lequel l'outil reste à la position d'approche, après que la CN l'a sorti du trou pour le débourrage. Programmation : **0...3600.0000** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q212 Valeur réduction? Valeur de réduction de **Q202 PROFONDEUR DE PASSE** appliquée par la commande après chaque passe. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q213 Nb brises copeaux avt retrait? Nombre de brise-copeaux avant que la CN ne dégage l'outil hors du trou pour enlever les copeaux. Pour briser les copeaux, la CN retire chaque fois l'outil de la valeur de retrait **Q256**.

Figure d'aide	Paramètre
	Programmation : **0...99999**
	Q205 Profondeur passe min.? Si **Q212 VALEUR REDUCTION** est différent de 0, la CN limitera la passe à cette valeur. La profondeur de passe ne pourra donc pas être inférieure à la valeur de **Q205**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q211 Temporisation au fond? durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Programmation : **0...3600.0000** sinon : **PREDEF**
	Q208 Avance retrait? vitesse de déplacement de l'outil, en mm/min, au moment de quitter le trou. Si vous avez entré **Q208**=0, la CN fait sortir l'outil selon l'avance de plongée en profondeur **Q206**. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q256 Retrait avec brise-copeaux? Valeur de laquelle la CN retire l'outil en cas de brise-copeaux. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,999** sinon : **PREDEF**
	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 CN doit définir la profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil, alors il vous faudra définir l'angle de 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 Programmation : **0**, **1**

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=+0                ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50               ;SAUT DE BRIDE ~
    Q212=+0                ;VALEUR REDUCTION ~
    Q213=+0                ;NB BRISES COPEAUX ~
    Q205=+0                ;PROF. PASSE MIN. ~
    Q211=+0                ;TEMPO. AU FOND ~
    Q208=+99999            ;AVANCE RETRAIT ~
    Q256=+0.2              ;RETR. BRISE-COPEAUX ~
    Q395=+0                ;REFERENCE PROFONDEUR
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

8.2.5 Cycle 205 PERC. PROF. UNIVERS.

Programmation ISO
G205

Application

Ce cycle vous permet de réaliser des perçages avec une passe décroissante. Le cycle peut être exécuté avec ou sans brise copeaux. Une fois la profondeur de passe atteinte, le cycle exécute un débourrage. S'il y a déjà un pré-perçage, vous pouvez renseigner un point de départ en profondeur. Vous pouvez, en option, définir dans le cycle une temporisation au fond du perçage. Cette temporisation permet de briser les copeaux au fond du trou.

Informations complémentaires : "Débourrage et brise-copeaux", Page 218

Sujets apparentés

- Cycle **200 PERCAGE** pour perçages simples

  Informations complémentaires : "Cycle 200 PERCAGE", Page 194
- Cycle **203 PERCAGE UNIVERSEL** optionnel avec passe décroissante, temporisation et brise-copeaux

  Informations complémentaires : "Cycle 203 PERCAGE UNIVERSEL ", Page 205
- Cycle **241 PERC.PROF. MONOLEVRE** optionnel avec point de départ en profondeur, profondeur de temporisation, sens de tournage et vitesse de rotation prédéfinie pour l'approche et la sortie du perçage

  Informations complémentaires : "Cycle 241 PERC.PROF. MONOLEVRE ", Page 224

Déroulement du cycle

1 La commande positionne l'outil sur l'axe d'outil avec **FMAX** à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** définie au-dessus de la **COORD. SURFACE PIECE Q203**.
2 Si vous avez programmé un point de départ en profondeur au paramètre **Q379**, la CN amène l'outil, avec **Q253 AVANCE PRE-POSIT.**, à la distance de sécurité, au-dessus du point de départ en profondeur.
3 L'outil effectue un perçage avec l'avance **Q206 AVANCE PLONGEE PROF.**, jusqu'à atteindre la profondeur de passe.
4 Si vous avez défini un brise-copeaux, la CN retire alors l'outil de la valeur de retrait **Q256**.
5 Lorsqu'elle atteint la profondeur de passe, la CN retire l'outil à la distance de sécurité avec l'avance de retrait **Q208**, le long de l'axe d'outil. La distance de sécurité se trouve au-dessus de la **COORD. SURFACE PIECE Q203**.
6 L'outil est ensuite amené à la distance de sécurité programmée au-dessus de la dernière profondeur de passe atteinte avec **Q373 FEED AFTER REMOVAL**.
7 L'outil effectue un perçage avec l'avance **Q206**, jusqu'à atteindre la prochaine profondeur de passe. Si une valeur de réduction a été définie à Q212, la profondeur de passe se réduira à chaque passe de cette valeur de réduction.
8 La CN répète cette procédure (2 à 7) jusqu'à ce que la profondeur de perçage soit atteinte.
9 Si vous avez programmé une temporisation, l'outil l'effectuera au fond du trou pour briser les copeaux. La CN ramène ensuite l'outil 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**.

Après un brise-copeaux, la profondeur du brise-copeaux suivant se réfère à la dernière profondeur de passe.

Exemple

- **Q202 PROFONDEUR DE PASSE** = 10 mm
- **Q257 PROF.PERC.BRISE-COP.** = 4 mm

  La CN effectue un brise-copeaux à 4 mm et à 8 mm. À 10 mm, elle effectue un débourrage. Le brise-copeaux suivant a lieu à 14 mm, à 18 mm, etc.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Ce cycle est inadapté pour les forets longs. Si vous utilisez des forets long, optez pour le cycle **241 PERC.PROF. MONOLEVRE**

Informations relatives à 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 CN n'exécutera pas le cycle.
- Si vous programmez des distances de sécurité **Q258** différentes de **Q259**, la CN 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 CN ne modifiera que le point initial du mouvement de plongée. La CN ne modifie pas les mouvements de retrait. Ces derniers se réfèrent à la coordonnée de la surface de la pièce.
- Si la valeur du paramètre **Q257 PROF.PERC.BRISE-COP.** est supérieure à celle du paramètre **Q202 PROFONDEUR DE PASSE**, aucun brise-copeaux n'est effectué.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du perçage (en fonction du paramètre **Q395 REFERENCE PROFONDEUR**). La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q202 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. La valeur agit de manière incrémentale. 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 Programmation : **0...99999,9999**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q212 Valeur réduction? Valeur de laquelle la CN réduit la profondeur de passe **Q202**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q205 Profondeur passe min.? Si **Q212 VALEUR REDUCTION** est différent de 0, la CN limitera la passe à cette valeur. La profondeur de passe ne pourra donc pas être inférieure à la valeur de **Q205**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q258 Distance de sécurité en haut? Distance de sécurité à laquelle l'outil revient au-dessus de la dernière profondeur de passe, avec l'avance **Q373 FEED AFTER REMOVAL**, après le premier débourrage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q259 Distance de sécurité en bas? Distance d'approche à laquelle l'outil revient au-dessus de la dernière profondeur de passe avec l'avance **Q373 FEED AFTER REMOVAL** après le dernier débourrage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q257 Prof. perç. pour brise-copeaux? Cote à laquelle la CN effectue un brise-copeaux. Cette procédure se répète jusqu'à atteindre **Q201 PROFONDEUR**. Si **Q257** est égal à 0, la CN n'exécute pas de brise-copeaux. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q256 Retrait avec brise-copeaux? Valeur de laquelle la CN retire l'outil en cas de brise-copeaux. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,999** sinon : **PREDEF**
	Q211 Temporisation au fond? durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Programmation : **0...3600.0000** sinon : **PREDEF**
	Q379 Point de départ plus profond? Si un pré-perçage est effectué, vous pouvez définir ici un point de départ en profondeur. Celui-ci est défini en incrémental, par rapport à **Q203 COORD. SURFACE PIECE**. La CN 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. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Définir la vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement de **Q200 DISTANCE D'APPROCHE** à **Q379 POINT DE DEPART** (différent de 0). Valeur en mm/min Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q208 Avance retrait? Vitesse de déplacement de l'outil lors de sa sortie après l'usinage, en mm/min. Si vous avez entré **Q208**=0, la CN fait sortir l'outil selon l'avance de plongée en profondeur **Q206**. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètres
	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 CN doit définir la profondeur par rapport à la partie cylindrique de l'outil, alors il vous faudra définir l'angle de 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 Programmation : **0**, **1**
	Q373 Post-chip-removal approach feed? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de la distance de sécurité, après le débourrage. **0** : déplacement avec **FMAX** **>0** : avance en mm/min Programmation : **0...99999** ou **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**

Exemple

```
11 CYCL DEF 205 PERC. PROF. UNIVERS. ~
    Q200=+2            ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q201=-20           ;PROFONDEUR ~
    Q206=+150          ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q202=+5            ;PROFONDEUR DE PASSE ~
    Q203=+0            ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50           ;SAUT DE BRIDE ~
    Q212=+0            ;VALEUR REDUCTION ~
    Q205=+0            ;PROF. PASSE MIN. ~
    Q258=+0.2          ;DIST. SECUR. EN HAUT ~
    Q259=+0.2          ;DIST. SECUR. EN BAS ~
    Q257=+0            ;PROF.PERC.BRISE-COP. ~
    Q256=+0.2          ;RETR. BRISE-COPEAUX ~
    Q211=+0            ;TEMPO. AU FOND ~
    Q379=+0            ;POINT DE DEPART ~
    Q253=+750          ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q208=+99999        ;AVANCE RETRAIT ~
    Q395=+0            ;REFERENCE PROFONDEUR ~
    Q373=+0            ;FEED AFTER REMOVAL
```

Débourrage et brise-copeaux

Débourrage

Le débourrage dépend du paramètre de cycle **Q202 PROFONDEUR DE PASSE**.

La CN effectue un débourrage lorsqu'elle atteint la valeur programmée au paramètre de cycle **Q202**. Cela signifie que, indépendamment du point de départ en profondeur **Q379**, elle amènera toujours l'outil à la hauteur de retrait. La valeur de retrait égale à **Q200 DISTANCE D'APPROCHE** + **Q203 COORD. SURFACE PIECE**

Exemple

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; appel de l'outil (rayon d'outil 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; dégagement de l'outil
5 CYCL DEF 205 PERC. PROF. UNIVERS. ~	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q201=-20 ;PROFONDEUR ~	
Q206=+250 ;AVANCE PLONGEE PROF. ~	
Q202=+5 ;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE ~	
Q204=+50 ;SAUT DE BRIDE ~	
Q212=+0 ;VALEUR REDUCTION ~	
Q205=+0 ;PROF. PASSE MIN. ~	
Q258=+0.2 ;DIST. SECUR. EN HAUT ~	
Q259=+0.2 ;DIST. SECUR. EN BAS ~	
Q257=+0 ;PROF.PERC.BRISE-COP. ~	
Q256=+0.2 ;RETR. BRISE-COPEAUX ~	
Q211=+0.2 ;TEMPO. AU FOND ~	
Q379=+10 ;POINT DE DEPART ~	
Q253=+750 ;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q208=+3000 ;AVANCE RETRAIT ~	
Q395=+0 ;REFERENCE PROFONDEUR ~	
Q373=+0 ;FEED AFTER REMOVAL	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; approche de la position de perçage, activation de la broche
7 CYCL CALL	; appel du cycle
8 L Z+250 R0 FMAX	; Dégagement de l'outil
9 M30	; Fin du programme
10 END PGM 205 MM	

Brise copeaux

Le brise-copeaux dépend du paramètre de cycle **Q257 PROF.PERC.BRISE-COP.**.

La CN exécute un brise-copeaux lorsque la valeur programmée au paramètre de cycle **Q257** est atteinte. Cela signifie que la CN retire l'outil de la valeur définie **Q256 RETR. BRISE-COPEAUX**. Un débourrage a lieu lorsque la **PROFONDEUR DE PASSE** est atteinte. Ce processus est répété jusqu'à ce que la valeur du paramètre **Q201 PROFONDEUR** soit atteinte.

Exemple

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; appel du cycle (rayon d'outil 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; dégagement de l'outil
5 CYCL DEF 205 PERC. PROF. UNIVERS. ~	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q201=-20 ;PROFONDEUR ~	
Q206=+250 ;AVANCE PLONGEE PROF. ~	
Q202=+10 ;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE ~	
Q204=+50 ;SAUT DE BRIDE ~	
Q212=+0 ;VALEUR REDUCTION ~	
Q205=+0 ;PROF. PASSE MIN. ~	
Q258=+0.2 ;DIST. SECUR. EN HAUT ~	
Q259=+0.2 ;DIST. SECUR. EN BAS ~	
Q257=+3 ;PROF.PERC.BRISE-COP. ~	
Q256=+0.5 ;RETR. BRISE-COPEAUX ~	
Q211=+0.2 ;TEMPO. AU FOND ~	
Q379=+0 ;POINT DE DEPART ~	
Q253=+750 ;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q208=+3000 ;AVANCE RETRAIT ~	
Q395=+0 ;REFERENCE PROFONDEUR ~	
Q373=+0 ;FEED AFTER REMOVAL	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; approche de la position de perçage, activation de la broche
7 CYCL CALL	; appel du cycle
8 L Z+250 R0 FMAX	; Dégagement de l'outil
9 M30	; Fin du programme
10 END PGM 205 MM	

8.2.6 Cycle 208 FRAISAGE DE TROUS

Programmation ISO
G208

Application

Ce cycle vous permet de réaliser des perçages en fraisage. Vous pouvez y définir, en option, un diamètre de préperçage. Vous pouvez également programmer des tolérances pour le diamètre nominal.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil à la distance d'approche **Q200** définie, au-dessus de la surface de la pièce, sur l'axe de la broche, en avance rapide **FMAX**.
2 La CN parcourt la première trajectoire hélicoïdale en tenant compte du facteur de recouvrement **Q370** avec un demi-cercle. Le demi-cercle commence au milieu du trou.
3 Suivant l'avance **F** programmée, l'outil fraise jusqu'à la profondeur de perçage en suivant une trajectoire hélicoïdale.
4 Une fois la profondeur de perçage atteinte, la CN fait une nouvelle fois effectuer à l'outil un mouvement en cercle entier pour éliminer la matière restante.
5 La CN repositionne ensuite l'outil au centre du trou, à la distance d'approche **Q200**.
6 Cette procédure se répète jusqu'à ce que le diamètre nominal soit atteint (passe latérale calculée par la CN).
7 Pour finir, l'outil est amené à la distance d'approche ou au saut de bride **Q204**, en avance rapide **FMAX**. Le saut de bride **Q204** n'est utilisé que si sa valeur est supérieure à celle de la distance d'approche **Q200**.

> Si vous programmez le recouvrement de trajectoire avec **Q370=0**, la CN exécutera, un recouvrement de trajectoire le plus grand possible pour la première trajectoire hélicoïdale, pour éviter de ralentir l'outil. Toutes les autres trajectoires sont réparties uniformément.

Tolérances

La CN permet de configurer des tolérances au paramètre **Q335 DIAMETRE NOMINAL**.

Vous pouvez définir les tolérances suivantes :

Tolérances	Exemple	Cote de finition
DIN EN ISO 286-2	**10H7**	**10.0075**
DIN ISO 2768-1	**10m**	**10.0000**
Cotes nominales avec valeur de tolérance	**10+0.01-0.015**	**9.9975**

Les cotes nominales peuvent être assorties des valeurs de tolérance suivantes :

Combinaison	Exemple	Cote de finition
a+-b	**10+-0.5**	**10.0**
a-+b	**10-+0.5**	**10.0**
a-b+c	**10-0.1+0.5**	**10.2**
a+b-c	**10+0.1-0.5**	**9.8**
a+b+c	**10+0.1+0.5**	**10.3**
a-b-c	**10-0.1-0.5**	**9.7**
a+b	**10+0.5**	**10.25**
a-b	**10-0.5**	**9.75**

Procédez comme suit :

- Commencer par définir le cycle
- Définir les paramètres du cycle
- Sélectionner la l'option **NOM** dans la barre d'actions
- Renseigner la cote nominale avec la tolérance

- La CN usine la pièce en tenant compte de la moyenne de tolérance.
- La CN interrompra l'exécution de l'usinage avec un message d'erreur si vous ne programmez pas une tolérance selon la norme DIN, ou si les cotes nominales avec tolérance ont été incorrectement programmées, avec un espace vide par exemple.
- Respectez la casse (majuscules/minuscules) lorsque vous programmez des tolérances en DIN EN ISO et DIN ISO. Les espaces vides sont interdits.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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, danger pour la pièce et l'outil

Si la passe que vous sélectionnez est trop importante, vous risquez de briser l'outil et d'endommager la pièce !

- Indiquez dans la colonne **ANGLE** du tableau d'outils **TOOL.T** l'angle de plongée maximal possible et le rayon d'angle **DR2** de l'outil.
- > La CN calcule automatiquement la passe maximale autorisée et modifie au besoin la valeur indiquée.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si vous avez programmé un diamètre de trou égal au diamètre de l'outil, la CN 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.
- Pour calculer le facteur de recouvrement de la trajectoire, le rayon d'angle **DR2** de l'outil actuel est lui aussi pris en compte.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.
- Le cycle se sert de la valeur **RCUTS** pour surveiller les outils qui n'ont pas de dents en leur centre afin de leur éviter notamment tout contact frontal. Au besoin, la CN interrompt l'usinage avec un message d'erreur.

Informations relatives à 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 CN n'exécutera pas le cycle.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q200 Distance d'approche? Distance entre l'arête inférieure de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du perçage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage sur la trajectoire hélicoïdale, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q334 Passe par rotation de l'hélice Distance parcourue en une passe par l'outil sur une trajectoire hélicoïdale (=360°). La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q335 Diamètre nominal? Diamètre de perçage. Si vous programmez un diamètre nominal égal au diamètre d'outil, alors la CN percera directement à la profondeur indiquée, sans interpolation hélicoïdale. La valeur agit de manière absolue. Au besoin, vous pouvez programmer une tolérance. **Informations complémentaires :** "Tolérances", Page 221 Programmation : **0...99999,9999**
	Q342 Diamètre d'ébauche? Entrer la cote du diamètre pré-percé. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...99999,9999**
	Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1 Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte. **+1** = fraisage en avalant **–1** = fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q370 Facteur de recouvrement? La CN se sert du facteur de recouvrement pour déterminer la passe latérale k. **0:** La CN opte pour le plus grand facteur de recouvrement possible pour la première trajectoire hélicoïdale, afin d'éviter de ralentir l'outil. Toutes les autres trajectoires sont réparties uniformément. **>0:** La CN multiplie ce facteur par le rayon d'outil actif. Le résultat est égal à la passe latérale k. Programmation : **0,1...1999** sinon : **PREDEF**

Exemple

```
11 CYCL DEF 208 FRAISAGE DE TROUS ~
    Q200=+2          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q201=-20         ;PROFONDEUR ~
    Q206=+150        ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q334=+0.25       ;PROFONDEUR DE PASSE ~
    Q203=+0          ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50         ;SAUT DE BRIDE ~
    Q335=+5          ;DIAMETRE NOMINAL ~
    Q342=+0          ;DIAMETRE PRE-PERCAGE ~
    Q351=+1          ;MODE FRAISAGE ~
    Q370=+0          ;FACTEUR RECOUVREMENT
12 CYCL CALL
```

8.2.7 Cycle 241 PERC.PROF. MONOLEVRE

Programmation ISO

G241

Application

Le cycle **241 PERC.PROF. MONOLEVRE** vous permet de réaliser des perçages avec un foret monolèvre pour perçages profonds. Il est possible de saisir un point de départ en profondeur. La commande exécute le déplacement sur la profondeur de perçage avec **M3**. Vous pouvez modifier le sens et la vitesse de rotation pour l'approche et la sortie du trou.

Sujets apparentés

- Cycle **200 PERCAGE** pour perçages simples

  Informations complémentaires : "Cycle 200 PERCAGE", Page 194
- Cycle **203 PERCAGE UNIVERSEL** optionnel avec passe décroissante, temporisation et brise-copeaux

  Informations complémentaires : "Cycle 203 PERCAGE UNIVERSEL ", Page 205
- Cycle **205 PERC. PROF. UNIVERS.** optionnel, avec passe décroissante, brise-copeaux, point de départ en profondeur et distance de sécurité en bas

  Informations complémentaires : "Cycle 205 PERC. PROF. UNIVERS. ", Page 212

Déroulement du cycle

1 La commande déplace l'outil en avance rapide **FMAX** sur l'axe de la broche pour le positionner à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200** définie au-dessus de la **COORD. SURFACE PIECE Q203**

2 En fonction du comportement de positionnement, la commande active la vitesse de broche soit à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**, soit à une valeur définie au-dessus de la surface des coordonnées

Informations complémentaires : "Comportement du positionnement lors du travail avec Q379", Page 231

3 La CN effectue un mouvement d'approche avec une broche tournant à gauche, à droite ou à l'arrêt, suivant ce que vous avez défini au paramètre **Q426 SENS ROT. BROCHE**.

4 L'outil effectue un perçage avec **M3** et **Q206 AVANCE PLONGEE PROF.** jusqu'à la profondeur de perçage **Q201** et la profondeur de temporisation **Q435** ou la profondeur de passe **Q202** :

- Si vous avez réduit la valeur du paramètre **Q435 PROF. DE TEMPO.**, alors la CN réduira l'avance une fois la profondeur de temporisation définie au paramètre **Q401 FACTEUR D'AVANCE** atteinte, puis respectera une temporisation, telle que définie au paramètre **Q211**. **TEMPO. AU FOND**
- Si une valeur de passe plus petite a été saisie, la commande perce jusqu'à la profondeur de passe. À chaque passe, la profondeur de passe diminue de **Q212 VALEUR REDUCTION**

5 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée) pour dégager les copeaux.

6 La CN désactive l'arrosage une fois la profondeur de perçage atteinte. Modifier la vitesse de rotation telle que définie au paramètre **Q427 VIT.ROT. ENTR./SORT.** et modifier au besoin le sens de rotation défini au paramètre **Q426**.

7 La commande déplace l'outil à la position de retrait avec **Q208 AVANCE RETRAIT**.

Informations complémentaires : "Comportement du positionnement lors du travail avec Q379", Page 231

8 Si vous avez programmé un saut de bride, la CN y amène l'outil avec l'avance **FMAX**.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Informations relatives à 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 CN n'exécutera pas le cycle.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la **Q203 COORD. SURFACE PIECE**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur? Distance entre **Q203 COORD. SURFACE PIECE** et le fond du trou. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q211 Temporisation au fond? durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Programmation : **0...3600.0000** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point d'origine actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q379 Point de départ plus profond? Si un pré-perçage est effectué, vous pouvez définir ici un point de départ en profondeur. Celui-ci est défini en incrémental, par rapport à **Q203 COORD. SURFACE PIECE**. La CN 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. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Définit la vitesse de déplacement de l'outil lors de l'amorce à **Q201 PROFONDEUR** après un **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 Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q208 Avance retrait? vitesse de déplacement de l'outil, en mm/min, au moment de quitter le trou. Si vous avez paramétré **Q208**=0, la CN retire l'outil avec **Q206 AVANCE PLONGEE PROF.**. Programmation : **0...99999,999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q426 Sens rot. entrée/sortie (3/4/5)? Sens dans lequel l'outil doit tourner au moment d'entrer et de sortir du trou. **3** : tourner la broche avec M3 **4** : tourner la broche avec M4 **5** : déplacement avec une broche à l'arrêt Programmation : **3**, **4**, **5**
	Q427 Vitesse broche en entrée/sortie? Vitesse à laquelle l'outil doit tourner au moment d'entrer ou de sortir du trou. Programmation : **1...99999**
	Q428 Vitesse de broche pour perçage? Vitesse de rotation à laquelle l'outil doit effectuer le perçage. Programmation : **0...99999**
	Q429 Fonction M MARCHE arrosage? **>=0** : fonction auxiliaire M permettant d'activer l'arrosage. La CN active l'arrosage une fois que l'outil a atteint la distance d'approche **Q200**, au-dessus du point de départ **Q379**. **"..."** : chemin vers une macro utilisateur, exécutée à la place d'une fonction M. Toutes les instructions que contient la macro utilisateur sont automatiquement exécutées. **Informations complémentaires :** "Macro utilisateur", Page 230 Programmation : **0...999**
	Q430 Fonction M ARRET arrosage? **>=0** : fonction auxiliaire M permettant de désactiver l'arrosage. La CN désactive l'arrosage lorsque l'outil se trouve à **Q201 PROFONDEUR**. **"..."** : chemin vers une macro utilisateur, exécutée à la place d'une fonction M. Toutes les instructions que contient la macro utilisateur sont automatiquement exécutées. **Informations complémentaires :** "Macro utilisateur", Page 230 Programmation : **0...999**
	Q435 Profondeur de temporisation? Coordonnée de l'axe de la broche à laquelle l'outil doit effectuer une temporisation. La fonction est inactive avec une introduction de 0 (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**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q401 Facteur d'avance en %? Facteur de réduction de l'avance une fois **Q435 PROF. DE TEMPO.** atteint. Programmation : **0,0001...100**

Figure d'aide	Paramètre
	Q202 Profondeur de plongée max.? Distance parcourue par l'outil en une passe. **Q201 PROFONDEUR** ne doit pas être un multiple de **Q202**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q212 Valeur réduction? Valeur de réduction de **Q202 PROFONDEUR DE PASSE** appliquée par la commande après chaque passe. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q205 Profondeur passe min.? Si **Q212 VALEUR REDUCTION** est différent de 0, la CN limitera la passe à cette valeur. La profondeur de passe ne pourra donc pas être inférieure à la valeur de **Q205**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**

Exemple

11 CYCL DEF 241 PERC.PROF. MONOLEVRE ~	
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE ~
Q201=-20	;PROFONDEUR ~
Q206=+150	;AVANCE PLONGEE PROF. ~
Q211=+0	;TEMPO. AU FOND ~
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE ~
Q204=+50	;SAUT DE BRIDE ~
Q379=+0	;POINT DE DEPART ~
Q253=+750	;AVANCE PRE-POSIT. ~
Q208=+1000	;AVANCE RETRAIT ~
Q426=+5	;SENS ROT. BROCHE ~
Q427=+50	;VIT.ROT. ENTR./SORT. ~
Q428=+500	;VITESSE ROT. PERCAGE ~
Q429=+8	;MARCHE ARROSAGE ~
Q430=+9	;ARRET ARROSAGE ~
Q435=+0	;PROF. DE TEMPO. ~
Q401=+100	;FACTEUR D'AVANCE ~
Q202=+99999	;PROF. PLONGEE MAX. ~
Q212=+0	;VALEUR REDUCTION ~
Q205=+0	;PROF. PASSE MIN.
12 CYCL CALL	

Macro utilisateur

La macro utilisateur est un autre programme CN.

Une macro utilisateur contient une séquence de plusieurs instructions. Une macro vous permet de définir plusieurs fonctions CN exécutées par la commande. En tant qu'utilisateur, vous créez des macros sous forme de programme CN.

Le mode de fonctionnement des macros correspond à celui des programmes CN appelés, par exemple avec la fonction CN **CALL PGM**. La macro se définit comme programme CN avec le type de fichier *.h ou *.i.

- Dans la macro, HEIDENHAIN recommande d'utiliser des paramètres QL. Les paramètres QL ont uniquement un effet local dans le programme CN. Si vous utilisez d'autres types de variables dans la macro, toute modification peut éventuellement avoir des effets sur le programme CN appelant. Pour procéder explicitement à des modifications dans le programme CN appelant, utilisez des paramètres Q ou QS avec les numéros 1200 à 1399.
- Les valeurs des paramètres de cycle peuvent être lues dans la macro.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Exemple de macro utilisateur pour l'arrosage

0 BEGIN PGM KM MM	
1 FN 18: SYSREAD QL100 = ID20 NR8	; lecture de l'état de l'arrosage
2 FN 9: IF QL100 EQU +1 GOTO LBL "Start"	; interrogation de l'état de l'arrosage ; si l'arrosage est activé, saut au LBL **Start**
3 M8	; activation de l'arrosage
7 CYCL DEF 9.0 TEMPORISATION	
8 CYCL DEF 9.1 V.ZEIT3	
9 LBL "Start"	
10 END PGM RET MM	

Comportement du positionnement lors du travail avec Q379

Le travail avec des forets de très grande longueur en particulier, tels que des forets profonds monolèvres ou des 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 CN active la broche.

Début du perçage

Le paramètre **POINT DE DEPART Q379** tient alors compte de la valeur de la **COORD. SURFACE PIECE Q203** et de celle du paramètre **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 CN active la broche à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**, au-dessus de la **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 ou 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, donc la valeur 2 est utilisée.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (**Q200**=2, 20>2, donc la valeur 2 est 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, donc la valeur 5 est 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 à 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 ou 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, donc la valeur 2 est utilisée.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (**Q200**=2, 20>2, donc la valeur 2 est utilisée.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (**Q200**=2, 80>2, donc la valeur 2 est 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, donc la valeur 5 est utilisée.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (**Q200**=5, 20>5, donc la valeur 5 est utilisée.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (**Q200**=5, 80>5, donc la valeur 5 est 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, donc la valeur 20 est utilisée.)	-80

8.3 Lamage et centrage

8.3.1 Cycle 204 CONTRE-PERCAGE

Programmation ISO
G204

Application

Consultez le manuel de votre machine !
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.

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

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

Déroulement du cycle

1 La CN 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 CN 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 CN ramène alors l'outil au centre du trou, active la broche et l'arrosage (le cas échéant), puis amène l'outil à la profondeur de lamage, avec l'avance de lamage définie.
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 retourne à la distance d'approche avec **FMAX**.
7 La CN ramène l'outil au centre du perçage.
8 La CN restaure l'état de la broche en début de cycle.
9 Le cas échéant, la CN amène l'outil au 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**.

Remarques

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 selon l'angle défini au paramètre **Q336** (par ex. dans l'application **MDI** en mode **Manuel**). 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.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- Pour le calcul du point de départ du lamage, la CN 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.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si cette valeur est inférieure à celle de la **PROF. DE PLONGEE Q249**, la CN émet un message d'erreur.

Indiquer une longueur d'outil qui tienne compte de l'arête inférieure de la barre d'alésage mais pas de la dent.

Informations relatives à 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 définit le sens d'usinage pour le lamage Attention : le signe positif définit un lamage dans le sens de l'axe de broche positif.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q249 Profondeur de plongée? Distance entre l'arête inférieure de la pièce et la base du contre perçage. Le signe positif usine un lamage dans le sens positif de l'axe de broche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q250 Epaisseur matériau? Hauteur de la pièce. Entrer une valeur incrémentale. Programmation : **0,0001...99999,9999**
	Q251 Cote excentrique? Cote excentrique de la barre d'alésage. Valeur à reprendre de la fiche technique de l'outil. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0,0001...99999,9999**
	Q252 Hauteur de la dent? Distance entre l'arête inférieure de la barre de perçage et la dent principale. Valeur à reprendre de la fiche technique de l'outil. La valeur agit de manière incrémentale.
	Q253 Avance de pré-positionnement? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, ou lors de la sortie de la pièce, en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q254 Avance de plongée? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q255 Temporisation en secondes? Temporisation en secondes à la base du contre-perçage Programmation : **0...99999**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q214 Sens dégagement (0/1/2/3/4)?

Figure d'aide	Paramètres
	Définir le sens dans lequel la CN doit décaler l'outil de la valeur de la cote excentrique (après l'orientation de la broche). Programmation de 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 Programmation : **1**, **2**, **3**, **4**
	Q336 Angle pour orientation broche? Angle auquel la CN doit positionner l'outil avant la plongée, et avant sa sortie du trou. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...360**

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 ~
    Q255=+0          ;TEMPORISATION ~
    Q203=+0          ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50         ;SAUT DE BRIDE ~
    Q214=+0          ;SENS DEGAGEMENT ~
    Q336=+0          ;ANGLE BROCHE
12 CYCL CALL
```

8.3.2 Cycle 240 CENTRAGE

Programmation ISO

G240

Application

Le cycle **240 CENTRAGE** vous permet de réaliser des pointages pour des perçages. Vous pouvez alors renseigner le diamètre ou la profondeur de pointage. Vous avez la possibilité de définir une temporisation au fond si vous le souhaitez. Cette temporisation vous permet de briser les copeaux au fond du trou. S'il y a déjà un pré-perçage, vous pouvez renseigner un point de départ en profondeur.

Déroulement du cycle

1. La CN déplace l'outil de la position actuelle au point de départ, dans le plan d'usinage, avec l'avance rapide **FMAX**.
2. La CN amène l'outil à la distance d'approche **Q200**, au-dessus de la surface de la pièce **Q203**, le long de l'axe d'outil, avec l'avance rapide **FMAX**.
3. Si vous définissez une valeur différente de 0 pour **Q342 DIAMETRE PRE-PERCAGE**, la CN calcule un point de départ en profondeur à partir de cette valeur et de la pointe de l'outil **T-ANGLE**. La CN amène l'outil au point de départ en profondeur avec l'**AVANCE PRE-POSIT. Q253**.
4. L'outil effectue un pointage avec l'avance **Q206** programmée pour la passe en profondeur, jusqu'à ce que le diamètre de pointage programmé (ou la profondeur de pointage) soit atteint.
5. Si une temporisation **Q211** est définie, l'outil l'effectue au fond du pointage.
6. Pour terminer, la CN 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**.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si celle-ci est inférieure à la profondeur d'usinage, la CN émet un message d'erreur.

Informations relatives à 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 CN n'exécute pas le cycle.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q343 Choix diam./profondeur (1/0) Choix déterminant si le centrage doit être réalisé au diamètre ou à la profondeur programmé(e). Si la CN doit effectuer un centrage au diamètre programmé, il vous faudra définir l'angle de pointe de l'outil dans la colonne **T-ANGLE** du tableau de d'outils TOOL.T. **0** : effectuer un pointage à la profondeur programmée **1** : effectuer un pointage au diamètre programmé Programmation : **0**, **1**
	Q201 Profondeur? 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. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q344 Diamètre de contre-perçage Diamètre de centrage. N'a d'effet que si l'on a défini **Q343**=1. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de déplacement de l'outil lors du centrage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q211 Temporisation au fond? durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Programmation : **0...3600.0000** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q342 Diamètre d'ébauche? **0** : aucun trou présent **>0** : diamètre du perçage pré-percé Programmation : **0...99999,9999**
	Q253 Avance de pré-positionnement?

Figure d'aide	Paramètres
	Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche du point de départ en profondeur. La vitesse de déplacement est en mm/min. S'applique uniquement si **Q342 DIAMETRE PRE-PERCAGE** est différent de 0. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Exemple

```
11 CYCL DEF 240 CENTRAGE ~
    Q200=+2          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q343=+1          ;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=+50         ;SAUT DE BRIDE ~
    Q342=+12         ;DIAMETRE PRE-PERCAGE ~
    Q253=+500        ;AVANCE PRE-POSIT.
12 L  X+30  Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L  X+80  Y+50 R0 FMAX M99
```

8.4 Taraudage

8.4.1 Cycle 18 FILETAGE

Programmation ISO
G86

Application

Avec le cycle **18 FILETAGE**, l'outil se déplace avec une broche asservie 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.

Sujets apparentés

- Cycles de filetage
  Informations complémentaires : "Cycle 206 TARAUDAGE ", Page 245
  Informations complémentaires : "Cycle 207 TARAUDAGE RIGIDE ", Page 248
  Informations complémentaires : "Cycle 209 TARAUD. BRISE-COP. ", Page 252

Remarques

Le cycle **18 FILETAGE** peut être masqué avec le paramètre machine **hideRigidTapping** (n°128903) optionnel.

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 celle-ci était activée avant le lancement du cycle.

- Programmez un arrêt broche avant le départ du cycle ! (par ex. avec **M5**)
- Une fois que le cycle **18** est arrivé à la fin, l'état de la broche avant le démarrage du cycle est restauré. Si la broche était désactivée avant le démarrage du cycle, la CN la désactive de nouveau une fois le cycle **18** terminé.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.

Informations relatives à la programmation

- Programmez un arrêt broche avant de démarrer le cycle (par ex. avec M5). La CN 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.

Information relative aux paramètres machine

- Le paramètre machine **CfgThreadSpindle** (n°113600) vous permet de définir :
  - **sourceOverride** (n°113603) : potentiomètre de broche (potentiomètre de l'avance non actif) et potentiomètre d'avance (potentiomètre de la vitesse de rotation non actif)
  - **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 de la broche
    True : en présence de faibles profondeurs de fraisage, la la vitesse de rotation de la broche est limitée de manière telle que la broche passe environ 1/3 de son temps à tourner de façon constante.
    False : aucune limitation

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Profondeur de perçage? Programmez la profondeur du filet en partant de la position actuelle. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-999999999...+999999999**
	Pas de vis? Entrez le pas du filet. Le signe algébrique programmé ici définit s'il s'agit d'un filet à gauche ou d'un filet à droite : **+** = filet à droite (M3 avec profondeur de perçage négative) **-** = filet à gauche (M4 avec profondeur de perçage négative) Programmation : **-99,9999...+99,9999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 18.0 FILETAGE
12 CYCL DEF 18.1 PROFONDEUR-20
13 CYCL DEF 18.2 PAS+1
```

8.4.2 Cycle 206 TARAUDAGE

Programmation ISO
G206

Application

La CN usine le filetage en une seule opération ou plusieurs, avec un mandrin de compensation linéaire.

Sujets apparentés

- Cycle **207 TARAUDAGE RIGIDE** sans mandrin de compensation
  Informations complémentaires : "Cycle 207 TARAUDAGE RIGIDE ", Page 248
- Cycle **209 TARAUD. BRISE-COP.** sans mandrin de compensation, mais éventuellement avec brise-copeaux (en option)
  Informations complémentaires : "Cycle 209 TARAUD. BRISE-COP. ", Page 252

Déroulement du cycle

1. La CN 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 CN y amène l'outil avec l'avance **FMAX**.
4. A la distance d'approche, le sens de rotation broche est à nouveau inversé.

> 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.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- ▶ 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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Pour un filet à droite, activer la broche avec **M3** ; pour un filet à gauche, activer avec **M4**.
- Dans le cycle **206**, la CN calcule le pas de filet à l'aide de la vitesse de rotation programmée et de l'avance définie dans le cycle.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si cette valeur est inférieure à celle de la **PROFONDEUR FILETAGE Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Informations relatives à 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'exécutera pas le cycle.

Information relative aux paramètres machine

- Le paramètre machine **CfgThreadSpindle** (n°113600) vous permet de définir :
  - **sourceOverride** (n°113603) :
    FeedPotentiometer (**Default**) (potentiomètre de la vitesse de rotation non activé), la CN adapte ensuite la vitesse de rotation en fonction **SpindlePotentiometer** (potentiomètre de l'avance non activé)
  - **thrdWaitingTime** (n°113601) : durée de la temporisation au fond du taraudage après l'arrêt de la broche.
  - **thrdPreSwitch** (n°113602) : la broche est arrêtée pendant ce temps-là avant d'atteindre le fond du taraudage

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Valeur indicative : 4x pas de filet Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur de filetage? Distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de déplacement de l'outil lors du taraudage Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q211 Temporisation au fond? Entrer une valeur entre 0 et 0,5 secondes pour éviter que l'outil ne se coince lors de son retrait. Programmation : **0...3600.0000** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Exemple

```
11 CYCL DEF 206 TARAUDAGE ~
    Q200=+2          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q201=-18         ;PROFONDEUR FILETAGE ~
    Q206=+150        ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q211=+0          ;TEMPO. AU FOND ~
    Q203=+0          ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50         ;SAUT DE BRIDE
12 CYCL CALL
```

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’arrêt du programme CN

À l'état d'arrêt, un outil de filetage se dégage comme suit .

- Sélectionner **Dégagement de l'outil**

- Appuyer sur la touche **Marche CN**
- > L'outil sort du trou et retourne au point de départ de l'usinage.
- > La broche s'arrête automatiquement. La CN émet un message d’erreur.
- Interrompre le programme CN avec la touche **STOP INTERNE**

  ou
- Acquitter le message d’erreur et poursuivre avec **Marche CN**

- Mode **Exécution de pgm** :

  Si vous arrêtez le programme CN avec **Arrêt CN**, la CN affiche la touche **Dégagement de l'outil**.
- Application **MDI** :

  Si vous appelez un cycle de filetage, la touche **Dégagement de l'outil** s'affiche. La touche apparaît grisée jusqu'à ce que vous appuyiez sur **Arrêt CN**.

8.4.3 Cycle 207 TARAUDAGE RIGIDE

Programmation ISO

G207

Application

Consultez le manuel de votre machine !

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.

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

Sujets apparentés

- Cycle **206 TARAUDAGE** avec mandrin de compensation

  Informations complémentaires : "Cycle 206 TARAUDAGE ", Page 245
- Cycle **209 TARAUD. BRISE-COP.** sans mandrin de compensation, mais éventuellement avec brise-copeaux (en option)

  Informations complémentaires : "Cycle 209 TARAUD. BRISE-COP. ", Page 252

Déroulement du cycle

1 La CN 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 CN y amène l'outil avec l'avance **FMAX**.
4 Une fois à la distance d'approche, la CN arrête la broche.

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.

Remarques

Le cycle **207 TARAUDAGE RIGIDE** peut être masqué avec le paramètre machine **hideRigidTapping** (n°128903) optionnel.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si vous programmez la fonction **M3** (ou **M4**) avant ce cycle, la broche tournera à la fin du cycle (avec la vitesse de rotation programmée dans la séquence **TOOL-CALL**).
- Si vous ne programmez pas de fonction **M3** (ou **M4**), la broche restera immobile à la fin du cycle. Il vous faudra alors réactiver la broche avec la fonction **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.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si cette valeur est inférieure à celle de la **PROFONDEUR FILETAGE Q201**, la CN émet un message d'erreur.

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.

Informations relatives à 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'exécutera pas le cycle.

Information relative aux paramètres machine

- Le paramètre machine **CfgThreadSpindle** (n°113600) vous permet de définir :
  - **sourceOverride** (n°113603) : potentiomètre de broche (potentiomètre de l'avance non actif) et potentiomètre d'avance (potentiomètre de la vitesse de rotation non actif)
  - **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 de la broche
    True : en présence de faibles profondeurs de fraisage, la la vitesse de rotation de la broche est limitée de manière telle que la broche passe environ 1/3 de son temps à tourner de façon constante.
    False : aucune limitation

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur de filetage? Distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q239 Pas de vis? Pas de la vis. Le signe définit le sens du filet à droite ou à gauche : **+** = filet à droite **–** = filet à gauche Programmation : **-99,9999...+99,9999**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Exemple

```
11 CYCL DEF 207 TARAUDAGE RIGIDE ~
    Q200=+2          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q201=-18         ;PROFONDEUR FILETAGE ~
    Q239=+1          ;PAS DE VIS ~
    Q203=+0          ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50         ;SAUT DE BRIDE
12 CYCL CALL
```

Dégagement en cas d’arrêt du programme CN

À l'état d'arrêt, un outil de filetage se dégage comme suit .

- Sélectionner **Dégagement de l'outil**

- Appuyer sur la touche **Marche CN**
- > L'outil sort du trou et retourne au point de départ de l'usinage.
- > La broche s'arrête automatiquement. La CN émet un message d’erreur.
- Interrompre le programme CN avec la touche **STOP INTERNE**

  ou
- Acquitter le message d’erreur et poursuivre avec **Marche CN**

- Mode **Exécution de pgm** :

  Si vous arrêtez le programme CN avec **Arrêt CN**, la CN affiche la touche **Dégagement de l'outil**.
- Application **MDI** :

  Si vous appelez un cycle de filetage, la touche **Dégagement de l'outil** s'affiche. La touche apparaît grisée jusqu'à ce que vous appuyiez sur **Arrêt CN**.

8.4.4 Cycle 209 TARAUD. BRISE-COP.

Programmation ISO

G209

Application

Consultez le manuel de votre machine !

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.

La CN 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.

Sujets apparentés

- Cycle **206 TARAUDAGE** avec mandrin de compensation

  Informations complémentaires : "Cycle 206 TARAUDAGE ", Page 245
- Cycle **207 TARAUDAGE RIGIDE** sans mandrin de compensation

  Informations complémentaires : "Cycle 207 TARAUDAGE RIGIDE ", Page 248

Déroulement du cycle

1 La CN 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 CN 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 CN 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 CN y amène l'outil avec l'avance **FMAX**.
6 Une fois à la distance d'approche, la CN arrête la broche.

Lors d'un taraudage, la broche et l'axe d'outil sont toujours synchronisés. La synchronisation peut se faire alors que la broche est à l'arrêt.

Remarques

Le cycle **209 TARAUD. BRISE-COP.** peut être masqué avec le paramètre machine **hideRigidTapping** (n°128903) optionnel.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si vous programmez la fonction **M3** (ou **M4**) avant ce cycle, la broche tournera à la fin du cycle (avec la vitesse de rotation programmée dans la séquence **TOOL-CALL**).
- Si vous ne programmez pas de fonction **M3** (ou **M4**), la broche restera immobile à la fin du cycle. Il vous faudra alors réactiver la broche avec la fonction **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.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si cette valeur est inférieure à celle de la **PROFONDEUR FILETAGE Q201**, la CN émet un message d'erreur.

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.

Informations relatives à 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 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.

Information relative aux paramètres machine

- Le paramètre machine **CfgThreadSpindle** (n°113600) vous permet de définir :
  - **sourceOverride** (n°113603) :
    FeedPotentiometer (**Default**) (potentiomètre de la vitesse de rotation non activé), la CN adapte ensuite la vitesse de rotation en fonction **SpindlePotentiometer** (potentiomètre de l'avance non activé)
  - **thrdWaitingTime** (n°113601) : durée de la temporisation au fond du taraudage après l'arrêt de la broche.
  - **thrdPreSwitch** (n°113602) : la broche est arrêtée pendant ce temps-là avant d'atteindre le fond du taraudage

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur de filetage? Distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q239 Pas de vis? Pas de la vis. Le signe définit le sens du filet à droite ou à gauche : **+** = filet à droite **–** = filet à gauche Programmation : **-99,9999...+99,9999**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q257 Prof. perç. pour brise-copeaux? Cote à laquelle la CN effectue un brise-copeaux. Cette procédure se répète jusqu'à atteindre **Q201 PROFONDEUR**. Si **Q257** est égal à 0, la CN n'exécute pas de brise-copeaux. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q256 Retrait avec brise-copeaux? La CN multiplie le pas **Q239** par la valeur programmée et fait parcourir à l'outil la même distance en sens inverse lors du brise-copeaux. Si vous avez programmé **Q256** = 0, la CN retire complètement l'outil du trou pour le débourrage (à la distance d'approche). Programmation : **0...99999,9999**
	Q336 Angle pour orientation broche? Angle auquel la CN positionne l'outil avant la procédure de fraisage de filet. Une reprise de taraudage est ainsi possible. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...360**
	Q403 Facteur vit. rot. pour retrait? Facteur d'augmentation de la vitesse de rotation broche (et donc de l'avance de retrait) lorsque l'outil sort du trou. Augmentation à la vitesse de rotation maximale de la gamme de broche active.

Figure d'aide	Paramètres
	Programmation : **0,0001...10**

Exemple

```
11 CYCL DEF 209 TARAUD. BRISE-COP. ~
    Q200=+2          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q201=-18         ;PROFONDEUR FILETAGE ~
    Q239=+1          ;PAS DE VIS ~
    Q203=+0          ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50         ;SAUT DE BRIDE ~
    Q257=+0          ;PROF.PERC.BRISE-COP. ~
    Q256=+1          ;RETR. BRISE-COPEAUX ~
    Q336=+0          ;ANGLE BROCHE ~
    Q403=+1          ;FACTEUR VIT. ROT.
12 CYCL CALL
```

Dégagement en cas d’arrêt du programme CN

À l'état d'arrêt, un outil de filetage se dégage comme suit .

- Sélectionner **Dégagement de l'outil**

- Appuyer sur la touche **Marche CN**
- > L'outil sort du trou et retourne au point de départ de l'usinage.
- > La broche s'arrête automatiquement. La CN émet un message d’erreur.
- Interrompre le programme CN avec la touche **STOP INTERNE**

  ou
- Acquitter le message d’erreur et poursuivre avec **Marche CN**

- Mode **Exécution de pgm** :

  Si vous arrêtez le programme CN avec **Arrêt CN**, la CN affiche la touche **Dégagement de l'outil**.
- Application **MDI** :

  Si vous appelez un cycle de filetage, la touche **Dégagement de l'outil** s'affiche. La touche apparaît grisée jusqu'à ce que vous appuyiez sur **Arrêt CN**.

8.5 Fraisage de filet

8.5.1 Principes de base du 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.).
- En général, lors du fraisage de filets, des distorsions apparaissent sur le profil du filet. Pour cette raison, il est nécessaire de connaître les corrections spécifiques à l'outil, en consultant le catalogue d'outils ou en interrogeant le fabricant d'outils (la correction s'effectue alors via le rayon delta **DR**, au moment du **TOOL CALL**).
- Si vous utilisez un outil coupant à gauche (**M4**), le mode de fraisage **Q351** devra être considéré en sens inverse
- Le sens de l'usinage résulte des paramètres de définition 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 de définition.

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+

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 Manuel** dans l'application **MDI**
- 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

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Le sens de rotation du filet change si vous exécutez un cycle de fraisage de filets avec le cycle **8 IMAGE MIROIR** sur un axe seulement.
- 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.

8.5.2 Cycle 262 FRAISAGE DE FILETS

Programmation ISO
G262

Application

Ce cycle vous permet de fraiser un filet dans la matière prépercée.

Sujets apparentés

- Cycle **263 FILETAGE SUR UN TOUR** pour fraiser un filet dans une matière prépercée et éventuellement fraiser un chanfrein, en option

  Informations complémentaires : "Cycle 263 FILETAGE SUR UN TOUR ", Page 264
- Cycle **264 FILETAGE AV. PERCAGE** pour effectuer un perçage en pleine matière et fraiser un filet, avec un chanfrein en option

  Informations complémentaires : "Cycle 264 FILETAGE AV. PERCAGE ", Page 270
- Cycle **265 FILET. HEL. AV.PERC.** pour fraiser un filet en pleine matière et éventuellement réaliser un chanfrein, en option

  Informations complémentaires : "Cycle 265 FILET. HEL. AV.PERC. ", Page 276
- Cycle **267 FILET.EXT. SUR TENON** pour fraiser un filet extérieur et réaliser un chanfrein, en option

  Informations complémentaires : "Cycle 267 FILET.EXT. SUR TENON ", Page 280

Déroulement du cycle

1. La CN 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 de manière tangentielle et retourne au point de départ dans le plan d'usinage.
6. En fin de cycle, la CN déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

> Le mouvement d'approche du diamètre nominal du filet s'effectue selon un demi-cercle qui part 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.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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 !

Le cycle de fraisage de filets exécute un mouvement de compensation avant le mouvement d'approche. Le mouvement de compensation correspond au maximum à la moitié du pas de vis. Il y a un risque de collision.

- Veillez à ce que l'espace disponible dans le trou soit suffisant.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si vous modifiez la profondeur de filetage, la commande modifie automatiquement le point de départ du mouvement hélicoïdal.

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

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q335 Diamètre nominal? Diamètre nominal du filet Programmation : **0...99999,9999**
	Q239 Pas de vis? Pas de la vis. Le signe définit le sens du filet à droite ou à gauche : **+** = filet à droite **–** = filet à gauche Programmation : **-99,9999...+99,9999** **Q201 Profondeur de filetage?** Distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q355 Nombre de filets par pas? Nombre de filets selon lequel l'outil est décalé : **0** = une trajectoire hélicoïdale jusqu'à la profondeur de filetage **1** = une trajectoire hélicoïdale continue sur toute la longueur de filetage **>1** = plusieurs trajectoires hélicoïdales avec des approches et des sorties ; entre deux la CN décale l'outil de **Q355** fois le pas. Programmation : **0...99999** **Q253 Avance de pré-positionnement?** Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, ou lors de la sortie de la pièce, en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte. **+1** = fraisage en avalant **–1** = fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF** **Q200 Distance d'approche?** Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF** **Q203 Coordonnées surface pièce?** Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** **Q204 Saut de bride**

Figure d'aide	Paramètres
	Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q512 Avance d'approche? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les filets de petit diamètre, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**

Exemple

```
11 CYCL DEF 262 FRAISAGE DE FILETS ~
    Q335=+5          ;DIAMETRE NOMINAL ~
    Q239=+1          ;PAS DE VIS ~
    Q201=-18         ;PROFONDEUR FILETAGE ~
    Q355=+0          ;FILETS PAR PAS ~
    Q253=+750        ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q351=+1          ;MODE FRAISAGE ~
    Q200=+2          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q203=+0          ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50         ;SAUT DE BRIDE ~
    Q207=+500        ;AVANCE FRAISAGE ~
    Q512=+0          ;APPROCHE EN AVANCE
12 CYCL CALL
```

8.5.3 Cycle 263 FILETAGE SUR UN TOUR

Programmation ISO
G263

Application

Ce cycle vous permet de fraiser un filet dans la matière prépercée mais permet aussi de réaliser un chanfrein.

Sujets apparentés

- Cycle **262 FRAISAGE DE FILETS** pour fraiser un filet dans un matériau pré-percé

  Informations complémentaires : "Cycle 262 FRAISAGE DE FILETS ", Page 260
- Cycle **264 FILETAGE AV. PERCAGE** pour effectuer un perçage en pleine matière et fraiser un filet, avec un chanfrein en option

  Informations complémentaires : "Cycle 264 FILETAGE AV. PERCAGE ", Page 270
- Cycle **265 FILET. HEL. AV.PERC.** pour fraiser un filet en pleine matière et éventuellement réaliser un chanfrein, en option

  Informations complémentaires : "Cycle 265 FILET. HEL. AV.PERC. ", Page 276
- Cycle **267 FILET.EXT. SUR TENON** pour fraiser un filet extérieur et réaliser un chanfrein, en option

  Informations complémentaires : "Cycle 267 FILET.EXT. SUR TENON ", Page 280

Déroulement du cycle

1 La CN 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.

Lamage

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 CN 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 CN 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 CN 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 CN ramène ensuite l'outil sur un demi-cercle, jusqu'au centre du trou.

Fraisage de filets

8 La CN 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 de manière tangentielle et retourne au point de départ dans le plan d'usinage.

11 En fin de cycle, la CN déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 du chanfrein
  3 Profondeur du chanfrein frontal

Informations relatives à la programmation

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

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q335 Diamètre nominal? Diamètre nominal du filet Programmation : **0...99999,9999**
	Q239 Pas de vis? Pas de la vis. Le signe définit le sens du filet à droite ou à gauche : **+** = filet à droite **–** = filet à gauche Programmation : **-99,9999...+99,9999**
	Q201 Profondeur de filetage? Distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q356 Profondeur de plongée? Distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, ou lors de la sortie de la pièce, en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1 Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte. **+1** = fraisage en avalant **–1** = fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q357 Distance d'approche latérale? Distance entre la dent de l'outil et la paroi du trou. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q358 Profondeur pour chanfrein? Distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q359 Décalage jusqu'au chanfrein? Distance de laquelle la CN décale le centre de l'outil par rapport au centre du trou. La valeur agit de manière incrémentale.

Figure d'aide	Paramètres
	Programmation : **0...99999,9999**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q254 Avance de plongée? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q512 Avance d'approche? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les filets de petit diamètre, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**

Exemple

```
11 CYCL DEF 263 FILETAGE SUR UN TOUR ~
    Q335=+5                ;DIAMETRE NOMINAL ~
    Q239=+1                ;PAS DE VIS ~
    Q201=-18               ;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=+0                ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50               ;SAUT DE BRIDE ~
    Q254=+200              ;AVANCE PLONGEE ~
    Q207=+500              ;AVANCE FRAISAGE ~
    Q512=+0                ;APPROCHE EN AVANCE
12 CYCL CALL
```

8.5.4 Cycle 264 FILETAGE AV. PERCAGE

Programmation ISO
G264

Application

Ce cycle vous permet d'effectuer un perçage en pleine matière, un chanfreinage, puis de fraiser un filet.

Sujets apparentés

- Cycle **262 FRAISAGE DE FILETS** pour fraiser un filet dans un matériau pré-percé

  Informations complémentaires : "Cycle 262 FRAISAGE DE FILETS ", Page 260
- Cycle **263 FILETAGE SUR UN TOUR** pour fraiser un filet dans une matière pré-percée et éventuellement fraiser un chanfrein, en option

  Informations complémentaires : "Cycle 263 FILETAGE SUR UN TOUR ", Page 264
- Cycle **265 FILET. HEL. AV.PERC.** pour fraiser un filet en pleine matière et éventuellement réaliser un chanfrein, en option

  Informations complémentaires : "Cycle 265 FILET. HEL. AV.PERC. ", Page 276
- Cycle **267 FILET.EXT. SUR TENON** pour fraiser un filet extérieur et réaliser un chanfrein, en option

  Informations complémentaires : "Cycle 267 FILET.EXT. SUR TENON ", Page 280

Déroulement du cycle

1 La CN 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.

Perçages

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 CN retire l'outil de la valeur de retrait programmée. Si vous travaillez sans brise-copeaux, la CN 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 CN 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 CN ramène ensuite l'outil sur un demi-cercle, jusqu'au centre du trou.

Fraisage de filets

9 La CN 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 par un déplacement hélicoïdal sur 360°.

11 Puis l'outil quitte le contour de manière tangentielle et retourne au point de départ dans le plan d'usinage.

12 En fin de cycle, la CN déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 du chanfrein
  3 Profondeur du chanfrein frontal

Informations relatives à la programmation

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

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q335 Diamètre nominal? Diamètre nominal du filet Programmation : **0...99999,9999**
	Q239 Pas de vis? Pas de la vis. Le signe définit le sens du filet à droite ou à gauche : **+** = filet à droite **–** = filet à gauche Programmation : **-99,9999...+99,9999**
	Q201 Profondeur de filetage? Distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q356 Profondeur de perçage? Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, ou lors de la sortie de la pièce, en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1 Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte. **+1** = fraisage en avalant **–1** = fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF**
	Q202 Profondeur de plongée max.? Distance parcourue par l'outil en une passe. **Q201 PROFONDEUR** ne doit pas être un multiple de **Q202**. La valeur agit de manière incrémentale. 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 Programmation : **0...99999,9999**
	Q258 Distance de sécurité en haut? Distance de sécurité à laquelle l'outil revient au-dessus de la dernière profondeur de passe, avec l'avance **Q373 FEED AFTER REMOVAL**, après le premier débourrage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q257 Prof. perç. pour brise-copeaux?

Figure d'aide	Paramètres
	Cote à laquelle la CN effectue un brise-copeaux. Cette procédure se répète jusqu'à atteindre **Q201 PROFONDEUR**. Si **Q257** est égal à 0, la CN n'exécute pas de brise-copeaux. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q256 Retrait avec brise-copeaux? Valeur de laquelle la CN retire l'outil en cas de brise-copeaux. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,999** sinon : **PREDEF**
	Q358 Profondeur pour chanfrein? Distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q359 Décalage jusqu'au chanfrein? Distance de laquelle la CN décale le centre de l'outil par rapport au centre du trou. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q512 Avance d'approche? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les filets de petit diamètre, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**

Exemple

```
11 CYCL DEF 264 FILETAGE AV. PERCAGE ~
    Q335=+5                ;DIAMETRE NOMINAL ~
    Q239=+1                ;PAS DE VIS ~
    Q201=-18               ;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=+0                ;PROF.PERC.BRISE-COP. ~
    Q256=+0.2              ;RETR. BRISE-COPEAUX ~
    Q358=+0                ;PROF. POUR CHANFREIN ~
    Q359=+0                ;DECAL. JUSQ. CHANFR. ~
    Q200=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q203=+0                ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50               ;SAUT DE BRIDE ~
    Q206=+150              ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q207=+500              ;AVANCE FRAISAGE ~
    Q512=+0                ;APPROCHE EN AVANCE
12 CYCL CALL
```

8.5.5 Cycle 265 FILET. HEL. AV.PERC.

Programmation ISO
G265

Application

Ce cycle vous permet de fraiser un filet en pleine matière mais permet aussi de réaliser un lamage, avant ou après l'opération de filetage (au choix).

Sujets apparentés

- Cycle **262 FRAISAGE DE FILETS** pour fraiser un filet dans un matériau pré-percé

  Informations complémentaires : "Cycle 262 FRAISAGE DE FILETS ", Page 260
- Cycle **263 FILETAGE SUR UN TOUR** pour fraiser un filet dans une matière pré-percée et éventuellement fraiser un chanfrein, en option

  Informations complémentaires : "Cycle 263 FILETAGE SUR UN TOUR ", Page 264
- Cycle **264 FILETAGE AV. PERCAGE** pour effectuer un perçage en pleine matière et fraiser un filet, avec un chanfrein en option

  Informations complémentaires : "Cycle 264 FILETAGE AV. PERCAGE ", Page 270
- Cycle **267 FILET.EXT. SUR TENON** pour fraiser un filet extérieur et réaliser un chanfrein, en option

  Informations complémentaires : "Cycle 267 FILET.EXT. SUR TENON ", Page 280

Déroulement du cycle

1 La CN 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 CN 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 CN 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 CN 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 de manière tangentielle et retourne au point de départ dans le plan d'usinage.

9 En fin de cycle, la CN déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si vous modifiez la profondeur de filetage, la commande modifie automatiquement le point de départ du mouvement hélicoïdal.
- Le type de fraisage (en avalant ou en opposition) est défini par le filet (filetage vers la droite ou vers la gauche) et le sens de rotation de l'outil, car seul le sens d'usinage allant de la surface de la pièce vers l'intérieur de la pièce est possible.
- Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage ou Profondeur de perçage déterminent le sens de l'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :
  1. Profondeur du filet
  2. Profondeur du perçage

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement au point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage, avec correction de rayon **R0**.
- Si vous avez programmé la valeur 0 à l'un des paramètres de profondeur, la commande n'exécutera pas cette étape d'usinage.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q335 Diamètre nominal? Diamètre nominal du filet Programmation : **0...99999,9999** **Q239 Pas de vis?** Pas de la vis. Le signe définit le sens du filet à droite ou à gauche : **+** = filet à droite **–** = filet à gauche Programmation : **-99,9999...+99,9999** **Q201 Profondeur de filetage?** Distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** **Q253 Avance de pré-positionnement?** Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, ou lors de la sortie de la pièce, en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q358 Profondeur pour chanfrein? Distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** **Q359 Décalage jusqu'au chanfrein?** Distance de laquelle la CN décale le centre de l'outil par rapport au centre du trou. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** **Q360 Procéd. plongée (avt/après:0/1)?** Réalisation du chanfrein **0** = avant l'usinage du filet **1** = après l'usinage du filet Programmation : **0**, **1** **Q200 Distance d'approche?** Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF** **Q203 Coordonnées surface pièce?** Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** **Q204 Saut de bride** Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètres
	Q254 Avance de plongée? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**

Exemple

```
11 CYCL DEF 265 FILET. HEL. AV.PERC. ~
    Q335=+5          ;DIAMETRE NOMINAL ~
    Q239=+1          ;PAS DE VIS ~
    Q201=-18         ;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=+0          ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50         ;SAUT DE BRIDE ~
    Q254=+200        ;AVANCE PLONGEE ~
    Q207=+500        ;AVANCE FRAISAGE
12 CYCL CALL
```

8.5.6 Cycle 267 FILET.EXT. SUR TENON

Programmation ISO
G267

Application

Ce cycle vous permet de fraiser un filet extérieur mais permet aussi de réaliser un chanfrein.

Sujets apparentés

- Cycle **262 FRAISAGE DE FILETS** pour fraiser un filet dans un matériau pré-percé

  Informations complémentaires : "Cycle 262 FRAISAGE DE FILETS ", Page 260
- Cycle **263 FILETAGE SUR UN TOUR** pour fraiser un filet dans une matière pré-percée et éventuellement fraiser un chanfrein, en option

  Informations complémentaires : "Cycle 263 FILETAGE SUR UN TOUR ", Page 264
- Cycle **264 FILETAGE AV. PERCAGE** pour effectuer un perçage en pleine matière et fraiser un filet, avec un chanfrein en option

  Informations complémentaires : "Cycle 264 FILETAGE AV. PERCAGE ", Page 270
- Cycle **265 FILET. HEL. AV.PERC.** pour fraiser un filet en pleine matière et éventuellement réaliser un chanfrein, en option

  Informations complémentaires : "Cycle 265 FILET. HEL. AV.PERC. ", Page 276

Déroulement du cycle

1 La CN 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 CN 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 CN 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 CN ramène ensuite l'outil sur un demi-cercle, jusqu'au point de départ.

Fraisage de filets

6 La CN 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 de manière tangentielle et retourne au point de départ dans le plan d'usinage.

11 En fin de cycle, la CN déplace l'outil, en avance rapide, à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 Profondeur de perçage déterminent le sens de l'usinage. Le sens d'usinage est déterminé dans l'ordre suivant :
  1. Profondeur du filet
  2. Profondeur du perçage

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement au point de départ (centre du tenon) du plan d'usinage avec la correction de rayon **R0**.
- Si vous avez programmé la valeur 0 à l'un des paramètres de profondeur, la commande n'exécutera pas cette étape d'usinage.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q335 Diamètre nominal? Diamètre nominal du filet Programmation : **0...99999,9999**
	Q239 Pas de vis? Pas de la vis. Le signe définit le sens du filet à droite ou à gauche : **+** = filet à droite **–** = filet à gauche Programmation : **-99,9999...+99,9999** **Q201 Profondeur de filetage?** Distance entre la surface de la pièce et le fond du filet. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q355 Nombre de filets par pas? Nombre de filets selon lequel l'outil est décalé : **0** = une trajectoire hélicoïdale jusqu'à la profondeur de filetage **1** = une trajectoire hélicoïdale continue sur toute la longueur de filetage **>1** = plusieurs trajectoires hélicoïdales avec des approches et des sorties ; entre deux la CN décale l'outil de **Q355** fois le pas. Programmation : **0...99999** **Q253 Avance de pré-positionnement?** Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, ou lors de la sortie de la pièce, en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF** **Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1** Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte. **+1** = fraisage en avalant **–1** = fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF** **Q200 Distance d'approche?** Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF** **Q358 Profondeur pour chanfrein?** Distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors du chanfreinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** **Q359 Décalage jusqu'au chanfrein?**

Figure d'aide	Paramètres
	Distance de laquelle la CN décale le centre de l'outil par rapport au centre du trou. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q254 Avance de plongée? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q512 Avance d'approche? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche, en mm/min. Pour les filets de petit diamètre, vous pouvez réduire le risque de bris d'outil en diminuant l'avance d'approche. Programmation : **0...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
```

9

Cycles de fraisage

9.1 Vue d'ensemble

Fraisage de poches

Cycle		Appel	En savoir plus
251	**POCHE RECTANGULAIRE** ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Stratégie de plongée avec un mouvement hélicoïdal, pendulaire ou vertical	**CALL** activé	Page 290
252	**POCHE CIRCULAIRE** ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Stratégie de plongée avec un mouvement hélicoïdal ou vertical	**CALL** activé	Page 297
253	**RAINURAGE** ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Stratégie de plongée avec un mouvement pendulaire ou vertical	**CALL** activé	Page 303
254	**RAINURE CIRC.** ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Stratégie de plongée avec un mouvement pendulaire ou vertical	**CALL** activé	Page 310

Fraisage du tenon

Cycle		Appel	En savoir plus
256	**TENON RECTANGULAIRE** ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Position d'approche au choix	**CALL** activé	Page 318
257	**TENON CIRCULAIRE** ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Saisie de l'angle de départ ■ Passe en forme de spirale qui part du diamètre de la pièce brute	**CALL** activé	Page 324
258	**TENON POLYGONAL** ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Passe en forme de spirale qui part du diamètre de la pièce brute	**CALL** activé	Page 329

Fraisage de contours avec des cycles SL

Cycle		Appel	En savoir plus
20	**DONNEES DU CONTOUR** ■ Renseignement des informations d'usinage	**DEF** activé	Page 339
21	**PRE-PERCAGE** ■ Finition d'un perçage, pour les outils qui ne coupent pas en leur centre	**CALL** activé	Page 341
22	**EVIDEMENT**	**CALL** activé	Page 344

Cycle		Appel	En savoir plus
	■ Évidement ou reprise d'évidement du contour ■ Prise en compte des points de pénétration de l'outil d'évidement		
23	**FINITION EN PROF.** ■ Finition de la surépaisseur en profondeur du cycle **20**	**CALL** activé	Page 348
24	**FINITION LATERALE** ■ Finition de la surépaisseur latérale du cycle **20**	**CALL** activé	Page 351
270	**DONNEES TRACE CONT.** ■ Renseignement de données de contour pour le cycle **25** ou **276**	**DEF** activé	Page 354
25	**TRACE DE CONTOUR** ■ Usinage de contours ouverts et fermés ■ Surveillance des contre-dépouilles et des endommagements de contours	**CALL** activé	Page 356
275	**RAINURE TROCHOIDALE** ■ Usinage de rainures ouvertes et fermées avec procédé de fraisage en tourbillon	**CALL** activé	Page 360
276	**TRACE DE CONTOUR 3D** ■ Usinage de contours ouverts et fermés ■ Détection de matière restante ■ Contours tridimensionnels - les coordonnées de l'axe d'outil sont elles aussi traitées	**CALL** activé	Page 366

Fraisage de contours avec des cycles OCM

Cycle		Appel	En savoir plus
271	**DONNEES CONTOUR OCM** (#167 / #1-02-1) ■ Définition des données d'usinage utiles aux programmes de contournage ou aux sous-programmes ■ Renseignement d'un cadre ou d'un bloc de délimitation	**DEF** activé	Page 381
272	**EBAUCHE OCM** (#167 / #1-02-1) ■ Données technologiques pour l'ébauche de contours ■ Utilisation de la calculatrice de données de coupe OCM ■ Plongée à la verticale, hélicoïdale ou pendulaire ■ Stratégie de passe au choix	**CALL** activé	Page 383
273	**PROF. FINITION OCM** (#167 / #1-02-1) ■ Finition de la surépaisseur en profondeur du cycle **271** ■ Stratégie d'usinage avec un angle d'attaque constant ou un calcul de trajectoire équidistant (constant)	**CALL** activé	Page 388

Cycle		Appel	En savoir plus
274	**FINITION LATER. OCM** (#167 / #1-02-1) ■ Finition de la surépaisseur latérale du cycle **271**	**CALL** activé	Page 392
277	**OCM CHANFREIN** (#167 / #1-02-1) ■ Ébavurage des arêtes ■ Prise en compte des contours et parois qui sont adjacents	**CALL** activé	Page 395

Fraisage de roues dentées

Cycle			En savoir plus
285	**DEFINIR ENGRENAGE** (#157 / #4-05-1) ■ Définition de la géométrie de l'engrenage	**DEF** activé	"Cycle 285 DEFINIR ENGRENAGE (#157 / #4-05-1)"
286	**FRAISAGE ENGRENAGE** (#157 / #4-05-1) ■ Définition des données d'outil ■ Sélection de la stratégie d'usinage et du côté à usiner ■ Possibilité d'utiliser toute la dent de l'outil	**CALL** activé	"Cycle 286 FRAISAGE ENGRENAGE (#157 / #4-05-1)"
287	**POWER SKIVING** (#157 / #4-05-1) ■ Définition des données d'outil ■ Sélection du côté de l'usinage ■ Définition de la première et de la dernière passe ■ Définition du nombre de pas	**CALL** activé	"Cycle 287 POWER SKIVING (#157 / #4-05-1)"

Fraisage de plans

Cycle			En savoir plus
232	**FRAISAGE TRANSVERSAL** ■ Fraisage transversale d'une surface plane en plusieurs passes ■ Choix de la stratégie pour le fraisage	**CALL** activé	Page 441
233	**FRAISAGE TRANSVERSAL** ■ Cycle d'ébauche et de finition ■ Stratégie de fraisage et sens de fraisage, au choix ■ Renseignement des parois latérales	**CALL** activé	Page 448

Tournage d'interpolation

Cycle			En savoir plus
291	**COUPL. TOURN. INTER.** (#96 / #7-04-1) ■ Couplage de la broche de l'outil à la position des axes linéaires ■ Ou annulation du couplage de la broche	**CALL** activé	Page 460
292	**CONT. TOURN. INTERP.** (#96 / #7-04-1)	**CALL** activé	Page 467

Cycle			En savoir plus
	■ Couplage de la broche de l'outil à la position des axes linéaires ■ Réalisation de certains contours de révolution dans le plan d'usinage actif ■ Possible avec un plan d'usinage incliné		

Gravure

Cycle			En savoir plus
225	**GRAVAGE** ■ Gravure de textes sur une surface plane ■ Le long d'une droite ou d'un arc de cercle	**CALL** activé	Page 482

9.2 Fraisage de poches

9.2.1 Cycle 251 POCHE RECTANGULAIRE

Programmation ISO
G251

Application

Le cycle **251** vous permet d'usiner 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

Déroulement du cycle

Ebauche

1. L'outil plonge dans la pièce, au centre de la poche, et se déplace à la première profondeur de passe. La stratégie de plongée est à définir au paramètre **Q366**.
2. La CN évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur, en tenant compte du recouvrement de trajectoire (**Q370**) et des surépaisseurs de finition (**Q368** et **Q369**).
3. À la fin de la procédure d'évidement, la CN 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 CN commence par la finition de la paroi de la poche, en plusieurs passes (si programmé ainsi).
6. La CN effectue ensuite la finition du fond de la poche de l'intérieur vers l'extérieur. Le fond de la poche est accosté de manière tangentielle.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
- Le cycle effectue la finition de **Q369 SUREP. DE PROFONDEUR** en une seule passe. Le paramètre **Q338 PASSE DE FINITION** agit sur **Q369**. Le paramètre **Q338** agit sur la finition de **Q368 SUREPAIS. LATERALE**.
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.
- À la fin, la CN ramène l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé).
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.
- Le cycle **251** tient compte de la largeur de la dent **RCUTS** qui figure dans le tableau d'outils.

  Informations complémentaires : "Stratégie de plongée Q366 avec RCUTS", Page 297

Informations relatives à 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).
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- Programmer la distance d'approche de manière à ce que l'outil puisse se déplacer sans être bloqué par d'éventuels copeaux.
- Veillez à définir votre pièce brute avec des cotes suffisamment grandes si la position de la rotation **Q224** est différente de 0.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ebauche uniquement **2** : Finition uniquement Finition latérale et finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition (**Q368**, **Q369**) concernée est définie. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q218 Longueur premier côté? Longueur de la poche, parallèlement à l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q219 Longueur second côté? Longueur de la poche, parallèlement à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q220 Rayon d'angle? Rayon de l'angle de poche. Si vous avez programmé 0, la CN considère que le rayon d'angle est égal au rayon d'outil. Programmation : **0...99999,9999**
	Q368 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur restante dans le plan d'usinage à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q224 Position angulaire? 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. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	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 Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Figure d'aide	Paramètre
	Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1 Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte : **+1** = fraisage en avalant **-1** = fraisage en opposition **PREDEF** : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q202 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. Saisir une valeur supérieure à 0. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de l'outil lors de son déplacement au fond, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Passe de finition? Passe le long de l'axe d'outil lors de la finition de la surépaisseur latérale **Q368**. La valeur agit de manière incrémentale. **0:** Finition en une seule passe Programmation : **0...99999,9999**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) ne peut avoir lieu. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q370 Facteur de recouvrement? **Q370** x rayon d'outil donne la passe latérale k. Programmation : **0,0001... 01:41** sinon : **PREDEF**
	Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)? Nature de la stratégie de plongée: **0** : plongée verticale. Indépendamment de l'angle de plongée **ANGLE** défini dans le tableau d'outils, la CN effectue une plongée verticale. **1** : plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la CN émet un message d'erreur. Le cas échéant, la valeur de la largeur de coupe **RCUTS** doit être renseignée dans le tableau d'outils. **2** : plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la CN émet un message d'erreur. La longueur du mouvement pendulaire dépend de l'angle de plongée. La CN utilise le double du diamètre de l'outil comme valeur minimale. Le cas échéant, la valeur de la largeur de coupe **RCUTS** doit être renseignée dans le tableau d'outils. **PREDEF** : La CN utilise la valeur de la séquence GLOBAL DEF. Programmation : **0**, **1**, **2** sinon : **PREDEF** **Informations complémentaires :** "Stratégie de plongée Q366 avec RCUTS", Page 297
	Q385 Avance de finition? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Référence de l'avance (0-3) ? Pour définir 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 à la dent de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil, uniquement pour la finition latérale. **2** : L'avance se réfère à la dent de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil, pour la finition latérale **et pour** la finition en profondeur. **3** : L'avance se réfère toujours à la dent de l'outil. Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**

Exemple

```
11 CYCL DEF 251 POCHE RECTANGULAIRE ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q218=+60               ;1ER COTE ~
    Q219=+20               ;2EME COTE ~
    Q220=+0                ;RAYON D'ANGLE ~
    Q368=+0                ;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                ;SUREP. DE PROFONDEUR ~
    Q206=+150              ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q338=+0                ;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
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

Stratégie de plongée Q366 avec RCUTS

Plongée hélicoïdale Q366 = 1

RCUTS > 0

- La CN tient compte de la largeur de coupe **RCUTS** dans le calcul de la trajectoire hélicoïdale. Plus la valeur de **RCUTS** est grande, plus la trajectoire hélicoïdale sera petite.
- Formule permettant de calculer le rayon d'hélice :

  $Rayonhélicoïdal = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr} : rayon d'outil **R** + surépaisseur du rayon de l'outil **DR**
- Si l'espace disponible est insuffisant pour accueillir une trajectoire hélicoïdale, la CN émet un message d'erreur.

RCUTS = 0 ou valeur non définie

- La trajectoire hélicoïdale ne fait l'objet d'aucune surveillance, ni modification.

Plongée pendulaire Q366 = 2

RCUTS > 0

- La CN parcourt toute la course pendulaire.
- Si l'espace disponible est insuffisant pour accueillir une course pendulaire, la CN émet un message d'erreur.

RCUTS = 0 ou valeur non définie

- La CN parcourt la moitié de la course pendulaire.

9.2.2 Cycle 252 POCHE CIRCULAIRE

Programmation ISO

G252

Application

Le cycle **252** 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

Déroulement du cycle

Ebauche

1 La CN 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. La stratégie de plongée est à définir au paramètre **Q366**.
3 La CN évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur, en tenant compte du recouvrement de trajectoire (**Q370**) et des surépaisseurs de finition (**Q368** et **Q369**).
4 A la fin de la procédure d'évidement, la CN éloigne l'outil de la paroi de la poche de manière tangentielle, de la valeur de la distance d'approche **Q200**, dans le plan d'usinage, puis le relève de la valeur de **Q200**, avant de le ramener en avance rapide au centre de la poche.
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 CN exécute tout d'abord la finition des parois de la poche, et ce en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées.
2 La CN 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 CN évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur, au diamètre **Q223**.
4 La CN 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 CN répète cette procédure jusqu'à ce que le diamètre programmé soit usiné.
6 Une fois le diamètre **Q223** réalisé, la CN 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 CN 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 CN 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.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
- Le cycle effectue la finition de **Q369 SUREP. DE PROFONDEUR** en une seule passe. Le paramètre **Q338 PASSE DE FINITION** agit sur **Q369**. Le paramètre **Q338** agit sur la finition de **Q368 SUREPAIS. LATERALE**.
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.
- Le cycle **252** tient compte de la largeur de la dent **RCUTS** qui figure dans le tableau d'outils.

  Informations complémentaires : "Stratégie de plongée Q366 avec RCUTS", Page 303

Informations relatives à 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**.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- Programmer la distance d'approche de manière à ce que l'outil puisse se déplacer sans être bloqué par d'éventuels copeaux.

Information relative aux paramètres machine

- Si lors de la plongée hélicoïdale le diamètre de l'hélice, calculé en interne, est inférieur à deux fois le diamètre de l'outil, la CN émet un message d'erreur. Si vous utilisez un outil coupant au centre, vous pouvez vous servir du paramètre machine **suppressPlungeErr** (n°201006) pour désactiver cette surveillance.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ebauche uniquement **2** : Finition uniquement Finition latérale et finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition (**Q368**, **Q369**) concernée est définie. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q223 Diamètre du cercle? Diamètre de la poche terminée Programmation : **0...99999,9999**
	Q368 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur restante dans le plan d'usinage à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1 Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte : **+1** = fraisage en avalant **-1** = fraisage en opposition **PREDEF** : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q202 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. Saisir une valeur supérieure à 0. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de l'outil lors de son déplacement au fond, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Passe de finition? Passe le long de l'axe d'outil lors de la finition de la surépaisseur latérale **Q368**. La valeur agit de manière incrémentale. **0:** Finition en une seule passe Programmation : **0...99999,9999**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) ne peut avoir lieu. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...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. Programmation : **0,1...1999** sinon : **PREDEF**
	Q366 Stratégie de plongée (0/1)? Nature de la 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. Le cas échéant, la valeur de la largeur de coupe **RCUTS** doit être renseignée dans le tableau d'outils. Programmation : **0**, **1** sinon : **PREDEF** **Informations complémentaires :** "Stratégie de plongée Q366 avec RCUTS", Page 303

Figure d'aide	Paramètre
	Q385 Avance de finition? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Référence de l'avance (0-3) ? Pour définir 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 à la dent de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil, uniquement pour la finition latérale. **2** : L'avance se réfère à la dent de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil, pour la finition latérale **et pour** la finition en profondeur. **3** : L'avance se réfère toujours à la dent de l'outil. Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**

Exemple

```
11 CYCL DEF 252 POCHE CIRCULAIRE ~
    Q215=+0              ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q223=+50             ;DIAMETRE DU CERCLE ~
    Q368=+0              ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q207=+500            ;AVANCE FRAISAGE ~
    Q351=+1              ;MODE FRAISAGE ~
    Q201=-20             ;PROFONDEUR ~
    Q202=+5              ;PROFONDEUR DE PASSE ~
    Q369=+0              ;SUREP. DE PROFONDEUR ~
    Q206=+150            ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q338=+0              ;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
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

Stratégie de plongée Q366 avec RCUTS

Comportement avec RCUTS

Plongée hélicoïdale **Q366=1** :

RCUTS > 0

- La CN tient compte de la largeur de coupe **RCUTS** dans le calcul de la trajectoire hélicoïdale. Plus la valeur de **RCUTS** est grande, plus la trajectoire hélicoïdale sera petite.
- Formule permettant de calculer le rayon de l'hélice :

  $Rayonhélicoïdal = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr} : rayon d'outil **R** + surépaisseur du rayon de l'outil **DR**
- Si l'espace disponible est insuffisant pour accueillir une trajectoire hélicoïdale, la CN émet un message d'erreur.

RCUTS = 0 ou valeur non définie

- **suppressPlungeErr**=**on** (n°201006)

  Si l'espace disponible est insuffisant pour accueillir une trajectoire hélicoïdale, la CN réduit la taille de de cette trajectoire.
- **suppressPlungeErr**=**off** (n°201006)

  Si l'espace disponible est insuffisant pour accueillir une trajectoire hélicoïdale, la CN émet un message d'erreur.

9.2.3 Cycle 253 RAINURAGE

Programmation ISO

G253

Application

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

Déroulement du cycle

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. La stratégie de plongée est à définir au paramètre **Q366**.

2 La CN évide la rainure de l'intérieur vers l'extérieur, en tenant compte des surépaisseurs de finition (**Q368** et **Q369**).

3 La CN retire l'outil de la valeur de la distance de sécurité **Q200**. Si la largeur de la rainure correspond au diamètre de fraisage, la CN 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 vous aviez configuré une surépaisseur de finition lors du pré-usinage, la CN procède d'abord à la finition des parois de la rainure, éventuellement en plusieurs passes (si programmé ainsi). La paroi de la rainure est alors approchée de manière tangentielle, dans le cercle de la rainure gauche.

6 La CN procède ensuite la finition du fond de la rainure, de l'intérieur vers l'extérieur.

Remarques

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 ! Il existe un risque de collision !

- Ne programmez **pas** de cotes incrémentales à la suite du 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 prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
- Le cycle effectue la finition de **Q369 SUREP. DE PROFONDEUR** en une seule passe. Le paramètre **Q338 PASSE DE FINITION** agit sur **Q369**. Le paramètre **Q338** agit sur la finition de **Q368 SUREPAIS. LATERALE**.
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.
- 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.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.
- Le cycle se sert de la valeur **RCUTS** pour surveiller les outils qui n'ont pas de dents en leur centre afin de leur éviter notamment tout contact frontal. Au besoin, la CN interrompt l'usinage avec un message d'erreur.

Informations relatives à 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).
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- Programmer la distance d'approche de manière à ce que l'outil puisse se déplacer sans être bloqué par d'éventuels copeaux.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ebauche uniquement **2** : Finition uniquement Finition latérale et finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition (**Q368**, **Q369**) concernée est définie. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q218 Longueur de la rainure? Entrer une longueur de rainure. Celle-ci est parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q219 Largeur de la rainure? Saisissez la largeur de la rainure ; celle-ci est parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Lorsque la largeur de la rainure correspond au diamètre de l'outil, la commande fraise un trou oblong. La valeur agit de manière incrémentale. Largeur de rainure maximale lors de l'ébauche : deux fois le diamètre de l'outil Programmation : **0...99999,9999**
	Q368 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur restante dans le plan d'usinage à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q374 Position angulaire? 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. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q367 Position rainure (0/1/2/3/4)? Position de la forme par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle : **0** : position de l'outil = centre de la forme **1** : position de l'outil = extrémité gauche de la forme **2** : position de l'outil = centre du cercle gauche de la forme **3** : position de l'outil = centre du cercle droit de la forme **4** : position de l'outil = extrémité droite de la forme Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Figure d'aide	Paramètre
	Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1 Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte : **+1** = fraisage en avalant **-1** = fraisage en opposition **PREDEF** : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q202 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. Saisir une valeur supérieure à 0. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de l'outil lors de son déplacement au fond, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Passe de finition? Passe le long de l'axe d'outil lors de la finition de la surépaisseur latérale **Q368**. La valeur agit de manière incrémentale. **0:** Finition en une seule passe Programmation : **0...99999,9999**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q204 Saut de bride Coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) ne peut avoir lieu. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)? Type de stratégie de plongée : **0** = plongée verticale. L'angle de plongée **ANGLE** n'est pas exploité dans le tableau d'outils. **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** Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q385 Avance de finition? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Référence de l'avance (0-3) ? Pour définir 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 à la dent de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil, uniquement pour la finition latérale. **2** : L'avance se réfère à la dent de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil, pour la finition latérale **et pour** la finition en profondeur. **3** : L'avance se réfère toujours à la dent de l'outil. Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**

Exemple

```
11 CYCL DEF 253 RAINURAGE ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q218=+60               ;LONGUEUR RAINURE ~
    Q219=+10               ;LARGEUR RAINURE ~
    Q368=+0                ;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                ;SUREP. DE PROFONDEUR ~
    Q206=+150              ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q338=+0                ;PASSE DE FINITION ~
    Q200=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q203=+0                ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50               ;SAUT DE BRIDE ~
    Q366=+2                ;PLONGEE ~
    Q385=+500              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q439=+3                ;REFERENCE AVANCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

9.2.4 Cycle 254 RAINURE CIRC.

Programmation ISO

G254

Application

Le cycle **254** vous permet d'usiner intégralement 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

Déroulement du cycle

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. La stratégie de plongée est à définir au paramètre **Q366**.

2 La CN évide la rainure de l'intérieur vers l'extérieur, en tenant compte des surépaisseurs de finition (**Q368** et **Q369**).

3 La CN retire l'outil de la valeur de la distance de sécurité **Q200**. Si la largeur de la rainure correspond au diamètre de fraisage, la CN 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 CN 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 CN effectue ensuite la finition du fond de la rainure, de l'intérieur vers l'extérieur.

Remarques

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 ! Il existe un risque de collision !

- Ne programmez **pas** de cotes incrémentales à la suite du 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 prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
- Le cycle effectue la finition de **Q369 SUREP. DE PROFONDEUR** en une seule passe. Le paramètre **Q338 PASSE DE FINITION** agit sur **Q369**. Le paramètre **Q338** agit sur la finition de **Q368 SUREPAIS. LATERALE**.
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.
- 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.

- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.
- Le cycle se sert de la valeur **RCUTS** pour surveiller les outils qui n'ont pas de dents en leur centre afin de leur éviter notamment tout contact frontal. Au besoin, la CN interrompt l'usinage avec un message d'erreur.

Informations relatives à 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).
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- Programmer la distance d'approche de manière à ce que l'outil puisse se déplacer sans être bloqué par d'éventuels copeaux.
- Si vous utilisez le cycle **254** avec le cycle **221**, la rainure ne peut pas avoir la position 0.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ebauche uniquement **2** : Finition uniquement Finition latérale et finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition (**Q368**, **Q369**) concernée est définie. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q219 Largeur de la rainure? Saisissez la largeur de la rainure ; celle-ci est parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Lorsque la largeur de la rainure correspond au diamètre de l'outil, la commande fraise un trou oblong. La valeur agit de manière incrémentale. Largeur de rainure maximale lors de l'ébauche : deux fois le diamètre de l'outil Programmation : **0...99999,9999**
	Q368 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur restante dans le plan d'usinage à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q375 Diamètre cercle primitif? Le diamètre primitif correspond à la trajectoire centrale de la rainure. Programmation : **0...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 du cycle : **0** : La position de l'outil n'est pas prise en compte. La position de la rainure est obtenue à partir du centre du cercle primitif renseigné et de l'angle de départ. **1** : La position de l'outil correspond au centre du cercle gauche de la rainure. L'angle initial **Q376** se réfère à cette position. Le centre du cercle primitif indiqué n'est pas pris en compte. **2** : La position de l'outil est égale au centre de l'axe médian. L'angle initial **Q376** se réfère à cette position. Le centre du cercle primitif indiqué n'est pas pris en compte. **3** : La position de l'outil correspond au centre du cercle droit de la rainure. L'angle initial **Q376** se réfère à cette position. Le centre du cercle primitif indiqué n'est pas pris en compte. Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q216 Centre 1er axe? Centre du cercle primitif dans l'axe principal du plan d'usinage. **N'agit que si Q367 = 0**. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q217 Centre 2ème axe? Centre du cercle primitif dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. **N'agit que si Q367 = 0**. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q376 Angle initial? Angle polaire du point de départ Programmation : **-360000...+360000**
	Q248 Angle d'ouverture de la rainure? L'angle d'ouverture correspond à l'angle qui se situe entre le point de départ et le point final de la rainure circulaire. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...360**
	Q378 Incrément angulaire? Angle entre deux positions d'usinage Programmation : **-360000...+360000**
	Q377 Nombre d'usinages? Nombre d'opérations d'usinage sur le cercle primitif Programmation : **1...99999**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1 Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte : **+1** = fraisage en avalant **-1** = fraisage en opposition **PREDEF** : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q202 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. Saisir une valeur supérieure à 0. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de l'outil lors de son déplacement au fond, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Passe de finition? Passe le long de l'axe d'outil lors de la finition de la surépaisseur latérale **Q368**. La valeur agit de manière incrémentale. **0:** Finition en une seule passe Programmation : **0...99999,9999**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)? Nature de la stratégie de plongée : **0** : plongée verticale. L'angle de plongée **ANGLE** n'est pas exploité dans le tableau d'outils. **1, 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 **PREDEF** : la commande reprend la valeur de la séquence GLOBAL DEF Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q385 Avance de finition? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Référence de l'avance (0-3) ? Pour définir 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 à la dent de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil, uniquement pour la finition latérale. **2** : L'avance se réfère à la dent de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil, pour la finition latérale **et pour** la finition en profondeur. **3** : L'avance se réfère toujours à la dent de l'outil. Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**

Exemple

```
11 CYCL DEF 254 RAINURE CIRC. ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q219=+10               ;LARGEUR RAINURE ~
    Q368=+0                ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q375=+60               ;DIA. CERCLE PRIMITIF ~
    Q367=+0                ;REF. POSIT. RAINURE ~
    Q216=+50               ;CENTRE 1ER AXE ~
    Q217=+50               ;CENTRE 2EME AXE ~
    Q376=+0                ;ANGLE INITIAL ~
    Q248=+0                ;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                ;SUREP. DE PROFONDEUR ~
    Q206=+150              ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q338=+0                ;PASSE DE FINITION ~
    Q200=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q203=+0                ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50               ;SAUT DE BRIDE ~
    Q366=+2                ;PLONGEE ~
    Q385=+500              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q439=+0                ;REFERENCE AVANCE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

9.3 Fraisage de tenons

9.3.1 Cycle 256 TENON RECTANGULAIRE

Programmation ISO
G256

Application

Le cycle **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 CN exécute plusieurs passes latérales jusqu'à ce que la cote finie soit atteinte.

Déroulement du cycle

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 CN 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 CN positionne l'outil latéralement à la profondeur de passe actuelle et usine un tour supplémentaire. Pour cela, la CN 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 CN 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 CN 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 À la fin du cycle, la CN 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.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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
- À la fin, la CN ramène l'outil à la distance d'approche ou au saut de bride (si programmé). La position finale de l'outil, à la fin du cycle, ne coïncide pas avec avec la position de départ.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
- Le cycle effectue la finition de **Q369 SUREP. DE PROFONDEUR** en une seule passe. Le paramètre **Q338 PASSE DE FINITION** agit sur **Q369**. Le paramètre **Q338** agit sur la finition de **Q368 SUREPAIS. LATERALE**.
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

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

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q218 Longueur premier côté? Longueur du tenon, parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q424 Cote pièce br. côté 1? Longueur de la pièce brute du tenon, parallèle à l'axe principal du plan d'usinage Introduire **cote pièce br. côté 1** supérieure au **1er côté**. La CN 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 CN calcule toujours une passe latérale constante. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q219 Longueur second côté? Longueur du tenon, parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Introduire **cote pièce br. côté 2** supérieure au **2ème côté**. La CN 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 CN calcule toujours une passe latérale constante. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q425 Cote pièce br. côté 2? Longueur de la pièce brute du tenon, parallèlement à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q220 Rayon / Chanfrein (+/-)? Entrez la valeur de l'élément de forme (rayon ou chanfrein). Si vous entrez une valeur positive, la CN réalise 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, tous les coins du contour seront prévus avec un chanfrein ; la valeur indiquée correspondra alors à la longueur du chanfrein. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q368 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur restante dans le plan d'usinage à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q224 Position angulaire? 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. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**

Figure d'aide	Paramètre
	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 Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1 Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte : **+1** = fraisage en avalant **-1** = fraisage en opposition **PREDEF** : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q202 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. Saisir une valeur supérieure à 0. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de l'outil lors de son déplacement au fond, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) ne peut avoir lieu. La valeur agit de manière incrémentale.

Figure d'aide	Paramètre
	Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q370 Facteur de recouvrement? **Q370** x rayon d'outil donne la passe latérale k. Programmation : **0,0001...1,9999** sinon : **PREDEF**
	Q437 Position d'approche (0...4) ? Définir la stratégie d'approche de l'outil : **0** : à droite du tenon (configuration par défaut) **1** : coin inférieur gauche **2** : coin inférieur droit **3** : coin supérieur droit **4** : coin supérieur gauche Si des marques apparaissent à la surface du tenon lors de l'approche avec **Q437**=0, vous devez sélectionner une autre position d'approche. Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ebauche uniquement **2** : Finition uniquement Finition latérale et finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition (**Q368**, **Q369**) concernée est définie. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q338 Passe de finition? Passe le long de l'axe d'outil lors de la finition de la surépaisseur latérale **Q368**. La valeur agit de manière incrémentale. **0:** Finition en une seule passe Programmation : **0...99999,9999**
	Q385 Avance de finition? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Exemple

```
11 CYCL DEF 256 TENON RECTANGULAIRE ~
    Q218=+60                ;1ER COTE ~
    Q424=+75                ;COTE PIECE BR. 1 ~
    Q219=+20                ;2EME COTE ~
    Q425=+60                ;COTE PIECE BR. 2 ~
    Q220=+0                 ;RAYON D'ANGLE ~
    Q368=+0                 ;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=+3000              ;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=+500               ;AVANCE DE FINITION
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

9.3.2 Cycle 257 TENON CIRCULAIRE

Programmation ISO
G257

Application

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

Déroulement du cycle

1 La CN relève ensuite l'outil, si celui-ci se trouve en dessous du saut de bride, et le ramène 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 CN 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 CN crée le tenon circulaire avec une passe en forme de spirale, en tenant compte du recouvrement de trajectoire.
5 La CN 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 À la fin du cycle, après la sortie tangentielle, l'outil est relevé au saut de bride défini dans le cycle, le long de l'axe d'outil. La position finale ne coïncide pas avec la position de départ.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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.

- Vérifier le déroulement du programme avec la simulation graphique.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
- Le cycle effectue la finition de **Q369 SUREP. DE PROFONDEUR** en une seule passe. Le paramètre **Q338 PASSE DE FINITION** agit sur **Q369**. Le paramètre **Q338** agit sur la finition de **Q368 SUREPAIS. LATERALE**.
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Informations relatives à la programmation

- Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage (centre du tenon) 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'exécutera pas le cycle.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q223 Diamètre pièce finie? Diamètre du tenon terminé Programmation : **0...99999,9999**
	Q222 Diamètre pièce brute? Diamètre de la pièce brute. Introduire un diamètre de pièce brute supérieur au diamètre de la pièce finie La CN 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 CN calcule toujours une passe latérale constante. Programmation : **0...99999,9999**
	Q368 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur restante dans le plan d'usinage à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1 Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte : **+1** = fraisage en avalant **-1** = fraisage en opposition **PREDEF** : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q202 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. Saisir une valeur supérieure à 0. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de l'outil lors de son déplacement au fond, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**

Figure d'aide	Paramètre
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) ne peut avoir lieu. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q370 Facteur de recouvrement? **Q370** x rayon d'outil donne la passe latérale k. Programmation : **0,0001...1,9999** sinon : **PREDEF**
	Q376 Angle initial? Angle polaire par rapport au centre du tenon, à partir duquel l'outil approche le tenon. Programmation : **-1...+359**
	Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)? Définir les opérations pour l'usinage: **0** : Ebauche et finition **1** : Ebauche uniquement **2** : Finition uniquement Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q338 Passe de finition? Passe le long de l'axe d'outil lors de la finition de la surépaisseur latérale **Q368**. La valeur agit de manière incrémentale. **0:** Finition en une seule passe Programmation : **0...99999,9999**
	Q385 Avance de finition? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Exemple

```
11 CYCL DEF 257 TENON CIRCULAIRE ~
    Q223=+50          ;DIA. PIECE FINIE ~
    Q222=+52          ;DIAM. PIECE BRUTE ~
    Q368=+0           ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q207=+500         ;AVANCE FRAISAGE ~
    Q351=+1           ;MODE FRAISAGE ~
    Q201=-20          ;PROFONDEUR ~
    Q202=+5           ;PROFONDEUR DE PASSE ~
    Q206=+3000        ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q200=+2           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q203=+0           ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50          ;SAUT DE BRIDE ~
    Q370=+1           ;FACTEUR RECOUVREMENT ~
    Q376=-1           ;ANGLE INITIAL ~
    Q215=+1           ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q369=+0           ;SUREP. DE PROFONDEUR ~
    Q338=+0           ;PASSE DE FINITION ~
    Q385=+500         ;AVANCE DE FINITION
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

9.3.3 Cycle 258 TENON POLYGONAL

Programmation ISO

G258

Application

Le cycle **258** vous permet de réaliser un polygone régulier par un usinage extérieur. La procédure de fraisage s'effectue en trajectoire spiralée, à partir du diamètre de la pièce brute.

Déroulement du cycle

1 Si l'outil se trouve en dessous de la valeur du saut de bride en début d'usinage, la CN le ramène à la valeur du saut de bride.

2 La CN 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 CN crée le tenon polygonal avec une passe en forme de spirale, en tenant compte du recouvrement de trajectoire.

5 La CN 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 CN 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 CN amène ensuite l'outil au saut de bride dans l'axe d'outil.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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 programmation : -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 !

À la fin, la CN ramène l'outil à la distance d'approche, ou au saut de bride si programmé. Distance d'approche. La position finale de l'outil en fin de cycle doit être différente de la position de départ. Il existe un risque de collision !

- Contrôler les mouvements de déplacement de la machine
- Dans le mode de fonctionnement **Edition de pgm**, sous l'espace de travail **Simulation**, contrôler la position finale de l'outil à la fin du cycle
- Programmer des coordonnées absolues à la fin du cycle (en non incrémental)

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
- Le cycle effectue la finition de **Q369 SUREP. DE PROFONDEUR** en une seule passe. Le paramètre **Q338 PASSE DE FINITION** agit sur **Q369**. Le paramètre **Q338** agit sur la finition de **Q368 SUREPAIS. LATERALE**.
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

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

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
Q573 = 0	**Q573 Cercle insc./Cercle circ. (0/1)?** Indiquez si la cotation **Q571** doit se référer au cercle inscrit ou au cercle circonscrit : **0** : la cotation se réfère au cercle inscrit **1** : la cotation se réfère au cercle circonscrit Programmation : **0**, **1**
Q573 = 1	**Q571 Diamètre du cercle de référence?** Indiquez le diamètre du cercle de référence. Vous devez définir au paramètre **Q573** si le diamètre indiqué se réfère au cercle inscrit ou au cercle circonscrit. Au besoin, vous pouvez programmer une tolérance. Programmation : **0...99999,9999**
	Q222 Diamètre pièce brute? Indiquez le diamètre de la pièce brute. Le diamètre de la pièce brute doit être plus grand que le diamètre du cercle de référence. La CN 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 CN calcule toujours une passe latérale constante. Programmation : **0...99999,9999**
	Q572 Nombre de sommets? Entrez le nombre de sommets du tenon polygonal. La CN répartit toujours uniformément les coins sur le tenon. Programmation : **3...30**
	Q224 Position angulaire? Définissez l'angle selon lequel le premier sommer du tenon polygonal doit être usiné. Programmation : **-360000...+360000**
	Q220 Rayon / Chanfrein (+/-)? Entrez la valeur de l'élément de forme (rayon ou chanfrein). Si vous entrez une valeur positive, la CN réalise 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, tous les coins du contour seront prévus avec un chanfrein ; la valeur indiquée correspondra alors à la longueur du chanfrein. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q368 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Si vous programmez ici une valeur négative, la CN positionne l'outil à un diamètre en dehors du diamètre de la pièce brute après l'opération ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1 Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte : **+1** = fraisage en avalant **-1** = fraisage en opposition **PREDEF** : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q202 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. Saisir une valeur supérieure à 0. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de l'outil lors de son déplacement au fond, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) ne peut avoir lieu. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q370 Facteur de recouvrement? **Q370** x rayon d'outil donne la passe latérale k. Programmation : **0,0001...1,9999** sinon : **PREDEF**
	Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ebauche uniquement **2** : Finition uniquement Finition latérale et finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition (**Q368**, **Q369**) concernée est définie. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q338 Passe de finition? Passe le long de l'axe d'outil lors de la finition de la surépaisseur latérale **Q368**. La valeur agit de manière incrémentale. **0:** Finition en une seule passe Programmation : **0...99999,9999**
	Q385 Avance de finition? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Exemple

```
11 CYCL DEF 258 TENON POLYGONAL ~
    Q573=+0                ;CERCLE DE REFERENCE ~
    Q571=+50               ;DIAM. CERCLE DE REF. ~
    Q222=+52               ;DIAM. PIECE BRUTE ~
    Q572=+6                ;NOMBRE DE SOMMETS ~
    Q224=+0                ;POSITION ANGULAIRE ~
    Q220=+0                ;RAYON / CHANFREIN ~
    Q368=+0                ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q207=+500              ;AVANCE FRAISAGE ~
    Q351=+1                ;MODE FRAISAGE ~
    Q201=-20               ;PROFONDEUR ~
    Q202=+5                ;PROFONDEUR DE PASSE ~
    Q206=+3000             ;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
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

9.3.4 Exemples de programmation

Exemple : fraisage de poche, tenon et rainure

0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 6 Z S3500	; appel d'outil pour l'ébauche/la finition
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; dégagement de l'outil
5 CYCL DEF 256 TENON RECTANGULAIRE ~	
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=+500 ;AVANCE FRAISAGE ~	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE ~	
Q201=-30 ;PROFONDEUR ~	
Q202=+5 ;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q206=+150 ;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 ~	
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE ~	
Q369=+0.1 ;SUREP. DE PROFONDEUR ~	
Q338=+10 ;PASSE DE FINITION ~	
Q385=+500 ;AVANCE DE FINITION	
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; appel du cycle Usinage extérieur
7 CYCL DEF 252 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 TOOL CALL 3 Z S5000		; appel de l'outil Fraise à rainurer
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 254 RAINURE CIRC. ~		
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE ~	
Q219=+8	;LARGEUR RAINURE ~	
Q368=+0.2	;SUREPAIS. LATERALE ~	
Q375=+70	;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=+180	;INCREMENT ANGULAIRE ~	
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=+2	;PLONGEE ~	
Q385=+500	;AVANCE DE FINITION ~	

Q439=+0 ;REFERENCE AVANCE	
12 CYCL CALL	; appel du cycle Rainures
13 L Z+100 R0 FMAX	; dégagement de l'outil
14 M30	; fin de programme
15 END PGM C210 MM	

9.4 Fraisage de contours avec des cycles SL

9.4.1 Principes de base

Application

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. La CN calcule l'ensemble du contour à partir de la liste des contours partiels (numéros de sous-programmes) que vous avez définis dans le cycle **14 CONTOUR**.

> Plutôt que d'utiliser des cycles SL, HEIDENHAIN conseille de recourir à l'option Fraisage de contour optimisé (#167 / #1-02-1).

Sujets apparentés

- Fraisage de contour optimisé (#167 / #1-02-1)
  Informations complémentaires : "Fraisage de contours avec des cycles OCM (#167 / #1-02-1)", Page 376
- Appel du contour avec une formule de contour simple **CONTOUR DEF**
  Informations complémentaires : "Formule de contour simple", Page 115
- Appel du contour avec une formule de contour complexe **SEL CONTOUR**
  Informations complémentaires : "Formule de contour complexe", Page 118
- Appel du contour avec le cycle **14 CONTOUR**
  Informations complémentaires : "Cycle 14 CONTOUR ", Page 114

Description fonctionnelle

Caractéristiques des sous-programmes

- Contours fermés, sans mouvements d'approche/sortie
- Les conversions de coordonnées sont autorisées – si celles-ci sont programmées dans les contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants ; elles n'ont toutefois pas besoin d'être réinitialisées après l'appel du cycle.
- La CN 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 CN 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.
- Sans cycles d'usinage, avances, ni fonctions M

Caractéristiques des cycles

- La CN 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 CN 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 : travail avec les cycles SL

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTOUR
...
13 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR
...
16 CYCL DEF 21 PRE-PERCAGE
...
17 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.
...
23 CYCL CALL
...
```

```
0 BEGIN SL 2 MM
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
```

Remarques

- 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, exécuter dans tous les cas une simulation avant l'exécution ! Cela vous permet de vérifier facilement que l'usinage calculé par la CN va se dérouler sans problème.
- 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.

9.4.2 Cycle 20 DONNEES DU CONTOUR

Programmation ISO

G120

Application

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

Sujets apparentés

- Cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** (#167 / #1-02-1)

  Informations complémentaires : "Cycle 271 DONNEES CONTOUR OCM (#167 / #1-02-1) ", Page 381

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **20** est actif par DEF, autrement dit le cycle **20** est actif dès lors qu'il a été défini dans le programme CN.
- Les informations d'usinage fournies dans le cycle **20** s'appliquent pour les cycles **21** à **24**.
- 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.
- 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.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q1 Profondeur de fraisage? Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q2 Facteur de recouvrement? **Q2** x rayon d'outil donne la passe latérale k. Programmation : **0,0001...1,9999**
	Q3 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q4 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur de finition pour la profondeur. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q5 Coordonnées surface pièce? Coordonnée absolue de la surface de la pièce Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q6 Distance d'approche? Distance entre la face frontale de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q7 Hauteur de securite? Hauteur à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu avec la pièce (en cas de positionnement intermédiaire et de retrait en fin de cycle). La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q8 Rayon interne d'arrondi?: Rayon d'arrondi aux angles intérieurs ; la valeur programmée se réfère à la trajectoire du centre de l'outil et elle est utilisée pour calculer des mouvements de déplacement plus doux entre les éléments de contour. **Q8 n'est pas un rayon que la commande insère comme élément de contour entre les éléments programmés !** Programmation : **0...99999,9999**
	Q9 Sens rotation ? sens horaire= -1 Sens d'usinage des poches **Q9** = -1 en opposition pour poche et îlot **Q9** = +1 en avalant pour poche et îlot Programmation : **-1**, **0**, **+1**

Exemple

11 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=+0	;COORD. SURFACE PIECE ~
Q6=+2	;DISTANCE D'APPROCHE ~
Q7=+50	;HAUTEUR DE SECURITE ~
Q8=+0	;RAYON D'ARRONDI ~
Q9=+1	;SENS DE ROTATION

9.4.3 Cycle 21 PRE-PERCAGE

Programmation ISO

G121

Application

Vous avez recours au cycle **21 PRE-PERCAGE** 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 :

- Le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** est nécessaire au cycle **21 PRE-PERCAGE** pour déterminer la position de perçage dans le plan
- Le cycle **20 DONNEES DU CONTOUR** est nécessaire au cycle **21 PRE-PERCAGE** pour déterminer, par exemple, la profondeur de perçage et la distance d'approche.

Déroulement du cycle

1 La CN 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. (La distance d'approche doit être indiqué dans le cycle **20 DONNEES DU 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 CN 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 CN 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 CN 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. Ce comportement dépend du paramètre machine **posAfterContPocket** (n°201007).

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- 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, ce sont les données de l'outil qui se trouve dans la broche qui seront utilisées.

Information relative aux paramètres machine

- Le paramètre machine **posAfterContPocket** (n°201007) vous permet de définir la manière de procéder à la fin de l'usinage. Si vous avez programmé **ToolAx-ClearanceHeight**, amenez l'outil, en fin de cycle, à une position absolue, et non incrémentale, dans le plan.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q10 Profondeur de passe? Distance parcourue chaque fois par l'outil (signe "–" si sens négatif). La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Avance plongee en profondeur? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q13 ou **QS13 Numéro/nom outil d'évidement?** Numéro ou nom de l'outil d'évidement L'outil peut être directement repris du tableau d'outils ou en effectuant une sélection dans la barre d'actions. Programmation : **0...999999.9** ou **255** caractères maximum

Exemple

```
11 CYCL DEF 21 PRE-PERCAGE ~
    Q10=-5              ;PROFONDEUR DE PASSE ~
    Q11=+150            ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q13=+0              ;OUTIL D'EVIDEMENT
```

9.4.4 Cycle 22 EVIDEMENT

Programmation ISO
G122

Application

Les données technologiques pour l'évidement sont définies dans le cycle **22 EVIDEMENT**.

Avant d'appeler le cycle **22**, il vous faut programmer d'autres cycles :

- Cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR**
- Cycle **20 DONNEES DU CONTOUR**
- Eventuellement le cycle **21 PRE-PERCAGE**

Sujets apparentés

- Cycle **272 EBAUCHE OCM** (#167 / #1-02-1)
  Informations complémentaires : "Cycle 272 EBAUCHE OCM (#167 / #1-02-1)", Page 383

Déroulement du cycle

1. La CN 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. Le contour des îlots (ici : C/D) sont fraisés librement en se rapprochant du contour des poches (ici : A/B).
4. À l'étape suivante, la CN 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. Ce comportement dépend du paramètre machine **posAfterContPocket** (n°201007).

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

- 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, aucun déplacement en incrémental

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q1**, la CN émet un message d'erreur.
- Le cycle prend en compte les fonctions auxiliaires **M109** et **M110**. Lorsque la commande usine un contour circulaire intérieur et extérieur, l'avance des arcs de cercle reste constante au niveau du rayon intérieur et extérieur du tranchant de l'outil.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Au besoin, utiliser une fraise avec une dent frontale qui coupe au centre (DIN 844) ou effectuer un préperçage avec le cycle **21**.

Informations relatives à la programmation

- Pour les contours de poches avec angles internes aigus, l'utilisation d'un facteur de recouvrement supérieur à un 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.
- Vous définissez le comportement de plongée du cycle **22** dans le paramètre **Q19** et dans le tableau d'outils, avec les colonnes **ANGLE** et **LCUTS**.
  - Si vous avez défini **Q19**=0, la CN 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 CN 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 si la valeur **ANGLE** est comprise entre 0,1 et 89,999 dans le tableau d'outils, la commande effectuera une plongée hélicoïdale avec la valeur d'**ANGLE** définie
  - La CN 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 CN effectuera une plongée pendulaire (la longueur pendulaire est calculée à partir de **LCUTS** et **ANGLE** (longueur pendulaire = **LCUTS** / Tan **ANGLE**)

Information relative aux paramètres machine

- Le paramètre machine **posAfterContPocket** (n°201007) vous permet de définir le comportement à la fin de l'usinage de la poche de contour.
  - **PosBeforeMachining** : Retour à la position de départ
  - **ToolAxClearanceHeight** : Positionnement de l'axe d'outil à une hauteur de sécurité.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q10 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Avance plongee en profondeur? Avance lors des déplacements dans l'axe de broche Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance évidement? Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q18 ou **QS18 Outil de pré-évidement?** Numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a déjà effectué l'évidement. Il est possible de reprendre directement l'outil de pré-évidement du tableau d'outils en effectuant la sélection adéquate dans la barre d'actions. Il est également possible d'insérer directement le nom de l'outil en sélectionnant le nom dans la barre d'actions. La CN 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 CN 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 CN 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. Programmation : **0...99999,9** sinon **255** caractères maximum
	Q19 Avance pendulaire? Avance pendulaire en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q208 Avance retrait? Vitesse de déplacement de l'outil lors de sa sortie après l'usinage, en mm/min. Si vous avez programmé **Q208**=0, la CN dégage l'outil avec l'avance **Q12**. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q401 Facteur d'avance en %? Facteur, en pourcentage, duquel la CN réduit l'avance d'usinage (**Q12**) dès lors que l'outil se déplace en pleine 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 CN 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. Programmation : **0,0001...100**
	Q404 Stratégie semi-finition (0/1)? Pour définir comment la CN déplace l'outil lors de l'évidement final : **0** : La CN déplace l'outil à la profondeur actuelle, le long du contour, entre deux zones à évider. Cette programmation n'est effective que si le diamètre de l'outil d'évidement est supérieur ou égal ou rayon de l'outil de pré-évidement. **1** : La CN ramène l'outil à la distance d'approche entre deux évidements, avant de l'amener au point de départ de la zone à évider suivante. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 22 EVIDEMENT ~
    Q10=-5              ;PROFONDEUR DE PASSE ~
    Q11=+150            ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q12=+500            ;AVANCE EVIDEMENT ~
    Q18=+0              ;OUTIL PRE-EVIDEMENT ~
    Q19=+0              ;AVANCE PENDULAIRE ~
    Q208=+99999         ;AVANCE RETRAIT ~
    Q401=+100           ;FACTEUR D'AVANCE ~
    Q404=+0             ;STRAT. SEMI-FINITION
```

9.4.5 Cycle 23 FINITION EN PROF.

Programmation ISO

G123

Application

Le cycle **23 FINITION EN PROF.** vous permet de réaliser la finition de la profondeur avec la surépaisseur programmée dans le cycle **20**. La CN déplace l'outil en douceur (cercle tangentiel vertical) sur la face à usiner, à condition qu'il y ait suffisamment de place disponible pour cela. Si l'espace est restreint, la CN 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**, il vous faut programmer d'autres cycles :

- Cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR**
- Cycle **20 DONNEES DU CONTOUR**
- Eventuellement le cycle **21 PRE-PERCAGE**
- Au besoin, le cycle **22 EVIDEMENT**

Sujets apparentés

- Cycle **273 PROF. FINITION OCM** (#167 / #1-02-1)
  Informations complémentaires : "Cycle 273 PROF. FINITION OCM (#167 / #1-02-1)", Page 388

Déroulement du cycle

1. La CN 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 CN 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 CN 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. Ce comportement dépend du paramètre machine **posAfterContPocket** (n°201007).

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

- 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, aucun déplacement en incrémental

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q15**, la CN émet un message d'erreur.
- Le cycle prend en compte les fonctions auxiliaires **M109** et **M110**. Lorsque la commande usine un contour circulaire intérieur et extérieur, l'avance des arcs de cercle reste constante au niveau du rayon intérieur et extérieur du tranchant de l'outil.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Information relative aux paramètres machine

- Le paramètre machine **posAfterContPocket** (n°201007) vous permet de définir le comportement à la fin de l'usinage de la poche de contour.
  - **PosBeforeMachining** : Retour à la position de départ
  - **ToolAxClearanceHeight** : Positionnement de l'axe d'outil à une hauteur de sécurité.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q11 Avance plongee en profondeur? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance évidement? Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q208 Avance retrait? Vitesse de déplacement de l'outil lors de sa sortie après l'usinage, en mm/min. Si vous avez programmé **Q208**=0, la CN dégage l'outil avec l'avance **Q12**. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Exemple

```
11 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF. ~
    Q11=+150            ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q12=+500            ;AVANCE EVIDEMENT ~
    Q208=+99999         ;AVANCE RETRAIT
```

9.4.6 Cycle 24 FINITION LATERALE

Programmation ISO

G124

Application

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**, il vous faut programmer d'autres cycles :

- Cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR**
- Cycle **20 DONNEES DU CONTOUR**
- Eventuellement le cycle **21 PRE-PERCAGE**
- Cycle **22**, le cas échéant **EVIDEMENT**

Sujets apparentés

- Cycle **274 FINITION LATER. OCM** (#167 / #1-02-1)

  Informations complémentaires : "Cycle 274 FINITION LATER. OCM (#167 / #1-02-1)", Page 392

Déroulement du cycle

1. La CN 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 CN déplace l'outil lorsqu'elle approche le contour.
2. La CN amène ensuite l'outil à la première profondeur de passe, avec l'avance définie pour la passe en profondeur.
3. La CN 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 CN 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 d'approche **Q6**, 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. Ce comportement dépend du paramètre machine **posAfterContPocket** (n°201007).

> 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.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

- 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, aucun déplacement en incrémental

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si aucune surépaisseur n'a été définie dans le cycle **20**, la CN émet un message d'erreur "Rayon d'outil trop grand".
- Si vous exécutez le cycle **24** sans avoir effectué un évidement avec le cycle **22** au préalable, le rayon de l'outil d'évidement est de "0".
- La CN 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**.
- Si la fonction **M110** est active pendant l'usinage, l'avance sera réduite d'autant pour les arcs de cercle corrigés à l'intérieur.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q15**, la CN émet un message d'erreur.
- Vous pouvez exécuter le cycle avec un outil de rectification.
- Le cycle prend en compte les fonctions auxiliaires **M109** et **M110**. Lorsque la commande usine un contour circulaire intérieur et extérieur, l'avance des arcs de cercle reste constante au niveau du rayon intérieur et extérieur du tranchant de l'outil.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Informations relatives à 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.
- La surépaisseur latérale **Q14** restante après l'opération de finition doit être inférieure à la surépaisseur du cycle **20**.
- 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)
  - Programmez 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

Information relative aux paramètres machine

- Le paramètre machine **posAfterContPocket** (n°201007) vous permet de définir le comportement à la fin de l'usinage de la poche de contour :
  - **PosBeforeMachining** : Retour à la position de départ.
  - **ToolAxClearanceHeight** : Positionnement de l'axe d'outil à une hauteur de sécurité.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q9 Sens rotation ? sens horaire= -1 sens d'usinage **+1** : Rotation dans le sens anti-horaire **–1** : Rotation dans le sens horaire Programmation : **-1**, **+1**
	Q10 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Avance plongee en profondeur? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance évidement? Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q14 Surepaisseur finition laterale? La surépaisseur latérale **Q14** reste après l'opération de finition. Cette surépaisseur doit être inférieure à la surépaisseur indiquée dans le cycle **20**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q438 ou **QS438 Numéro/Nom outil d'évidement?** Numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a évidé la poche de contour. L'outil de pré-évidement peut être repris directement du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. Il est également possible d'insérer le nom de l'outil avec en sélectionnant le nom dans la barre d'actions. Lorsque vous quittez le champ de saisie, la CN insère automatiquement le premier guillemet. **Q438=-1 :** Le dernier outil utilisé est considéré comme l'outil d'évidement (comportement par défaut). **Q438=0 :** Si aucun pré-évidement n'a eu lieu avant, entrez un numéro d'outil avec un rayon 0. Il s'agit généralement de l'outil avec le numéro 0. Programmation : **-1...+32767,9** sinon **255** caractères

Exemple

```
11 CYCL DEF 24 FINITION LATERALE ~
    Q9=+1                    ;SENS DE ROTATION ~
    Q10=+5                   ;PROFONDEUR DE PASSE ~
    Q11=+150                 ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q12=+500                 ;AVANCE EVIDEMENT ~
    Q14=+0                   ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q438=-1                  ;OUTIL D'EVIDEMENT
```

9.4.7 Cycle 270 DONNEES TRACE CONT.

Programmation ISO

G270

Application

Ce cycle vous permet de définir plusieurs propriétés du cycle **25 TRACE DE CONTOUR**.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **270** est actif par DEF, autrement dit le cycle **270** est actif dès lors qu'il a été 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

Figure d'aide	Paramètre
	Q390 Mode d'approche/de sortie? Définition du type d'approche/sortie : **1** : approche tangentielle du contour, sur un arc de cercle **2** : approche tangentielle du contour, en ligne droite **3** : approche perpendiculaire du contour **0** et **4** : aucun mouvement d'approche/sortie n'est exécuté. Programmation : **1**, **2**, **3**
	Q391 Correct. rayon (0=R0/1=RL/2=RR)? Définition de la correction de rayon : **0** : Usinage du contour défini sans correction de rayon **1** : Usinage du contour défini avec correction à gauche **2** : Usinage du contour défini avec correction à droite Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q392 Rayon d'appr./Rayon de sortie? Agit uniquement si l'approche tangentielle en arc de cercle a été sélectionnée (**Q390**=1). Rayon du cercle d'entrée/de sortie Programmation : **0...99999,9999**
	Q393 Angle au centre? Agit uniquement si l'approche tangentielle en arc de cercle a été sélectionnée (**Q390**=1). Angle d'ouverture du cercle d'entrée Programmation : **0...99999,9999**
	Q394 Distance du point auxiliaire? Agit uniquement si l'approche tangentielle en ligne droite ou perpendiculaire est sélectionnée (**Q390**=2 ou **Q390**=3). Distance du point auxiliaire à partir duquel la CN doit aborder le contour. Programmation : **0...99999,9999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 270 DONNEES TRACE CONT. ~
    Q390=+1          ;MODE D'APPROCHE ~
    Q391=+1          ;CORRECTION DE RAYON ~
    Q392=+5          ;RAYON ~
    Q393=+90         ;ANGLE AU CENTRE ~
    Q394=+0          ;DISTANCE
```

9.4.8 Cycle 25 TRACE DE CONTOUR

Programmation ISO
G125

Application

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 type de fraisage est conservé même si les contours sont inversés en image 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

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

- 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, aucun déplacement en incrémental

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN ne tient compte que du premier label du cycle **14 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.
- Vous pouvez exécuter le cycle avec un outil de rectification.
- Le cycle prend en compte les fonctions auxiliaires **M109** et **M110**. Lorsque la commande usine un contour circulaire intérieur et extérieur, l'avance des arcs de cercle reste constante au niveau du rayon intérieur et extérieur du tranchant de l'outil.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Informations relatives à la programmation

- Le cycle **20 DONNEES DU CONTOUR** n'est pas nécessaire.
- Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez une profondeur égale à 0, la commande n'exécutera pas le cycle.
- 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

Figure d'aide	Paramètre
	Q1 Profondeur de fraisage? Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q3 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q5 Coordonnées surface pièce? Coordonnée absolue de la surface de la pièce Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q7 Hauteur de securite? Hauteur à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu avec la pièce (en cas de positionnement intermédiaire et de retrait en fin de cycle). La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q10 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Avance plongee en profondeur? Avance lors des déplacements dans l'axe de broche Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance évidement? Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q15 Mode fraisage? en opposition =-1 **+1** : fraisage en avalant **-1** : fraisage en opposition **0** : usinage alternant fraisage en avalant et fraisage en opposition sur plusieurs passes Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q18 ou **QS18 Outil de pré-évidement?** Numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a déjà effectué l'évidement. Il est possible de reprendre directement l'outil de pré-évidement du tableau d'outils en effectuant la sélection adéquate dans la barre d'actions. Il est également possible d'insérer directement le nom de l'outil en sélectionnant le nom dans la barre d'actions. La CN 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 CN 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

Figure d'aide	Paramètre
	CN 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. Programmation : **0...99999,9** sinon **255** caractères maximum
	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 CN ne tentera plus d'enlever la matière résiduelle à partir d'une épaisseur de 0,01 mm. Programmation : **0 001...9999**
	Q447 Ecart de connexion maximal ? Distance maximale entre deux zones à évider. Dans les limites de cette distance, la CN amène l'outil à la profondeur d'usinage le long du contour, sans le relever. Programmation : **0...999999**
	Q448 Extension de trajectoire ? Valeur de prolongement de la trajectoire de l'outil en début et en fin de contour. La CN rallonge toujours la trajectoire de l'outil parallèlement au contour. Programmation : **0...99999**

Exemple

```
11 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=+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
```

9.4.9 Cycle 275 RAINURE TROCHOIDALE

Programmation ISO
G275

Application

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.

Si vous combinez en plus cette méthode avec l'asservissement adaptatif de l'avance intégré **AFC** (#45 / #2-31-1), vous réaliserez un important gain de temps.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

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

Schéma : travail avec les cycles SL

```
0 BEGIN CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTOUR
...
13 CYCL DEF 275 RAINURE TROCHOIDALE
...
14 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Déroulement du cycle

Ebauche avec rainure fermée

La description du contour d'une rainure fermée doit toujours commencer 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 CN évide la rainure par des mouvements circulaires, jusqu'au point final du contour. Au cours du mouvement circulaire, la CN 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 CN 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 CN procède à la finition des parois de la rainure, éventuellement en plusieurs passes (si programmé ainsi). La CN parcourt la paroi de la rainure de manière tangentielle, en partant du point de départ défini. La CN tient alors compte du mode de fraisage, en avalant ou en opposition.

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 CN évide la rainure par des mouvements circulaires, jusqu'au point final du contour. Au cours du mouvement circulaire, la CN 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 CN 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 une rainure ouverte

5 Si une surépaisseur de finition est définie, la CN procède à la finition des parois de la rainure, éventuellement en plusieurs passes (si programmé ainsi). La paroi de la rainure est accostée tangentiellement par la TNC, à partir du point de départ déterminé dans la séquence **APPR**. La CN tient alors compte du mode de fraisage, en avalant ou en opposition.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

- 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, aucun déplacement en incrémental

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 CN n'a pas besoin du cycle **20 DONNEES DU CONTOUR** avec le cycle **275**.
- Le cycle effectue la finition de **Q369 SUREP. DE PROFONDEUR** en une seule passe. Le paramètre **Q338 PASSE DE FINITION** agit sur **Q369**. Le paramètre **Q338** agit sur la finition de **Q368 SUREPAIS. LATERALE**.
- Le cycle prend en compte les fonctions auxiliaires **M109** et **M110**. Lorsque la commande usine un contour circulaire intérieur et extérieur, l'avance des arcs de cercle reste constante au niveau du rayon intérieur et extérieur du tranchant de l'outil.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Informations relatives à 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'exécutera pas le cycle.
- Lorsque vous utilisez le cycle **275 RAINURE TROCHOIDALE**, vous ne pouvez définir qu'un seul sous-programme de contour dans le cycle **14 CONTOUR**.
- Dans le sous-programme de contour, vous définissez la ligne médiane de la rainure avec toutes les fonctions de contournage disponibles.
- En cas de rainure fermée, le point de départ ne doit pas se trouver dans un coin du contour.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ebauche uniquement **2** : Finition uniquement Finition latérale et finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition (**Q368**, **Q369**) concernée est définie. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q219 Largeur de la rainure? Saisissez la largeur de la rainure ; celle-ci est parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Lorsque la largeur de la rainure correspond au diamètre de l'outil, la commande fraise un trou oblong. La valeur agit de manière incrémentale. Largeur de rainure maximale lors de l'ébauche : deux fois le diamètre de l'outil Programmation : **0...99999,9999**
	Q368 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur restante dans le plan d'usinage à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q436 Passe par rotation? Valeur de laquelle la CN décale l'outil à chaque rotation dans le sens d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...99999,9999**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1 Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte : **+1** = fraisage en avalant **-1** = fraisage en opposition **PREDEF** : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** **Q202 Profondeur de passe?** Distance parcourue par l'outil en une passe. Saisir une valeur supérieure à 0. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** **Q206 Avance plongee en profondeur?** Vitesse de l'outil lors de son déplacement au fond, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q338 Passe de finition?** Passe le long de l'axe d'outil lors de la finition de la surépaisseur latérale **Q368**. La valeur agit de manière incrémentale. **0:** Finition en une seule passe Programmation : **0...99999,9999** **Q385 Avance de finition?** Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et en profondeur, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF** **Q203 Coordonnées surface pièce?** Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** **Q204 Saut de bride** Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF** **Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)?** Nature de la stratégie de plongée: **0** = plongée verticale. Indépendamment de l'angle de plongée ANGLE défini dans le tableau d'outils, la CN effectue une plongée verticale. **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. Programmation : **0**, **1**, **2** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q439 Référence de l'avance (0-3) ? Pour définir 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 à la dent de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil, uniquement pour la finition latérale. **2** : L'avance se réfère à la dent de l'outil, sinon à la trajectoire du centre de l'outil, pour la finition latérale **et pour** la finition en profondeur. **3** : L'avance se réfère toujours à la dent de l'outil. Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**

Exemple

```
11 CYCL DEF 275 RAINURE TROCHOIDALE ~
    Q215=+0          ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q219=+10         ;LARGEUR RAINURE ~
    Q368=+0          ;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=+0          ;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
12 CYCL CALL
```

9.4.10 Cycle 276 TRACE DE CONTOUR 3D

Programmation ISO
G276

Application

En combinaison avec le cycle **14 CONTOUR** et le cycle **270 DONNEES TRACE CONT.**, ce cycle permet d'usiner des contours ouverts et fermés. Vous pouvez aussi travailler avec une détection automatique de matière résiduelle. De cette manière, vous pouvez p. ex. effectuer ultérieurement la finition des coins intérieurs avec un outil plus petit.

Comparé au cycle **25 TRACE DE CONTOUR**, le cycle **276 TRACE DE CONTOUR 3D** traite en plus les coordonnées de l'axe d'outil qui sont définies dans le sous-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**.

Déroulement du cycle

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 Type d'approche. La CN 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 CN vient positionner l'outil à la hauteur de sécurité.

Usinage d'un contour avec passe : profondeur de fraisageQ1 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 Type d'approche. La CN 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 CN 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 CN 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 CN vient positionner l'outil à la hauteur de sécurité.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

- 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, aucun déplacement en 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.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si vous utilisez les séquences **APPR** et **DEP** pour aborder et quitter un contour, la CN s'assure que les déplacements d'approche et de dégagement n'endommageront pas le contour.
- Si vous utilisez le cycle **25 TRACE DE CONTOUR**, vous ne pourrez définir qu'un sous-programme dans le cycle **14 CONTOUR**.
- Il est conseillé d'utiliser le cycle **270 DONNEES TRACE CONT.** en combinaison avec le cycle **276**. En revanche, le cycle **20 DONNEES DU CONTOUR** n'est pas nécessaire.
- 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.
- Le cycle prend en compte les fonctions auxiliaires **M109** et **M110**. Lorsque la commande usine un contour circulaire intérieur et extérieur, l'avance des arcs de cercle reste constante au niveau du rayon intérieur et extérieur du tranchant de l'outil.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Informations relatives à la programmation

- La première séquence CN du sous-programme de contour doit comporter des valeurs pour les trois axes (X, Y et Z).
- Le signe du paramètre Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez la profondeur à 0, la CN applique les coordonnées de l'axe d'outil qui sont indiquées dans le sous-programme de 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.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q1 Profondeur de fraisage? Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q3 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q7 Hauteur de securite? Hauteur à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu avec la pièce (en cas de positionnement intermédiaire et de retrait en fin de cycle). La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q10 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Avance plongee en profondeur? Avance lors des déplacements dans l'axe de broche Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance évidement? Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q15 Mode fraisage? en opposition =-1 **+1** : fraisage en avalant **-1** : fraisage en opposition **0** : usinage alternant fraisage en avalant et fraisage en opposition sur plusieurs passes Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q18 ou **QS18 Outil de pré-évidement?** Numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a déjà effectué l'évidement. Il est possible de reprendre directement l'outil de pré-évidement du tableau d'outils en effectuant la sélection adéquate dans la barre d'actions. Il est également possible d'insérer directement le nom de l'outil en sélectionnant le nom dans la barre d'actions. La CN 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 CN 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 CN 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. Programmation : **0...99999,9** sinon **255** caractères maximum

Figure d'aide	Paramètre
	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 CN ne tentera plus d'enlever la matière résiduelle à partir d'une épaisseur de 0,01 mm. Programmation : **0 001...9999**
	Q447 Ecart de connexion maximal ? Distance maximale entre deux zones à évider. Dans les limites de cette distance, la CN amène l'outil à la profondeur d'usinage le long du contour, sans le relever. Programmation : **0...999999**
	Q448 Extension de trajectoire ? Valeur de prolongement de la trajectoire de l'outil en début et en fin de contour. La CN rallonge toujours la trajectoire de l'outil parallèlement au contour. Programmation : **0...99999**

Exemple

```
11 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
```

9.4.11 Exemples de programmation

Exemple : évidement et semi-finition de l'évidement avec des cycles SL

0 BEGIN PGM 1078634 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 15 Z S4500	; appel de l'outil de pré-évidement, diamètre 30
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; dégagement de l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR ~	
Q1=-5 ;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=+50 ;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q8=+0.2 ;RAYON D'ARRONDI ~	
Q9=+1 ;SENS DE ROTATION	
8 CYCL DEF 22 EVIDEMENT ~	
Q10=-5 ;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q11=+150 ;AVANCE PLONGEE PROF. ~	

Q12=+500 ;AVANCE EVIDEMENT ~	
Q18=+0 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT ~	
Q19=+200 ;AVANCE PENDULAIRE ~	
Q208=+99999 ;AVANCE RETRAIT ~	
Q401=+90 ;FACTEUR D'AVANCE ~	
Q404=+1 ;STRAT. SEMI-FINITION	
9 CYCL CALL	; appel du cycle de pré-évidement
10 L Z+200 R0 FMAX	; dégagement de l'outil
11 TOOL CALL 4 Z S3000	; appel de l'outil de semi-finition de l'évidement, diamètre 8
12 L Z+100 R0 FMAX M3	
13 CYCL DEF 22 EVIDEMENT ~	
Q10=-5 ;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q11=+150 ;AVANCE PLONGEE PROF. ~	
Q12=+500 ;AVANCE EVIDEMENT ~	
Q18=+15 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT ~	
Q19=+200 ;AVANCE PENDULAIRE ~	
Q208=+99999 ;AVANCE RETRAIT ~	
Q401=+90 ;FACTEUR D'AVANCE ~	
Q404=+1 ;STRAT. SEMI-FINITION	
14 CYCL CALL	; appel du cycle de semi-finition de l'évidement
15 L Z+200 R0 FMAX	; dégagement de l'outil
16 M30	; fin du programme
17 LBL 1	; sous-programme du contour
18 L X+5 Y+50 RR	
19 L Y+90	
20 RND R19	
21 L X+60	
22 RND R8	
23 L X+90 Y+80	
24 RND R10	
25 L Y+40	
26 RND R20	
27 L X+60 Y+10	
28 RND R8	
29 L X+5	
30 RND R10	
31 L X+5 Y+50	
32 LBL 0	
33 END PGM 1078634 MM	

Exemple : pré-perçage, ébauche, finition de contours superposés avec des cycles SL

0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 204 Z S2500	; appel de l'outil de perçage, diamètre 12
4 L Z+250 R0 FMAX M3	; dégagement de l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR1 /2 /3 /4	
7 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR ~	
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 ~	
Q10=-5 ;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q11=+150 ;AVANCE PLONGEE PROF. ~	
Q13=+0 ;OUTIL D'EVIDEMENT	
9 CYCL CALL	; appel du cycle de pré-perçage
10 L Z+100 R0 FMAX	; dégagement de l'outil
11 TOOL CALL 6 Z S3000	; ébauche/finition de l'appel d'outil, D12
12 CYCL DEF 22 EVIDEMENT ~	
Q10=-5 ;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q11=+100 ;AVANCE PLONGEE PROF. ~	
Q12=+350 ;AVANCE EVIDEMENT ~	
Q18=+0 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT ~	
Q19=+150 ;AVANCE PENDULAIRE ~	

Q208=+99999 ;AVANCE RETRAIT ~	
Q401=+100 ;FACTEUR D'AVANCE ~	
Q404=+0 ;STRAT. SEMI-FINITION	
13 CYCL CALL	; appel du cycle d'évidement
14 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF. ~	
Q11=+100 ;AVANCE PLONGEE PROF. ~	
Q12=+200 ;AVANCE EVIDEMENT ~	
Q208=+99999 ;AVANCE RETRAIT	
15 CYCL CALL	; appel du cycle de finition en profondeur
16 CYCL DEF 24 FINITION LATERALE ~	
Q9=+1 ;SENS DE ROTATION ~	
Q10=-5 ;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q11=+100 ;AVANCE PLONGEE PROF. ~	
Q12=+400 ;AVANCE EVIDEMENT ~	
Q14=+0 ;SUREPAIS. LATERALE ~	
Q438=-1 ;OUTIL D'EVIDEMENT	
17 CYCL CALL	; appel du cycle de finition latérale
18 L Z+100 R0 FMAX	; dégagement de l'outil
19 M30	; fin du programme
20 LBL 1	; sous-programme de contour 1 : poche gauche
21 CC X+35 Y+50	
22 L X+10 Y+50 RR	
23 C X+10 DR-	
24 LBL 0	
25 LBL 2	; sous-programme de contour 2 : poche droite
26 CC X+65 Y+50	
27 L X+90 Y+50 RR	
28 C X+90 DR-	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; sous-programme de contour 3 : îlot carré gauche
31 L X+27 Y+50 RL	
32 L Y+58	
33 L X+43	
34 L Y+42	
35 L X+27	
36 LBL 0	
37 LBL 4	; sous-programme de contour 4 : îlot triangulaire droit
38 L X+65 Y+42 RL	
39 L X+57	
40 L X+65 Y+58	
41 L X+73 Y+42	
42 LBL 0	
43 END PGM 2 MM	

Exemple: Tracé de contour

0 BEGIN PGM 3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S2000	; appel de l'outil, diamètre 20
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; dégagement de l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR1	
7 CYCL DEF 25 TRACE DE CONTOUR ~	
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 ~	
Q18=+0 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT ~	
Q446=+0.01 ;MATERIAU RESTANT ~	
Q447=+10 ;ECART DE CONNEXION ~	
Q448=+2 ;EXTENS. TRAJECTOIRE	
8 CYCL CALL	; appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX	; Dégagement de l'outil
10 M30	; Fin du programme
11 LBL 1	; sous-programme du contour
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	

18 RND R7.5	
19 L X+100 Y+80	
20 LBL 0	
21 END PGM 3 MM	

9.5 Fraisage de contours avec des cycles OCM (#167 / #1-02-1)

9.5.1 Principes de base

Application

Généralités

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction est déverrouillée par le constructeur de votre machine.

Avec les cycles OCM (**Optimized Contour Milling**), vous pouvez composer des contours complexes à partir de contours partiels. Ces cycles sont plus puissants que les cycles **22** à **24**. Les cycles OCM offrent les fonctions supplémentaires suivantes :

- Lors de l'ébauche, la CN s'applique à maintenir l'angle d'attaque de l'outil tel qu'il a été programmé.
- Outre les poches, vous pouvez aussi usiner des îlots et des poches ouvertes.

> Remarques concernant la programmation et l'utilisation :
> - Il est possible de programmer jusqu'à 16 384 éléments de contour dans un cycle OCM.
> - Les cycles OCM effectuent un grand nombre de calculs complexes en interne et exécutent les usinages qui en résultent. Pour des raisons de sécurité, effectuez dans tous les cas un test graphique avant l'exécution ! Cela vous permet de vérifier facilement que l'usinage calculé par la commande va se dérouler correctement.

Sujets apparentés

- Appel du contour avec une formule de contour simple **CONTOUR DEF**
  Informations complémentaires : "Formule de contour simple", Page 115
- Appel du contour avec une formule de contour complexe **SEL CONTOUR**
  Informations complémentaires : "Formule de contour complexe", Page 118
- Cycles OCM pour la définition de motifs
  Informations complémentaires : "Cycles OCM pour la définition de motifs", Page 159

Description fonctionnelle

Angle d'attaque de l'outil

Lors de l'ébauche, la CN respecte scrupuleusement l'angle d'attaque de l'outil. L'angle d'attaque de l'outil est indirectement défini via le recouvrement de trajectoire. Le recouvrement de trajectoire ne peut pas avoir une valeur supérieure à 1,99, ce qui correspond à un angle maximal de 180° environ.

Contour

Le contour se définit avec **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** ou avec les cycles de formes OCM **127x**.

Le cycle **14** vous permet également de définir des poches fermées.

Les cotes d'usinage correspondant à la profondeur de fraisage, aux surépaisseurs et à la hauteur de sécurité sont paramétrées de manière centralisée dans le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** ou dans les cycles de formes **127x**.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:

Dans **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, le premier contour peut être une poche ou une délimitation. Les contours qui suivent peuvent être programmés comme des îlots ou des poches. Les poches ouvertes doivent être programmées via une délimitation ou un îlot.

Procédez comme suit :

- Programmez **CONTOUR DEF**
- Définissez le premier contour comme poche et le deuxième comme îlot
- Définissez le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM**
- Programmez le paramètre de cycle **Q569=1**
> La CN interprète le premier contour non pas comme poche mais comme limite ouverte. A partir de la limite ouverte, et de l'îlot qui est ensuite programmé, il en résulte une poche ouverte.
- Définissez le cycle **272 EBAUCHE OCM**

Remarques concernant la programmation :

- Les contours consécutifs qui se trouvent en dehors du premier contour ne sont pas pris en compte.
- La première profondeur du contour partiel correspond à la profondeur du cycle. Le contour programmé se trouve limité à cette profondeur. Les autres contours partiels ne pourront pas être plus profonds que cette profondeur de cycle. C'est la raison pour laquelle il convient de commencer par la poche la plus profonde.

Cycles de formes OCM :

Les formes des cycles de formes OCM peuvent être des poches, des îlots ou des délimitations. Pour programmer un îlot ou une poche ouverte, utilisez les cycles **128x**.

Procédez comme suit :

- Programmez une forme à l'aide des cycles **127x**
- Si la première forme est un îlot ou une poche ouverte, programmer le cycle de délimitation **128x**
- Définissez le cycle **272 EBAUCHE OCM**

Informations complémentaires : "Cycles OCM pour la définition de motifs", Page 159

Usinage des matières résiduelles

Les cycles permettent d'usiner avec des outils de plus grande taille lors de l'ébauche et d'enlever la matière résiduelle avec des outils plus petits. Même lors de la finition, la commande prend en compte la matière préalablement éliminée, ce qui n'entraîne pas de surcharge de l'outil de finition.

Informations complémentaires : "Exemple : Poche ouverte et reprise d'évidement avec des cycles OCM", Page 399

- S'il reste des matières résiduelles dans les coins intérieurs après l'ébauche, utilisez un outil d'évidement plus petit ou définissez une procédure d'ébauche supplémentaire avec un outil plus petit.
- S'il n'est pas possible d'évider complètement les coins intérieurs, la commande peut déformer le contour pendant le chanfreinage. Pour éviter toute déformation du contour, procédez comme suit.

Procédure en cas de matière résiduelle dans les coins intérieurs

L'exemple montre l'usinage interne d'un contour avec plusieurs outils ayant des rayons plus grands que le contour programmé. Malgré le rétrécissement des rayons de l'outil, la matière résiduelle reste dans les coins intérieurs du contour lors de l'évidement, ce qui est pris en compte par la commande lors de la finition et du chanfreinage ultérieurs.

Dans l'exemple, les outils suivants sont utilisés :

- **MILL_D20_ROUGH**, Ø 20 mm
- **MILL_D10_ROUGH**, Ø 10 mm
- **MILL_D6_FINISH**, Ø 6 mm
- **NC_DEBURRING_D6**, Ø 6 mm

Coin intérieur de l'exemple avec un rayon de 4 mm

Ébauche

- Pré-ébauche du contour à l'aide de l'outil **MILL_D20_ROUGH**
- > La CN prend en compte le paramètre Q **Q578 FACTEUR COIN INTERIEUR**, ce qui donne des rayons internes de 12 mm lors de la pré-ébauche.

...	
12 TOOL CALL Z "MILL_D20_ROUGH"	
...	
15 CYCL DEF 271 DONNEES CONTOUR OCM	
... **Q578 = 0.2 ;FACTEUR COIN INTERIEUR** **...**	Rayon intérieur résultant = R_T+ (**Q578** * R_T) **10 + (0,2 *10) = 12**
16 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM	
...	

- Reprise d'ébauche du contour à l'aide de l'outil plus petit **MILL_D10_ROUGH**
- > La CN prend en compte le paramètre Q **Q578 FACTEUR COIN INTERIEUR**, ce qui donne des rayons internes de 6 mm lors de la pré-ébauche.

...	
20 TOOL CALL Z "MILL_D10_ROUGH"	
...	
22 CYCL DEF 271 DONNEES CONTOUR OCM	
... **Q578 = 0.2 ;FACTEUR COIN INTERIEUR** **...**	Rayon intérieur résultant = R_T+ (**Q578** * R_T) **5 + (0,2 *5) = 6**
23 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM	
... **Q438 = -1 ;OUTIL EVIDEMENT** **...**	**-1** : le dernier outil utilisé est considéré comme l'outil d'évidement

Finition

- Finition du contour à l'aide de l'outil **MILL_D6_FINISH**
- > Un outil de finition permet de réaliser des rayons intérieurs de 3,6 mm. Cela signifie que l'outil de finition pourrait fabriquer les rayons intérieurs spécifiés de 4 mm. Cependant, la commande prend en compte la matière résiduelle de l'outil d'évidement **MILL_D10_ROUGH**. La CN usine le contour avec les rayons intérieurs de l'outil d'ébauche précédent de 6 mm. La fraise de finition n'a ainsi aucun risque de subir une surcharge.

...	
27 TOOL CALL Z "MILL_D6_FINISH"	
...	
29 CYCL DEF 271 DONNEES CONTOUR OCM	
... **Q578 = 0.2 ;FACTEUR COIN INTERIEUR** **...**	Rayon intérieur résultant = R_T+ (**Q578** * R_T) **3 + (0,2 *3) = 3,6**
30 CYCL DEF 274 FINITION LATER. OCM	
... **Q438 = -1 ;OUTIL EVIDEMENT** **...**	**-1** : le dernier outil utilisé est considéré comme l'outil d'évidement

Chanfreinage

- Chanfreinage de contour : lors de la définition du cycle, il convient de définir le dernier outil d'évidement de la procédure d'ébauche.

> Si l'outil de finition est choisi comme outil d'évidement, la commande déforme le contour. Dans ce cas, la commande part du principe que la fraise de finition a usiné le contour avec des rayons intérieurs de 3,6 mm. Cependant, en raison de l'ébauche précédente, la fraise de finition a limité les rayons internes à 6 mm.

...	
33 TOOL CALL Z "NC_DEBURRING_D6"	
...	
35 CYCL DEF 277 OCM CHANFREIN	
... **QS438 = "MILL_D10_ROUGH" ;OUTIL EVIDEMENT** **...**	Outil d'évidement de la dernière procédure d'ébauche

Logique de positionnement des cycles OCM

L'outil est actuellement positionné en dessus de la hauteur de sécurité :

1. La commande déplace l'outil dans le plan d'usinage au point de départ avec l'avance rapide.
2. L'outil se déplace à **Q260 HAUTEUR DE SECURITE**, puis à **Q200** avec **FMAX**. **DISTANCE D'APPROCHE**
3. La commande positionne ensuite l'outil sur l'axe d'outil avec **Q253 AVANCE PRE-POSIT.** au niveau du point de départ.

L'outil est actuellement positionné en dessous de la hauteur de sécurité :

1. La CN amène l'outil à **Q260 HAUTEUR DE SECURITE** en avance rapide.
2. L'outil se déplace avec **FMAX** au point de départ du plan d'usinage, puis à **Q200 DISTANCE D'APPROCHE**
3. La commande positionne ensuite l'outil sur l'axe d'outil avec **Q253 AVANCE PRE-POSIT.** au niveau du point de départ

> Remarques concernant la programmation et l'utilisation :
> - **Q260** La CN tient compte de la **HAUTEUR DE SECURITE** issue du cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** ou des cycles de motifs.
> - **Q260** La **HAUTEUR DE SECURITE** est alors uniquement appliquée dans le cas où la position de la hauteur de sécurité se trouve au-dessus de la distance d'approche.

Remarques

- Il est possible de programmer jusqu'à 16 384 éléments de contour dans un cycle OCM.
- Les cycles OCM effectuent un grand nombre de calculs complexes en interne et exécutent les usinages qui en résultent. Pour des raisons de sécurité, effectuez dans tous les cas un test graphique avant l'exécution ! Cela vous permet de vérifier facilement que l'usinage calculé par la commande va se dérouler correctement.

Exemple

Schéma : exécution avec des cycles OCM

Le tableau suivant montre un exemple de programme exécuté avec les cycles OCM.

```
0 BEGIN OCM MM
...
12 CONTOUR DEF
...
13 CYCL DEF 271 DONNEES CONTOUR OCM
...
16 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM
...
17 CYCL CALL
...
20 CYCL DEF 273 PROF. FINITION OCM
...
21 CYCL CALL
...
24 CYCL DEF 274 FINITION LATER. OCM
...
25 CYCL CALL
...
35 CYCL DEF 277OCM CHANFREIN
36 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM OCM MM
```

9.5.2 Cycle 271 DONNEES CONTOUR OCM (#167 / #1-02-1)

Programmation ISO

G271

Application

Dans le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM**, vous renseignez les informations d'usinage relatives aux programmes de contournage et aux sous-programmes avec les contours partiels. Dans le cycle **271**, il est également possible de définir une délimitation ouverte pour votre poche.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **271** est actif par DEF. Cela signifie que le cycle **271** agit dans le programme CN à partir du moment où il a été défini.
- Les informations d'usinage fournies dans le cycle **271** s'appliquent pour les cycles **272** à **274**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** **Q201 Profondeur?** Distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+0** **Q368 Surepaisseur finition laterale?** Surépaisseur restante dans le plan d'usinage à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** **Q260 Hauteur de securite?** Position sur l'axe d'outil à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut avoir lieu. La CN approche cette position entre deux positionnements et au moment du retrait en fin de cycle. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q578 Facteur Rayon Coins intérieurs ? En multipliant le rayon d'outil par **Q578 FACTEUR COIN INTERIEUR**, vous obtenez la plus petite trajectoire du centre de l'outil. Il n'est par conséquent pas possible d'usiner, au niveau du contour, des rayons intérieurs qui soient plus petits que la somme du rayon de l'outil d'une part, et du produit du rayon d'outil et du paramètre **Q578 FACTEUR COIN INTERIEUR**, d'autre part. Programmation : **0,05...0,99**
	Q569 La 1ère poche est une limite ? Définir la limite : **0** : Le premier contour est interprété comme une poche dans **CONTOUR DEF**. **1** : Le premier contour de **CONTOUR DEF** est interprété comme une délimitation ouverte. Le contour suivant doit être un îlot. **2** : Le premier contour de **CONTOUR DEF** est interprété comme un bloc de délimitation. Le contour qui suit doit être une poche. Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 CYCL DEF 271 DONNEES CONTOUR OCM ~
    Q203=+0                ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q201=-20               ;PROFONDEUR ~
    Q368=+0                ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q369=+0                ;SUREP. DE PROFONDEUR ~
    Q260=+100              ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q578=+0.2              ;FACTEUR COIN INTERIEUR ~
    Q569=+0                ;LIMITE OUVERTE
```

9.5.3 Cycle 272 EBAUCHE OCM (#167 / #1-02-1)

Programmation ISO

G272

Application

Dans le cycle **272 EBAUCHE OCM**, vous définissez les données technologiques de l'ébauche.

Vous avez également la possibilité de travailler avec la calculatrice de données de coupe **OCM**. Les données de coupe calculées peuvent permettre d'atteindre une haute performance d'usinage (beaucoup de matière enlevée) et donc un haut niveau de productivité.

Informations complémentaires : "Calculatrice de données de coupe OCM (#167 / #1-02-1)", Page 806

Conditions requises

Avant d'appeler le cycle **272**, il vous faut programmer d'autres cycles :

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, sinon le cycle **14 CONTOUR**
- Le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM**

Déroulement du cycle

1 L'outil approche le point de départ selon la logique de positionnement définie.
2 Le point de départ est automatiquement déterminé par la CN, sur la base du prépositionnement et du contour programmé.

   Informations complémentaires : "Logique de positionnement des cycles OCM", Page 380
3 La CN amène l'outil à la première profondeur de passe. La profondeur de passe et l'ordre d'usinage des contours dépend de la stratégie de passes **Q575**.

   Selon ce qui a été défini dans le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM**, au paramètre **Q569 LIMITE OUVERTE**, la CN effectue la plongée comme suit :
   - **Q569=0** ou **2** : L'outil effectue une plongée hélicoïdale ou pendulaire dans la matière. La surépaisseur de finition latérale est prise en compte.

     Informations complémentaires : "Comportement de plongée avec Q569=0 ou 2", Page 384
   - **Q569=1** : L'outil effectue une plongée verticale, à la première profondeur de passe, en dehors de la limite ouverte.
4 À la première profondeur de passe, l'outil fraise le contour avec l'avance de fraisage définie au paramètre **Q207**, de l'extérieur vers l'intérieur, ou inversement (selon ce qui a été défini au paramètre **Q569**).
5 À l'étape suivante, la CN amène l'outil à la profondeur de passe suivante et répète l'opération d'ébauche jusqu'à obtenir le contour programmé.
6 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité, dans l'axe d'outil.
7 En présence d'autres contours, la commande répète cette opération. La commande amène ensuite l'outil au contour dont le point de départ est le plus proche de la position actuelle de l'outil (selon la stratégie de passe **Q575**)
8 Pour finir, l'outil se déplace, avec **Q253 AVANCE PRE-POSIT.**, jusqu'à **Q200 DISTANCE D'APPROCHE**, puis à **Q260** avec **FMAX**. **HAUTEUR DE SECURITE**

Comportement de plongée avec Q569=0 ou 2

En principe, la CN tente d'effectuer une plongée selon une trajectoire hélicoïdale. Si cela n'est pas le cas, la CN tente d'effectuer une plongée selon une trajectoire pendulaire.

Le type de plongée dépend des paramètres suivants :

- **Q207 AVANCE FRAISAGE**
- **Q568 FACTEUR DE PLONGEE**
- **Q575 STRATEGIE DE PASSES**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- $\mathbf{R_{corr}}$ (rayon d'outil **R** + surépaisseur de l'outil **DR**)

Plongée hélicoïdale :

La trajectoire hélicoïdale se calcule comme suit :

$$Rayonhélicoïdal = R_{corr} - RCUTS$$

À la fin du mouvement de plongée, un mouvement en demi-cercle est exécuté afin de libérer suffisamment de place pour les copeaux enlevés.

Plongée pendulaire :

Le mouvement pendulaire se calcule comme suit :

$$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$$

À la fin du mouvement de plongée, la CN exécute un mouvement en ligne droite afin de libérer suffisamment de place pour les copeaux enlevés.

Remarques

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

Lors du calcul des trajectoires de fraisage, le cycle ne tient compte d'aucun rayon d'angle **R2**. Malgré un facteur de recouvrement faible, il se peut qu'il reste de la matière résiduelle au fond du contour. La matière résiduelle peut endommager la pièce et l'outil lors des usinages suivants !

- Vérifier le contour et le déroulement de l'usinage à l'aide de la simulation
- Dans la mesure du possible, utiliser des outils sans rayon d'angle **R2**

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si la profondeur de passe s'avère supérieure à **LCUTS**, elle se trouvera limitée et la CN émettra un avertissement.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Le cas échéant, utiliser une fraise dotée d'une dent frontale en son milieu (DIN 844).

Informations relatives à la programmation

- Le fait de programmer un **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** réinitialise le dernier rayon d'outil utilisé. Si vous exécutez un cycle d'usinage avec **Q438**=-1 après un **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR**, la CN partira du principe qu'aucun pré-usinage n'a eu lieu.
- Si le facteur de recouvrement de trajectoire est **Q370<1**, il est recommandé de programmer également un facteur **Q579** qui soit inférieur à 1.
- Si vous avez pré-ébauché un motif ou un contour au préalable, programmez le numéro ou le nom de l'outil d'évidement dans le cycle. Si aucun pré-évidement n'a eu lieu, il vous faudra alors définir **Q438=0 OUTIL EVIDEMENT** dans le paramètre de cycle.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q202 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q370 Facteur de recouvrement? **Q370** x rayon d'outil donne la passe latérale k sur une ligne droite. La CN respecte tans que possible cette valeur. Programmation : **0,04...1,99** sinon : **PREDEF**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q568 Facteur d'avance de plongée ? Facteur de réduction de l'avance **Q207** lors de la passe en profondeur dans la matière. Programmation : **0,1...1**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de la position d'approche, en mm/min. Cette avance est utilisée sous la surface de coordonnées mais hors du matériau défini. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre l'arête inférieure de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q438 ou **QS438 Numéro/Nom outil d'évidement?** Numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a évidé la poche de contour. L'outil de pré-évidement peut être repris directement du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. Il est également possible d'insérer le nom de l'outil avec en sélectionnant le nom dans la barre d'actions. Lorsque vous quittez le champ de saisie, la CN insère automatiquement le premier guillemet. **-1** : Le dernier outil utilisé dans un cycle **272** est considéré comme outil d'évidement (comportement par défaut). **0** : Si aucun pré-évidement n'a eu lieu avant, entrez un numéro d'outil avec un rayon 0. Il s'agit généralement de l'outil avec le numéro 0. Programmation : **-1...+32767,9** sinon **255** caractères maximum
	Q577 Facteur Rayon d'appr./sortie ? Facteur qui permet d'influencer le rayon d'approche et de sortie. **Q577** est multiplié avec un rayon d'outil. On obtient ainsi un rayon d'approche et de sortie. Programmation : **0,15...0,99**

Figure d'aide	Paramètre
	Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1 Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte : **+1** = fraisage en avalant **-1** = fraisage en opposition **PREDEF** : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF**
	Q576 Vitesse de rotation broche? Vitesse de rotation broche pour l'outil d'ébauche, en tours par minute (tr/min). **0** : La vitesse de rotation utilisée est celle de la séquence **TOOL CALL**. **>0** : c'est cette vitesse de rotation qui est utilisée dès lors que la valeur est supérieure à zéro. Programmation : **0...99999**
	Q579 Facteur Vitesse de rot. plongée? Facteur de modification de la **VITESSE ROT. BROCHE Q576** lors d'une passe en profondeur dans la matière. Programmation : **0,2...1,5**
Q575 = 0 Q575 = 1 Q575 = 2	**Q575 Stratégie de passes (0/1)?** Type de passe en profondeur : **0** : La CN usine le contour du haut vers le bas. **1** : La CN usine le contour de bas en haut. La CN ne commence pas toujours par le contour le plus profond. La CN calcule automatiquement l'ordre d'usinage. Souvent, la course de plongée complète est inférieure à celle de la stratégie **2**. **2** : La CN usine le contour de bas en haut. La CN ne commence pas toujours par le contour le plus profond. Avec cette stratégie, la CN calcule l'ordre d'usinage de manière à ce qu'un maximum de longueur de la dent d'outil soit exploité. Pour cette raison, la course de plongée entière est souvent plus grande que celle de la stratégie **1**. Il est en outre possible d'obtenir un temps d'usinage plus court, selon ce qui a été défini à **Q568**. Programmation : **0**, **1**, **2** L'ensemble de la course de plongée est égal à la somme de tous les mouvements de plongée.

Exemple

```
11 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM ~
    Q202=+5                ;PROFONDEUR DE PASSE ~
    Q370=+0.4              ;FACTEUR RECOUVREMENT ~
    Q207=+500              ;AVANCE FRAISAGE ~
    Q568=+0.6              ;FACTEUR DE PLONGEE ~
    Q253=+750              ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q200=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q438=-1                ;OUTIL EVIDEMENT ~
    Q577=+0.2              ;FACT. RAYON D'APPROCHE ~
    Q351=+1                ;MODE FRAISAGE ~
    Q576=+0                ;VITESSE ROT. BROCHE ~
    Q579=+1                ;FACTEUR S PLONGEE ~
    Q575=+0                ;STRATEGIE DE PASSES
```

9.5.4 Cycle 273 PROF. FINITION OCM (#167 / #1-02-1)

Programmation ISO

G273

Application

Le cycle **273 PROF. FINITION OCM** vous permet de réaliser la finition de la profondeur avec la surépaisseur programmée dans le cycle **271**.

Conditions requises

Avant d'appeler le cycle **273**, il vous faut programmer d'autres cycles :

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, sinon le cycle **14 CONTOUR**
- Le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM**
- Eventuellement le cycle **272 EBAUCHE OCM**

Déroulement du cycle

1. L'outil approche le point de départ selon la logique de positionnement définie
   Informations complémentaires : "Logique de positionnement des cycles OCM", Page 380
2. Il s'ensuit un mouvement le long de l'axe d'outil avec l'avance, **Q385**.
3. Si l'espace disponible le permet, la CN déplace l'outil en douceur (cercle tangentiel vertical) sur la face à usiner. Si l'espace est restreint, la CN déplace l'outil verticalement jusqu'à la profondeur.
4. L'outil fraise ensuite la matière qui reste après l'ébauche, autrement dit la surépaisseur de finition.
5. Pour finir, l'outil se déplace, avec **Q253 AVANCE PRE-POSIT.**, jusqu'à **Q200 DISTANCE D'APPROCHE**, puis à **Q260** avec **FMAX**. **HAUTEUR DE SECURITE**

Remarques

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

Lors du calcul des trajectoires de fraisage, le cycle ne tient compte d'aucun rayon d'angle **R2**. Malgré un facteur de recouvrement faible, il se peut qu'il reste de la matière résiduelle au fond du contour. La matière résiduelle peut endommager la pièce et l'outil lors des usinages suivants !

- Vérifier le contour et le déroulement de l'usinage à l'aide de la simulation
- Dans la mesure du possible, utiliser des outils sans rayon d'angle **R2**

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN détermine automatiquement le point de départ de la finition en profondeur. Le point de départ dépend de la place disponible sur le contour.
- Une finition avec le cycle **273** est toujours réalisée en fraisage en avalant.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.

Information relative à la programmation

- Si vous utilisez un facteur de recouvrement de trajectoire supérieur à un, il est possible qu'il reste de la matière résiduelle. Vérifier le contour à l'aide du graphique de test et modifier légèrement le facteur de recouvrement de trajectoire. On peut ainsi obtenir une autre répartition des passes, ce qui conduit souvent au résultat souhaité.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	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. Programmation : **0,0001...1,9999** sinon : **PREDEF**
	Q385 Avance de finition? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition en profondeur, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q568 Facteur d'avance de plongée ? Facteur de réduction de l'avance **Q385** lors de la passe en profondeur dans la matière. Programmation : **0,1...1**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de la position d'approche, en mm/min. Cette avance est utilisée sous la surface de coordonnées mais hors du matériau défini. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre l'arête inférieure de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q438 ou **QS438 Numéro/Nom outil d'évidement?** Numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a évidé la poche de contour. L'outil de pré-évidement peut être repris directement du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. Il est également possible d'insérer le nom de l'outil avec en sélectionnant le nom dans la barre d'actions. Lorsque vous quittez le champ de saisie, la CN insère automatiquement le premier guillemet. **-1** : Le dernier outil utilisé est considéré comme l'outil d'évidement (comportement par défaut). Programmation : **-1...+32767,9** sinon **255** caractères maximum

Figure d'aide	Paramètre
	Q595 Stratégie (0/1)? Stratégie d'usinage lors de la finition **0** : stratégie équidistante = distances de trajectoires constantes **1** : stratégie avec un angle d'attaque constant Programmation : **0**, **1**
	Q577 Facteur Rayon d'appr./sortie ? Facteur qui permet d'influencer le rayon d'approche et de sortie. **Q577** est multiplié avec un rayon d'outil. On obtient ainsi un rayon d'approche et de sortie. Programmation : **0,15...0,99**

Exemple

```
11 CYCL DEF 273 PROF. FINITION OCM ~
    Q370=+1              ;FACTEUR RECOUVREMENT ~
    Q385=+500            ;AVANCE DE FINITION ~
    Q568=+0.3            ;FACTEUR DE PLONGEE ~
    Q253=+750            ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q200=+2              ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q438=-1              ;OUTIL EVIDEMENT ~
    Q595=+1              ;STRATEGIE ~
    Q577=+0.2            ;FACT. RAYON D'APPROCHE
```

9.5.5 Cycle 274 FINITION LATER. OCM (#167 / #1-02-1)

Programmation ISO

G274

Application

Le cycle **274 FINITION LATER. OCM** réalise la finition de la surépaisseur latérale programmée dans le cycle **271**. Ce cycle peut être exécuté aussi bien en avalant qu'en opposition.

Vous pouvez aussi utiliser le cycle **274** pour le fraisage de contours.

Procédez comme suit :

- Définir le contour à fraiser comme îlot individuel (sans limitation de poche)
- Dans le cycle **271**, programmer une surépaisseur de finition (**Q368**) qui soit supérieure à la somme de la surépaisseur de finition **Q14** et du rayon de l'outil utilisé

Conditions requises

Avant d'appeler le cycle **274**, il vous faut programmer d'autres cycles :

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, sinon le cycle **14 CONTOUR**
- Le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM**
- Eventuellement le cycle **272 EBAUCHE OCM**
- au besoin le cycle **273 PROF. FINITION OCM**

Déroulement du cycle

1. L'outil approche le point de départ selon la logique de positionnement définie
2. La CN positionne l'outil au point de départ de la position d'approche, au-dessus de la pièce. Cette position dans le plan est obtenu à partir d'une trajectoire circulaire tangentielle sur laquelle la CN déplace l'outil.

   Informations complémentaires : "Logique de positionnement des cycles OCM", Page 380
3. La CN amène ensuite l'outil à la première profondeur de passe, avec l'avance définie pour la passe en profondeur.
4. La CN approche et quitte le contour selon un arc hélicoïdal tangentiel, jusqu'à la fin de la finition de l'ensemble du contour. L'opération de finition s'effectue séparément pour chaque partie de contour.
5. Pour finir, l'outil se déplace, avec **Q253 AVANCE PRE-POSIT.**, jusqu'à **Q200 DISTANCE D'APPROCHE**, puis à **Q260** avec **FMAX**. **HAUTEUR DE SECURITE**

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN détermine elle-même le point de départ de la finition. Le point de départ dépend de l'espace disponible sur le contour et de la surépaisseur programmée dans le cycle **271**.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si la valeur **LU** est inférieure à la **PROFONDEUR Q201**, la CN émet un message d'erreur.
- Vous pouvez exécuter le cycle avec un outil de rectification.
- Le cycle prend en compte les fonctions auxiliaires **M109** et **M110**. Lorsque la commande usine un contour circulaire intérieur et extérieur, l'avance des arcs de cercle reste constante au niveau du rayon intérieur et extérieur du tranchant de l'outil.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Information relative à la programmation

- La surépaisseur latérale **Q14** reste après l'opération de finition. Elle doit toutefois être inférieure à la surépaisseur dans le cycle **271**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q338 Passe de finition? Passe le long de l'axe d'outil lors de la finition de la surépaisseur latérale **Q368**. La valeur agit de manière incrémentale. **0:** Finition en une seule passe Programmation : **0...99999,9999**
	Q385 Avance de finition? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de la position d'approche, en mm/min. Cette avance est utilisée sous la surface de coordonnées mais hors du matériau défini. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre l'arête inférieure de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q14 Surepaisseur finition laterale? La surépaisseur latérale **Q14** reste après l'opération de finition. Cette surépaisseur doit être inférieure à la surépaisseur indiquée dans le cycle **271**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q438 ou **QS438 Numéro/Nom outil d'évidement?** Numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a évidé la poche de contour. L'outil de pré-évidement peut être repris directement du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. Il est également possible d'insérer le nom de l'outil avec en sélectionnant le nom dans la barre d'actions. Lorsque vous quittez le champ de saisie, la CN insère automatiquement le premier guillemet. **-1** : Le dernier outil utilisé est considéré comme l'outil d'évidement (comportement par défaut). Programmation : **-1...+32767,9** sinon **255** caractères maximum
	Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1 Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte : **+1** = fraisage en avalant **-1** = fraisage en opposition **PREDEF** : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF**

Exemple

11 CYCL DEF 274 FINITION LATER. OCM ~	
Q338=+0	;PASSE DE FINITION ~
Q385=+500	;AVANCE DE FINITION ~
Q253=+750	;AVANCE PRE-POSIT. ~
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE ~
Q14=+0	;SUREPAIS. LATERALE ~
Q438=-1	;OUTIL EVIDEMENT ~
Q351=+1	;MODE FRAISAGE

9.5.6 Cycle 277 OCM CHANFREIN (#167 / #1-02-1)

Programmation ISO
G277

Application

Le cycle **277 OCM CHANFREIN** vous permet d'ébavurer des contours complexes que vous aurez évidé avec des cycles OCM au préalable.

Le cycle respecte les contours adjacents et les limitations qui ont été appelés avec le cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** ou avec des géométries standard 12xx.

Conditions requises

Pour que la CN puisse exécuter le cycle **277**, vous devez créer l'outil dans le tableau d'outils :

- **L** + **DL** : longueur totale jusqu'à la pointe théorique
- **R** + **DR** : définition du rayon total de l'outil
- **T-ANGLE** : angle de pointe de l'outil

Avant d'appeler le cycle **277**, vous devez également programmer d'autres cycles :

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, sinon le cycle **14 CONTOUR**
- Cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** ou les géométries standard 12xx
- Eventuellement le cycle **272 EBAUCHE OCM**
- Eventuellement le cycle **273 PROF. FINITION OCM**
- Eventuellement le cycle **274 FINITION LATER. OCM**

Déroulement du cycle

1 L'outil se déplace jusqu'au point de départ conformément à la logique de positionnement définie. Celui-ci est automatiquement déterminé sur la base du contour programmé

Informations complémentaires : "Logique de positionnement des cycles OCM", Page 380

2 À l'étape suivante, l'outil est amené à distance d'approche **Q200** avec **FMAX**.

3 L'outil effectue ensuite une plongée verticale à la **PROF. POINTE OUTIL** définie au paramètre **Q353**.

4 La CN approche le contour de manière tangentielle ou perpendiculaire, selon l'espace disponible. La chanfrein est usiné avec l'avance de fraisage définie au paramètre **Q207**.

5 Pour finir, l'outil est dégagé du contour de manière tangentielle ou perpendiculaire, selon l'espace disponible.

6 Lorsqu'il y a plusieurs contours, la CN amène l'outil à la hauteur de sécurité après chaque contour, avant d'approcher le point de départ suivant. Les étapes 3 à 6 sont répétées jusqu'à ce que le contour programmé soit complètement chanfreiné.

7 Pour finir, l'outil se déplace, avec **Q253 AVANCE PRE-POSIT.**, jusqu'à **Q200 DISTANCE D'APPROCHE**, puis à **Q260** avec **FMAX**. **HAUTEUR DE SECURITE**

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN détermine elle-même le point de départ du chanfreinage en tenant compte de l'espace disponible.
- La CN surveille le rayon de l'outil. Les parois adjacentes du cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** ou des cycles de formes **12xx** ne sont pas endommagées.
- Le cycle surveille les déformations du contour au sol par rapport à la pointe de l'outil. Cette pointe d'outil résulte du rayon **R**, du rayon de la pointe de l'outil **R_TIP** et de l'angle de pointe **T-ANGLE**.
- Notez que le rayon d'outil actif de la fraise à chanfreiner doit être inférieur ou égal au rayon de l'outil d'évidement. Sinon, la commande risque de ne pas chanfreiner complètement toutes les arêtes. Le rayon d'outil actif correspond au rayon qui se trouve à la hauteur coupante de l'outil. Ce rayon d'outil résulte de **T-ANGLE** et de **R_TIP** dans le tableau d'outils.
- Le cycle prend en compte les fonctions auxiliaires **M109** et **M110**. Lorsque la commande usine un contour circulaire intérieur et extérieur, l'avance des arcs de cercle reste constante au niveau du rayon intérieur et extérieur du tranchant de l'outil.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test
- S'il reste toujours de la matière résiduelle suite à l'ébauche pendant le chanfreinage, il convient de définir le dernier outil d'ébauche dans **QS438 OUTIL EVIDEMENT**. Dans le cas contraire, une déformation du contour peut se produire.

  "Procédure en cas de matière résiduelle dans les coins intérieurs"

Information relative à la programmation

- Si la valeur du paramètre **Q353 PROF. POINTE OUTIL** est inférieure à celle du paramètre **Q359 LARGEUR CHANFREIN**, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q353 Profondeur Pointe de l'outil? Distance entre la pointe théorique de l'outil et la surface de coordonnées de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-999,9999...-0,0001**
	Q359 Largeur du chanfrein (-/+)? Largeur ou profondeur du chanfrein : **-** : profondeur du chanfrein **+** : largeur du chanfrein La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-999,9999...+999,9999**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement, en mm/min Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q438 ou **QS438 Numéro/Nom outil d'évidement?** Numéro ou nom de l'outil avec lequel la CN a évidé la poche de contour. L'outil de pré-évidement peut être repris directement du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. Il est également possible d'insérer le nom de l'outil avec en sélectionnant le nom dans la barre d'actions. Lorsque vous quittez le champ de saisie, la CN insère automatiquement le premier guillemet. **-1** : Le dernier outil utilisé est considéré comme l'outil d'évidement (comportement par défaut). Programmation : **-1...+32767,9** sinon **255** caractères maximum
	Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1 Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte : **+1** = fraisage en avalant **-1** = fraisage en opposition **PREDEF** : La CN reprend la valeur d'une séquence **GLOBAL DEF**. (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q354 Angle du chanfrein? Angle du chanfrein **0** : L'angle du chanfrein correspond à la moitié du **T-ANGLE** défini dans le tableau d'outils. **>0** : L'angle du chanfrein est comparé à la valeur de **T-ANGLE** dans le tableau d'outils. Si ces deux valeurs ne coïncident pas, la CN émet un message d'erreur. Programmation : **0...89**

Exemple

```
11 CYCL DEF 277 OCM CHANFREIN ~
    Q353=-1          ;PROF. POINTE OUTIL ~
    Q359=+0.2        ;LARGEUR CHANFREIN ~
    Q207=+500        ;AVANCE FRAISAGE ~
    Q253=+750        ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q200=+2          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q438=-1          ;OUTIL EVIDEMENT ~
    Q351=+1          ;MODE FRAISAGE ~
    Q354=+0          ;ANGLE DU CHANFREIN
```

9.5.7 Exemples de programmation

Exemple : Poche ouverte et reprise d'évidement avec des cycles OCM

Le programme CN suivant fait appel aux cycles OCM. Une poche ouverte est programmée. Celle-ci est définie à l'aide d'un îlot et d'une délimitation. L'usinage inclut l'ébauche et la finition d'une poche ouverte.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise d'ébauche Ø 20 mm
- Définir **CONTOUR DEF**
- Définition du cycle **271**
- Définition et appel du cycle **272**
- Appel de l'outil : fraise d'ébauche Ø 8 mm
- Définition et appel du cycle **272**
- Appel de l'outil : fraise de finition Ø 6 mm
- Définition et appel du cycle **273**
- Définition et appel du cycle **274**

0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S8000 F1500	; Appel d'outil, diamètre 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 DONNEES CONTOUR OCM ~	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE ~	
Q201=-10 ;PROFONDEUR ~	
Q368=+0.5 ;SUREPAIS. LATERALE ~	
Q369=+0.5 ;SUREP. DE PROFONDEUR ~	
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q578=+0.2 ;FACTEUR COIN INTERIEUR ~	
Q569=+1 ;LIMITE OUVERTE	
7 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM ~	

Q202=+10	;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q370=+0.4	;FACTEUR RECOUVREMENT ~	
Q207=+6500	;AVANCE FRAISAGE ~	
Q568=+0.6	;FACTEUR DE PLONGEE ~	
Q253=AUTO	;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q438=-0	;OUTIL EVIDEMENT ~	
Q577=+0.2	;FACT. RAYON D'APPROCHE ~	
Q351=+1	;MODE FRAISAGE ~	
Q576=+6500	;VITESSE ROT. BROCHE ~	
Q579=+0.7	;FACTEUR S PLONGEE ~	
Q575=+0	;STRATEGIE DE PASSES	
8 CYCL CALL		; Appel du cycle
9 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500		; Appel d'outil, diamètre 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM ~		
Q202=+10	;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q370=+0.4	;FACTEUR RECOUVREMENT ~	
Q207=+6000	;AVANCE FRAISAGE ~	
Q568=+0.6	;FACTEUR DE PLONGEE ~	
Q253=AUTO	;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q438=+10	;OUTIL EVIDEMENT ~	
Q577=+0.2	;FACT. RAYON D'APPROCHE ~	
Q351=+1	;MODE FRAISAGE ~	
Q576=+10000	;VITESSE ROT. BROCHE ~	
Q579=+0.7	;FACTEUR S PLONGEE ~	
Q575=+0	;STRATEGIE DE PASSES	
12 CYCL CALL		; Appel du cycle
13 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000		; Appel d'outil, diamètre 6 mm
14 L Z+100 R0 FMAX M3		
15 CYCL DEF 273 PROF. FINITION OCM ~		
Q370=+0.8	;FACTEUR RECOUVREMENT ~	
Q385=AUTO	;AVANCE DE FINITION ~	
Q568=+0.3	;FACTEUR DE PLONGEE ~	
Q253=+750	;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q438=-1	;OUTIL EVIDEMENT ~	
Q595=+1	;STRATEGIE ~	
Q577=+0.2	;FACT. RAYON D'APPROCHE	
16 CYCL CALL		; Appel du cycle
17 CYCL DEF 274 FINITION LATER. OCM ~		
Q338=+0	;PASSE DE FINITION ~	

Q385=AUTO ;AVANCE DE FINITION ~	
Q253=+750 ;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q14=+0 ;SUREPAIS. LATERALE ~	
Q438=-1 ;OUTIL EVIDEMENT ~	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
18 CYCL CALL	; Appel du cycle
19 M30	; Fin du programme
20 LBL 1	; Sous-programme de contour 1
21 L X+0 Y+0	
22 L X+100	
23 L Y+100	
24 L X+0	
25 L Y+0	
26 LBL 0	
27 LBL 2	; Sous-programme de contour 2
28 L X+0 Y+0	
29 L X+100	
30 L Y+100	
31 L X+70	
32 L Y+70	
33 RND R5	
34 L X+30	
35 RND R5	
36 L Y+100	
37 L X+0	
38 L Y+0	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_POCKET MM	

Exemple : Différentes profondeurs avec des cycles OCM

Le programme CN suivant fait appel aux cycles OCM. Une poche et deux îlots de hauteurs différentes sont définis. L'usinage inclut l'ébauche et la finition d'un contour.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise d'ébauche Ø 10 mm
- Définir **CONTOUR DEF**
- Définition du cycle **271**
- Définition et appel du cycle **272**
- Appel de l'outil : fraise de finition Ø 6 mm
- Définition et appel du cycle **273**
- Définition et appel du cycle **274**

0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S8000 F1500	; Appel d'outil, diamètre 10 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
6 CYCL DEF 271 DONNEES CONTOUR OCM ~	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE ~	
Q201=-15 ;PROFONDEUR ~	
Q368=+0.5 ;SUREPAIS. LATERALE ~	
Q369=+0.5 ;SUREP. DE PROFONDEUR ~	
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q578=+0.2 ;FACTEUR COIN INTERIEUR ~	
Q569=+0 ;LIMITE OUVERTE	
7 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM ~	

Q202=+20	;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q370=+0.4	;FACTEUR RECOUVREMENT ~	
Q207=+6500	;AVANCE FRAISAGE ~	
Q568=+0.6	;FACTEUR DE PLONGEE ~	
Q253=AUTO	;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q438=-0	;OUTIL EVIDEMENT ~	
Q577=+0.2	;FACT. RAYON D'APPROCHE ~	
Q351=+1	;MODE FRAISAGE ~	
Q576=+10000	;VITESSE ROT. BROCHE ~	
Q579=+0.7	;FACTEUR S PLONGEE ~	
Q575=+1	;STRATEGIE DE PASSES	
8 CYCL CALL		; Appel du cycle
9 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000		; Appel d'outil, diamètre 6 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 273 PROF. FINITION OCM ~		
Q370=+0.8	;FACTEUR RECOUVREMENT ~	
Q385=AUTO	;AVANCE DE FINITION ~	
Q568=+0.3	;FACTEUR DE PLONGEE ~	
Q253=+750	;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q438=-1	;OUTIL EVIDEMENT ~	
Q595=+1	;STRATEGIE ~	
Q577=+0.2	;FACT. RAYON D'APPROCHE	
12 CYCL CALL		; Appel du cycle
13 CYCL DEF 274 FINITION LATER. OCM ~		
Q338=+0	;PASSE DE FINITION ~	
Q385=AUTO	;AVANCE DE FINITION ~	
Q253=+750	;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q14=+0	;SUREPAIS. LATERALE ~	
Q438=+5	;OUTIL EVIDEMENT ~	
Q351=+1	;MODE FRAISAGE	
14 CYCL CALL		; Appel du cycle
15 M30		; Fin du programme
16 LBL 1		; Sous-programme de contour 1
17 L X-40 Y-40		
18 L X+40		
19 L Y+40		
20 L X-40		
21 L Y-40		
22 LBL 0		
23 LBL 2		; Sous-programme de contour 2

24 L X-10 Y-10	
25 L X+10	
26 L Y+10	
27 L X-10	
28 L Y-10	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; Sous-programme de contour 3
31 L X-20 Y-20	
32 L X+20	
33 L Y+20	
34 L X-20	
35 L Y-20	
36 LBL 0	
37 END PGM OCM_DEPTH MM	

Exemple : Fraisage transversal et reprise d'évidement avec des cycles OCM

Le programme CN suivant fait appel aux cycles OCM. Une surface est fraisée en transversal à l'aide d'une délimitation et d'un îlot définis. Une poche est également fraisée ; celle-ci présente une surépaisseur pour un petit outil d'ébauche.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise d'ébauche Ø 12 mm
- Définir **CONTOUR DEF**
- Définition du cycle **271**
- Définition et appel du cycle **272**
- Appel de l'outil : fraise d'ébauche Ø 8 mm
- Définition et rappel du cycle **272**

0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL 6 Z S5000 F3000	; appel d'outil, diamètre 12 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 1 DEPTH2 P3 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 DONNEES CONTOUR OCM ~	
Q203=+2 ;COORD. SURFACE PIECE ~	
Q201=-22 ;PROFONDEUR ~	
Q368=+0 ;SUREPAIS. LATERALE ~	
Q369=+0 ;SUREP. DE PROFONDEUR ~	
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q578=+0.2 ;FACTEUR COIN INTERIEUR ~	
Q569=+1 ;LIMITE OUVERTE	
7 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM ~	
Q202=+24 ;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q370=+0.4 ;FACTEUR RECOUVREMENT ~	
Q207=+8000 ;AVANCE FRAISAGE ~	
Q568=+0.6 ;FACTEUR DE PLONGEE ~	
Q253=AUTO ;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q438=-0 ;OUTIL EVIDEMENT ~	
Q577=+0.2 ;FACT. RAYON D'APPROCHE ~	

Q351=+1 ;MODE FRAISAGE ~	
Q576=+8000 ;VITESSE ROT. BROCHE ~	
Q579=+0.7 ;FACTEUR S PLONGEE ~	
Q575=+1 ;STRATEGIE DE PASSES	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Appel du cycle
9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000	; Appel d'outil, diamètre 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM ~	
Q202=+25 ;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q370=+0.4 ;FACTEUR RECOUVREMENT ~	
Q207=+6500 ;AVANCE FRAISAGE ~	
Q568=+0.6 ;FACTEUR DE PLONGEE ~	
Q253=AUTO ;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q438=+6 ;OUTIL EVIDEMENT ~	
Q577=+0.2 ;FACT. RAYON D'APPROCHE ~	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE ~	
Q576=+10000 ;VITESSE ROT. BROCHE ~	
Q579=+0.7 ;FACTEUR S PLONGEE ~	
Q575=+1 ;STRATEGIE DE PASSES	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Appel du cycle
13 M30	; Fin du programme
14 LBL 1	; Sous-programme de contour 1
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL 2	; Sous-programme de contour 2
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

Exemple : Contour avec des cycles de forme OCM

Le programme CN suivant fait appel aux cycles OCM. L'usinage inclut l'ébauche et la finition d'un îlot.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise d'ébauche Ø 8 mm
- Définition du cycle **1271**
- Définition du cycle **1281**
- Définition et appel du cycle **272**
- Appel de l'outil : fraise de finition Ø 8 mm
- Définition et appel du cycle **273**
- Définition et appel du cycle **274**

0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500		; appel d'outil, diamètre 8 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3		
5 CYCL DEF 1271 OCM RECTANGLE ~		
Q650=+1	;TYPE DE FIGURE ~	
Q218=+60	;1ER COTE ~	
Q219=+60	;2EME COTE ~	
Q660=+0	;TYPE DE SOMMETS ~	
Q220=+2	;RAYON D'ANGLE ~	
Q367=+0	;POSITION POCHE ~	
Q224=+30	;POSITION ANGULAIRE ~	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE ~	
Q201=-10	;PROFONDEUR ~	
Q368=+0.5	;SUREPAIS. LATERALE ~	
Q369=+0.5	;SUREP. DE PROFONDEUR ~	
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q578=+0.2	;FACTEUR COIN INTERIEUR	

6 CYCL DEF 1281 OCM LIMITATION RECTANGLE ~	
Q651=+100 ;LONGUEUR 1 ~	
Q652=+100 ;LONGUEUR 2 ~	
Q654=+0 ;REF. DE POSITION ~	
Q655=+0 ;DECALAGE 1 ~	
Q656=+0 ;DECALAGE 2	
7 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM ~	
Q202=+20 ;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q370=+0.4 ;FACTEUR RECOUVREMENT ~	
Q207=+6800 ;AVANCE FRAISAGE ~	
Q568=+0.6 ;FACTEUR DE PLONGEE ~	
Q253=AUTO ;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q438=-0 ;OUTIL EVIDEMENT ~	
Q577=+0.2 ;FACT. RAYON D'APPROCHE ~	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE ~	
Q576=+10000 ;VITESSE ROT. BROCHE ~	
Q579=+0.7 ;FACTEUR S PLONGEE ~	
Q575=+1 ;STRATEGIE DE PASSES	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Positionnement et appel de cycle
9 TOOL CALL 24 Z S10000 F2000	; Appel d'outil, diamètre 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 PROF. FINITION OCM ~	
Q370=+0.8 ;FACTEUR RECOUVREMENT ~	
Q385=AUTO ;AVANCE DE FINITION ~	
Q568=+0.3 ;FACTEUR DE PLONGEE ~	
Q253=AUTO ;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q438=+4 ;OUTIL EVIDEMENT ~	
Q595=+1 ;STRATEGIE ~	
Q577=+0.2 ;FACT. RAYON D'APPROCHE	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Positionnement et appel de cycle
13 CYCL DEF 274 FINITION LATER. OCM ~	
Q338=+15 ;PASSE DE FINITION ~	
Q385=AUTO ;AVANCE DE FINITION ~	
Q253=AUTO ;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q14=+0 ;SUREPAIS. LATERALE ~	
Q438=+4 ;OUTIL EVIDEMENT ~	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Positionnement et appel de cycle
15 M30	; Fin du programme
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

Exemple : zones vides avec cycles OCM

La définition des zones vides avec cycles OCM est précisée dans le programme CN suivant. Des zones vides sont définies dans **CONTOUR DEF** à l'aide de deux cercles de l'usinage précédent. L'outil plonge verticalement dans la zone vide.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : foret Ø 20 mm
- Définition du cycle **200**
- Appel de l'outil : fraise d'ébauche Ø 14 mm
- Définition du **CONTOUR DEF** avec des zones vides
- Définition du cycle **271**
- Définition et appel du cycle **272**

0 BEGIN PGM VOID_1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 206 Z S8000 F900	; Appel d'outil, diamètre 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 200 PERCAGE ~	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q201=-30 ;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 ;TEMPO. AU FOND ~	
Q395=+1 ;REFERENCE PROFONDEUR	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M99	
7 L X+60 Y+60 R0 FMAX M99	
8 TOOL CALL 7 Z S7000 F2000	; Appel d'outil, diamètre 14 mm

9 L Z+100 R0 FMAX M3	
10 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 V1 = LBL 2 V2 = LBL 3	; Définition du contour et des zones vides
11 CYCL DEF 271 DONNEES CONTOUR OCM ~	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE ~	
Q201=-20 ;PROFONDEUR ~	
Q368=+0 ;SUREPAIS. LATERALE ~	
Q369=+0 ;SUREP. DE PROFONDEUR ~	
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q578=+0.2 ;FACTEUR COIN INTERIEUR ~	
Q569=+0 ;LIMITE OUVERTE	
12 CYCL DEF 272 EBAUCHE OCM ~	
Q202=+20 ;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q370=+0.441 ;FACTEUR RECOUVREMENT ~	
Q207=+6000 ;AVANCE FRAISAGE ~	
Q568=+0.6 ;FACTEUR DE PLONGEE ~	
Q253=+750 ;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q438=-1 ;OUTIL EVIDEMENT ~	
Q577=+0.2 ;FACT. RAYON D'APPROCHE ~	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE ~	
Q576=+13626 ;VITESSE ROT. BROCHE ~	
Q579=+1 ;FACTEUR S PLONGEE ~	
Q575=+2 ;STRATEGIE DE PASSES	
13 CYCL CALL	
14 M30	; Fin du programme
15 LBL 1	; Sous-programme de contour 1
16 L X+90 Y+50	
17 L Y+10	
18 RND R10	
19 L X+10 Y+15	
20 RND R10	
21 L Y+75	
22 RND R10	
23 L X+90 Y+90	
24 RND R10	
25 L Y+50	
26 LBL 0	
27 LBL 2	; Zone vide 1
28 CC X+30 Y+30	
29 L X+40 Y+30	
30 C X+40 Y+30 DR-	
31 LBL 0	
32 LBL 3	; Zone vide 2

33 CC X+60 Y+60	
34 L X+70 Y+60	
35 C X+70 Y+60 DR-	
36 LBL 0	
37 END PGM VOID_1 MM	

9.6 Fraisage d’engrenages (#157 / #4-05-1)

9.6.1 Principes de base de la fabrication d’engrenages (#157 / #4-05-1)

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Les cycles ont besoin de l'option logicielle Réalisation d’engrenages (#157 / #4-05-1). Si vous utilisez ces cycles en mode Tournage, vous aurez également besoin de l’option logicielle Fraisage-tournage (#50 / #4-03-1). La broche maître correspond à la broche de l'outil en mode Fraisage et à la broche de la pièce en mode Tournage. L'autre broche est désignée comme "broche esclave". Selon le mode de fonctionnement, la vitesse de rotation (autrement dit, la vitesse de coupe) est programmée avec un **TOOL CALL S** ou **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Pour orienter le système de coordonnées I-CS, les cycles **286** et **287** utilisent l'angle de précession, qui est aussi influencé par les cycles **800** et **801** en mode Tournage. En fin de cycle, l'angle de précession de début de cycle est restauré. Cet angle de précession est également restauré en cas d'interruption de ces cycles.

"L'angle de croisement d'axe" désigne l'angle entre la pièce et l'outil. Cet angle est obtenu à partir de l'angle oblique de l'outil et l'angle oblique de l'engrenage. Les cycles **286** et **287** calculent l'inclinaison de l'axe rotatif requise sur la machine, en se basant sur l'angle de croisement d'axe requis. Ils positionnent donc toujours le premier axe tournant par rapport à l'outil.

Pour pouvoir dégager l’outil en toute sécurité en cas de problème, ces cycles gèrent automatiquement le **LIFTOFF**. Ce sont alors les cycles qui définissent le sens et la course d'un **LIFTOFF**. Il vous suffit pour cela d'activer le **LIFTOFF** pour l’outil. Le constructeur peut configurer le **LIFTOFF** automatique.

L'engrenage est d'abord être décrit dans le cycle **285 DEFINIR ENGRENAGE**. Ensuite, vous programmez le cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE** ou **287 POWER SKIVING**.

Programmez :

- Appel d'outil **TOOL CALL**
- Choix du mode Tournage ou Fraisage au moment de choisir la cinématique **FUNCTION MODE TURN** ou **FUNCTION MODE MILL** "**KINEMATIC_GEAR**"
- Sens de rotation de la broche, par ex. **M3** ou **M303**
- Pré-positionnez le cycle en fonction de votre choix **MILL** ou **TURN**
- Définition de cycle **CYCL DEF 285 DEFINIR ENGRENAGE**.
- Définition de cycle **CYCL DEF 286 FRAISAGE ENGRENAGE** ou **CYCL DEF 287 POWER SKIVING**.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous ne pré-positionnez pas l'outil à une position de sécurité, une collision peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) lors de l'inclinaison du plan d'usinage.

- Pré-positionner l'outil à une position de sécurité

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Pendant l'exécution du programme, une collision est susceptible de se produire entre l'outil et le moyen de serrage si la pièce est serrée trop près du moyen de serrage. Le point de départ en Z et le point final en Z sont allongés de la valeur de la distance d'approche **Q200** !

- Serrer la pièce le plus possible en dehors du moyen de serrage de manière à exclure toute collision entre l'outil et le moyen de serrage !

- Avant l'appel de cycle, définissez votre point d'origine au centre de rotation de la broche de la pièce.
- Notez que la broche esclave continue de tourner après la fin du cycle. Si vous souhaitez arrêter la broche avant la fin du programme, une fonction M doit être programmée en conséquence.
- Il vous faut activer le **LiftOff** dans le tableau d'outils. Cette fonction doit d'ailleurs également avoir été configurée par le constructeur de votre machine.
- Notez qu'il vous faut programmer la vitesse de rotation de la broche Master avant l'appel de cycle. La broche maître correspond à la broche de l'outil en mode Fraisage et à la broche de la pièce en mode Tournage.

Formules pour les engrenages

Calcul de la vitesse de rotation

- n_T : vitesse de rotation de la broche de l'outil
- n_W : vitesse de rotation de la broche de la pièce
- z_T : nombre de dents de l'outil
- z_W : nombre de dents de la pièce

Définition	Broche de l'outil	Broche de la pièce
Hobbing	$n_T = n_W * z_W$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
Power skiving	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

Roues à denture droite

- m: module (**Q540**)
- p: pas
- h: hauteur de dent (**Q563**)
- d: diamètre primitif
- z: nombre de dents (**Q541**)
- c: jeu à fond de dents (**Q543**)
- d_a: diamètre de tête (**Q542**)
- d_f: diamètre de pied

Définition	Formule
Module (**Q540**)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Pas	$p = \pi * m$
Diamètre primitif	$d = m * z$
Hauteur de dent (**Q563**)	$h = 2 * m + c$
Diamètre de tête (**Q542**)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
Diamètre de pied	$d_f = d - 2 * (m + c)$
Diamètre de pied, si hauteur de dent > 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
Nombre de dents (**Q541**)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

Pensez à prendre en compte le signe précédant les différentes valeurs lorsque vous effectuez des calculs pour une denture intérieure.

Exemple : Calcul d'un diamètre de tête

Denture extérieure : **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)

Denture intérieure : **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

9.6.2 Cycle 285 DEFINIR ENGRENAGE (#157 / #4-05-1)

Programmation ISO
G285

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **285 DEFINIR ENGRENAGE** vous permet de définir la géométrie de la denture. L'outil est décrit dans le cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE** ou dans le cycle **287POWER SKIVING**, ainsi que dans le tableau d'outils (TOOL.T).

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Ce cycle est actif par DEF. Les valeurs de ces paramètres Q ne seront lues qu'une fois que le cycle d'usinage activé par CALL sera exécuté. Tout écrasement de ces paramètres de programmation après la définition du cycle et avant l'appel d'un cycle d'usinage entraînera la modification de la géométrie de l'engrenage.
- Définissez l'outil comme outil de fraisage dans le tableau d'outils.

Informations relatives à la programmation

- Les données concernant le module et le nombre de dents doivent impérativement être renseignées. Si le diamètre du cercle de tête et la hauteur de la dent sont définis à 0, c'est un engrenage standard (DIN 3960) qui sera usiné. Si vous devez usiner des engrenages différents d'un engrenage standard, vous pouvez jouer sur le diamètre du cercle de tête **Q542** et sur la hauteur de dents **Q563** pour définir la géométrie de votre choix.
- Si les signes précédant les valeurs des paramètres **Q541** et **Q542** sont contradictoires, un message d'erreur sera émis.
- Veillez à ce que le diamètre de tête soit toujours plus grand que le diamètre de pied, y compris en cas de denture intérieure.

  Exemple:Denture intérieure : Dans le cas où un diamètre de tête serait de -40 mm et un diamètre de pied de -45 mm, le diamètre de tête serait toujours plus grand que le diamètre de pied.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q551 Point de départ en Z ? Angle de départ de la procédure d'usinage de denture, en Z Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q552 Point final en Z ? Angle final de la procédure d'usinage de denture, en Z Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q540 Module ? Module de l'engrenage Programmation : **0...99999**
	Q541 Nombre de dents ? Nombre de dents. Ce paramètre dépend de **Q542**. **+** : Si le nombre de dents est positif et le paramètre **Q542** aussi, alors il s'agit d'une denture extérieure. **-** : Si le nombre de dents est négatif et le paramètre **Q542** aussi, alors il s'agit d'une denture intérieure. Programmation : **-99999...+99999**
	Q542 Diamètre du cercle de tête ? Diamètre de tête de l'engrenage. Ce paramètre dépend de **Q541**. **+** : Si le diamètre de tête **Q541** est positif, alors il s'agit d'une denture extérieure. **-** : Si le diamètre de tête **Q541** est négatif, alors il s'agit d'une denture intérieure. Programmation : **-9999,9999...+9999,9999**
	Q563 Hauteur de dent? Distance entre l'arête inférieure de la dent et l'arête supérieure de la dent. Programmation : **0...999999**
	Q543 Jeu de tête ? Distance entre le cercle de tête de l'engrenage fini et le diamètre de pied de la roue conjuguée. Programmation : **0...9,9999**
$Q541 = \frac{d}{Q540}$ Q542= Q540x(Q541+2)	**Q544 Angle d'inclinaison ?** Angle d'inclinaison des dents d'une denture oblique par rapport au sens de l'axe. Dans le cas d'une denture en ligne droite, cet angle est égale à 0°. Programmation : **-60...+60**

Exemple

11 CYCL DEF 285 DEFINIR ENGRENAGE ~	
Q551=+0	;POINT DE DEPART EN Z ~
Q552=-10	;POINT FINAL EN Z ~
Q540=+1	;MODULE ~
Q541=+10	;NOMBRE DE DENTS ~
Q542=+0	;DIAM. CERCLE DE TETE ~
Q563=+0	;HAUTEUR DE DENT ~
Q543=+0.17	;JEU DE TETE ~
Q544=+0	;ANGLE D'INCLINAISON

9.6.3 Cycle 286 FRAISAGE ENGRENAGE (#157 / #4-05-1)

Programmation ISO
G286

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE** vous permet de réaliser des engrenages cylindriques ou des dentures obliques avec l'angle de votre choix. Vous êtes libre de choisir la stratégie d'usinage et le côté à usiner. Lors d'un taillage d'engrenage, les dentures sont usinées par un mouvement rotatif synchronisé de la broche de l'outil et de la broche de la pièce. La fraise se déplace en plus dans le sens axial le long de la pièce. L'ébauche comme la finition peuvent être réalisés pour x dents par rapport à une hauteur définie sur l'outil. Vous avez ainsi la possibilité d'exploiter toutes dents de l'outil pour allonger la durée d'utilisation globale de l'outil.

Sujets apparentés

- Cycle **880 FRAISAGE DE DENTURES**
  Informations complémentaires : "Cycle 880 FRAISAGE DE DENTURES (#50 / #4-03-1) et (#131 / #7-02-1)", Page 653

Déroulement du cycle

1 La commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, sur l'axe de l'outil, avec l'avance **FMAX**. Si l'outil se trouve déjà à une position de l'axe d'outil dont la valeur est supérieure à celle du paramètre **Q260**, aucun déplacement n'a lieu
2 Avant l'inclinaison du plan d'usinage, la commande positionne l'outil en X, à une coordonnée de sécurité, avec l'avance **FMAX**. Si l'outil se trouve déjà à une coordonnée du plan d'usinage dont la valeur est supérieure à celle calculée, aucune déplacement n'a lieu.
3 La commande incline alors le plan d'usinage avec l'avance **Q253**.
4 La commande positionne l'outil au point de départ du plan d'usinage en le déplaçant avec l'avance **FMAX**.
5 Puis, la commande amène l'outil à distance d'approche **Q200**, sur l'axe d'outil, avec l'avance **Q253**.
6 La CN fait tourner l'outil sur la pièce à usiner en denture, dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** (pour l'ébauche) ou **Q505** (pour la finition) qui a été définie. La zone à usiner est alors délimitée par le point de départ en Z **Q551**+**Q200** et par le point final en Z **Q552**+**Q200** (**Q551** et **Q552** sont définis dans le cycle **285**.)

   Informations complémentaires : "Cycle 285 DEFINIR ENGRENAGE (#157 / #4-05-1)", Page 415
7 Lorsque l'outil se trouve au point final, la commande le retire avec l'avance **Q253** pour le ramener au point de départ.
8 La commande répète cette procédure (étapes 5 à 7) jusqu'à ce que l'engrenage défini soit fini.
9 Pour terminer, la commande amène l'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, avec l'avance **FMAX**.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous réalisez des dentures obliques, les axes rotatifs sont maintenus dans leur position inclinée à la fin du cycle. Il existe un risque de collision !

▶ Dégager l'outil avant de modifier la position de l'axe pivotant

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Ce cycle s'active par CALL.
- La vitesse de rotation maximale du plateau circulaire ne peut pas être dépassée. Si vous avez configuré une valeur sous **NMAX** dans le tableau d'outils, la CN ramène la vitesse de rotation à cette valeur.

Pour vous assurer de pouvoir utiliser une avance en mm/tr, évitez les vitesses de rotation de la broche maître qui sont inférieures à 6 1/min.

Informations relatives à la programmation

- Pour être sûr de toujours garder le même tranchant d'outil dans la matière lors de l'usinage d'une denture oblique, définissez une petite course au paramètre de cycle **Q554 DECALAGE SYNCHRONE**.
- Avant de lancer le cycle, programmez le sens de rotation de la broche maître (broche du canal).
- Si vous avez programmé **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, la vitesse de rotation de l'outil se calcule comme suit : **Q541** x S. Avec **Q541**=238 et S=15, vous obtenez donc 3570 tr/min comme vitesse de rotation de l'outil.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q200 Distance d'approche? Distance pour le mouvement de retrait et le prépositionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Position sur l'axe d'outil à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut avoir lieu. La CN approche cette position entre deux positionnements et au moment du retrait en fin de cycle. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q545 Angle d'inclinaison de l'outil ? Angle des flancs de la fraise-mère. Saisissez cette valeur sous forme de décimale Exemple : 0°47'=0,7833 Programmation : **-60...+60**
	Q546 Inverser sens de rot. broche ? Modifier le sens de rotation de la broche esclave : **0** : Le sens de rotation reste inchangé. **1** : Le sens de rotation est modifié. Programmation : **0**, **1** **Informations complémentaires :** "Contrôle et modification du sens de rotation des broches", Page 423
	Q547 Offset angul. roue crantée ? Angle duquel la CN tourne la pièce lors du départ du cycle. Programmation : **-180...+180**
	Q550 Côté usiné(0=pos./1=nég.) ? Pour définir de quel côté l'usinage a lieu. **0** : côté d'usinage positif de l'axe d'usinage dans le système de coordonnées I-CS **1** : côté d'usinage négatif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS Programmation : **0**, **1**
	Q533 Sens privilégié angle de régl. ? Choix des autres possibilités d'inclinaison. À partir de l'angle d'inclinaison que vous avez défini, la CN doit calculer la position qui convient pour l'axe incliné disponible sur la

Figure d'aide	Paramètre
	machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions. Le paramètre **Q533** vous permet de définir la solution que la CN doit utiliser : **0** : Solution la plus proche de la position actuelle. **-1** : Solution qui se trouve entre 0° et -179,9999°. **+1** : Solution qui se trouve entre 0° et +180°. **-2** : Solution qui se trouve entre -90° et -179,9999°. **+2** : Solution qui se trouve entre +90° et +180°. Programmation : **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 Usinage incliné ? Positionner les axes inclinés pour l'usinage incliné : **1** : positionner automatiquement l'axe incliné et faire suivre la pointe de l'outil (**MOVE**). La position relative entre la pièce et l'outil reste inchangée. La CN exécute un mouvement de compensation avec les axes linéaires. **2** : positionnement automatique de l'axe incliné, sans actualisation de la pointe de l'outil (**TURN**) Programmation : **1**, **2**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Définition de la vitesse de déplacement de l'outil lors de l'inclinaison et du prépositionnement. Ainsi que pour le positionnement de l'axe d'outil entre chaque passe. L'avance est indiquée en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q553 Outil: Offset L, début usinage? Pour définir à partir de quel décalage longitudinal (L-OFFSET) l'outil doit être utilisé. La CN décale l'outil de cette valeur dans le sens longitudinal. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q554 Course pr décalage synchrone ? Pour définir la course de décalage de la fraise dans le sens axial pendant l'usinage. Cela permet de répartir l'usure de l'outil sur cette zone de dents d'outil. Cela permet également de limiter les dents d'outil utilisées pour l'usinage de dentures obliques. Si vous avez défini la valeur **0**, ce décalage synchronisé sera inactif. Programmation : **-99...+99,9999**
	Q548 Décalage pour l'ébauche ? Nombre de dents duquel la CN décale l'outil lors de l'ébauche, dans le sens axial. Cette valeur de décalage est ajoutée à la valeur du paramètre **Q553**. Si vous avez défini la valeur 0, ce décalage ne sera pas actif. Programmation : **-99...+99**
	Q463 Plongée max.?

Figure d'aide	Paramètre
	Passe maximale (indication du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0 001...999 999**
	Q488 Avance de plongée Vitesse d'avance de la passe de l'outil. La CN interprète l'avance en millimètres par rotation de la pièce. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. La CN interprète l'avance en millimètres par rotation de la pièce. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. La CN interprète l'avance en millimètres par rotation de la pièce. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q549 Décalage pour la finition ? Nombre de dents duquel la CN décale l'outil, dans le sens longitudinal, lors de la finition. Cette valeur de décalage est ajoutée à la valeur du paramètre **Q553**. Si vous avez défini la valeur 0, ce décalage ne sera pas actif. Programmation : **-99...+99**

Exemple

```
11 CYCL DEF 286 FRAISAGE ENGRENAGE ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q200=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+100              ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q545=+0                ;ANGLE INCLIN. OUTIL ~
    Q546=+0                ;MODIF. SENS DE ROT. ~
    Q547=+0                ;OFFSET ANGULAIRE ~
    Q550=+1                ;COTE USINE ~
    Q533=+0                ;SENS PRIVILEGIE ~
    Q530=+2                ;USINAGE INCLINE ~
    Q253=+750              ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q553=+10               ;OFFSET LONG. OUTIL ~
    Q554=+0                ;DECALAGE SYNCHRONE ~
    Q548=+0                ;DECALAGE EBAUCHE ~
    Q463=+1                ;PASSE MAX ~
    Q488=+0.3              ;AVANCE DE PLONGEE ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q549=+0                ;DECALAGE FINITION
```

Contrôle et modification du sens de rotation des broches

Avant d'exécuter un usage, assurez-vous que le sens de rotation des deux broches est correct.

Déterminer le sens de rotation de la table :

1 Quel outil ? (coupant à droite ou à gauche ?)

2 Quel côté de l'usinage ? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 Le sens de rotation de la table figure dans l'un des deux tableaux ! Sélectionnez pour cela le tableau qui contient le sens de rotation de l'outil (coupant à droite/à gauche). Consultez le tableau pour connaître le sens de rotation de la table pour le côté à usiner **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** :

Outil : outil coupant à droite M3

Côté usiné	Sens de rotation de la table
X+ (Q550=0)	Dans le sens horaire (par ex. **M303**)
X- (Q550=1)	Sens anti-horaire (par ex. **M304**)

Outil : outil coupant à gauche M4

Côté usiné	Sens de rotation de la table
X+ (Q550=0)	Sens anti-horaire (par ex. **M304**)
X- (Q550=1)	Dans le sens horaire (par ex. **M303**)

Notez que dans certains cas exceptionnels les sens de rotation diffèrent de ces tableaux.

Modification du sens de rotation

Mode Fraisage :

- Broche maître **1** : vous activez la broche de l'outil comme broche maître avec M3 ou M4. Vous définissez ainsi le sens de rotation (une modification de la broche maître n'a aucune conséquence sur le sens de rotation de la broche esclave).
- Broche esclave **2** : ajustez la valeur du paramètre **Q546** pour modifier le sens de rotation de la broche esclave

Mode Tournage :

- Broche maître **1** : vous activez la broche de l'outil comme broche maître avec une fonction M. Cette fonction M est spécifique au constructeur de la machine (M303, M304,...). Vous définissez ainsi le sens de rotation (une modification de la broche maître n'a aucune conséquence sur le sens de rotation de la broche esclave).
- Broche esclave **2** : ajustez la valeur du paramètre **Q546** pour modifier le sens de rotation de la broche esclave

> Avant d'exécuter un usage, assurez-vous que le sens de rotation des deux broches est correct.
>
> Optez entre autres pour une petite valeur de rotation si vous souhaitez pouvoir évaluer visuellement le sens de rotation.

9.6.4 Cycle 287 POWER SKIVING (#157 / #4-05-1)

Programmation ISO
G287

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **287 POWER SKIVING** permet de réaliser des engrenages cylindriques ou des dentures obliques avec l'angle de votre choix. Les copeaux se forment, d'une part, sous l'effet de l'avance axiale de l'outil et, d'autre part, sous l'effet du mouvement de "roulement".

Dans ce cycle, vous êtes libre de choisir le côté à usiner. Lors d'une procédure de Power skiving, les dentures sont usinées par un mouvement rotatif synchronisé de la broche de l'outil et de la broche de la pièce. La fraise se déplace, en plus, dans le sens axial de la pièce.

Dans ce cycle, vous pouvez appeler un tableau avec des données technologiques. Dans ce tableau, vous pouvez définir une avance, une passe latérale et un décalage latéral, ou un profil propre à la ligne de flanc des dents, à chaque étape.

Informations complémentaires : "Tableau de données technologiques pour le cycle 287 Power Skiving (#157 / #4-05-1)", Page 818

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, sur l'axe de l'outil, avec l'avance **FMAX**. L'outil ne se déplace que si la position actuelle sur l'axe d'outil est inférieure à **Q260**.

2 Avant l'inclinaison du plan d'usinage, la commande positionne l'outil en X, à une coordonnée de sécurité, avec l'avance **FMAX**. Si l'outil se trouve déjà à une coordonnée du plan d'usinage dont la valeur est supérieure à celle calculée, aucun déplacement n'a lieu.

3 La CN incline le plan d'usinage avec l'avance **Q253**.

4 La CN positionne l'outil au point de départ du plan d'usinage avec l'avance **FMAX**.

5 La CN amène ensuite l'outil à la distance d'approche **Q200** en suivant l'axe d'outil avec l'avance **Q253**.

6 L'outil parcourt la course d'approche Cette course est calculée automatiquement par la CN. Il s'agit de la course d'approche entre le premier effleurement et l'atteinte de la profondeur maximale de plongée.

7 La CN fait rouler l'outil sur la pièce à usiner en denture, dans le sens longitudinal, avec l'avance définie. Avec la première passe **Q586**, la CN déplace l'outil avec la première avance **Q588**.

8 A la fin de la passe, l'outil dépasse le point final défini, en tenant compte de la valeur de la course de dépassement définie à **Q580**. La course de dépassement permet de terminer complètement l'usinage de la denture.

9 Pour les passes suivantes, la CN calcule elle-même l'avance et la valeur de la passe.

   Les valeurs calculées pour l'avance dépendent du facteur d'adaptation de l'avance définie pour l'adaptation de l'avance **Q580**.

   Les valeurs calculées pour la passe correspondent aux valeurs intermédiaires du paramètre **Q586 PREMIRE PLONGEE** et **Q587 DERNIERE PLONGEE**.

10 La CN exécute la dernière passe **Q587** avec l'avance **Q589**.

11 Lorsque la CN se trouve au point final, elle retire l'outil avec l'avance **Q253** et le ramène à son point de départ.

12 Pour finir, la CN positionne l'outil à la hauteur de sécurité **Q260** avec l'avance **FMAX**.

- La zone à usiner est alors délimitée par le point de départ en Z **Q551**+**Q200** et par le point final en Z **Q552** (**Q551** et **Q552** sont définis dans le cycle **285**). La course d'approche vient s'ajouter au point de départ. Cette course évite à l'outil de plonger au diamètre d'usinage dans la pièce. C'est la CN qui calcule elle-même cette course.
- Après chaque passe, la CN affiche une fenêtre auxiliaire dans laquelle sont indiqués le numéro de la passe actuelle et le nombre de passes restantes.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous réalisez des dentures obliques, les axes rotatifs sont maintenus dans leur position inclinée à la fin du cycle. Il existe un risque de collision !

- Dégager l'outil avant de modifier la position de l'axe pivotant

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Ce cycle s'active par CALL.
- Le nombre de dents de l'engrenage et le nombre de dents de l'outil permettent d'obtenir le rapport de vitesse de rotation entre la pièce et l'outil.

Informations relatives à la programmation

- Avant de lancer le cycle, programmez le sens de rotation de la broche maître (broche du canal).
- Plus le facteur **Q580 ADAPTATION AVANCE** est élevé, plus l'adaptation de l'avance de la dernière passe a lieu tôt. La valeur conseillée est 0,2.
- Indiquez le nombre de dents de l'outil dans le tableau d'outils.
- Si seulement deux passes sont programmées au paramètre **Q240**, la dernière passe du paramètre **Q587** et la dernière passe du paramètre **Q589** seront ignorées. Si une seule passe est programmée, la première passe du paramètre **Q586** sera elle aussi ignorée.
- Si le paramètre optionnel **Q466 COURSE DEPASSEMENT** est programmé, la CN optimise automatiquement les courses d’approche et de dépassement en s'adaptant à la profondeur de passe actuelle.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q240 Nombre de coupes? Nombre de passes jusqu'à la profondeur finale **0**: Le nombre de passes minimal est automatiquement déterminé par la CN. **1**: Une passe **2**: Deux passes. La CN ne considère la valeur que de la première passe **Q586**. La CN ne tient pas compte de la valeur de la dernière passe **Q587**. **3-99** : nombre de pas programmés **"..."** : chemin d'un tableau contenant des données technologiques, voir "Tableau de données technologiques pour le cycle 287 Power Skiving (#157 / #4-05-1)", Page 818 Programmation : **0...99** Sinon, un texte avec **255** caractères max. ou le paramètre **QS**
	Q584 Numéro de la première passe ? Pour définir le numéro de passe que la CN exécute en premier. Programmation : **1...999**
	Q585 Numéro de la dernière passe ? Pour définir le numéro de passe que la CN doit effectuer en dernier. Programmation : **1...999**
	Q200 Distance d'approche? Distance pour le mouvement de retrait et le prépositionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Position sur l'axe d'outil à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut avoir lieu. La CN approche cette position entre deux positionnements et au moment du retrait en fin de cycle. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q545 Angle d'inclinaison de l'outil ? Angle des flancs de l'outil de skiving. Saisissez cette valeur sous forme de décimale Exemple : 0°47'=0,7833 Programmation : **-60...+60**
	Q546 Inverser sens de rot. broche ? Modifier le sens de rotation de la broche esclave : **0** : Le sens de rotation reste inchangé. **1** : Le sens de rotation est modifié. Programmation : **0**, **1** **Informations complémentaires :** "Contrôle et modification du sens de rotation des broches", Page 432

Figure d'aide	Paramètre
	Q547 Offset angul. roue crantée ? Angle duquel la CN tourne la pièce lors du départ du cycle. Programmation : **-180...+180**
	Q550 Côté usiné(0=pos./1=nég.) ? Pour définir de quel côté l'usinage a lieu. **0** : côté d'usinage positif de l'axe d'usinage dans le système de coordonnées I-CS **1** : côté d'usinage négatif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS Programmation : **0**, **1**
	Q533 Sens privilégié angle de régl. ? Choix des autres possibilités d'inclinaison. À partir de l'angle d'inclinaison que vous avez défini, la CN doit calculer la position qui convient pour l'axe incliné disponible sur la machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions. Le paramètre **Q533** vous permet de définir la solution que la CN doit utiliser : **0** : Solution la plus proche de la position actuelle. **-1** : Solution qui se trouve entre 0° et -179,9999°. **+1** : Solution qui se trouve entre 0° et +180°. **-2** : Solution qui se trouve entre -90° et -179,9999°. **+2** : Solution qui se trouve entre +90° et +180°. Programmation : **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 Usinage incliné ? Positionner les axes inclinés pour l'usinage incliné : **1** : positionner automatiquement l'axe incliné et faire suivre la pointe de l'outil (**MOVE**). La position relative entre la pièce et l'outil reste inchangée. La CN exécute un mouvement de compensation avec les axes linéaires. **2** : positionnement automatique de l'axe incliné, sans actualisation de la pointe de l'outil (**TURN**) Programmation : **1**, **2**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Définition de la vitesse de déplacement de l'outil lors de l'inclinaison et du prépositionnement. Ainsi que pour le positionnement de l'axe d'outil entre chaque passe. L'avance est indiquée en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q586 Plongée de la première passe ? Cote de la première passe de l'outil. La valeur agit de manière incrémentale. Si un chemin vers un tableau technologique est configuré à **Q240**, ce paramètre n'a aucun effet. voir "Tableau de données technologiques pour le cycle 287 Power Skiving (#157 / #4-05-1)", Page 818 Programmation : **0 001...99 999**
	Q587 Plongée de la dernière passe ?

Figure d'aide	Paramètre
	Valeur de la dernière passe de l'outil. La valeur agit de manière incrémentale. Si un chemin vers un tableau technologique est configuré à **Q240**, ce paramètre n'a aucun effet. voir "Tableau de données technologiques pour le cycle 287 Power Skiving (#157 / #4-05-1)", Page 818 Programmation : **0 001...99 999**
	Q588 Avance de la première passe ? Vitesse d'avance pour la première passe. La CN interprète l'avance en millimètres par rotation de la pièce. Si un chemin vers un tableau technologique est configuré à **Q240**, ce paramètre n'a aucun effet. voir "Tableau de données technologiques pour le cycle 287 Power Skiving (#157 / #4-05-1)", Page 818 Programmation : **0 001...99 999**
	Q589 Avance de la dernière passe ? Vitesse d'avance pour la dernière passe. La CN interprète l'avance en millimètres par rotation de la pièce. Si un chemin vers un tableau technologique est configuré à **Q240**, ce paramètre n'a aucun effet. voir "Tableau de données technologiques pour le cycle 287 Power Skiving (#157 / #4-05-1)", Page 818 Programmation : **0 001...99 999**
	Q580 Facteur d'adapt. de l'avance ? Ce facteur définit la réduction de l'avance. L'avance est censée être de moins en moins rapide avec un numéro de passe croissant. Plus la valeur est élevée, plus l'adaptation de l'avance se fera vite pour la dernière avance. Si un chemin vers un tableau technologique est configuré à **Q240**, ce paramètre n'a aucun effet. voir "Tableau de données technologiques pour le cycle 287 Power Skiving (#157 / #4-05-1)", Page 818 Programmation : **0...1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q466 Course de sortie? Longueur du dépassement en fin de denture La course de dépassement permet de s'assurer que la CN achèvera parfaitement la denture, jusqu'au point final souhaité. La CN optimise automatiquement la course de dépassement de manière adaptée à la profondeur de coupe actuelle. Si vous supprimez ce paramètre optionnel avec **NO ENT**, la CN utilise la valeur de la distance d'approche **Q200** comme course de dépassement. Dans ce cas, la CN n'optimise pas automatiquement la course de dépassement. Programmation : **0,1...99,9**

Exemple

```
11 CYCL DEF 287 POWER SKIVING ~
    Q240=+0              ;NOMBRE DE COUPES ~
    Q584=+1              ;NO. PREMIERE PASSE ~
    Q585=+999            ;NO. DERNIERE PASSE ~
    Q200=+2              ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+100            ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q545=+0              ;ANGLE INCLIN. OUTIL ~
    Q546=+0              ;MODIF. SENS DE ROT. ~
    Q547=+0              ;OFFSET ANGULAIRE ~
    Q550=+1              ;COTE USINE ~
    Q533=+0              ;SENS PRIVILEGIE ~
    Q530=+2              ;USINAGE INCLINE ~
    Q253=+750            ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q586=+1              ;PREMIRE PLONGEE ~
    Q587=+0.1            ;DERNIERE PLONGEE ~
    Q588=+0.2            ;PREMIERE AVANCE ~
    Q589=+0.05           ;DERNIERE AVANCE ~
    Q580=+0.2            ;ADAPTATION AVANCE ~
    Q466=+2              ;COURSE DEPASSEMENT
```

Contrôle et modification du sens de rotation des broches

Avant d'exécuter un usage, assurez-vous que le sens de rotation des deux broches est correct.

Déterminer le sens de rotation de la table :

1 Quel outil ? (coupant à droite ou à gauche ?)
2 Quel côté de l'usinage ? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 Le sens de rotation de la table figure dans l'un des deux tableaux ! Sélectionnez pour cela le tableau qui contient le sens de rotation de l'outil (coupant à droite/à gauche). Consultez le tableau pour connaître le sens de rotation de la table pour le côté à usiner **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** :

Outil : outil coupant à droite M3

Côté usiné	Sens de rotation de la table
X+ (Q550=0)	Dans le sens horaire (par ex. **M303**)
X- (Q550=1)	Sens anti-horaire (par ex. **M304**)

Outil : outil coupant à gauche M4

Côté usiné	Sens de rotation de la table
X+ (Q550=0)	Sens anti-horaire (par ex. **M304**)
X- (Q550=1)	Dans le sens horaire (par ex. **M303**)

Notez que dans certains cas exceptionnels les sens de rotation diffèrent de ces tableaux.

Modification du sens de rotation

Mode Fraisage :

- Broche maître **1** : vous activez la broche de l'outil comme broche maître avec M3 ou M4. Vous définissez ainsi le sens de rotation (une modification de la broche maître n'a aucune conséquence sur le sens de rotation de la broche esclave).
- Broche esclave **2** : ajustez la valeur du paramètre **Q546** pour modifier le sens de rotation de la broche esclave

Mode Tournage :

- Broche maître **1** : vous activez la broche de l'outil comme broche maître avec une fonction M. Cette fonction M est spécifique au constructeur de la machine (M303, M304,...). Vous définissez ainsi le sens de rotation (une modification de la broche maître n'a aucune conséquence sur le sens de rotation de la broche esclave).
- Broche esclave **2** : ajustez la valeur du paramètre **Q546** pour modifier le sens de rotation de la broche esclave

Avant d'exécuter un usage, assurez-vous que le sens de rotation des deux broches est correct.

Optez entre autres pour une petite valeur de rotation si vous souhaitez pouvoir évaluer visuellement le sens de rotation.

9.6.5 Exemples de programmation

Exemple de taillage d'engrenage

Dans le programme CN qui suit, le cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE** est utilisé. Cet exemple de programme illustre l'usinage d'une denture cannelée avec module=1 (différent de la norme DIN 3960).

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise mère
- Lancement du mode Tournage
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle **801**
- Approche de la position de sécurité
- Définition du cycle **285**
- Appel du cycle **286**
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle **801**

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "GEAR_HOB"	; appel de l'outil
3 FUNCTION MODE TURN	; activation du mode Tournage
* - ...	; réinitialisation du système de coordonnées
4 CYCL DEF 801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE	
5 M145	; annulation d'une fonction M144 éventuellement encore activée
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; désactivation de la vitesse de coupe constante
7 M140 MB MAX	; dégagement de l'outil
8 L A+0 R0 FMAX	; mise à 0 de l'axe rotatif
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; prépositionnement de l'outil au centre de l'usinage
10 L Z+50 R0 FMAX	; pré-positionnement de l'outil sur l'axe de broche
11 CYCL DEF 285 DEFINIR ENGRENAGE ~	
Q551=+0 ;POINT DE DEPART EN Z ~	
Q552=-11 ;POINT FINAL EN Z ~	
Q540=+1 ;MODULE ~	
Q541=+90 ;NOMBRE DE DENTS ~	
Q542=+90 ;DIAM. CERCLE DE TETE ~	
Q563=+1 ;HAUTEUR DE DENT ~	
Q543=+0.05 ;JEU DE TETE ~	
Q544=-10 ;ANGLE D'INCLINAISON	
12 CYCL DEF 286 FRAISAGE ENGRENAGE ~	
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE ~	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q260=+30 ;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q545=+1.6 ;ANGLE INCLIN. OUTIL ~	
Q546=+0 ;MODIF. SENS DE ROT. ~	
Q547=+0 ;OFFSET ANGULAIRE ~	
Q550=+1 ;COTE USINE ~	

Q533=+1 ;SENS PRIVILEGIE ~	
Q530=+2 ;USINAGE INCLINE ~	
Q253=+2222 ;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q553=+5 ;OFFSET LONG. OUTIL ~	
Q554=+10 ;DECALAGE SYNCHRONE ~	
Q548=+1 ;DECALAGE EBAUCHE ~	
Q463=+1 ;PASSE MAX ~	
Q488=+0.3 ;AVANCE DE PLONGEE ~	
Q478=+0.3 ;AVANCE DE PLONGEE ~	
Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~	
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION ~	
Q549=+3 ;DECALAGE FINITION	
13 CYCL CALL M303	; appel du cycle ; activation de la broche
14 FUNCTION MODE MILL	; activation du mode Fraisage
15 M140 MB MAX	; dégagement de l'outil sur l'axe d'outil
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; réinitialisation de la rotation
17 M30	; fin du programme
18 END PGM 7 MM	

Exemple de Power skiving

Dans le programme CN qui suit, le cycle **287 POWER SKIVING** est utilisé. Cet exemple de programme illustre l'usinage d'une denture cannelée avec module=1 (différent de la norme DIN 3960).

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise pour roue creuse
- Lancement du mode Tournage
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle **801**
- Approche de la position de sécurité
- Définition du cycle **285**
- Appel du cycle **287**
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle **801**

0 BEGIN PGM 7 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI58	
2 TOOL CALL "SKIVING"	; Appel de l'outil
3 FUNCTION MODE TURN	; Activation du mode Tournage
4 CYCL DEF 801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE	
5 M145	; Annulation d'une fonction M144 encore active, le cas échéant
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: OFF S50	; Désactivation de la vitesse de coupe constante
7 M140 MB MAX	; Dégagement de l'outil
8 L A+0 R0 FMAX	; Mise à 0 de l'axe rotatif
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Prépositionnement de l'outil au centre de l'usinage
10 L Z+50 R0 FMAX	; Prépositionnement de l'outil sur l'axe de broche
11 CYCL DEF 285 DEFINIR ENGRENAGE ~	
Q551=+0 ;POINT DE DEPART EN Z ~	
Q552=-11 ;POINT FINAL EN Z ~	
Q540=+1 ;MODULE ~	
Q541=+90 ;NOMBRE DE DENTS ~	
Q542=+90 ;DIAM. CERCLE DE TETE ~	
Q563=+1 ;HAUTEUR DE DENT ~	
Q543=+0.05 ;JEU DE TETE ~	
Q544=+10 ;ANGLE D'INCLINAISON	
12 CYCL DEF 287 POWER SKIVING ~	
Q240=+5 ;COUPES/TABLEAU ~	
Q584=+1 ;NO. PREMIERE PASSE ~	
Q585=+5 ;NO. DERNIERE PASSE ~	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q260=+50 ;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q545=+20 ;ANGLE INCLIN. OUTIL ~	
Q546=+0 ;MODIF. SENS DE ROT. ~	
Q547=+0 ;OFFSET ANGULAIRE ~	
Q550=+1 ;COTE USINE ~	
Q533=+1 ;SENS PRIVILEGIE ~	

Q530=+2 ;USINAGE INCLINE ~	
Q253=+2222 ;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q586=+0.4 ;PREMIRE PLONGEE ~	
Q587=+0.1 ;DERNIERE PLONGEE ~	
Q588=+0.4 ;PREMIERE AVANCE ~	
Q589=+0.25 ;DERNIERE AVANCE ~	
Q580=+0.2 ;ADAPTATION AVANCE ~	
Q466=+2 ;COURSE DEPASSEMENT	
13 CYCL CALL M303	; Appel du cycle, activation de la broche
14 FUNCTION MODE MILL	; Activation du mode Fraisage
15 M140 MB MAX	; Dégagement de l'outil sur l'axe d'outil
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	; Annulation de la rotation
17 M30	; Fin du programme
18 END PGM 7 MM	

Exemple de Power Skiving réalisé avec le tableau technologique et le programme de profil

Dans le programme CN ci-après, le cycle **287 POWER SKIVING** est utilisé avec le tableau technologique. Dans le tableau technologique, un profil de flanc de dent spécial, avec un bombement symétrique, est défini pour la dernière passe.

Dans le programme du profil, le côté d'usinage défini au paramètre **Q550** fait l'objet d'un contrôle puis, en fonction de ce côté d'usinage, le sens de passe adapté est utilisé.

Déroulement du programme

- Appel d'une fraise pour l'usinage de la couronne à denture interne
- Lancement du mode Tournage
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle **801**
- Approche de la position de sécurité
- Définition du cycle **285**
- Appel du cycle **287**
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle **801**

0 BEGIN PGM SKIV MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R400 L20 DIST+0 DI300	
2 TOOL CALL "SKIVING"	; Appel de l'outil
3 FUNCTION MODE TURN	; Activation du mode Tournage
4 CYCL DEF 801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE	
5 M145	; Annulation d'une fonction M144 encore active, le cas échéant
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: OFF VC:200 S200	; Désactivation de la vitesse de coupe constante
7 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Prépositionnement de l'outil au centre de l'usinage
8 L Z+50 R0 FMAX	; Prépositionnement de l'outil sur l'axe de broche
9 CYCL DEF 285 DEFINIR ENGRENAGE ~	
Q551=+0 ;POINT DE DEPART EN Z ~	
Q552=-20 ;POINT FINAL EN Z ~	
Q540=+4 ;MODULE ~	
Q541=-76 ;NOMBRE DE DENTS ~	
Q542=+0 ;DIAM. CERCLE DE TETE ~	
Q563=+9 ;HAUTEUR DE DENT ~	
Q543=+0 ;JEU DE TETE ~	
Q544=+0 ;ANGLE D'INCLINAISON	
10 CYCL DEF 287 POWER SKIVING ~	
QS240="SKIV.TAB" ;COUPES/TABLEAU ~	
Q584=+1 ;NO. PREMIERE PASSE ~	
Q585=+99 ;NO. DERNIERE PASSE ~	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q260=+50 ;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q545=-20 ;ANGLE INCLIN. OUTIL ~	
Q546=+0 ;MODIF. SENS DE ROT. ~	
Q547=+0 ;OFFSET ANGULAIRE ~	

Q550=+1 ;COTE USINE ~	
Q533=-1 ;SENS PRIVILEGIE ~	
Q530=+1 ;USINAGE INCLINE ~	
Q253=+2222 ;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q586=+1.5 ;PREMIRE PLONGEE ~	
Q587=+0.1 ;DERNIERE PLONGEE ~	
Q588=+2 ;PREMIERE AVANCE ~	
Q589=+1 ;DERNIERE AVANCE ~	
Q580=+0.2 ;ADAPTATION AVANCE ~	
Q466=+0.1 ;COURSE DEPASSEMENT	
11 L X+0 Y+0 R0 FMAX M136	
12 CYCL CALL M303	; Appel du cycle, activation de la broche
13 CYCL DEF 801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE	
14 M305	
15 FUNCTION MODE MILL	; Activation du mode Fraisage
16 M140 MB MAX	; Dégagement de l'outil sur l'axe d'outil
17 L A+0 C+0 R0 FMAX	; Annulation de la rotation
18 M30	; Fin du programme
19 END PGM SKIV MM	

Tableau technologique SKIV.TAB

NR	FEED	INFEED	dY	dK	PGM
0	0.233	1.497	0	0	
1	0.251	1.265	0	0	
2	0.265	1.117	0	0	
3	0.278	1.01	0	0	
4	0.288	.93	0	0 001	
5	0.298	0.866	0	-0 001	
6	0.307	0.813	00:01	0	
7	0.15	0.77	-0.01	0	
8	0.1	0.732	0	0	TNC:\Skiving\Prog_contour.h

Programme du profil

0 BEGIN PGM PROG_CONTOUR MM	
1 QL0 = +0	; Z1
2 QL1 = +0.03	; Y1
3 QL2 = -10	; Z2
4 QL3 = +0	; Y2
5 QL4 = -20	; Z3
6 QL5 = +0.03	; Y3
8 FN 9: IF Q550 EQU +0 GOTO LBL "machSideNeg"	; choix du côté à usiner
9 FN 23: QL10 = CDATA QL0	; données du cercle à partir de trois point du cercle, QL10 = centre du cercle Z; QL11 = centre du cercle X; QL12 = rayon du cercle
10 L YQL1 ZQL0	
11 CR YQL5 ZQL4 RQL12 DR+	
12 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL "END"	
13 LBL "machSideNeg"	
14 QL1 = -QL1	
15 QL3 = -QL3	
16 QL5 = -QL5	
17 FN 23: QL10 = CDATA QL0	; Données du cercle à partir de trois points du cercle
18 L YQL1 ZQL0	
19 CR YQL5 ZQL4 RQL12 DR-	
20 LBL "END"	
21 END PGM PROG_CONTOUR MM	

9.7 Fraisage dans le plan

9.7.1 Cycle 232 FRAISAGE TRANSVERSAL

Programmation ISO
G232

Application

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

Sujets apparentés

- Cycle **233 FRAISAGE TRANSVERSAL**

  Informations complémentaires : "Cycle 233 FRAISAGE TRANSVERSAL ", Page 448

Déroulement du cycle

1. La CN 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 CN 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 CN, 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**.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.

Informations relatives à la programmation

- Si vous avez paramétré la même valeur pour **Q227 PT INITIAL 3EME AXE** et **Q386 POINT FINAL 3EME AXE**, la CN ne lancera pas le cycle (profondeur programmée = 0).
- Programmez une valeur **Q227** supérieure à la valeur de **Q386**. Sinon, la commande émet un message d'erreur.

> 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.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q389 Stratégie d'usinage (0/1/2)? Définir comment la CN doit usiner la surface : **0** : usinage en méandres, passe latérale avec l'avance de positionnement en dehors de la surface à usiner **1** : usinage en méandres, passe latérale avec l'avance de fraisage au bord de la surface à usiner **2** : usinage ligne à ligne, retrait et passe latérale avec l'avance de positionnement Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q225 Point initial 1er axe? Définir la coordonnée du point de départ de la surface à usiner sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q226 Point initial 2ème axe? Définir la coordonnée de la surface à usiner sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q227 Point initial 3ème axe? Coordonnée de la surface de la pièce à partir de laquelle les passes sont calculées. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q386 Point final sur 3ème axe? Coordonnée sur l'axe de broche à laquelle le surfaçage doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q218 Longueur premier côté? 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**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q219 Longueur second côté? 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. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q202 Profondeur de plongée max.? Distance **max.** parcourue par l'outil en une passe. La CN 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. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur après l'ébauche Programmation : **0...99999,9999**
	Q370 Facteur de recouvrement max.? Passe latérale k maximale. La CN calcule la passe latérale effective à partir de la deuxième longueur latérale (**Q219**) et du rayon d'outil, de manière à ce que la passe latérale soit 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 CN diminuera la passe latérale en conséquence. Programmation : **0 001...1 999**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q385 Avance de finition? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage de la dernière passe, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de la position de départ et lors du déplacement jusqu'à la ligne suivante, en mm/min ; si l'outil se déplace en transversal (**Q389**=1), alors la CN exécutera la passe transversale avec l'avance de fraisage **Q207**. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la position initiale dans l'axe de broche. Si vous fraisez avec la stratégie d'usinage**Q389**=2, la CN 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. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q357 Distance d'approche latérale? Le paramètre **Q357** influe sur les situations suivantes : **Approche de la première profondeur de passe : Q357** correspond à la distance latérale qui sépare l'outil de la pièce.

Figure d'aide	Paramètres
	Ebauche avec les stratégies de fraisage Q389=0-3: La valeur de **Q357** est ajoutée à la surface à usiner au paramètre **Q350 SENS DE FRAISAGE**, à condition qu'aucune limite n'ait été définie dans ce sens. **Finition latérale :** Les trajectoires sont rallongées de **Q357** au paramètre **Q350 SENS DE FRAISAGE**. Programmation : **0...99999,9999**
	Q204 Saut de bride Coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) ne peut avoir lieu. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Exemple

```
11 CYCL DEF 232 FRAISAGE TRANSVERSAL ~
    Q389=+2          ;STRATEGIE ~
    Q225=+0          ;PT INITIAL 1ER AXE ~
    Q226=+0          ;PT INITIAL 2EME AXE ~
    Q227=+2.5        ;PT INITIAL 3EME AXE ~
    Q386=0           ;POINT FINAL 3EME AXE ~
    Q218=+150        ;1ER COTE ~
    Q219=+75         ;2EME COTE ~
    Q202=+5          ;PROF. PLONGEE MAX. ~
    Q369=+0          ;SUREP. DE PROFONDEUR ~
    Q370=+1          ;RECOUVREMENT MAX. ~
    Q207=+500        ;AVANCE FRAISAGE ~
    Q385=+500        ;AVANCE DE FINITION ~
    Q253=+750        ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q200=+2          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q357=+2          ;DIST. APPR. LATERALE ~
    Q204=+50         ;SAUT DE BRIDE
```

9.7.2 Cycle 233 FRAISAGE TRANSVERSAL

Programmation ISO

G233

Application

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 lors du retrait
- **Stratégie Q389=3** : Usinage ligne à ligne sans dépassement, passe latérale en avance rapide lors du retrait
- **Stratégie Q389=4** : Usinage en spirale de l'extérieur vers l'intérieur

Sujets apparentés

- Cycle **232 FRAISAGE TRANSVERSAL**

  Informations complémentaires : "Cycle 232 FRAISAGE TRANSVERSAL ", Page 441

Stratégie Q389=0 et Q389=1

Les stratégies **Q389**=0 et **Q389**=1 se distinguent par le dépassement lors du fraisage multipasses. Si **Q389**=0, le point final se trouve en dehors de la surface. Si **Q389**=1, il se trouve 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.

Déroulement du cycle

1 La CN 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 CN amène ensuite l'outil à la distance d'approche, le long de l'axe de broche, avec l'avance rapide **FMAX**.

3 Puis l'outil se déplace le long de l'axe de broche avec l'avance de fraisage **Q207**, jusqu'à atteindre la première profondeur de passe calculée par la CN.

4 La commande déplace l'outil jusqu'au point final **2** avec l'avance de fraisage programmée.

5 La commande déplace ensuite l'outil en transversal jusqu'au point de départ de la ligne suivante avec l'avance de prépositionnement. La commande calcule la valeur de ce décalage à partir de la largeur programmée, du rayon de l'outil, du facteur de recouvrement maximal et de la distance d'approche latérale.

6 Ensuite, 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 Enfin, 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 termine le fraisage à la surépaisseur de finition avec l'avance de finition.

11 À la fin, la commande ramène 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 fraisage multipasses. Si **Q389**=2, le point final se trouve en dehors de la surface. Si **Q389**=3, il se trouve 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.

Déroulement du cycle

1 La CN 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 CN amène ensuite l'outil à la distance d'approche, le long de l'axe de broche, avec l'avance rapide **FMAX**.

3 Puis l'outil se déplace le long de l'axe de broche avec l'avance de fraisage **Q207**, jusqu'à atteindre la première profondeur de passe calculée par la CN.

4 L'outil se déplace ensuite au point final **2** selon l'avance de fraisage programmée **Q207**.

5 La commande amène l'outil à la distance d'approche sur l'axe d'outil 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 **Q370** et de la distance de sécurité latérale **Q357**.

6 Ensuite, l'outil se déplace de nouveau à la profondeur de passe actuelle, puis de nouveau dans le sens 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 ramène l'outil en avance rapide **FMAX** 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 termine le fraisage à la surépaisseur de finition saisie avec l'avance de finition.

10 À la fin, la commande ramène l'outil au **saut de bride** avec l'avance **FMAX**.

Stratégies Q389=2 et Q389=3 - avec limite latérale

Si vous programmez une limite latérale, la commande ne pourra pas procéder à une passe en dehors du contour. Dans ce cas, le cycle se déroule comme suit :

1 La commande amène l'outil à la position d'approche dans le plan d'usinage avec l'avance **FMAX**. Cette position se trouve à proximité de la pièce avec un décalage correspondant au rayon de l'outil et à la distance de sécurité latérale **Q357**.

2 L'outil se déplace en avance rapide **FMAX** jusqu'à la distance d'approche **Q200**, puis avec **Q207 AVANCE FRAISAGE** jusqu'à la première profondeur de passe **Q202**.

3 La commande déplace l'outil jusqu'au point de départ **1** selon une trajectoire circulaire.

4 L'outil se déplace avec l'avance programmée **Q207** jusqu'au point final **2** et quitte le contour selon une trajectoire circulaire.

5 La commande amène ensuite l'outil à la position de départ de la trajectoire suivante avec **Q253 AVANCE PRE-POSIT.**

6 Les étapes 3 à 5 se répètent jusqu'à ce que la surface soit complètement fraisée.

7 Si plusieurs profondeurs de passes sont programmées, la commande amène l'outil à la distance d'approche **Q200** à la fin de la dernière trajectoire avant de le positionner à la position d'approche suivante dans le plan d'usinage.

8 Lors de la dernière passe, la commande fraise **Q369 SUREP. DE PROFONDEUR** dans **Q385 AVANCE DE FINITION**.

9 À la fin de la dernière trajectoire, la commande amène l'outil au saut de bride **Q204**, puis à la dernière position programmée avant le cycle.

- Les trajectoires circulaires lors de l'approche et de la sortie de trajectoire dépendent de **Q220 RAYON D'ANGLE**.
- La commande calcule le décalage à partir de la largeur programmée, du rayon d'outil, du facteur de recouvrement maximal **Q370** et de la distance de sécurité latérale **Q357**.

Stratégie Q389=4

Déroulement du cycle

1 La CN 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 CN amène ensuite l'outil à la distance d'approche, le long de l'axe de broche, avec l'avance rapide **FMAX**.

3 Puis l'outil se déplace le long de l'axe de broche avec l'avance de fraisage **Q207**, jusqu'à atteindre la première profondeur de passe calculée par la CN.

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 à tout moment maîtrisable.

6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. Au bout de la dernière trajectoire, la commande ramène l'outil en avance rapide **FMAX** 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 termine le fraisage à la surépaisseur de finition avec l'avance de finition.

9 À la fin, la commande ramène l'outil au **saut de bride** avec l'avance **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 de la longueur latérale 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.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous renseignez une profondeur positive dans un cycle, la commande inverse le calcul de prépositionnement. 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 ! Il existe un risque de collision !

- 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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN pré-positionne automatiquement l'outil sur l'axe d'outil. Tenir compte de **Q204 SAUT DE BRIDE**.
- La CN réduit la profondeur de passe à la longueur de coupe **LCUTS** définie dans le tableau d'outil si cette dernière est inférieure à la profondeur de passe définie dans le cycle **Q202**.
- Le cycle **233** surveille la longueur d'outil/de la dent **LCUTS** qui a été définie dans le tableau d'outils. La CN 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.
- Ce cycle surveille la longueur utile **LU** définie pour l'outil. Si celle-ci est inférieure à la profondeur d'usinage, la CN émet un message d'erreur.
- Le cycle effectue la finition de **Q369 SUREP. DE PROFONDEUR** en une seule passe. Le paramètre **Q338 PASSE DE FINITION** agit sur **Q369**. Le paramètre **Q338** agit sur la finition de **Q368 SUREPAIS. LATERALE**.

Informations relatives à la programmation

- Prépositionner l'outil à la position de départ dans le plan d'usinage, avec correction de rayon R0. Tenez compte du sens de l'usinage.
- Si vous avez paramétré la même valeur pour **Q227 PT INITIAL 3EME AXE** et **Q386 POINT FINAL 3EME AXE**, la CN ne lancera pas le cycle (profondeur programmée = 0).
- Si vous définissez **Q370 FACTEUR RECOUVREMENT** >1, le recouvrement de trajectoire programmé est pris en compte dès la première trajectoire d'usinage.
- Si une limite (**Q347**, **Q348** ou **Q349**) est programmée dans le sens d'usinage **Q350**, le cycle rallonge le contour de la valeur du rayon d'angle **Q220**, dans le sens de la passe. La surface indiquée est intégralement usinée.

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.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q215 Opérations d'usinage (0/1/2)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ebauche uniquement **2** : Finition uniquement Finition latérale et finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition (**Q368**, **Q369**) concernée est définie. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q389 Stratégie d'usinage (0-4) ? Définir comment la CN doit usiner la surface : **0** : usinage en méandres, passe latérale avec l'avance de positionnement en dehors de la surface à usiner **1** : usinage en méandres, passe latérale avec l'avance de fraisage au bord de la surface à usiner **2** : usinage ligne à ligne, retrait et passe latérale avec l'avance de positionnement en dehors de la surface à usiner **3** : usinage ligne à ligne, retrait et passe latérale avec l'avance de positionnement au bord de la surface usiner **4** : usinage en spirale, passe constante de l'extérieur vers l'intérieur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q350 Sens du fraisage? Axe du plan d'usinage selon lequel l'usinage doit être orienté : **1** : axe principal = sens d'usinage **2** : axe auxiliaire = sens d'usinage Programmation : **1**, **2**
	Q218 Longueur premier côté? Longueur de la surface à usiner sur l'axe principal du plan d'usinage par rapport au point de départ de l'axe 1. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q219 Longueur second côté? 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. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q227 Point initial 3ème axe? Coordonnée de la surface de la pièce à partir de laquelle les passes sont calculées. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q386 Point final sur 3ème axe? Coordonnée sur l'axe de broche à laquelle le surfaçage doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q369 Surep. finition en profondeur? Surépaisseur restante en profondeur après l'ébauche La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q202 Profondeur de plongée max.? Distance parcourue par l'outil en une passe. Entrer une valeur supérieure à 0 et incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q370 Facteur de recouvrement? Passe latérale k maximale. La commande calcule la passe latérale effective à partir de la deuxième longueur latérale (**Q219**) et du rayon d'outil de manière à ce que la passe latérale soit usinée de façon constante. Programmation : **0,0001...1,9999**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q385 Avance de finition? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage de la dernière passe, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de la position de départ et lors du déplacement jusqu'à la ligne suivante, en mm/min ; si l'outil se déplace en transversal (**Q389**=1), alors la CN exécutera la passe transversale avec l'avance de fraisage **Q207**. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q357 Distance d'approche latérale? Le paramètre **Q357** influe sur les situations suivantes : **Approche de la première profondeur de passe : Q357** correspond à la distance latérale qui sépare l'outil de la pièce. **Ebauche avec les stratégies de fraisage Q389=0-3:** La valeur de **Q357** est ajoutée à la surface à usiner au paramètre **Q350 SENS DE FRAISAGE**, à condition qu'aucune limite n'ait été définie dans ce sens. **Finition latérale :** Les trajectoires sont rallongées de **Q357** au paramètre **Q350 SENS DE FRAISAGE**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q204 Saut de bride Coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) ne peut avoir lieu. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
Q347 Q348 Q349 = 0 = -1 = +1 = -2 = +2	**Q347 1ère limite?** Sélectionnez le côté de la pièce sur lequel la surface transversale doit être limitée par une paroi latérale (non disponible pour les usinages en forme de 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 : **0** : pas de limitation **-1** : limitation sur l'axe principal négatif **+1** : limitation sur l'axe principal positif **-2** : limitation sur l'axe auxiliaire négatif **+2** : limitation sur l'axe auxiliaire positif Programmation : **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q348 2ème limite? Voir paramètre 1ère limite **Q347** Programmation : **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q349 3ème limite? Voir paramètre 1ère limite **Q347** Programmation : **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q220 Rayon d'angle? Rayon d'angle aux limites (**Q347** - **Q349**) Programmation : **0...99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q368 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur restante dans le plan d'usinage à la fin de l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q338 Passe de finition? Passe le long de l'axe d'outil lors de la finition de la surépaisseur latérale **Q368**. La valeur agit de manière incrémentale. **0:** Finition en une seule passe Programmation : **0...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 Programmation : **-1**, **0**, **+1**, **+2**, **+3**, **+4**

Exemple

```
11 CYCL DEF 233 FRAISAGE TRANSVERSAL ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q389=+2                ;STRATEGIE FRAISAGE ~
    Q350=+1                ;SENS DE FRAISAGE ~
    Q218=+60               ;1ER COTE ~
    Q219=+20               ;2EME COTE ~
    Q227=+0                ;PT INITIAL 3EME AXE ~
    Q386=+0                ;POINT FINAL 3EME AXE ~
    Q369=+0                ;SUREP. DE PROFONDEUR ~
    Q202=+5                ;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=+0                ;RAYON D'ANGLE ~
    Q368=+0                ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q338=+0                ;PASSE DE FINITION ~
    Q367=-1                ;POSITION SURFACE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

9.8 Tournage interpolé (#96 / #7-04-1)

9.8.1 Cycle 291 COUPL. TOURN. INTER. (#96 / #7-04-1)

Programmation ISO
G291

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **291 COUPL. TOURN. INTER.** couple la broche de l'outil à la position des axes linéaires et annule ce couplage de la broche. Pour le tournage interpolé, le tranchant est aligné sur le centre d'un cercle. Dans le cycle, le centre de rotation est à programmer à l'aide des coordonnées **Q216** et **Q217**.

Déroulement du cycle

Q560=1 :

1 La CN commence par effectuer un arrêt de la broche (**M5**).
2 La CN aligne la broche de l'outil sur le centre de rotation indiqué. L'angle indiqué pour l'orientation de la broche **Q336** sera alors pris en compte. Si défini, la valeur "ORI" est au besoin également prise en compte dans le tableau d'outils.
3 La broche de l'outil est maintenant couplée à la position des axes linéaires. La broche suit la position nominale des axes principaux.
4 Pour terminer le cycle, le couplage doit être désactivé. (Avec le cycle **291** ou avec une fin de programme/un arrêt interne)

Q560=0 :

1 La CN met fin au couplage de la broche.
2 La broche de l'outil n'est plus couplée à la position des axes linéaires.
3 L'usinage avec le cycle **291** Tournage interpolé est terminé.
4 Si **Q560**=0, les paramètres **Q336**, **Q216**, **Q217** ne sont pas pertinents.

Remarques

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.

Le cas échéant, la commande veille à ce qu'aucun positionnement n'ait lieu avec l'avance définie lorsque la broche est à l'arrêt. Pour en savoir plus, adressez-vous au constructeur de votre machine.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **291** est actif avec un appel (CALL).
- Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.
- Attention : L'angle de l'axe soit égal à l'angle d'inclinaison avant l'appel de cycle ! Ce n'est qu'alors qu'un couplage correct des axes peut être effectué.
- Si le cycle **8 IMAGE MIROIR** est actif, la CN n'exécute **pas** le tournage interpolé.
- Si le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** est activé et que le facteur d'échelle d'un axe est différent de 1, la CN n'exécute **pas** le cycle de tournage interpolé.

Informations relatives à la programmation

- Il n'est plus nécessaire de programmer les fonctions M3/M4. Pour décrire le mouvement circulaire des axes linéaires, utilisez par exemple les séquences **CC** et **C**.
- Pendant la programmation, veillez à ce que ni le centre de la broche, ni la plaquette de l'outil ne soient amenés au centre du contour de tournage.
- Programmez les contours extérieurs avec un rayon supérieur à 0.
- Programmez les contours intérieurs avec un rayon supérieur au rayon d'outil.
- Vous devez définir une grande tolérance dans le cycle **32** pour que votre machine atteigne des vitesses de contournage importantes. Programmez le cycle **32** avec Filtre HSC=1.
- Une fois que le cycle **291** a été défini et qu'il a été appelé avec **CYCL CALL**, vous pouvez programmer l'usinage de votre choix. Utilisez par exemple les séquences linéaires ou polaires pour décrire le mouvement circulaire des axes linéaires.

  Informations complémentaires : "Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 291", Page 477

Information relative aux paramètres machine

- Le paramètre machine **posAfterContPocket** (n°201007) permet au constructeur de la machine de définir une fonction M pour l'orientation de la broche :
  - Si la valeur programmée est >0, c'est le numéro M assurant la rotation de la broche qui est émis (fonction PLC du constructeur de la machine). La CN attend que la broche ait fini d'être orientée.
  - Avec -1, la CN procède à l'orientation de la broche.
  - Avec la valeur 0, aucune action n'a lieu.

  En aucun cas une fonction **M5** ne sera émise au préalable.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q560 Coupler broche (0=off / 1=on) ? Pour définir si la broche de l'outil doit ou non être couplée à la position des axes linéaires. Si le couplage de la broche est activé, le tranchant de l'outil devra être aligné sur le centre de rotation. **0** : couplage de broche désactivé **1** : couplage de broche activé Programmation : **0**, **1**
	Q336 Angle pour orientation broche? La CN oriente l'outil selon cet angle avant l'usinage. Si vous usinez avec un outil de fraisage, optez pour un angle tel que le tranchant de l'outil est orienté vers le centre de rotation. Si vous usinez avec un outil de tournage et que la valeur "ORI" est définie dans le tableau des outils de tournage (toolturn.trn), alors cette valeur sera elle aussi prise en compte lors de l'orientation de la broche. Programmation : **0...360** **Informations complémentaires :** "Définir l'outil", Page 463
	Q216 Centre 1er axe? Centre de rotation sur l'axe principal du plan d'usinage Programmation absolue : **-99999,9999...99999,9999**
	Q217 Centre 2ème axe? Centre de rotation sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q561 Transformation de l'outil de tournage (0/1) Ce paramètre n'est pertinent que si vous décrivez votre outil dans le tableau d'outils de tournage (toolturn.trn). Ce paramètre vous permet de définir si la valeur XL de l'outil de tournage doit être interprétée comme rayon R d'un outil de fraisage, ou non. **0:** aucune modification - l'outil de tournage est interprété de la manière dont il est décrit dans le tableau des outils de tournage (toolturn.trn) Dans ce cas, vous ne pouvez pas utiliser de correction de rayon **RR** ou **RL**. Vous devrez également décrire le mouvement du centre d'outil (**TCP**) sans couplage de broche. Ce type de programmation s'avère bien plus difficile. **1:** La valeur XL du tableau d'outils de tournage (toolturn.trn) est interprétée comme un rayon R d'un tableau d'outils de fraisage. Ainsi, vous pourrez utiliser une correction de rayon **RR** ou **RL** lors de la programmation. Il est recommandé d'opter pour ce type de programmation. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER. ~
    Q560=+0                ;COUPLER BROCHE ~
    Q336=+0                ;ANGLE BROCHE ~
    Q216=+50               ;CENTRE 1ER AXE ~
    Q217=+50               ;CENTRE 2EME AXE ~
    Q561=+0                ;TRANSF. OUTIL DE TOURNAGE
```

Définir l'outil

Récapitulatif

Suivant ce que vous avez programmé au paramètre **Q560**, vous pouvez activer (**Q560**=1) ou désactiver (**Q560**=0) le cycle Couplage tournage interpolé.

Couplage de la broche désactivé, Q560=0

La broche de l'outil n'est plus couplée à la position des axes linéaires.

> **Q560**=0 : désactiver le cycle **Couplage Tournage interpolé** !

Couplage de broche activé, Q560=1

Vous exécutez une opération de tournage au cours de laquelle la broche de l'outil est couplée à la position des axes linéaires. Si **Q560**=1, plusieurs possibilités s'offrent à vous concernant la définition de l'outil dans le tableau d'outils. Ces différentes options sont décrites ci-après :

- Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).
- Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)
- Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)

Vous trouverez ci-après quelques remarques concernant ces trois possibilités de définition de l'outil :

- **Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).**

  Si vous travaillez sans option logicielle (#50 / #4-03-1), définissez votre outil de tournage en tant qu'outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t). Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils seront prises en compte (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Les données géométriques de votre outil de tournage sont transformées en données d'un outil de fraisage. Aligner l'outil tournant sur le centre de la broche. Renseigner cet angle d'orientation de la broche au paramètre **Q336** du cycle. La broche est orientée avec l'angle **Q336** pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de **Q336**+180.

  REMARQUE

  Attention, risque de collision !

  Il existe un risque de collision entre la pièce et le porte-outil en cas d'usinages intérieurs. Le porte-outil n'est pas surveillé. Si à cause du porte-outil le diamètre de rotation devait être plus grand que celui de la dent, alors il y a un risque de collision.

  ▶ Sélectionner le porte-outil de sorte que le diamètre de rotation ne soit pas supérieur au diamètre du tranchant

- **Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)**

  Vous pouvez effectuer un tournage interpolé avec un outil de fraisage. Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils seront prises en compte (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Alignez pour cela une dent de votre fraise sur le centre de la broche. Renseigner cet angle au paramètre **Q336**. La broche est orientée avec l'angle **Q336** pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de **Q336**+180.

- **Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)**

  Si vous travaillez avec une option logicielle (#50 / #4-03-1), vous pouvez définir votre outil de tournage dans le tableau d'outils de tournage (toolturn.trn). Dans ce cas, il faudra aligner la broche avec le centre de rotation en tenant compte des données spécifiques à l'outil, telles que le type d'usinage (TO dans le tableau d'outils de tournage), l'angle d'orientation (ORI dans le tableau d'outils de tournage), le paramètre **Q336** et le paramètre **Q561**.

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Si vous définissez l'outil de tournage dans le tableau d'outils de tournage (toolturn.trn), il est recommandé de travailler avec le paramètre **Q561**=1. Les données de l'outil de tournage sont alors transformées en données d'outil de fraisage, ce qui simplifie grandement le travail de programmation. Lorsque vous programmez avec **Q561**=1, vous pouvez travailler avec une correction de rayon **RR** ou **RL**. A l'inverse, si vous programmez avec **Q561**=0, vous ne pourrez pas recourir à une correction de rayon **RR** ou **RL** au moment de décrire le contour. Par ailleurs, vous devrez veiller à programmer des déplacements du centre de l'outil (**TCP**) sans couplage de broche. Ce type de programmation s'avère alors bien plus complexe !

  Si vous avez programmé **Q561**=1, vous devrez programmer le tournage interpolé suivant pour terminer l'usinage :

  - R0 annule à nouveau la correction de rayon.
  - Avec les paramètres **Q560**=0 et **Q561**=0, le cycle **291** annule à nouveau le couplage de broche.
  - **CYCLE CALL**, pour l'appel du cycle **291**
  - **TOOL CALL** annule à nouveau la transformation du paramètre **Q561**.

  Si vous avez programmé **Q561**=1, les seuls types d'outils que vous pourrez programmer sont les suivants :

  - **TYPE** : **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** avec les sens d'usinage **TO** : 1 ou 8, **XL**>=0
  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** avec le sens d'usinage **TO** : 7: **XL**<=0

La méthode de calcul de l'orientation de la broche est décrite ci-après :

Usinage	TO	Orientation de la broche
Tournage interpolé, extérieur	1	**ORI** + **Q336**
Tournage interpolé, intérieur	7	**ORI** + **Q336** + 180
Tournage interpolé, extérieur	7	**ORI** + **Q336** + 180
Tournage interpolé, intérieur	1	**ORI** + **Q336**
Tournage interpolé, extérieur	8	**ORI** + **Q336**
Tournage interpolé, intérieur	8	**ORI** + **Q336**

Pour le tournage interpolé, vous pouvez recourir aux types d'outils suivants :

- TYPE: ROUGH, avec les sens d'usinage TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, avec les sens d'usinage TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, avec les sens d'usinage TO: 1, 7, 8

Les types d'outils suivants ne peuvent pas être utilisés pour le tournage interpolé :

- TYPE: ROUGH, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: FINISH, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: BUTTON, avec les orientations d'usinage TO: 2 à 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

9.8.2 Cycle 292 CONT. TOURN. INTERP. (#96 / #7-04-1)

Programmation ISO
G292

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Cycle **292 FINTION CONTOUR TOURNAGE INTERPOLE** couple la broche de l'outil à la position des axes linéaires. Ce cycle vous permet de créer des contours de révolution dans le plan d'usinage actif. Vous pouvez également exécuter ce cycle en plan d'usinage incliné. Le centre de rotation est le point de départ dans le plan d'usinage lors de l'appel du cycle. Une fois que la CN a exécuté ce cycle, le couplage de la broche est à nouveau désactivé.

Si vous travaillez avec le cycle **292**, commencez par définir le contour de votre choix dans un sous-programme et effectuez un renvoi vers ce contour avec le cycle **14** ou **SEL CONTOUR**. Programmez votre contour soit avec des coordonnées uniformément croissantes soit avec des coordonnées uniformément décroissantes. Ce cycle ne permet pas d'usiner des contre-dépouilles. Si vous entrez **Q560**=1, vous pouvez tourner le contour. Un tranchant sera alors aligné avec le centre d'un cercle. Entrez **Q560**=0 de manière à fraiser le contour sans orientation de la broche.

Déroulement du cycle

Q560=0 : Fraisage du contour

1 La fonction M3/M4 que vous avez programmée avant l'appel du contour reste active.
2 Aucun arrêt, ni **aucune** orientation de la broche n'a lieu. Le paramètre **Q336** n'est pas pris en compte.
3 La commande positionne l'outil au rayon de départ de l'outil **Q491** en tenant compte du type d'usinage extérieur/intérieur Q529 et de la distance de sécurité latérale **Q357**. Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche : il vous faut donc la programmer dans le sous-programme.
4 La CN crée le contour défini avec la broche tournante (M3/M4). Les axes principaux décrivent alors un mouvement circulaire dans le plan d'usinage, tandis que l'axe de de l'outil n'est pas orienté.
5 Au point final du contour, la CN relève l'outil verticalement de la valeur de la distance d'approche.
6 Pour terminer, la CN vient positionner l'outil à la hauteur de sécurité.

Q560=1 : Tournage du contour

1 La CN aligne la broche de l'outil sur le centre de rotation indiqué. L'angle indiqué pour l'orientation de la broche **Q336** est pris en compte. Si définie, la valeur "ORI" du tableau d'outils de tournage (toolturn.trn) est elle aussi prise en compte.
2 La broche de l'outil est maintenant couplée à la position des axes linéaires. La broche suit la position nominale des axes principaux.
3 La commande positionne l'outil au rayon de départ de l'outil **Q491** en tenant compte du type d'usinage extérieur/intérieur **Q529** et de la distance de sécurité latérale **Q357**. Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche : il vous faut donc la programmer dans le sous-programme.
4 La CN crée le contour défini par tournage interpolé. Les axes linéaires décrivent un mouvement circulaire dans le plan d'usinage, tandis que l'axe de la broche reste orienté perpendiculairement à la surface.
5 Au point final du contour, la CN relève l'outil verticalement de la valeur de la distance d'approche.
6 Pour terminer, la CN vient positionner l'outil à la hauteur de sécurité.
7 La CN annule automatiquement le couplage de la broche de l'outil avec les axes linéaires.

Remarques

Cycle utilisable uniquement sur les machines avec asservissement de broche.

Le cas échéant, la commande veille à ce qu'aucun positionnement n'ait lieu avec l'avance définie lorsque la broche est à l'arrêt. Pour en savoir plus, adressez-vous au constructeur de votre machine.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Il existe un risque de collision entre l'outil et la pièce. La commande ne rallonge pas automatiquement le contour décrit de la valeur d'une distance de sécurité ! La commande positionne l'outil au point de départ du contour en avance rapide FMAX au début de l'usinage !

- Vous programmez dans le sous-programme un prolongement du contour.
- Le point de départ du contour doit être exempt de matière !
- Le centre du contour de tournage correspond au point de départ dans le plan d'usinage lors de l'appel du cycle.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Ce cycle s'active par CALL.
- Le cycle ne nécessite pas d'ébauche avec plusieurs passes.
- Lors d'un usinage intérieur, la commande s'assure que le rayon d'outil actif est inférieur à la moitié du diamètre de départ du contour **Q491** plus la distance d'approche latérale **Q357**. Si au moment de cette vérification, il s'avère que l'outil est trop grand, le programme CN est interrompu.
- Attention : L'angle de l'axe soit égal à l'angle d'inclinaison avant l'appel de cycle ! Ce n'est qu'alors qu'un couplage correct des axes peut être effectué.
- Si le cycle **8 IMAGE MIROIR** est actif, la CN n'exécute **pas** le tournage interpolé.
- Si le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** est activé et que le facteur d'échelle d'un axe est différent de 1, la CN n'exécute **pas** le cycle de tournage interpolé.
- Le paramètre **Q449 AVANCE** vous permet de programmer l'avance au rayon de départ. Notez que, dans l'affichage d'état, l'avance se réfère au **TCP** et qu'elle peut varier de **Q449**. La CN calcule l'avance dans l'affichage d'état comme suit.

  Usinage extérieur **Q529=1**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 + R)}{Q491}$$

  Usinage intérieur **Q529=0**

  $$F_{TCP} = Q449 \times \frac{(Q491 - R)}{Q491}$$

Informations relatives à la programmation

- Programmez votre contour de tournage sans correction de rayon d'outil (RR/RL) et sans mouvements d'approche/de sortie (APPR ou DEP).
- Notez que les surépaisseurs programmées avec **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)** ne sont pas possibles. Programmez une surépaisseur de contour directement via le cycle ou via la correction d'outil (DXL, DZL, DRS) du tableau d'outils.
- Veillez à n'utiliser que des valeurs de rayons positives lors de la programmation.
- Pendant la programmation, veillez à ce que ni le centre de la broche, ni la plaquette de l'outil ne soient amenés au centre du contour de tournage.
- Programmez les contours extérieurs avec un rayon supérieur à 0.
- Programmez les contours intérieurs avec un rayon supérieur au rayon d'outil.
- Vous devez définir une grande tolérance dans le cycle **32** pour que votre machine atteigne des vitesses de contournage importantes. Programmez le cycle **32** avec Filtre HSC=1.
- Si vous désactivez le couplage de broche (**Q560=0**), vous pourrez exécuter ce cycle avec une cinématique polaire. Il vous faut pour cela serrer la pièce au centre du plateau circulaire.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Information relative aux paramètres machine

- Si **Q560**=1, la commande ne contrôle pas si le cycle est exécuté avec une broche tournante ou fixe. (Indépendant des paramètres **ConfigDatum**, CfgGeoCycle (n °201000), **posAfterContPocket** (n°201007))
- Le paramètre machine **posAfterContPocket** (n°201007) permet au constructeur de la machine de définir une fonction M pour l'orientation de la broche :
  - Si la valeur programmée est >0, c'est le numéro M assurant la rotation de la broche qui est émis (fonction PLC du constructeur de la machine). La CN attend que la broche ait fini d'être orientée.
  - Avec -1, la CN procède à l'orientation de la broche.
  - Avec la valeur 0, aucune action n'a lieu.

  En aucun cas une fonction **M5** ne sera émise au préalable.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q560 Coupler broche (0=off / 1=on) ? Pour définir si un couplage de broche a lieu. **0**: couplage de la broche désactivé (fraisage de contour) **1**: couplage de la broche activé (tournage de contour) Programmation : **0...1**
 	Q336 Angle pour orientation broche? La CN oriente l'outil selon cet angle avant l'usinage. Si vous usinez avec un outil de fraisage, optez pour un angle tel que le tranchant de l'outil est orienté vers le centre de rotation. Si vous usinez avec un outil de tournage et que la valeur "ORI" est définie dans le tableau des outils de tournage (toolturn.trn), alors cette valeur sera elle aussi prise en compte lors de l'orientation de la broche. Programmation : **0...360**
	Q546 Sens rotation outil(3=M3/4=M4)? Sens de rotation de broche de l'outil actif : **3** : outil tournant à droite (M3) **4** : outil tournant à gauche (M4) Programmation : **3**, **4**
	Q529 Type d'usinage (0/1) ? Pour définir si un usinage intérieur ou extérieur doit être exécuté : **+1** : usinage intérieur **0** : usinage extérieur Programmation : **0**, **1**
	Q221 Surépaisseur pour surface? Surépaisseur dans le plan d'usinage Programmation : **0...99999**
	Q441 Avance par tour [mm/tour]? Valeur de la passe de l'outil lors d'une rotation. Programmation : **0 001...99 999**
	Q449 Avance / vitesse de coupe ? (mm/min) Avance par rapport au point de départ du contour **Q491**. L'avance pour la trajectoire du centre de l'outil doit être adaptée en fonction du rayon de l'outil et du **Q529 TYPE D'USINAGE**. À partir de ces paramètres, la TNC détermine la valeur de coupe programmée au diamètre du point de départ du contour. **Q529=1** : l'avance de la trajectoire du centre d'outil est réduite pour l'usinage intérieur. **Q529=0** : l'avance de la trajectoire du centre d'outil est augmentée pour l'usinage extérieur. Programmation : **1...99999** ou **FAUTO**
	Q491 Pt de départ du contour (rayon)?

Figure d'aide	Paramètres
	Rayon du point de départ du contour (par ex. coordonnée X, pour l'axe d'outil Z). La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0,9999...99999,9999**
	Q357 Distance d'approche latérale? Distance latérale entre l'outil et la pièce au moment d'approcher la première profondeur de passe. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q445 Hauteur de securite? Hauteur absolue à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre l'outil et la pièce. L'outil se retire à cette position en fin de cycle. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q592 Type de cotation(0/1)? Interprétation de la dimension du contour : **0** : la commande interprète le contour dans le plan de coordonnées **ZX**. La commande interprète les valeurs de l'axe X comme des rayons. Le système de coordonnées est adapté aux gauchers. Cela signifie que le sens de rotation programmé du cercle fonctionne comme suit : ■ **DR-** : dans le sens des aiguilles d'une montre ■ **DR+** : dans le sens inverse des aiguilles d'une montre **1** : la commande interprète le contour dans le plan de coordonnées **ZXØ**. La commande interprète les valeurs de l'axe X au niveau du diamètre. Le système de coordonnées est adapté aux droitiers. Cela signifie que le sens de rotation programmé du cercle fonctionne comme suit : ■ **DR-** : dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ■ **DR+** : dans le sens des aiguilles d'une montre Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 292 CONT. TOURN. INTERP. ~
    Q560=+0              ;COUPLER BROCHE ~
    Q336=+0              ;ANGLE BROCHE ~
    Q546=+3              ;SENS ROTATION OUTIL ~
    Q529=+0              ;TYPE D'USINAGE ~
    Q221=+0              ;SUREPAISSEUR SURFACE ~
    Q441=+0.3            ;PASSE ~
    Q449=+2000           ;AVANCE ~
    Q491=+50             ;PT DEPART CONTOUR ~
    Q357=+2              ;DIST. APPR. LATERALE ~
    Q445=+50             ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q592=+1              ;TYPE OF DIMENSION
```

Variantes d'usinage

Si vous travaillez avec le cycle **292**, commencez par définir le contour de votre choix dans un sous-programme et effectuez un renvoi vers ce contour avec le cycle **14** ou **SEL CONTOUR**. Définissez le contour de tournage sur la section d'un corps de révolution. En fonction de l'axe d'outil, le contour de tournage est décrit avec les coordonnées suivantes :

Axe d'outil utilisé	Coordonnée axiale	Coordonnée radiale
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Exemple : si l'axe d'outil Z est utilisé, il convient de programmer le contour de tournage dans le sens axial en Z et le rayon ou le diamètre du contour en X.

Ce cycle vous permet d'exécuter un usinage à la fois extérieur et intérieur. Certaines remarques du chapitre "Remarques", Page 469 sont explicitées ci-après. Vous trouverez également des exemples dans "Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 292", Page 480

Usinage intérieur

- Le centre de rotation correspond à la position de l'outil dans le plan d'usinage **1** lors de l'appel de cycle.
- **A partir du moment où le cycle a été lancé, ni la plaquette de l'outil, ni le centre de la broche ne doivent être amenés au centre de rotation !**Tenir compte de la description du contour ! **2**
- Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche : il vous faut donc la programmer dans le sous-programme.
- La commande commence par positionner l'usinage en avance rapide au point de départ du contour, dans le sens de l'axe d'outil**(il ne doit pas y avoir de matière au point de départ du contour)**

  D'autres points sont à prendre en compte lorsque vous programmez votre contour intérieur :
  - Programmer soit des coordonnées radiales et axiales uniformément croissantes, par ex. 1 à 5
  - soit des coordonnées radiales et axiales uniformément décroissantes, par ex. 5 à 1
  - Programmez les contours intérieurs avec un rayon supérieur au rayon d'outil.

Usinage extérieur

- Le centre de rotation correspond à la position de l'outil dans le plan d'usinage **1** lors de l'appel de cycle.
- **A partir du moment où le cycle a été lancé, ni la plaquette de l'outil, ni le centre de la broche ne doivent être amenés au centre de rotation.** Tenir compte de la description du contour ! **2**
- Le contour décrit n'est pas automatiquement rallongé d'une distance d'approche : il vous faut donc la programmer dans le sous-programme.
- La commande commence par positionner l'usinage en avance rapide au point de départ du contour, dans le sens de l'axe d'outil**(il ne doit pas y avoir de matière au point de départ du contour)**

  D'autres points sont à prendre en compte lorsque vous programmez votre contour extérieur :
  - Programmer des coordonnées radiales et axiales uniformément décroissantes, par ex. 1 à 5
  - soit des coordonnées radiales uniformément décroissantes et des coordonnées axiales uniformément croissantes, par ex. 5 à 1
  - Programmez les contours extérieurs avec un rayon supérieur à 0.

Définir l'outil

Récapitulatif

Suivant ce que vous avez programmé au paramètre **Q560**, vous pouvez usiner votre contour en fraisage (**Q560**=0) ou en tournage (**Q560**=1). Pour chaque type d'usinage, plusieurs possibilités s'offrent à vous concernant la définition de l'outil dans le tableau d'outils. Ces différentes options sont décrites ci-après :

Couplage de la broche désactivé, Q560=0

Fraisage : définissez votre outil de fraisage dans le tableau d'outils, comme vous en avez l'habitude, en précisant la longueur, le rayon, le rayon angulaire, etc.

Couplage de la broche activé, Q560=1

Tournage : les données géométriques de votre outil de tournage sont transformées en données d'un outil de fraisage. Il y a alors trois possibilités :

- Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).
- Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)
- Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)

Vous trouverez ci-après quelques remarques concernant ces trois possibilités de définition de l'outil :

- **Définir l'outil de tournage comme outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t).**

  Si vous travaillez sans option logicielle (#50 / #4-03-1), définissez votre outil de tournage en tant qu'outil de fraisage dans le tableau d'outils (tool.t). Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils seront prises en compte (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Aligner l'outil tournant sur le centre de la broche. Renseigner cet angle d'orientation de la broche au paramètre **Q336** du cycle. La broche est orientée avec l'angle **Q336** pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de **Q336**+180.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Il existe un risque de collision entre la pièce et le porte-outil en cas d'usinages intérieurs. Le porte-outil n'est pas surveillé. Si à cause du porte-outil le diamètre de rotation devait être plus grand que celui de la dent, alors il y a un risque de collision.

- Sélectionner le porte-outil de sorte que le diamètre de rotation ne soit pas supérieur au diamètre du tranchant

- **Définir l'outil de fraisage (tool.t) comme outil de fraisage (pour pouvoir par la suite l'utiliser comme outil de tournage)**

  Vous pouvez effectuer un tournage interpolé avec un outil de fraisage. Dans ce cas, les données suivantes du tableau d'outils seront prises en compte (y compris les valeurs Delta) : longueur (L), rayon (R) et rayon angulaire (R2). Alignez pour cela une dent de votre fraise sur le centre de la broche. Renseigner cet angle au paramètre **Q336**. La broche est orientée avec l'angle **Q336** pour l'usinage extérieur. Pour un usinage intérieur, il faut calculer l'orientation de la broche à partir de **Q336**+180.
- **Définir l'outil de tournage dans le tableau d'outils (toolturn.trn)**

  Si vous travaillez avec une option logicielle (#50 / #4-03-1), vous pouvez définir votre outil de tournage dans le tableau d'outils de tournage (toolturn.trn). Dans ce cas, il faudra aligner la broche avec le centre de rotation en tenant compte des données spécifiques de l'outil, telles que le type d'usinage (TO dans le tableau d'outils de tournage), l'angle d'orientation (ORI dans le tableau d'outils de tournage) et le paramètre **Q336**.

  La méthode de calcul de l'orientation de la broche est décrite ci-après :

Usinage	TO	Orientation de la broche
Tournage interpolé, extérieur	1	ORI + **Q336**
Tournage interpolé, intérieur	7	ORI + **Q336** + 180
Tournage interpolé, extérieur	7	ORI + **Q336** + 180
Tournage interpolé, intérieur	1	ORI + **Q336**
Tournage interpolé, extérieur	8,9	ORI + **Q336**
Tournage interpolé, intérieur	8,9	ORI + **Q336**

  Pour le tournage interpolé, vous pouvez recourir aux types d'outils suivants :
  - **TYPE**: **ROUGH**, avec les sens d'usinage **TO** : 1 ou 7
  - **TYPE**: **FINISH**, avec les sens d'usinage **TO** : 1 ou 7
  - **TYPE**: **BUTTON**, avec les sens d'usinage **TO** : 1 ou 7

  Les types d'outils suivants ne peuvent pas être utilisés pour le tournage interpolé :
  - **TYPE** : **ROUGH**, avec les sens d'usinage **TO** : 2 à 6
  - **TYPE** : **FINISH**, avec les sens d'usinage **TO** : 2 à 6
  - **TYPE** : **BUTTON**, avec les sens d'usinage **TO** : 2 à 6
  - **TYPE**: **RECESS**
  - **TYPE**: **RECTURN**
  - **TYPE**: **THREAD**

9.8.3 Exemples de programmation

Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 291

Dans le programme CN suivant, le cycle **291 COUPL. TOURN. INTER.** est utilisé. Cet exemple de programme illustre l'usinage d'une gorge axiale et d'une gorge radiale.

Outils

- Outil de tournage défini dans toolturn.trn : outil n°10 : TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, outil pour l'usinage d'une gorge axiale
- Outil de tournage défini dans toolturn.trn : outil n°11 : TO: 8, ORI:0, TYPE:ROUGH, outil pour l'usinage d'une gorge radiale

Déroulement du programme

- Appel d'outil : outil pour l'usinage d'une gorge axiale
- Début du tournage interpolé : description et appel du cycle **291** ; **Q560**=1
- Fin du tournage interpolé : description et appel du cycle **291** ; **Q560**=0
- Appel de l'outil : outil à gorge pour gorge radiale
- Début du tournage interpolé : description et appel du cycle **291** ; **Q560**=1
- Fin du tournage interpolé : description et appel du cycle **291** ; **Q560**=0

> Suite à la transformation du paramètre **Q561**, l'outil de de tournage est représenté sous la forme d'un outil de fraisage dans le graphique de simulation.

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	
2 TOOL CALL 10	; appel de l'outil utilisé pour l'usinage de la gorge axiale
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	; dégagement de l'outil
5 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER. ~	
Q560=+1 ;COUPLER BROCHE ~	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE ~	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE ~	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE ~	
Q561=+1 ;TRANSF. OUTIL DE TOURNAGE	
6 CYCL CALL	; appel du cycle
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	; positionnement de l'outil dans le plan d'usinage

8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	; positionnement de l'outil sur l'axe de broche
10 LBL 1	; usinage de gorge sur la surface transversale ; passe : 0,2 mm ; profondeur : 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP30	
13 LBL 2	; sortie de la gorge ; pas : 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	; retrait à la hauteur de sécurité ; désactivation de la correction de rayon
17 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER. ~	
Q560=+0 ;COUPLER BROCHE ~	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE ~	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE ~	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE ~	
Q561=+0 ;TRANSF. OUTIL DE TOURNAGE	
18 CYCL CALL	; appel du cycle
19 TOOL CALL 11	; appel de l'outil utilisé pour l'usinage de la gorge radiale
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	; dégagement de l'outil
22 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER. ~	
Q560=+1 ;COUPLER BROCHE ~	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE ~	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE ~	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE ~	
Q561=+1 ;TRANSF. OUTIL DE TOURNAGE	
23 CYCL CALL	; appel du cycle
24 LP PR+15 PA+0 RR FMAX	; positionnement de l'outil dans le plan d'usinage
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	; positionnement de l'outil sur l'axe de broche
27 LBL 3	; usinage de la gorge sur le pourtour ; passe : 0,2 mm ; profondeur : 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	; sortie de la gorge ; pas : 0,4 mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP PA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	

39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	; retrait à la hauteur de sécurité ; désactivation de la correction de rayon
41 CYCL DEF 291 COUPL. TOURN. INTER. ~	
Q560=+0 ;COUPLER BROCHE ~	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE ~	
Q216=+0 ;CENTRE 1ER AXE ~	
Q217=+0 ;CENTRE 2EME AXE ~	
Q561=+0 ;TRANSF. OUTIL DE TOURNAGE	
42 CYCL CALL	; appel du cycle
43 TOOL CALL 11	; nouveau **TOOL CALL** pour annuler la transformation du paramètre Q561
44 M30	
45 END PGM 5 MM	

Exemple : Tournage interpolé avec le cycle 292

Dans le programme CN suivant, le cycle **292 CONT. TOURN. INTERP.** est utilisé. Cet exemple illustre l'usinage d'un contour extérieur avec une broche de fraisage tournante.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise D20
- Cycle **32 TOLERANCE**
- Renvoi au contour du cycle **14**
- Cycle **292 CONT. TOURN. INTERP.**

0 BEGIN PGM 6 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	
2 TOOL CALL 10 Z S111	; appel de l'outil Fraise deux tailles D20
*** - ...**	; définition d'une tolérance avec le cycle 32
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ	
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	
7 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR1	
8 CYCL DEF 292 CONT. TOURN. INTERP. ~	
Q560=+1 ;COUPLER BROCHE ~	
Q336=+0 ;ANGLE BROCHE ~	
Q546=+3 ;SENS ROTATION OUTIL ~	
Q529=+0 ;TYPE D'USINAGE ~	
Q221=+0 ;SUREPAISSEUR SURFACE ~	
Q441=+1 ;PASSE ~	
Q449=+15000 ;AVANCE ~	
Q491=+15 ;PT DEPART CONTOUR ~	
Q357=+2 ;DIST. APPR. LATERALE ~	
Q445=+50 ;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q592=+1 ;TYPE OF DIMENSION	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	; pré-positionnement de l'axe d'outil ; activation de la broche
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; pré-positionnement du centre de rotation dans le plan d'usinage ; appel du cycle

11 M30	; fin du programme
12 LBL 1	; le LBL1 contient le contour
13 L Z+2 X+15	
14 L Z-5	
15 L Z-7 X+19	
16 RND R3	
17 L Z-15	
18 RND R2	
19 L X+27	
20 LBL 0	
21 END PGM 6 MM	

9.9 Gravure

9.9.1 Cycle 225 GRAVAGE

Programmation ISO
G225

Application

Ce cycle vous permet de graver des textes sur une surface plane de la pièce. Ces textes peuvent être agencés sous forme de ligne droite ou en arc de cercle.

Déroulement du cycle

1 Si l'outil se trouve en dessous de **Q204 SAUT DE BRIDE**, la CN commence par se déplacer à la valeur définie à **Q204**.
2 La CN amène l'outil au point de départ du premier caractère, dans le plan d'usinage.
3 La CN grave le texte.
   - Si la valeur de **Q202 PROF. PLONGEE MAX.** est plus grande que celle de **Q201 PROFONDEUR**, la CN gravera chaque caractère en une seule passe.
   - Si la valeur de **Q202 PROF. PLONGEE MAX.** est plus petite que celle de **Q201 PROFONDEUR**, la CN gravera chaque caractère en plusieurs passes. La CN ne procède au fraisage du caractère suivant qu'une fois le caractère précédent terminé.
4 Une fois que la CN a gravé un caractère, elle retire l'outil à la distance d'approche **Q200**, au-dessus de la surface.
5 Les procédures 2 et 3 sont répétées jusqu'à ce que tous les caractères soient gravés.
6 Pour finir, la CN amène l'outil au saut de bride **Q204**.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.

Informations relatives à 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'exécutera 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.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	QS500 Texte à graver? Texte à graver entre guillemets 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. Programmation : **255** caractères
	Q513 Hauteur des caractères? Hauteur des caractères à graver, en mm Programmation : **0...999999**
	Q514 Fact. d'espacement des caract.? Chaque caractère a une largeur donnée. **X** correspond à la largeur du caractère plus l'espacement standard. Ce facteur vous permet de modifier l'espacement des caractères. **Q514=0/1** : espacement par défaut entre les caractères **Q514>1** : la distance entre les caractères est étirée. **Q514<1** : la distance entre les caractères est compressée. Au besoin, les caractères peuvent se chevaucher. Programmation : **0...10**
	Q515 Police? **0** : police de caractères **DeJaVuSans** **1** : police de caractères **LiberationSans-Regular** Programmation : **0**, **1**
	Q516 Texte sur droite/cercle (0-2)? **0** : gravure du texte le long d'une ligne droite **1** : gravure du texte en arc de cercle **2** : gravure du texte en arc de cercle, en périphérie (pas forcément lisible d'en dessous) Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q374 Position angulaire? Angle au centre, si le texte doit être gravé en cercle. Angle de gravure si le texte est droit. Programmation : **-360000...+360000**
	Q517 Rayon pour texte sur cercle? Rayon de l'arc de cercle sur lequel la CN doit graver le texte, en mm. Programmation : **0...99999,9999**
	Q207 Avance fraisage? Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q206 Avance plongee en profondeur? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q204 Saut de bride Coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) ne peut avoir lieu. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
 	Q367 Réf. pr la pos. du texte (0-6)? Indiquez ici la référence pour la position du texte. Selon si le texte est gravé en cercle ou en ligne droite (paramètre **Q516**), il en résulte les données suivantes : **Cercle** / **Droite** 0 = Centre du cercle / 0 = En bas, à gauche 1 = En bas, à gauche / 1 = En bas, à gauche 2 = En bas, au centre / 2 = En bas, au centre 3 = En bas, à droite / 3 = En bas, à droite 4 = En haut, à droite / 4 = En haut, à droite 5 = En haut, au centre / 5 = En haut, au centre 6 = En haut, à gauche / 6 = En haut, à gauche 7 = Au centre, à gauche / 7 = Au centre, à gauche 8 = Centre du texte / 8 = Centre du texte 9 = Au centre, à droite / 9 = Au centre, à droite Programmation : **0...9**

Figure d'aide	Paramètre
	Q574 Longueur maximale du texte? Définition de la longueur maximale du texte. La CN tient également compte du paramètre **Q513** "Hauteur de caractères". Si **Q513=0**, la CN gravera exactement le texte suivant la longueur indiquée au paramètre **Q574**. La hauteur de caractères est mise à l'échelle en conséquence. Si **Q513>0**, la CN vérifiera si la longueur effective du texte est inférieure à la longueur maximale définie au paramètre **Q574**. Si c'est le cas, la commande émet un message d'erreur. Programmation : **0...999999**
	Q202 Profondeur de plongée max.? Valeur maximale de la passe en profondeur. L'usinage est effectué en plusieurs étapes si la valeur est inférieure à **Q201**. Programmation : **0...99999,9999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 225 GRAVAGE ~
    QS500=""                ;TEXTE GRAVAGE ~
    Q513=+10                ;HAUTEUR CARACTERES ~
    Q514=+0                 ;FACTEUR ECART ~
    Q515=+0                 ;POLICE ~
    Q516=+0                 ;DISPOSITION TEXTE ~
    Q374=+0                 ;POSITION ANGULAIRE ~
    Q517=+50                ;RAYON CERCLE ~
    Q207=+500               ;AVANCE FRAISAGE ~
    Q201=-2                 ;PROFONDEUR ~
    Q206=+150               ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q200=+2                 ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q203=+0                 ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q204=+50                ;SAUT DE BRIDE ~
    Q367=+0                 ;POSITION DU TEXTE ~
    Q574=+0                 ;LONGUEUR DU TEXTE ~
    Q202=+0                 ;PROF. PLONGEE MAX.
```

Caractères autorisés

Outre des minuscules, des majuscules et des chiffres, il est également possible de graver les caractères suivants : **! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE**

> La CN utilise les caractères spéciaux **%** et **** pour les fonctions spéciales. Pour pouvoir graver ces caractères, 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 % :

Programmation	Signe
%ae	ä
%oe	ö
%ue	ü
%AE	Ä
%OE	Ö
%UE	Ü
%ss	ß
%D	ø
%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 programmer avec le caractère spécial ****.

Il existe les possibilités suivantes :

Programmation	Signe
\n	Saut de ligne
\t	Tabulation horizontale (la portée de la tabulation est limitée à 8 caractères)
\v	Tabulation verticale (la portée de la tabulation est limitée à une ligne)

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 précédées du signe **%**.

Il est possible de graver la date et l'heure actuelles, et même la semaine calendaire en cours. Pour cela, vous devez programmer **%time<x>**. **<x>** définit le format, par ex. 08 pour JJ.MM.AAAA. (comme pour la fonction **SYSSTR ID10321**)

> Notez que les formats de dates 1 à 9 que vous programmez doivent commencer par un 0, par ex. **%time08**.

Programmation	Caractères
%time00	JJ.MM.AAAA hh:mm:ss
%time01	J.MM.AAAA h:mm:ss
%time02	J.MM.AAAA h:mm
%time03	J.MM.AA h:mm
%time04	AAAA-MM-JJ hh:mm:ss
%time05	AAAA-MM-JJ hh:mm
%time06	AAAA-MM-JJ h:mm
%time07	AA-MM-JJ h:mm
%time08	JJ.MM.AAAA
%time09	J.MM.AAAA
%time10	J.MM.AA
%time11	AAAA-MM-JJ
%time12	AA-MM-JJ
%time13	hh:mm:ss
%time14	h:mm:ss
%time15	h:mm
%time99	Semaine calendaire selon la norme ISO 8601

> Caractéristiques suivantes :
> - Elle compte sept jours.
> - Elle commence un lundi.
> - La numérotation va croissante.
> - La première semaine du calendrier inclut le premier jeudi de l'année.

Graver le nom et le chemin d'un programme CN

Vous avez la possibilité de graver le nom ou le chemin d'un programme CN avec le cycle **225**.

Définissez le cycle **225** comme à votre habitude. Le texte à graver doit être introduit par **%**.

Il est possible de graver le nom ou le chemin d'un programme CN, actif ou appelé. Pour cela, vous devez définir **%main<x>** ou **%prog<x>**. (identique à la fonction **SYSSTR ID10010 NR1/2**)

Il existe les possibilités suivantes :

Valeur	Signification	Exemple
%main0	Chemin complet du fichier du programme CN actif	**TNC:\MILL.h**
%main1	Chemin du répertoire du programme actif	**TNC:**
%main2	Nom du programme CN actif	**MILL**
%main3	Type de fichier du programme CN actif	**.H**
%prog0	Chemin complet du fichier du programme CN appelé	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	Chemin du répertoire du programme CN appelé	**TNC:**
%prog2	Nom du programme CN appelé	**HOUSE**
%prog3	Type de fichier du programme CN appelé	**.H**

Graver l'état du compteur

Vous pouvez graver la valeur actuelle du compteur, qui se trouve dans l'onglet PGM de l'**Etat**, avec le cycle **225**.

Pour cela, vous devez programmer le cycle **225** comme vous en avez l'habitude et saisir les caractères suivants comme texte à graver : **%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 CN gravera : 000000003

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Remarques sur l'utilisation

- En Simulation, la CN simule seulement l'état du compteur que vous avez programmé directement dans le programme CN. L'état du compteur tel qu'il se trouve dans le Exécution de programme reste non pris en compte.

10

Cycles de tournage-fraisage (#50 / #4-03-1)

10.1 Vue d'ensemble

Tournage longitudinal

Cycle		Appel	En savoir plus
811	**EPAUL LONG** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage longitudinal d'épaulements à angle droit	**CALL** activé	Page 497
812	**EPAUL LONG ETENDU** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage longitudinal d'épaulements à angle droit ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et fin de contour ■ Angle pour surface plane et périphérique	**CALL** activé	Page 501
813	**TOURNAGE LONG. PLONGEE** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage longitudinal d'épaulements avec des éléments en plongée	**CALL** activé	Page 506
814	**TOURNAGE LONG. ETEND. PLONGEE** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage longitudinal d'épaulements avec des éléments en plongée ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et fin de contour ■ Angle pour surface plane et périphérique	**CALL** activé	Page 510
810	**TOURN. CONT. LONG.** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage longitudinal de contours de tournage ■ Multipasses paraxiales	**CALL** activé	Page 515
815	**TOURN. PAR. CONTOUR** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage longitudinal de contours de tournage ■ Usinage multipasses parallèle au contour	**CALL** activé	Page 520

Dressage

Cycle		Appel	En savoir plus
821	**EPAUL TRANSV** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage transversal d'épaulements à angle droit	**CALL** activé	Page 524
822	**EPAUL TRANSV ETENDU** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage transversal d'épaulements à angle droit ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et fin de contour ■ Angle pour surface plane et périphérique	**CALL** activé	Page 528
823	**TOURNAGE TRANSV. PLONGEE** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage transversal d'épaulements avec des éléments en plongée	**CALL** activé	Page 533

Cycle		Appel	En savoir plus
824	**TOURN. TRANSV. ETEND. PLONGEE** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage transversal d'épaulements avec des éléments en plongée ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et fin de contour ■ Angle pour surface plane et périphérique	**CALL** activé	Page 537
820	**TOURN. CONT. TRANSV.** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage transversal de contours de tournage	**CALL** activé	Page 542

Tournage de gorges

Cycle		Appel	En savoir plus
841	**TOURN. GORGE MONOPASSE RAD.** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage de gorges pour usiner des rainures à angle droit dans le sens longitudinal	**CALL** activé	Page 547
842	**GORGE RADIALE ETEND.** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage de gorges pour usiner des rainures dans le sens longitudinal ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et fin de contour ■ Angle pour surface plane et périphérique	**CALL** activé	Page 551
851	**TOUR.GORGE SIMP.AX.** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage de gorges pour usiner des rainures dans le sens transversal	**CALL** activé	Page 557
852	**GORGE AXIALE ETEND.** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage de gorges pour usiner des rainures dans le sens transversal ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et fin de contour ■ Angle pour surface plane et périphérique	**CALL** activé	Page 561
840	**TOURNAGE GORGE RAD.** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage de gorges pour usiner des rainures de forme quelconque dans le sens longitudinal	**CALL** activé	Page 567
850	**TOURNAGE GORGE AXIAL** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage de gorges pour usiner des rainures de forme quelconque dans le sens transversal ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et fin de contour ■ Angle pour surface plane et périphérique	**CALL** activé	Page 572

Gorge

Cycle		Appel	En savoir plus
861	**GORGE RADIALE SIMPLE** (#50 / #4-03-1) ■ Usinage de gorge en radial pour réaliser des rainures rectangulaires	**CALL** activé	Page 578
862	**GORGE RAD. ETENDUE** (#50 / #4-03-1) ■ Usinage de gorge en radial pour réaliser des rainures rectangulaires ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et fin de contour ■ Angle pour surface plane et périphérique	**CALL** activé	Page 583
871	**GORGE AXIALE SIMPLE** (#50 / #4-03-1) ■ Usinage de gorge en axial pour réaliser des rainures rectangulaires	**CALL** activé	Page 589
872	**GORGE AXIALE ETENDUE** (#50 / #4-03-1) ■ Usinage de gorge en axial pour réaliser des rainures rectangulaires ■ Arrondi de coins de contour ■ Chanfrein ou arrondi en début et fin de contour ■ Angle pour surface plane et périphérique	**CALL** activé	Page 593
860	**GORGE CONT. RAD.** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage de gorges en radial pour usiner des rainures de forme quelconque	**CALL** activé	Page 600
870	**GORGE CONT. AXIALE** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage de gorges en axial pour usiner des rainures de forme quelconque	**CALL** activé	Page 606

Filetage

Cycle		Appel	En savoir plus
831	**TARAUD LONG** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage longitudinal de filet	**CALL** activé	Page 615
832	**FILETAGE ETENDU** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage longitudinal ou transversal de filet et de filet conique ■ Définition d'une course d'approche et d'une course de dépassement	**CALL** activé	Page 620
830	**FILETAGE PARALLELE AU CONT.** (#50 / #4-03-1) ■ Tournage longitudinal ou transversal d'un filet de forme quelconque ■ Définition d'une course d'approche et d'une course de dépassement	**CALL** activé	Page 626

Tournage simultané

Cycle		Appel	En savoir plus
882	**TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE** (#50 / #4-03-1) ou (#158 / #4-03-2) ■ Ébauche de contours complexes avec différentes inclinaisons	**CALL** activé	Page 632
883	**TOURNAGE FINITION SIMULTANE** (#50 / #4-03-1) ou (#158 / #4-03-2) ■ Finition de contours complexes avec différentes inclinaisons	**CALL** activé	Page 639

Fraisage de roues dentées

Cycle		Appel	En savoir plus
880	**FRAISAGE DE DENTURES** (#50 / #4-03-1) et (#131 / #7-02-1) ■ Description de la géométrie et de l'outil ■ Sélection de la stratégie d'usinage et du côté à usiner	**CALL** activé	"Cycle 880 FRAISAGE DE DENTURES (#50 / #4-03-1) et (#131 / #7-02-1)"

10.2 Cycles de tournage Principes de base

10.2.1 Application

Consultez le manuel de votre machine !

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

L'option logicielle (#50 / #4-03-1) doit être activée.

Avec l'option de fraisage-tournage, il est possible d'usiner intégralement une pièce sur une même machine, même si cela implique des opérations de tournage complexes.

La programmation s'effectue toujours dans le plan d'usinage ZX. C'est la cinématique de la machine, elle-même définie par le constructeur de la machine, qui définit les axes de la machine effectivement utilisés. De cette manière, les programmes CN avec fonctions de tournage sont interchangeables, quel que soit le type de machine.

Les opérations de tournage se subdivisent en différents procédés d'usinage, selon le sens d'usinage et le type de tâche concerné. La CN propose les groupes de cycles suivants pour le tournage :

- Tournage longitudinal
- Tournage transversal
- Tournage de gorges
- Usinage de gorges
- Tournage de filets
- Tournage simultané
- Fraisage d'engrenages

Sujets apparentés

- Cycles d'adaptation au système de coordonnées

  Informations complémentaires : "Cycles d'adaptation des systèmes de coordonnées lors du tournage", Page 741
- Dégagements et gorges

  Informations complémentaires : "Gorges et dégagements", Page 182

10.2.2 Description fonctionnelle

Dans les cycles de tournage, la commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) de manière à ce que les éléments de contour définis ne soient pas endommagés. La CN émet un avertissement s'il n'est pas possible d'usiner l'ensemble du contour avec l'outil actif.

Vous pouvez utiliser les cycles de tournage aussi bien pour les opérations extérieures qu'intérieures. En fonction du cycle, la commande détecte la position d'usinage (extérieur/intérieur) au moyen de la position de départ ou de la position de l'outil lors de l'appel du cycle. Dans certains cycles, vous pouvez même indiquer le position d'usinage directement dans le cycle. Vérifiez la position de l'outil et le sens de rotation après un changement de position d'usinage.

Si vous programmez **M136** avant un cycle, la commande interprète les valeurs d'avance du cycle en mm/tr. Sans **M136**, les valeurs d'avance sont interprétées en mm/min.

Lorsque vous exécutez des cycles de tournage en incliné (**M144**), l'angle de l'outil par rapport au contour est modifié. La CN tient automatiquement compte de ces modifications et peut ainsi également surveiller l'usinage à l'état incliné pour éviter tout endommagement du contour.

Certains cycles usinent des contours que vous avez décrit dans un sous-programme. Ces contours se programment avec des fonctions de contournage Klartext. Avant l'appel de cycle, vous devez programmer le cycle **14 KONTUR** afin de définir le numéro des sous-programmes.

Les cycles de tournage 81x - 87x, ainsi que 880, 882 et 883 doivent être appelés avec **CYCL CALL** ou **M99**. A programmer dans tous les cas avant d'appeler un cycle :

- Pièce brute **FUNCTION TURNDATA BLANK**
- Mode Tournage **FUNCTION MODE TURN**
- Appel d'outil **TOOL CALL**
- Sens de rotation de la broche de tournage, par ex. **M303**
- Sélection de la vitesse de rotation ou de coupe **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Avec **M136**, la valeur d'avance est exprimée en mm/tr.
- Positionnement de l'outil au point de départ approprié **L X+130 Y+0 R0 FMAX**
- Adaptation du système de coordonnées et alignement de l'outil **CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE**

Remarques

- Si la CN ne peut pas usiner l'intégralité du contour avec les cycles de tournage (#50 / #4-03-1), elle affichera des zones de matière restante dans la simulation. La CN affiche la course de l'outil en jaune, au lieu de blanc, et représente la matière restante avec des hachures.
- La CN affiche toujours les hachures et les courses de l'outil en jaune, quel que soit le mode, la qualité de modèle et le type de représentation des courses d'outils activés.
- Pour pouvoir générer des courses de déplacement pour l'ébauche, la CN a besoin de la définition de la pièce brute **FUNCTION TURNDATA BLANK**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Cycle multipasses

Le prépositionnement de l'outil détermine la zone d'usinage du cycle et donc également le temps d'usinage. Pour l'ébauche, le point de départ des cycles correspond à la position de l'outil au moment de l'appel du cycle. Pour calculer la zone à usiner, la commande tient compte du point de départ et du point final défini dans le cycle ou du point final du contour défini dans le cycle. Si le point de départ se trouve dans la limite de la zone à usiner, la CN commence, dans certains cycles, par positionner l'outil à la distance d'approche.

Les cycles **81x** usinent dans le sens longitudinal de l'axe rotatif et les cycles **82x** dans le sens transversal de l'axe rotatif. Les déplacements qui ont lieu dans le cycle **815** sont parallèles au contour.

Dans les cycles multipasses, vous pouvez choisir entre les différentes opérations d'usinage, à savoir ébauche, finition ou usinage intégral.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lors de la finition, les cycles multipasses positionnent l'outil automatiquement au point de départ. Lors de l'appel d'un cycle, la stratégie d'approche est influencée par la position de l'outil. Dans ce cas, la position de l'outil, à l'intérieur ou à l'extérieur du contour d'enveloppe est déterminante lors de l'appel d'un cycle.
Le contour d'enveloppe est le contour programmé agrandi de la distance d'approche. Si l'outil est à l'intérieur du contour d'enveloppe, le cycle positionne l'outil directement à la position de départ avec l'avance définie. Le contour peut s'en trouver endommagé.

- Pré-positionnez l'outil de telle façon que le point de départ puisse être accosté sans détérioration du contour.
- Si l'outil est à l'extérieur du contour d'enveloppe, l'outil se positionne jusqu'au contour d'enveloppe en avance rapide puis à l'intérieur du contour d'enveloppe avec l'avance programmée.

- La CN surveille la longueur de coupe **CUTLENGTH** des cycles multipasses. Si la profondeur de passe programmée dans le cycle de tournage est plus grande que la longueur de la dent définie dans le tableau d'outils, alors la CN émet un avertissement. Dans ce cas, la profondeur de coupe du cycle d'usinage est automatiquement réduite.

Outil FreeTurn

Vous pouvez exécuter ce cycle avec des outils FreeTurn. Cette méthode vous permet de réaliser vos opérations de tournage les plus courantes avec un seul et même outil. Avec l'outil flexible, le nombre de changements d'outils est réduit, ce qui permet de réduire les temps d'usinage.

Conditions requises :

- Cette fonction doit être adaptée par le constructeur de la machine.
- Vous devez avoir défini correctement l'outil.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La longueur de la tige de l'outil tournant limite le diamètre qui peut être usiné. Il existe un risque de collision pendant l'exécution du programme !

▶ Vérifier le déroulement avec la simulation

- Le programme CN reste inchangé jusqu'à l'appel des tranchants de l'outil FreeTurn.

  Informations complémentaires : "Exemple : Tournage avec outil FreeTurn", Page 650
- Lors de l'usinage avec un outil FreeTurn, la commande a commuté la cinématique en interne. De ce fait, il est possible que des mouvements se produisent, lesquels modifient les positions du tranchant de l'outil. Si tel est le cas, la commande affiche un avertissement.

  Si la commande affiche l'avertissement pendant la simulation, HEIDENHAIN recommande d'exécuter le programme une fois sans pièce. Le cas échéant, la commande n'affiche pas d'avertissement pendant l'exécution du programme, car la simulation n'affiche pas tous les mouvements, par exemple les positionnement PLC. La simulation peut ainsi différer de l'usinage.

10.3 Tournage longitudinal (#50 / #4-03-1)

10.3.1 Cycle 811 EPAUL LONG

Programmation ISO
G811

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécuté en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **812 EPAUL LONG ETENDU**, en option un chanfrein ou un arrondi en début et fin de contour, angle pour la surface plane et périphérique et rayon pour le coin de contour

  Informations complémentaires : "Cycle 812 EPAUL LONG ETENDU ", Page 501

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Le cycle usine la zone comprise entre la position de l'outil et le point final défini dans le cycle.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
3. La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande déplace l'outil de la valeur de la distance d'approche **Q460** à la coordonnée Z. Le déplacement est assuré en avance rapide.
2 La commande exécute un mouvement de passe paraxial, en avance rapide.
3 La commande effectue la finition du contour de la pièce finie avec l'avance **Q505** définie.
4 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
5 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenez également compte des principes de base des cycles multipasses.
  Informations complémentaires : "Cycle multipasses", Page 495

Information relative à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Distance pour le mouvement de retrait et le prépositionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale (indication du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**

Figure d'aide	Paramètres
	Q506 Lissage du contour (0/1/2)? **0** : après chaque passe, le long du contour (dans la limite de la passe) **1** : lissage du contour après la dernière passe (contour total), relevage de 45° **2** : pas de lissage du contour, relevage de 45° Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 CYCL DEF 821 EPAUL LONG ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q493=+50               ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-55               ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q463=+3                ;PASSE MAX ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q506=+0                ;LISSAGE CONTOUR
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.3.2 Cycle 812 EPAUL LONG ETENDU

Programmation ISO
G812

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et la fin du contour
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle de la face transversale et de la surface périphérique
- Vous pouvez ajouter un rayon dans le coin du contour

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **811 EPAUL LONG** pour le tournage simple des épaulements
  Informations complémentaires : "Cycle 811 EPAUL LONG ", Page 497

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Dans le cas ou le point de départ est à l'intérieur de la zone à usiner, la commande positionne l'outil à la coordonnée X, puis à la coordonnée Z de la distance d'approche, et démarre le cycle à cette position.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
3. La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

Si le point de départ se trouve dans la limite de la zone à usiner, la commande commande commence par positionner l'outil à la coordonnée Z de la distance d'approche.

1 La commande exécute un mouvement de passe paraxial, en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenez également compte des principes de base des cycles multipasses.
  Informations complémentaires : "Cycle multipasses", Page 495

Information relative à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Distance pour le mouvement de retrait et le prépositionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q491 Diamètre de départ du contour? Coordonnée X du point de départ du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q492 Départ de contour Z? Coordonnée Z du point de départ du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q495 Angle de surface du pourtour? angle entre la surface périphérique et l'axe rotatif Programmation : **0...89,9999**
	Q501 Type élément de départ (0/1/2)? Définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q502 Taille de l'élément de départ? Taille de l'élément de départ (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q500 Rayon au coin du contour? Rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette. Programmation : **0...999999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q496 Angle face transversale? angle entre la face transversale et l'axe rotatif Programmation : **0...89,9999**
	Q503 Type élément final (0/1/2)? Définir le type d'élément à la fin du contour (surface transversale) : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q504 Taille de l'élément final? Taille de l'élément final (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale (indication du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q506 Lissage du contour (0/1/2)? **0** : après chaque passe, le long du contour (dans la limite de la passe) **1** : lissage du contour après la dernière passe (contour total), relevage de 45° **2** : pas de lissage du contour, relevage de 45° Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 CYCL DEF 812 EPAUL LONG ETENDU ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q491=+75               ;DIAMETRE DEPART CONTOUR ~
    Q492=+0                ;DEPART CONTOUR Z ~
    Q493=+50               ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-55               ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q495=+5                ;ANGLE PERIM. SURFACE ~
    Q501=+1                ;TYPE ELEMENT DEPART ~
    Q502=+0.5              ;TAILLE ELEMENT DEPART ~
    Q500=+1.5              ;RAYON COIN CONTOUR ~
    Q496=+0                ;ANGLE FACE TRANSV. ~
    Q503=+1                ;TYPE ELEMENT FINAL ~
    Q504=+0.5              ;TAILLE ELEMENT FINAL ~
    Q463=+3                ;PASSE MAX ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q506=+0                ;LISSAGE CONTOUR
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.3.3 Cycle 813 TOURNAGE LONG. PLONGEE

Programmation ISO
G813

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle vous permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement (contre-dépouille) avec des éléments plongeants.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **814 TOURNAGE LONG. ETEND. PLONGEE**, en option un chanfrein ou un arrondi en début et fin de contour, angle pour la surface plane et rayon pour les coins de contour

  Informations complémentaires : "Cycle 814 TOURNAGE LONG. ETEND. PLONGEE ", Page 510

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la commande exécute la passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
3. La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenez également compte des principes de base des cycles multipasses.
  Informations complémentaires : "Cycle multipasses", Page 495

Information relative à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Distance pour le mouvement de retrait et le prépositionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q491 Diamètre de départ du contour? Coordonnée X du point de départ du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q492 Départ de contour Z? Coordonnée Z du point de départ de la course de plongée Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q495 Angle du flanc? angle du flanc plongeant. La référence angulaire est la perpendiculaire à l'axe de rotation. Programmation : **0...89,9999**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale (indication du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q506 Lissage du contour (0/1/2)? **0** : après chaque passe, le long du contour (dans la limite de la passe) **1** : lissage du contour après la dernière passe (contour total), relevage de 45° **2** : pas de lissage du contour, relevage de 45° Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 CYCL DEF 813 TOURNAGE LONG. PLONGEE ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q491=+75               ;DIAMETRE DEPART CONTOUR ~
    Q492=-10               ;DEPART CONTOUR Z ~
    Q493+50                ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-55               ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q495=+70               ;ANGLE FLANC ~
    Q463=+3                ;PASSE MAX ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q506=+0                ;LISSAGE CONTOUR
12 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.3.4 Cycle 814 TOURNAGE LONG. ETEND. PLONGEE

Programmation ISO
G814

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle vous permet de réaliser l'usinage longitudinal d'un épaulement (contre-dépouille) avec des éléments plongeants. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et la fin du contour:
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle de la face transversale et un rayon au coin du contour

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **813 TOURNAGE LONG. PLONGEE** pour le tournage longitudinal simple d'éléments de plongée (contre-dépouilles)

  Informations complémentaires : "Cycle 813 TOURNAGE LONG. PLONGEE ", Page 506

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de la distance d'approche et démarre le cycle à cet endroit.

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la commande exécute la passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

1 La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5 La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenez également compte des principes de base des cycles multipasses. **Informations complémentaires :** "Cycle multipasses", Page 495

Information relative à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Distance pour le mouvement de retrait et le prépositionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q491 Diamètre de départ du contour? Coordonnée X du point de départ du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q492 Départ de contour Z? Coordonnée Z du point de départ de la course de plongée Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q495 Angle du flanc? angle du flanc plongeant. La référence angulaire est la perpendiculaire à l'axe de rotation. Programmation : **0...89,9999**
	Q501 Type élément de départ (0/1/2)? Définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q502 Taille de l'élément de départ? Taille de l'élément de départ (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q500 Rayon au coin du contour? Rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette. Programmation : **0...999999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q496 Angle face transversale? angle entre la face transversale et l'axe rotatif Programmation : **0...89,9999**
	Q503 Type élément final (0/1/2)? Définir le type d'élément à la fin du contour (surface transversale) : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q504 Taille de l'élément final? Taille de l'élément final (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale (indication du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q506 Lissage du contour (0/1/2)? **0** : après chaque passe, le long du contour (dans la limite de la passe) **1** : lissage du contour après la dernière passe (contour total), relevage de 45° **2** : pas de lissage du contour, relevage de 45° Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 CYCL DEF 814 TOURNAGE LONG. ETEND. PLONGEE ~
    Q215=+0                    ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                    ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q491=+75                   ;DIAMETRE DEPART CONTOUR ~
    Q492=-10                   ;DEPART CONTOUR Z ~
    Q493=+50                   ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-55                   ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q495=+70                   ;ANGLE FLANC ~
    Q501=+1                    ;TYPE ELEMENT DEPART ~
    Q502=+0.5                  ;TAILLE ELEMENT DEPART ~
    Q500=+1.5                  ;RAYON COIN CONTOUR ~
    Q496=+0                    ;ANGLE FACE TRANSV. ~
    Q503=+1                    ;TYPE ELEMENT FINAL ~
    Q504=+0.5                  ;TAILLE ELEMENT FINAL ~
    Q463=+3                    ;PASSE MAX ~
    Q478=+0.3                  ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4                  ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2                  ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2                  ;AVANCE DE FINITION ~
    Q506=+0                    ;LISSAGE CONTOUR
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.3.5 Cycle 810 TOURN. CONT. LONG.

Programmation ISO
G810

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle vous permet d'usiner des pièces avec les contours de tournage de votre choix dans le sens longitudinal. Le contour est défini dans un sous-programme.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal. L'usinage dans le sens longitudinal a lieu en paraxial, selon l'avance définie **Q478**.
3. La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Les mouvements d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage. La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC7 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

- Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de sorte qu'il se trouve déjà sur le côté de la limite d'usinage où la matière est censée être enlevée

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenez également compte des principes de base des cycles multipasses. **Informations complémentaires :** "Cycle multipasses", Page 495

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- 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.
- Lorsque vous réalisez la finition d'un contour, il vous faut programmer une correction du rayon d'outil **RL** ou **RR** dans la description de contour.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Distance pour le mouvement de retrait et le prépositionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q499 Inverser contour (0-2)? Définir le sens d'usinage du contour : **0** : Le contour est réalisé dans le sens programmé. **1** : Le contour est réalisé dans le sens inverse du sens programmé. **2** : Le contour est réalisé dans le sens inverse du sens programmé et la position de l'outil est adaptée en conséquence. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale (indication du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**

Figure d'aide	Paramètres
	Q487 Autoriser la plongée (0/1)? Autoriser l'usinage d'éléments de plongée : **0** : pas d'usinage d'éléments de plongée **1** : usinage d'éléments de plongée Programmation : **0**, **1**
	Q488 Avance plongée (0=autom.)? Définition de la vitesse d'avance lors de la plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q479 Limites d'usinage (0/1)? Pour activer la limite de la passe : **0** : aucune limite d'usinage active **1** : limite d'usinage (**Q480/Q482**) Programmation : **0**, **1**
	Q480 Valeur de limitation diamètre? Valeur X pour la limitation du contour (cote du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q482 Valeur limitation de coupe Z? Valeur Z pour la limitation du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q506 Lissage du contour (0/1/2)? **0** : après chaque passe, le long du contour (dans la limite de la passe) **1** : lissage du contour après la dernière passe (contour total), relevage de 45° **2** : pas de lissage du contour, relevage de 45° Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
13 CYCL DEF 810 TOURN. CONT. LONG. ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q499=+0                ;INVERSER CONTOUR ~
    Q463=+3                ;PASSE MAX ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q487=+1                ;PLONGEE ~
    Q488=+0                ;AVANCE DE PLONGEE ~
    Q479=+0                ;LIMITATION D'USINAGE ~
    Q480=+0                ;VALEUR LIMITE X ~
    Q482=+0                ;VALEUR LIMITE Z ~
    Q506=+0                ;LISSAGE CONTOUR
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Z-35
22 RND R5
23 L  X+50  Z-40
24 L  Z-55
25 CC  X+60  Z-55
26 C  X+60  Z-60
27 L  X+100
28 LBL 0
```

10.3.6 Cycle 815 TOURN. PAR. CONTOUR

Programmation ISO
G815

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle vous permet d'usiner des pièces avec les contours de tournage de votre choix. Le contour est défini dans un sous-programme.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée parallèle au contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone située entre la position de départ et le point final. L'usinage est exécuté parallèlement au contour, selon l'avance définie **Q478**.
3. La commande retire l'outil à la coordonnée X de la position de départ avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.
- Tenez également compte des principes de base des cycles multipasses. **Informations complémentaires :** "Cycle multipasses", Page 495

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- 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.
- Lorsque vous réalisez la finition d'un contour, il vous faut programmer une correction du rayon d'outil **RL** ou **RR** dans la description de contour.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Distance pour le mouvement de retrait et le prépositionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q485 Allocation pour la pièce brute? Surépaisseur parallèle au contour sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q486 Type de lignes de coupe (0/1)? Pour définir le type de lignes de coupe : **0** : passes avec section de copeaux constante **1** : répartition équidistante des passes Programmation : **0**, **1**
	Q499 Inverser contour (0-2)? Définir le sens d'usinage du contour : **0** : Le contour est réalisé dans le sens programmé. **1** : Le contour est réalisé dans le sens inverse du sens programmé. **2** : Le contour est réalisé dans le sens inverse du sens programmé et la position de l'outil est adaptée en conséquence. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale (indication du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**

Figure d'aide	Paramètres
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999** **Q484 Surépaisseur Z?** Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999** **Q505 Avance de finition?** Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**

Exemple

```
11 CYCL DEF 815 TOURN. PAR. CONTOUR ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q485=+5                ;SUREP. BRUT ~
    Q486=+0                ;LIGNES D'INTERSECTION ~
    Q499 =+0               ;INVERSER CONTOUR ~
    Q463=+3                ;PASSE MAX ~
    Q478=0.3               ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.4 Tournage transversal (#50 / #4-03-1)

10.4.1 Cycle 821 EPAUL TRANSV

Programmation ISO
G821

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet de réaliser l'usinage transversal d'un épaulement.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **822 EPAUL TRANSV ETENDU**, en option un chanfrein ou un arrondi en début et fin de contour, angle pour la surface plane et périphérique et rayon pour le coin de contour

  Informations complémentaires : "Cycle 822 EPAUL TRANSV ETENDU ", Page 528

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Le cycle usine la zone comprise entre le point de départ et le point final du cycle définis dans le cycle.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, avec l'avance **Q478** définie.
3. La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande déplace l'outil de la valeur de la distance d'approche **Q460** à la coordonnée Z. Le déplacement est assuré en avance rapide.
2 La commande exécute un mouvement de passe paraxial, en avance rapide.
3 La commande effectue la finition du contour de la pièce finie avec l'avance **Q505** définie.
4 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
5 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenez également compte des principes de base des cycles multipasses.
  Informations complémentaires : "Cycle multipasses", Page 495

Information relative à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Distance pour le mouvement de retrait et le prépositionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale dans le sens axial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**

Figure d'aide	Paramètres
	Q506 Lissage du contour (0/1/2)? **0** : après chaque passe, le long du contour (dans la limite de la passe) **1** : lissage du contour après la dernière passe (contour total), relevage de 45° **2** : pas de lissage du contour, relevage de 45° Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 CYCL DEF 821 EPAUL TRANSV ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q493=+30               ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-5                ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q463=+3                ;PASSE MAX ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q506=+0                ;LISSAGE CONTOUR
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.4.2 Cycle 822 EPAUL TRANSV ETENDU

Programmation ISO
G822

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet de réaliser l'usinage transversal d'un épaulement. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour la face transversale et la surface périphérique.
- Vous pouvez ajouter un rayon dans le coin du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **821 EPAUL TRANSV** pour le tournage simple des épaulements
  Informations complémentaires : "Cycle 821 EPAUL TRANSV ", Page 524

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si le point de départ se trouve à l'intérieur de la zone à usiner, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z, puis à la coordonnée X de la distance d'approche et démarre le cycle à cet endroit.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, avec l'avance **Q478** définie.
3. La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande exécute un mouvement de passe paraxial, en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenez également compte des principes de base des cycles multipasses.
  Informations complémentaires : "Cycle multipasses", Page 495

Information relative à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Distance pour le mouvement de retrait et le prépositionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q491 Diamètre de départ du contour? Coordonnée X du point de départ du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q492 Départ de contour Z? Coordonnée Z du point de départ du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q495 Angle face transversale? angle entre la face transversale et l'axe rotatif Programmation : **0...89,9999**
	Q501 Type élément de départ (0/1/2)? Définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q502 Taille de l'élément de départ? Taille de l'élément de départ (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q500 Rayon au coin du contour? Rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette. Programmation : **0...999999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q496 Angle de surface du pourtour? angle entre la surface périphérique et l'axe rotatif Programmation : **0...89,9999**
	Q503 Type élément final (0/1/2)? Définir le type d'élément à la fin du contour (surface transversale) : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q504 Taille de l'élément final? Taille de l'élément final (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale dans le sens axial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q506 Lissage du contour (0/1/2)? **0** : après chaque passe, le long du contour (dans la limite de la passe) **1** : lissage du contour après la dernière passe (contour total), relevage de 45° **2** : pas de lissage du contour, relevage de 45° Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 CYCL DEF 822 EPAUL TRANSV ETENDU ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q491=+75               ;DIAMETRE DEPART CONTOUR ~
    Q492=+0                ;DEPART CONTOUR Z ~
    Q493=+30               ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-15               ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q495=+0                ;ANGLE FACE TRANSV. ~
    Q501=+1                ;TYPE ELEMENT DEPART ~
    Q502=+0.5              ;TAILLE ELEMENT DEPART ~
    Q500=+1.5              ;RAYON COIN CONTOUR ~
    Q496=+5                ;ANGLE PERIM. SURFACE ~
    Q503=+1                ;TYPE ELEMENT FINAL ~
    Q504=+0.5              ;TAILLE ELEMENT FINAL ~
    Q463=+3                ;PASSE MAX ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q506=+0                ;LISSAGE CONTOUR
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.4.3 Cycle 823 TOURNAGE TRANSV. PLONGEE

Programmation ISO

G823

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle vous permet de dresser des éléments plongeants (contre-dépouilles).

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **824 TOURN. TRANSV. ETEND. PLONGEE**, en option un chanfrein ou un arrondi en début et fin de contour, angles pour surfaces transversales et rayons pour coins de contours

  Informations complémentaires : "Cycle 824 TOURN. TRANSV. ETEND. PLONGEE ", Page 537

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la commande exécute la passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, selon l'avance définie.
3. La commande retire l'outil de la valeur de passe avec l'avance **Q478** définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de la distance d'approche et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenez également compte des principes de base des cycles multipasses.
  Informations complémentaires : "Cycle multipasses", Page 495

Information relative à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Distance pour le mouvement de retrait et le prépositionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q491 Diamètre de départ du contour? Coordonnée X du point de départ du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q492 Départ de contour Z? Coordonnée Z du point de départ de la course de plongée Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q495 Angle du flanc? angle du flanc plongeant. La référence angulaire est la parallèle à l'axe de rotation. Programmation : **0...89,9999**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale dans le sens axial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q506 Lissage du contour (0/1/2)? **0** : après chaque passe, le long du contour (dans la limite de la passe) **1** : lissage du contour après la dernière passe (contour total), relevage de 45° **2** : pas de lissage du contour, relevage de 45° Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 CYCL DEF 823 TOURNAGE TRANSV. PLONGEE ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q491=+75               ;DIAMETRE DEPART CONTOUR ~
    Q492=+0                ;DEPART CONTOUR Z ~
    Q493=+20               ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-5                ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q495=+60               ;ANGLE FLANC ~
    Q463=+3                ;PASSE MAX ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q506=+0                ;LISSAGE CONTOUR
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.4.4 Cycle 824 TOURN. TRANSV. ETEND. PLONGEE

Programmation ISO

G824

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle vous permet de dresser des éléments plongeants (contre-dépouilles). Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour la face transversale et un rayon pour le coin du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **823 TOURNAGE TRANSV. PLONGEE** pour le tournage transversal d'éléments de plongée (contre-dépouilles)

  Informations complémentaires : "Cycle 823 TOURNAGE TRANSV. PLONGEE ", Page 533

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Dans la zone correspondant à la contre-dépouille, la commande exécute la passe avec l'avance **Q478**. Les mouvements de retrait correspondent toujours à la distance d'approche.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, selon l'avance définie.
3. La commande retire l'outil de la valeur de passe avec l'avance **Q478** définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenez également compte des principes de base des cycles multipasses.
  Informations complémentaires : "Cycle multipasses", Page 495

Information relative à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Distance pour le mouvement de retrait et le prépositionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q491 Diamètre de départ du contour? Coordonnée X du point de départ pour la course de plongée (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q492 Départ de contour Z? Coordonnée Z du point de départ de la course de plongée Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q495 Angle du flanc? angle du flanc plongeant. La référence angulaire est la parallèle à l'axe de rotation. Programmation : **0...89,9999**
	Q501 Type élément de départ (0/1/2)? Définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q502 Taille de l'élément de départ? Taille de l'élément de départ (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q500 Rayon au coin du contour? Rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette. Programmation : **0...999999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q496 Angle de surface du pourtour? angle entre la surface périphérique et l'axe rotatif Programmation : **0...89,9999**
	Q503 Type élément final (0/1/2)? Définir le type d'élément à la fin du contour (surface transversale) : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q504 Taille de l'élément final? Taille de l'élément final (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale dans le sens axial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q506 Lissage du contour (0/1/2)? **0** : après chaque passe, le long du contour (dans la limite de la passe) **1** : lissage du contour après la dernière passe (contour total), relevage de 45° **2** : pas de lissage du contour, relevage de 45° Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 CYCL DEF 824 TOURN. TRANSV. ETEND. PLONGEE ~
    Q215=+0                    ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                    ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q491=+75                   ;DIAMETRE DEPART CONTOUR ~
    Q492=+0                    ;DEPART CONTOUR Z ~
    Q493=+20                   ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-10                   ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q495=+70                   ;ANGLE FLANC ~
    Q501=+1                    ;TYPE ELEMENT DEPART ~
    Q502=+0.5                  ;TAILLE ELEMENT DEPART ~
    Q500=+1.5                  ;RAYON COIN CONTOUR ~
    Q496=+0                    ;ANGLE FACE TRANSV. ~
    Q503=+1                    ;TYPE ELEMENT FINAL ~
    Q504=+0.5                  ;TAILLE ELEMENT FINAL ~
    Q463=+3                    ;PASSE MAX ~
    Q478=+0.3                  ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4                  ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2                  ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2                  ;AVANCE DE FINITION ~
    Q506=+0                    ;LISSAGE CONTOUR
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.4.5 Cycle 820 TOURN. CONT. TRANSV.

Programmation ISO
G820

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle vous permet d'usiner des pièces avec les contours de tournage de votre choix dans le sens transversal. Le contour est défini dans un sous-programme.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z du point de départ du contour, et démarre le cycle à cet endroit.

1. La commande exécute une prise de passe en paraxial, en avance rapide. La commande calcule la valeur de passe à l'aide de **Q463 PROFONDEUR DE PASSE MAX.**.
2. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final, dans le sens transversal. L'usinage dans le sens transversal a lieu en paraxial, selon l'avance définie **Q478**.
3. La commande retire l'outil de la valeur de la valeur de passe, avec l'avance définie.
4. La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5. La commande répète cette procédure (1 à 4) jusqu'à obtenir le contour fini.
6. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la distance d'approche de la coordonnée Z et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande exécute la prise de passe en avance rapide.
2 La commande exécute la finition du contour de la pièce finie (du point de départ au point final du contour) avec l'avance définie **Q505**.
3 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Les mouvements d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage. La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC7 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

- Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de sorte qu'il se trouve déjà sur le côté de la limite d'usinage où la matière est censée être enlevée

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- La commande tient compte de la géométrie de la dent de l'outil de manière à éviter tout endommagement des éléments du contour. Si l'outil actif ne permet pas de réaliser l'usinage en entier, la commande émet un avertissement.
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.
- Tenez également compte des principes de base des cycles multipasses. **Informations complémentaires :** "Cycle multipasses", Page 495

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à une position de sécurité avec correction de rayon **R0**.
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- 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.
- Lorsque vous réalisez la finition d'un contour, il vous faut programmer une correction du rayon d'outil **RL** ou **RR** dans la description de contour.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Distance pour le mouvement de retrait et le prépositionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q499 Inverser contour (0-2)? Définir le sens d'usinage du contour : **0** : Le contour est réalisé dans le sens programmé. **1** : Le contour est réalisé dans le sens inverse du sens programmé. **2** : Le contour est réalisé dans le sens inverse du sens programmé et la position de l'outil est adaptée en conséquence. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale dans le sens axial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**

Figure d'aide	Paramètres
	Q487 Autoriser la plongée (0/1)? Autoriser l'usinage d'éléments de plongée : **0** : pas d'usinage d'éléments de plongée **1** : usinage d'éléments de plongée Programmation : **0**, **1**
	Q488 Avance plongée (0=autom.)? Définition de la vitesse d'avance lors de la plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q479 Limites d'usinage (0/1)? Pour activer la limite de la passe : **0** : aucune limite d'usinage active **1** : limite d'usinage (**Q480/Q482**) Programmation : **0**, **1**
	Q480 Valeur de limitation diamètre? Valeur X pour la limitation du contour (cote du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q482 Valeur limitation de coupe Z? Valeur Z pour la limitation du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q506 Lissage du contour (0/1/2)? **0** : après chaque passe, le long du contour (dans la limite de la passe) **1** : lissage du contour après la dernière passe (contour total), relevage de 45° **2** : pas de lissage du contour, relevage de 45° Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
13 CYCL DEF 820 TOURN. CONT. TRANSV. ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q499=+0                ;INVERSER CONTOUR ~
    Q463=+3                ;PASSE MAX ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q487=+1                ;PLONGEE ~
    Q488=+0                ;AVANCE DE PLONGEE ~
    Q479=+0                ;LIMITATION D'USINAGE ~
    Q480=+0                ;VALEUR LIMITE X ~
    Q482=+0                ;VALEUR LIMITE Z ~
    Q506=+0                ;LISSAGE CONTOUR
14 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+75  Z-20
19 L  X+50
20 RND R2
21 L  X+20  Z-25
22 RND R2
23 L  Z+0
24 LBL 0
```

10.5 Tournage de gorges (#50 / #4-03-1)

10.5.1 Cycle 841 TOURN. GORGE MONOPASSE RAD.

Programmation ISO
G841

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires dans le sens longitudinal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **842 GORGE RADIALE ETEND.**, en option un chanfrein ou un arrondi en début et fin de contour, angles pour les parois latérales de la rainure et rayons des coins de contours

  Informations complémentaires : "Cycle 842 GORGE RADIALE ETEND. ", Page 551

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Le cycle usine uniquement la zone comprise entre le point de départ et le point final du cycle définis dans le cycle.

1 Partant du point de départ du cycle, la commande exécute un mouvement en plongée jusqu'à la première profondeur de passe.
2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
3 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
4 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
5 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
6 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
7 La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.

Information relative à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Réservé, aucune fonction pour le moment
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale (indication du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)? Sens d'usinage : **0**: bidirectionnel (dans les deux sens) **1**: unidirectionnel (dans le sens du contour) Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q508 Largeur de décalage? réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Au besoin, la commande limite la largeur de décalage programmée. Programmation : **0...99999**
	Q509 Correction de prof. finition? Selon la matière, la vitesse d'avance, etc., la dent "bascule" lors de l'usinage. L'erreur de passe qui en résulte se corrige avec la correction de profondeur. Programmation : **-9,9999...+9,9999**
	Q488 Avance plongée (0=autom.)? Définition de la vitesse d'avance lors de la plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**

Exemple

```
11 CYCL DEF 841 TOURN. GORGE MONOPASSE RAD. ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q493=+50               ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-50               ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q463=+2                ;PASSE MAX ~
    Q507=+0                ;SENS USINAGE ~
    Q508=+0                ;LARGEUR DECALAGE ~
    Q509=+0                ;CORRECTION DE PROF. ~
    Q488=+0                ;AVANCE DE PLONGEE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.5.2 Cycle 842 GORGE RADIALE ETEND.

Programmation ISO

G842

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires dans le sens longitudinal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle sur les flancs latéraux de la gorge
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **841 TOURN. GORGE MONOPASSE RAD.** pour le tournage de gorges simple dans le sens longitudinal des rainures rectangulaires

  Informations complémentaires : "Cycle 841 TOURN. GORGE MONOPASSE RAD. ", Page 547

Mode opératoire du cycle d'ébauche

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle. Si la coordonnée X du point de départ est inférieure à **Q491 Départ du contour DIAMETRE**, la commande positionne l'outil en X à **Q491** et démarre le cycle à cet endroit.

1 Partant du point de départ du cycle, la commande exécute un mouvement en plongée jusqu'à la première profondeur de passe.
2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
3 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
4 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
5 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
6 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
7 La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Déroulement du cycle

Finition

La CN utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle. Si la coordonnée X du point de départ est inférieure à **Q491 DIAMETRE DEPART CONTOUR**, la CN positionne l'outil en X à **Q491** et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie. Si un rayon pour les coins du contour à été renseigné au paramètre **Q500**, la commande effectue la finition de toute la rainure en une seule opération.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Lors de l'appel du cycle (point de départ du cycle), la position de l'outil influence la zone à usiner.
- A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.

Information relative à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Réservé, aucune fonction pour le moment
	Q491 Diamètre de départ du contour? Coordonnée X du point de départ du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q492 Départ de contour Z? Coordonnée Z du point de départ du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q495 Angle du flanc? Angle entre le flanc au point de départ du contour et la perpendiculaire à l'axe rotatif. Programmation : **0...89,9999**
	Q501 Type élément de départ (0/1/2)? Définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q502 Taille de l'élément de départ? Taille de l'élément de départ (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q500 Rayon au coin du contour? Rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette. Programmation : **0...999999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q496 Angle du deuxième flanc? Angle entre le flanc au point final du contour et la perpendiculaire à l'axe rotatif. Programmation : **0...89,9999**
	Q503 Type élément final (0/1/2)? Définir le type d'élément à la fin du contour : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q504 Taille de l'élément final? Taille de l'élément final (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale (indication du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)? Sens d'usinage : **0**: bidirectionnel (dans les deux sens) **1**: unidirectionnel (dans le sens du contour) Programmation : **0**, **1**
	Q508 Largeur de décalage? réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Au besoin, la commande limite la largeur de décalage programmée. Programmation : **0...99999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q509 Correction de prof. finition? Selon la matière, la vitesse d'avance, etc., la dent "bascule" lors de l'usinage. L'erreur de passe qui en résulte se corrige avec la correction de profondeur. Programmation : **-9,9999...+9,9999**
	Q488 Avance plongée (0=autom.)? Définition de la vitesse d'avance lors de la plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**

Exemple

```
11 CYCL DEF 842 GORGE RAD. ETENDUE ~
    Q215=+0          ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q491=+75         ;DIAMETRE DEPART CONTOUR ~
    Q492=-20         ;DEPART CONTOUR Z ~
    Q493=+50         ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-50         ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q495=+5          ;ANGLE FLANC ~
    Q501=+1          ;TYPE ELEMENT DEPART ~
    Q502=+0.5        ;TAILLE ELEMENT DEPART ~
    Q500=+1.5        ;RAYON COIN CONTOUR ~
    Q496=+5          ;ANGLE DU FLANC ~
    Q503=+1          ;TYPE ELEMENT FINAL ~
    Q504=+0.5        ;TAILLE ELEMENT FINAL ~
    Q478=+0.3        ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4        ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2        ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2        ;AVANCE DE FINITION ~
    Q463=+2          ;PASSE MAX ~
    Q507=+0          ;SENS USINAGE ~
    Q508=+0          ;LARGEUR DECALAGE ~
    Q509=+0          ;CORRECTION DE PROF. ~
    Q488=+0          ;AVANCE DE PLONGEE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.5.3 Cycle 851 TOUR.GORGE SIMP.AX.

Programmation ISO

G851

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires dans le sens transversal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **852 GORGE AXIALE ETEND.**, en option un chanfrein ou un arrondi en début et fin de contour, angles pour les parois latérales de la rainure et rayons des coins de contours

  Informations complémentaires : "Cycle 852 GORGE AXIALE ETEND. ", Page 561

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Le cycle usine la zone comprise entre le point de départ et le point final du cycle définis dans le cycle.

1 Partant du point de départ du cycle, la commande exécute un mouvement en plongée jusqu'à la première profondeur de passe.
2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, avec l'avance **Q478** définie.
3 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
4 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
5 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
6 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
7 La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.

Information relative à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Réservé, aucune fonction pour le moment
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale (indication du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)? Sens d'usinage : **0**: bidirectionnel (dans les deux sens) **1**: unidirectionnel (dans le sens du contour) Programmation : **0**, **1**
	Q508 Largeur de décalage? réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Au besoin, la commande limite la largeur de décalage programmée. Programmation : **0...99999**
	Q509 Correction de prof. finition? Selon la matière, la vitesse d'avance, etc., la dent "bascule" lors de l'usinage. L'erreur de passe qui en résulte se corrige avec la correction de profondeur. Programmation : **-9,9999...+9,9999**
	Q488 Avance plongée (0=autom.)? Définition de la vitesse d'avance lors de la plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**

Exemple

```
11 CYCL DEF 851 TOUR.GORGE SIMP.AX. ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q493+50                ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-10               ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q463=+2                ;PASSE MAX ~
    Q507=+0                ;SENS USINAGE ~
    Q508=+0                ;LARGEUR DECALAGE ~
    Q509=+0                ;CORRECTION DE PROF. ~
    Q488=+0                ;AVANCE DE PLONGEE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.5.4 Cycle 852 GORGE AXIALE ETEND.

Programmation ISO
G852

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet de réaliser des rainures rectangulaires dans le sens transversal par le biais du tournage de gorge. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche. L'usinage est donc assuré en limitant au maximum le nombre des dégagements et des plongées de l'outil. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour les flancs latéraux de la gorge.
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **851 TOUR.GORGE SIMP.AX.** pour le tournage de gorges simple dans le sens transversal des rainures rectangulaires

  Informations complémentaires : "Cycle 851 TOUR.GORGE SIMP.AX. ", Page 557

Mode opératoire du cycle d'ébauche

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

1 Partant du point de départ du cycle, la commande exécute un mouvement en plongée jusqu'à la première profondeur de passe.
2 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, avec l'avance **Q478** définie.
3 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
4 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
5 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
6 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
7 La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie. Si un rayon pour les coins du contour à été renseigné au paramètre **Q500**, la commande effectue la finition de toute la rainure en une seule opération.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.

Information relative à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Réservé, aucune fonction pour le moment
	Q491 Diamètre de départ du contour? Coordonnée X du point de départ du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q492 Départ de contour Z? Coordonnée Z du point de départ du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q495 Angle du flanc? Angle entre le flanc au point de départ du contour et la perpendiculaire à l'axe rotatif. Programmation : **0...89,9999**
	Q501 Type élément de départ (0/1/2)? Définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q502 Taille de l'élément de départ? Taille de l'élément de départ (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q500 Rayon au coin du contour? Rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette. Programmation : **0...999999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q496 Angle du deuxième flanc? Angle entre le flanc au point final du contour et la parallèle à l'axe rotatif. Programmation : **0...89,9999**
	Q503 Type élément final (0/1/2)? Définir le type d'élément à la fin du contour : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q504 Taille de l'élément final? Taille de l'élément final (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale (indication du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)? Sens d'usinage : **0**: bidirectionnel (dans les deux sens) **1**: unidirectionnel (dans le sens du contour) Programmation : **0**, **1**
	Q508 Largeur de décalage? réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Au besoin, la commande limite la largeur de décalage programmée. Programmation : **0...99999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q509 Correction de prof. finition? Selon la matière, la vitesse d'avance, etc., la dent "bascule" lors de l'usinage. L'erreur de passe qui en résulte se corrige avec la correction de profondeur. Programmation : **-9,9999...+9,9999**
	Q488 Avance plongée (0=autom.)? Définition de la vitesse d'avance lors de la plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**

Exemple

```
11 CYCL DEF 852 GORGE AXIALE ETEND. ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q491=+75               ;DIAMETRE DEPART CONTOUR ~
    Q492=-20               ;DEPART CONTOUR Z ~
    Q493=+50               ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-50               ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q495=+5                ;ANGLE FLANC ~
    Q501=+1                ;TYPE ELEMENT DEPART ~
    Q502=+0.5              ;TAILLE ELEMENT DEPART ~
    Q500=+1.5              ;RAYON COIN CONTOUR ~
    Q496=+5                ;ANGLE DU FLANC ~
    Q503=+1                ;TYPE ELEMENT FINAL ~
    Q504=+0.5              ;TAILLE ELEMENT FINAL ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q463=+2                ;PASSE MAX ~
    Q507=+0                ;SENS USINAGE ~
    Q508=+0                ;LARGEUR DECALAGE ~
    Q509=+0                ;CORRECTION DE PROF. ~
    Q488=+0                ;AVANCE DE PLONGEE
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.5.5 Cycle 840 TOURNAGE GORGE RAD.

Programmation ISO
G840

Application

Ce cycle permet de tourner des gorges rectangulaires de forme quelconque dans le sens longitudinal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **850 TOURNAGE GORGE AXIAL** pour le tournage de gorges dans le sens transversal de rainures de toutes formes

  Informations complémentaires : "Cycle 850 TOURNAGE GORGE AXIAL ", Page 572

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée X du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée X du point de départ du contour et démarre le cycle à cet endroit.

1. La commande positionne l'outil en avance rapide à la coordonnée Z (première position de plongée).
2. La commande exécute un mouvement en plongée à la première profondeur de passe.
3. La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** définie.
4. Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
5. Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
6. L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
7. La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
8. La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
9. La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition des parois latérales de la rainure avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Les mouvements d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage. La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC7 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

- Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de sorte qu'il se trouve déjà sur le côté de la limite d'usinage où la matière est censée être enlevée

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- 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.
- Lorsque vous réalisez la finition d'un contour, il vous faut programmer une correction du rayon d'outil **RL** ou **RR** dans la description de contour.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Réservé, aucune fonction pour le moment
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q488 Avance plongée (0=autom.)? Définition de la vitesse d'avance lors de la plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q479 Limites d'usinage (0/1)? Pour activer la limite de la passe : **0** : aucune limite d'usinage active **1** : limite d'usinage (**Q480/Q482**) Programmation : **0**, **1**
	Q480 Valeur de limitation diamètre? Valeur X pour la limitation du contour (cote du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q482 Valeur limitation de coupe Z? Valeur Z pour la limitation du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q463 Plongée max.? Passe maximale (indication du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)? Sens d'usinage : **0**: bidirectionnel (dans les deux sens) **1**: unidirectionnel (dans le sens du contour) Programmation : **0**, **1**
	Q508 Largeur de décalage? réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Au besoin, la commande limite la largeur de décalage programmée. Programmation : **0...99999**
	Q509 Correction de prof. finition? Selon la matière, la vitesse d'avance, etc., la dent "bascule" lors de l'usinage. L'erreur de passe qui en résulte se corrige avec la correction de profondeur. Programmation : **-9,9999...+9,9999**
	Q499 Inverser contour (0=non, 1=oui)? sens d'usinage **0** : Usinage dans le sens du contour **1** : Usinage dans le sens inverse du contour Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
13 CYCL DEF 840 TOURNAGE GORGE RAD. ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q488=+0                ;AVANCE DE PLONGEE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q479=+0                ;LIMITATION D'USINAGE ~
    Q480=+0                ;VALEUR LIMITE X ~
    Q482=+0                ;VALEUR LIMITE Z ~
    Q463=+2                ;PASSE MAX ~
    Q507=+0                ;SENS USINAGE ~
    Q508=+0                ;LARGEUR DECALAGE ~
    Q509=+0                ;CORRECTION DE PROF. ~
    Q499=+0                ;INVERSER CONTOUR
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-10
19 L  X+40  Z-15
20 RND R3
21 CR  X+40  Z-35 R+30 DR+
22 RND R3
23 L  X+60  Z-40
24 LBL 0
```

10.5.6 Cycle 850 TOURNAGE GORGE AXIAL

Programmation ISO
G850

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet de réaliser des rainures de la forme de votre choix en tournage, dans le sens transversal. Le tournage de gorge consiste à alterner un déplacement à la profondeur de passe et un déplacement d'ébauche.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **840 TOURNAGE GORGE RAD.** pour le tournage de gorges dans le sens longitudinal des rainures de toutes formes

  Informations complémentaires : "Cycle 840 TOURNAGE GORGE RAD. ", Page 567

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z du point de départ du contour et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande positionne l'outil en avance rapide à la coordonnée Z (première position de plongée).
2 La commande exécute un mouvement en plongée à la première profondeur de passe.
3 La commande usine la zone comprise entre la position de départ et le point final dans le sens transversal, avec l'avance **Q478** définie.
4 Si le paramètre **Q488** du cycle a été défini, les éléments plongeants seront usinés avec cette avance de plongée.
5 Si un seul sens d'usinage **Q507=1** a été choisi dans le cycle, la commande relève l'outil en observant la valeur de la distance d'approche, le dégage en avance rapide et aborde à nouveau le contour selon l'avance définie. Si le sens d'usinage correspond à **Q507=0**, la passe est assurée des deux côtés.
6 L'outil usine jusqu'à la prochaine profondeur de passe.
7 La commande répète cette procédure (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de la rainure.
8 La commande ramène l'outil à la distance d'approche, en avance rapide, et exécute un mouvement en plongée sur les deux parois latérales.
9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Mode opératoire du cycle de finition

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle.

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition des parois latérales de la rainure avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande effectue la finition du fond de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).
- A partir de la deuxième passe, la commande réduit chaque passe de coupe ultérieure d'une valeur de 0,1 mm. Ainsi, la pression latérale exercée sur l'outil diminue. Si une largeur de décalage **Q508** a été programmée dans le cycle, la commande réduit le mouvement de coupe de cette valeur. La matière résiduelle est enlevée en une seule fois à la fin de l'ébauche. La commande émet un message d'erreur dès que le décalage latéral dépasse 80 % de la largeur effective de la dent (largeur effective de la dent = largeur de la dent - 2 x rayon de la dent).
- Si une valeur est indiquée pour **CUTLENGTH**, celle-ci sera prise en compte lors de l'ébauche dans le cycle. Il s'ensuit un message et une réduction automatique de la profondeur de passe.

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- 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.
- Lorsque vous réalisez la finition d'un contour, il vous faut programmer une correction du rayon d'outil **RL** ou **RR** dans la description de contour.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Réservé, aucune fonction pour le moment
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q488 Avance plongée (0=autom.)? Définition de la vitesse d'avance lors de la plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si aucune valeur n'est programmée, c'est l'avance définie pour l'opération de tournage qui s'applique. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q479 Limites d'usinage (0/1)? Pour activer la limite de la passe : **0** : aucune limite d'usinage active **1** : limite d'usinage (**Q480/Q482**) Programmation : **0**, **1**
	Q480 Valeur de limitation diamètre? Valeur X pour la limitation du contour (cote du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q482 Valeur limitation de coupe Z? Valeur Z pour la limitation du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q463 Plongée max.? Passe maximale (indication du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0...99999**
	Q507 Sens: (0= bidir. / 1=unidir.)? Sens d'usinage : **0**: bidirectionnel (dans les deux sens) **1**: unidirectionnel (dans le sens du contour) Programmation : **0**, **1**
	Q508 Largeur de décalage? réduction de la longueur de coupe. La matière résiduelle est enlevée à la fin de l'ébauche en une seule fois. Au besoin, la commande limite la largeur de décalage programmée. Programmation : **0...99999**
	Q509 Correction de prof. finition? Selon la matière, la vitesse d'avance, etc., la dent "bascule" lors de l'usinage. L'erreur de passe qui en résulte se corrige avec la correction de profondeur. Programmation : **-9,9999...+9,9999**
	Q499 Inverser contour (0=non, 1=oui)? sens d'usinage **0** : Usinage dans le sens du contour **1** : Usinage dans le sens inverse du contour Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
13 CYCL DEF 850 TOURNAGE GORGE AXIAL ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q488=0                 ;AVANCE DE PLONGEE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q479=+0                ;LIMITATION D'USINAGE ~
    Q480=+0                ;VALEUR LIMITE X ~
    Q482=+0                ;VALEUR LIMITE Z ~
    Q463=+2                ;PASSE MAX ~
    Q507=+0                ;SENS USINAGE ~
    Q508=+0                ;LARGEUR DECALAGE ~
    Q509=+0                ;CORRECTION DE PROF. ~
    Q499=+0                ;INVERSER CONTOUR
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

10.6 Usinage de gorges (#50 / #4-03-1)

10.6.1 Cycle 861 GORGE RADIALE SIMPLE

Programmation ISO
G861

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet d'usiner une gorge radiale de forme rectangulaire.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si l'outil se trouve en dehors du contour à usiner au moment de l'appel du cycle, alors le cycle exécute un usinage extérieur. Si l'outil se trouve à l'intérieur du contour à usiner, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **862 GORGE RAD. ETENDUE**, en option un chanfrein ou un arrondi en début et fin de contour, angles pour les parois latérales de la rainure et rayons des coins de contours.

  Informations complémentaires : "Cycle 862 GORGE RAD. ETENDUE ", Page 583

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Le cycle usine uniquement la zone comprise entre le point de départ et le point final du cycle définis dans le cycle.

1. Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2. La commande dégage l'outil en avance rapide
3. La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
4. La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5. La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6. La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
7. Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Plongée

1 Lors de l'usinage de la gorge en pleine matière, la CN déplace l'outil avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de la gorge + surépaisseur
2 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
3 Le nombre de passes en pleine matière et leur position dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q510** et de la largeur de la dent (**CUTWIDTH**). Les étapes 1 et 2 sont répétées jusqu'à ce que toutes passes en pleine matière aient été exécutées.
4 La CN usine la matière restante avec l'avance **Q478**.
5 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
6 La CN répète les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que toutes les passes successives aient été ébauchées.
7 La CN ramène ensuite l'outil en avance rapide au point de départ du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.
- Si l'usinage en plongées successives est activé (**Q562** = **1**) et que la valeur de **Q462 MODE RETRACTION** est différente de 0, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Réservé, aucune fonction pour le moment
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q463 Limitation profondeur de passe? Profondeur de gorge max. par passe Programmation : **0...99999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge? Le facteur **Q510** vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. **Q510** est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil On obtient ainsi la passe latérale "k". Programmation : **0 001...1** **Q511 Facteur d'avance en %?** Le facteur **Q511** influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche **Q478** de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (**Q510**). La commande réduit alors l'avance du facteur **Q511** uniquement lors de la plongée en pleine matière. ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage. Programmation : **0 001...150** **Q462 Comportement de retrait (0/1)?** Avec **Q462**, vous définissez le comportement de retrait après un usinage de gorge. **0** : La CN retire l'outil le long du contour. **1** : La CN commence par déplacer l'outil en oblique, en s'éloignant du contour avant de le retirer. Programmation : **0**, **1** **Q211 Temporisation / 1/min ?** Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongé au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**. Programmation : **0...999,99** **Q562 Usinage en plongées successives (0/1)?** **0** : Usinage sans plongées successives ; le premier usinage de gorge a lieu en pleine matière, les suivantes sont réalisées avec un décalage latéral et se chevauchent **Q510** * largeur de la dent (**CUTWIDTH**) **1**: Usinage en plongées successives ; l'ébauche de l'usinage de gorges est effectué avec des passes en pleine matière. Les gorges restantes ont ensuite usinées, les unes à la suite des autres. Les copeaux sont alors évacués de manière centralisée, ce qui diminue sensiblement le risque de voir des copeaux rester coincés. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 861 GORGE RADIALE SIMPLE ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q493=+50               ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-50               ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q463=+0                ;LIMITATION PROF. PASSE ~
    Q510=+0.8              ;RECOUVREMENT GORGE ~
    Q511=+100              ;FACTEUR D'AVANCE ~
    Q462=0                 ;MODE RETRACTION ~
    Q211=3                 ;TEMPORIS. EN TOURS ~
    Q562=+0                ;PLONGEES SUCCESSIVES
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.6.2 Cycle 862 GORGE RAD. ETENDUE

Programmation ISO
G862

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet d'usiner une gorge dans le sens radial. Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour les flancs latéraux de la gorge.
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est supérieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le diamètre de départ **Q491** est inférieur au diamètre final **Q493**, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **861 GORGE RADIALE SIMPLE** pour l'usinage des gorges radiales des rainures rectangulaires

  Informations complémentaires : "Cycle 861 GORGE RADIALE SIMPLE ", Page 578

Mode opératoire du cycle d'ébauche

1. Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2. La commande dégage l'outil en avance rapide
3. La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
4. La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5. La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6. La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
7. Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Plongée

1 Lors de l'usinage de la gorge en pleine matière, la CN déplace l'outil avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de la gorge + surépaisseur
2 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
3 Le nombre de passes en pleine matière et leur position dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q510** et de la largeur de la dent (**CUTWIDTH**). Les étapes 1 et 2 sont répétées jusqu'à ce que toutes passes en pleine matière aient été exécutées.
4 La CN usine la matière restante avec l'avance **Q478**.
5 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
6 La CN répète les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que toutes les passes successives aient été ébauchées.
7 La CN ramène ensuite l'outil en avance rapide au point de départ du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.
- Si l'usinage en plongées successives est activé (**Q562** = **1**) et que la valeur de **Q462 MODE RETRACTION** est différente de 0, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Réservé, aucune fonction pour le moment
	Q491 Diamètre de départ du contour? Coordonnée X du point de départ du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q492 Départ de contour Z? Coordonnée Z du point de départ du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q495 Angle du flanc? Angle entre le flanc au point de départ du contour et la perpendiculaire à l'axe rotatif. Programmation : **0...89,9999**
	Q501 Type élément de départ (0/1/2)? Définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q502 Taille de l'élément de départ? Taille de l'élément de départ (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q500 Rayon au coin du contour? Rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette. Programmation : **0...999999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q496 Angle du deuxième flanc? Angle entre le flanc au point final du contour et la perpendiculaire à l'axe rotatif. Programmation : **0...89,9999**
	Q503 Type élément final (0/1/2)? Définir le type d'élément à la fin du contour : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q504 Taille de l'élément final? Taille de l'élément final (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q463 Limitation profondeur de passe? Profondeur de gorge max. par passe Programmation : **0...99999**
	Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge? Le facteur **Q510** vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. **Q510** est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil On obtient ainsi la passe latérale "k". Programmation : **0 001...1**

Figure d'aide	Paramètres
	Q511 Facteur d'avance en %? Le facteur **Q511** influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche **Q478** de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (**Q510**). La commande réduit alors l'avance du facteur **Q511** uniquement lors de la plongée en pleine matière. ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage. Programmation : **0 001...150**
	Q462 Comportement de retrait (0/1)? Avec **Q462**, vous définissez le comportement de retrait après un usinage de gorge. **0** : La CN retire l'outil le long du contour. **1** : La CN commence par déplacer l'outil en oblique, en s'éloignant du contour avant de le retirer. Programmation : **0**, **1**
	Q211 Temporisation / 1/min ? Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongé au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**. Programmation : **0...999,99**
	Q562 Usinage en plongées successives (0/1)? **0** : Usinage sans plongées successives ; le premier usinage de gorge a lieu en pleine matière, les suivantes sont réalisées avec un décalage latéral et se chevauchent **Q510** * largeur de la dent (**CUTWIDTH**) **1**: Usinage en plongées successives ; l'ébauche de l'usinage de gorges est effectué avec des passes en pleine matière. Les gorges restantes ont ensuite usinées, les unes à la suite des autres. Les copeaux sont alors évacués de manière centralisée, ce qui diminue sensiblement le risque de voir des copeaux rester coincés. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 862 GORGE RAD. ETENDUE ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q491=+75               ;DIAMETRE DEPART CONTOUR ~
    Q492=-20               ;DEPART CONTOUR Z ~
    Q493=+50               ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-50               ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q495=+5                ;ANGLE FLANC ~
    Q501=+1                ;TYPE ELEMENT DEPART ~
    Q502=+0.5              ;TAILLE ELEMENT DEPART ~
    Q500=+1.5              ;RAYON COIN CONTOUR ~
    Q496=+5                ;ANGLE DU FLANC ~
    Q503=+1                ;TYPE ELEMENT FINAL ~
    Q504=+0.5              ;TAILLE ELEMENT FINAL ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q463=+0                ;LIMITATION PROF. PASSE ~
    Q510=0.8               ;RECOUVREMENT GORGE ~
    Q511=+100              ;FACTEUR D'AVANCE ~
    Q462=+0                ;MODE RETRACTION ~
    Q211=3                 ;TEMPORIS. EN TOURS ~
    Q562=+0                ;PLONGEES SUCCESSIVES
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.6.3 Cycle 871 GORGE AXIALE SIMPLE

Programmation ISO
G871

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet d'usiner des rainures rectangulaires dans le sens axial (plongée transversale).

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Sujets apparentés

- Cycle **872 GORGE AXIALE ETENDUE**, en option un chanfrein ou un arrondi en début et fin de contour, angles pour les parois latérales de la rainure et rayons des coins de contours.

  Informations complémentaires : "Cycle 872 GORGE AXIALE ETENDUE ", Page 593

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Le cycle usine uniquement la zone comprise entre le point de départ et le point final du cycle définis dans le cycle.

1. Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2. La commande dégage l'outil en avance rapide
3. La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
4. La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5. La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6. La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
7. Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Plongée

1 Lors de l'usinage de la gorge en pleine matière, la CN déplace l'outil avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de la gorge + surépaisseur
2 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
3 Le nombre de passes en pleine matière et leur position dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q510** et de la largeur de la dent (**CUTWIDTH**). Les étapes 1 et 2 sont répétées jusqu'à ce que toutes passes en pleine matière aient été exécutées.
4 La CN usine la matière restante avec l'avance **Q478**.
5 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
6 La CN répète les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que toutes les passes successives aient été ébauchées.
7 La CN ramène ensuite l'outil en avance rapide au point de départ du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande exécute la finition de la moitié de la largeur de la rainure avec l'avance définie.
8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.
- Si l'usinage en plongées successives est activé (**Q562** = **1**) et que la valeur de **Q462 MODE RETRACTION** est différente de 0, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Réservé, aucune fonction pour le moment
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q463 Limitation profondeur de passe? Profondeur de gorge max. par passe Programmation : **0...99999**
	Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge? Le facteur **Q510** vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. **Q510** est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil On obtient ainsi la passe latérale "k". Programmation : **0 001...1**

Figure d'aide	Paramètres
	Q511 Facteur d'avance en %? Le facteur **Q511** influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche **Q478** de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (**Q510**). La commande réduit alors l'avance du facteur **Q511** uniquement lors de la plongée en pleine matière. ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage. Programmation : **0 001...150**
	Q462 Comportement de retrait (0/1)? Avec **Q462**, vous définissez le comportement de retrait après un usinage de gorge. **0** : La CN retire l'outil le long du contour. **1** : La CN commence par déplacer l'outil en oblique, en s'éloignant du contour avant de le retirer. Programmation : **0**, **1**
	Q211 Temporisation / 1/min ? Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongé au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**. Programmation : **0...999,99**
	Q562 Usinage en plongées successives (0/1)? **0** : Usinage sans plongées successives ; le premier usinage de gorge a lieu en pleine matière, les suivantes sont réalisées avec un décalage latéral et se chevauchent **Q510** * largeur de la dent (**CUTWIDTH**) **1**: Usinage en plongées successives ; l'ébauche de l'usinage de gorges est effectué avec des passes en pleine matière. Les gorges restantes ont ensuite usinées, les unes à la suite des autres. Les copeaux sont alors évacués de manière centralisée, ce qui diminue sensiblement le risque de voir des copeaux rester coincés. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 871 GORGE AXIALE SIMPLE ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q493=+50               ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-10               ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q463=+0                ;LIMITATION PROF. PASSE ~
    Q510=+0,8              ;RECOUVREMENT GORGE ~
    Q511=+100              ;FACTEUR D'AVANCE ~
    Q462=0                 ;MODE RETRACTION ~
    Q211=3                 ;TEMPORIS. EN TOURS ~
    Q562=+0                ;PLONGEES SUCCESSIVES
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.6.4 Cycle 872 GORGE AXIALE ETENDUE

Programmation ISO
G872

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet d'usiner des rainures dans le sens axial (plongée transversale).
Fonctions étendues :

- Vous pouvez ajouter un chanfrein ou un arrondi au début et à la fin du contour.
- Dans le cycle, vous pouvez définir un angle pour les flancs latéraux de la gorge.
- Vous pouvez ajouter des rayons dans les angles du contour.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Sujets apparentés

- Cycle **871 GORGE AXIALE SIMPLE** pour l'usinage des gorges axiales des rainures rectangulaires

  Informations complémentaires : "Cycle 871 GORGE AXIALE SIMPLE ", Page 589

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

1 Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2 La commande dégage l'outil en avance rapide
3 La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
4 La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5 La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6 La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
7 Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Plongée

1 Lors de l'usinage de la gorge en pleine matière, la CN déplace l'outil avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de la gorge + surépaisseur
2 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
3 Le nombre de passes en pleine matière et leur position dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q510** et de la largeur de la dent (**CUTWIDTH**). Les étapes 1 et 2 sont répétées jusqu'à ce que toutes passes en pleine matière aient été exécutées.
4 La CN usine la matière restante avec l'avance **Q478**.
5 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
6 La CN répète les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que toutes les passes successives aient été ébauchées.
7 La CN ramène ensuite l'outil en avance rapide au point de départ du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure à **Q492 Départ du contour Z**, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de **Q492** et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande dégage l'outil en avance rapide.
4 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
5 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
6 La commande exécute la finition de la moitié de la rainure avec l'avance définie.
7 La commande positionne l'outil sur le premier côté, en avance rapide.
8 La commande exécute la finition de l'autre moitié de la gorge avec l'avance définie.
9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.
- Si l'usinage en plongées successives est activé (**Q562** = **1**) et que la valeur de **Q462 MODE RETRACTION** est différente de 0, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Réservé, aucune fonction pour le moment
	Q491 Diamètre de départ du contour? Coordonnée X du point de départ du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q492 Départ de contour Z? Coordonnée Z du point de départ du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q495 Angle du flanc? Angle entre le flanc au point de départ du contour et la perpendiculaire à l'axe rotatif. Programmation : **0...89,9999**
	Q501 Type élément de départ (0/1/2)? Définir le type d'élément en début de contour (surface périphérique) : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q502 Taille de l'élément de départ? Taille de l'élément de départ (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q500 Rayon au coin du contour? Rayon du coin intérieur du contour. Si aucun rayon n'est indiqué, le rayon du contour sera celui de la plaquette. Programmation : **0...999999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q496 Angle du deuxième flanc? Angle entre le flanc au point final du contour et la parallèle à l'axe rotatif. Programmation : **0...89,9999**
	Q503 Type élément final (0/1/2)? Définir le type d'élément à la fin du contour : **0** : pas d'élément supplémentaire **1** : l'élément est un chanfrein **2** : l'élément est un rayon Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q504 Taille de l'élément final? Taille de l'élément final (section de chanfrein) Programmation : **0...999999**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q463 Limitation profondeur de passe? Profondeur de gorge max. par passe Programmation : **0...99999**
	Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge? Le facteur **Q510** vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. **Q510** est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil On obtient ainsi la passe latérale "k". Programmation : **0 001...1**

Figure d'aide	Paramètres
	Q511 Facteur d'avance en %? Le facteur **Q511** influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche **Q478** de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (**Q510**). La commande réduit alors l'avance du facteur **Q511** uniquement lors de la plongée en pleine matière. ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage. Programmation : **0 001...150**
	Q462 Comportement de retrait (0/1)? Avec **Q462**, vous définissez le comportement de retrait après un usinage de gorge. **0** : La CN retire l'outil le long du contour. **1** : La CN commence par déplacer l'outil en oblique, en s'éloignant du contour avant de le retirer. Programmation : **0**, **1**
	Q211 Temporisation / 1/min ? Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongé au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**. Programmation : **0...999,99**
	Q562 Usinage en plongées successives (0/1)? **0** : Usinage sans plongées successives ; le premier usinage de gorge a lieu en pleine matière, les suivantes sont réalisées avec un décalage latéral et se chevauchent **Q510** * largeur de la dent (**CUTWIDTH**) **1**: Usinage en plongées successives ; l'ébauche de l'usinage de gorges est effectué avec des passes en pleine matière. Les gorges restantes ont ensuite usinées, les unes à la suite des autres. Les copeaux sont alors évacués de manière centralisée, ce qui diminue sensiblement le risque de voir des copeaux rester coincés. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 872 GORGE AXIALE ETENDUE ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q491=+75               ;DIAMETRE DEPART CONTOUR ~
    Q492=-20               ;DEPART CONTOUR Z ~
    Q493=+50               ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-50               ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q495=+5                ;ANGLE FLANC ~
    Q501=+1                ;TYPE ELEMENT DEPART ~
    Q502=+0.5              ;TAILLE ELEMENT DEPART ~
    Q500=+1.5              ;RAYON COIN CONTOUR ~
    Q496=+5                ;ANGLE DU FLANC ~
    Q503=+1                ;TYPE ELEMENT FINAL ~
    Q504=+0.5              ;TAILLE ELEMENT FINAL ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q463=+0                ;LIMITATION PROF. PASSE ~
    Q510=+0.08             ;RECOUVREMENT GORGE ~
    Q511=+100              ;FACTEUR D'AVANCE ~
    Q462=+0                ;MODE RETRACTION ~
    Q211=+3                ;TEMPORIS. EN TOURS ~
    Q562=+0                ;PLONGEES SUCCESSIVES
12 L  X+75  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.6.5 Cycle 860 GORGE CONT. RAD.

Programmation ISO
G860

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet d'usiner une gorge de forme quelconque dans le sens radial.

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur. Si le point de départ du contour est supérieur au point final, le cycle exécute un usinage extérieur. Si le point de départ du contour est inférieur au point final, le cycle exécute un usinage intérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **870 GORGE CONT. AXIALE** pour l'usinage de gorges de toutes formes, en axial

  Informations complémentaires : "Cycle 870 GORGE CONT. AXIALE ", Page 606

Mode opératoire du cycle d'ébauche

1. Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2. La commande dégage l'outil en avance rapide
3. La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
4. La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5. La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6. La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
7. Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Plongée

1 Lors de l'usinage de la gorge en pleine matière, la CN déplace l'outil avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de la gorge + surépaisseur
2 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
3 Le nombre de passes en pleine matière et leur position dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q510** et de la largeur de la dent (**CUTWIDTH**). Les étapes 1 et 2 sont répétées jusqu'à ce que toutes passes en pleine matière aient été exécutées.
4 La CN usine la matière restante avec l'avance **Q478**.
5 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
6 La CN répète les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que toutes les passes successives aient été ébauchées.
7 La CN ramène ensuite l'outil en avance rapide au point de départ du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande exécute la finition de la moitié de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande exécute la finition de l'autre moitié de la gorge avec l'avance définie.
8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Les mouvements d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage. La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC7 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

- Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de sorte qu'il se trouve déjà sur le côté de la limite d'usinage où la matière est censée être enlevée

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.
- Si l'usinage en plongées successives est activé (**Q562** = **1**) et que la valeur de **Q462 MODE RETRACTION** est différente de 0, la CN émet un message d'erreur.
- Lorsque vous réalisez la finition d'un contour, il vous faut programmer une correction du rayon d'outil **RL** ou **RR** dans la description de contour.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Réservé, aucune fonction pour le moment
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q479 Limites d'usinage (0/1)? Pour activer la limite de la passe : **0** : aucune limite d'usinage active **1** : limite d'usinage (**Q480/Q482**) Programmation : **0**, **1**
	Q480 Valeur de limitation diamètre? Valeur X pour la limitation du contour (cote du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q482 Valeur limitation de coupe Z? Valeur Z pour la limitation du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q463 Limitation profondeur de passe? Profondeur de gorge max. par passe Programmation : **0...99999**
	Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge? Le facteur **Q510** vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. **Q510** est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil On obtient ainsi la passe latérale "k". Programmation : **0 001...1**
	Q511 Facteur d'avance en %? Le facteur **Q511** influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche **Q478** de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (**Q510**). La commande réduit alors l'avance du facteur **Q511** uniquement lors de la plongée en pleine matière. ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage. Programmation : **0 001...150**
	Q462 Comportement de retrait (0/1)? Avec **Q462**, vous définissez le comportement de retrait après un usinage de gorge. **0** : La CN retire l'outil le long du contour. **1** : La CN commence par déplacer l'outil en oblique, en s'éloignant du contour avant de le retirer. Programmation : **0**, **1**
	Q211 Temporisation / 1/min ? Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongé au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**. Programmation : **0...999,99**
	Q562 Usinage en plongées successives (0/1)? **0** : Usinage sans plongées successives ; le premier usinage de gorge a lieu en pleine matière, les suivantes sont réalisées avec un décalage latéral et se chevauchent **Q510** * largeur de la dent (**CUTWIDTH**) **1**: Usinage en plongées successives ; l'ébauche de l'usinage de gorges est effectué avec des passes en pleine matière. Les gorges restantes ont ensuite usinées, les unes à la suite des autres. Les copeaux sont alors évacués de manière centralisée, ce qui diminue sensiblement le risque de voir des copeaux rester coincés. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
13 CYCL DEF 860 GORGE CONT. RAD. ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q479=+0                ;LIMITATION D'USINAGE ~
    Q480=+0                ;VALEUR LIMITE X ~
    Q482=+0                ;VALEUR LIMITE Z ~
    Q463=+0                ;LIMITATION PROF. PASSE ~
    Q510=0.08              ;RECOUVREMENT GORGE ~
    Q511=+100              ;FACTEUR D'AVANCE ~
    Q462=+0                ;MODE RETRACTION ~
    Q211=3                 ;TEMPORIS. EN TOURS ~
    Q562=+0                ;PLONGEES SUCCESSIVES
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z-20
19 L  X+45
20 RND R2
21 L  X+40  Y-25
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

10.6.6 Cycle 870 GORGE CONT. AXIALE

Programmation ISO
G870

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet d'usiner des rainures de forme quelconque dans le sens axial (plongée transversale).

Vous pouvez utiliser ce cycle au choix pour l'ébauche, la finition ou l'usinage intégral. L'ébauche multipasses est exécutée en usinage paraxial.

Sujets apparentés

- Cycle **860 GORGE CONT. RAD.** pour l'usinage de gorges de toutes formes, en radial

  Informations complémentaires : "Cycle 860 GORGE CONT. RAD. ", Page 600

Mode opératoire du cycle d'ébauche

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z du point de départ du contour et démarre le cycle à cet endroit.

1. Lors de la première plongée, la commande enfonce l'outil complètement dans la matière avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de plongée + surépaisseur.
2. La commande dégage l'outil en avance rapide
3. La commande incline l'outil en latéral de la valeur indiquée à **Q510** x largeur de l'outil (**Cutwidth**)
4. La commande plonge à nouveau avec l'avance **Q478**.
5. La commande retire l'outil en tenant compte de la valeur du paramètre **Q462**.
6. La commande usine la zone située entre la position de départ le point final, en répétant les étapes 2 à 4.
7. Une fois que la largeur de la rainure est atteinte, la commande repositionne l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Plongée

1 Lors de l'usinage de la gorge en pleine matière, la CN déplace l'outil avec une avance réduite **Q511** à la profondeur de la gorge + surépaisseur
2 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
3 Le nombre de passes en pleine matière et leur position dépend de ce qui a été défini au paramètre **Q510** et de la largeur de la dent (**CUTWIDTH**). Les étapes 1 et 2 sont répétées jusqu'à ce que toutes passes en pleine matière aient été exécutées.
4 La CN usine la matière restante avec l'avance **Q478**.
5 Après chaque étape La CN ramène l'outil en avance rapide.
6 La CN répète les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que toutes les passes successives aient été ébauchées.
7 La CN ramène ensuite l'outil en avance rapide au point de départ du cycle.

Mode opératoire du cycle de finition

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle.

1 La commande positionne l'outil sur le premier côté de la rainure, en avance rapide.
2 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
3 La commande exécute la finition de la moitié de la rainure avec l'avance définie.
4 La commande dégage l'outil en avance rapide.
5 La commande positionne l'outil en avance rapide sur le deuxième côté de la rainure.
6 La commande procède à la finition de la paroi latérale avec l'avance **Q505** définie.
7 La commande exécute la finition de l'autre moitié de la gorge avec l'avance définie.
8 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

La limitation d'usinage limite la zone du contour à usiner. Les mouvements d'approche et de sortie peuvent ignorer les limites d'usinage. La limitation de coupe est fonction de la position de l'outil avant l'appel du cycle. La TNC7 enlève la matière du côté de la limitation de coupe où se trouve l'outil avant l'appel du cycle.

- Avant d'appeler le cycle, positionner l'outil de sorte qu'il se trouve déjà sur le côté de la limite d'usinage où la matière est censée être enlevée

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- La position de l'outil lors de l'appel du cycle détermine la taille de la zone à usiner (point de départ du cycle).

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- Si vous utilisez des paramètres Q de type **QL** locaux dans un programme de contour, il vous faudra aussi les affecter ou les calculer dans le sous-programme de contour.
- **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** et/ou une entrée dans la colonne DCW du tableau d'outils de tournage permet(tent) d'activer une surépaisseur de la largeur de la gorge. DCW accepte les valeurs positives et négatives et est ajouté à la largeur de gorge : CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Tant qu'un DCW entré dans le tableau est actif dans le graphique, un DCW programmé via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** n'est pas visible.
- Si l'usinage en plongées successives est activé (**Q562** = **1**) et que la valeur de **Q462 MODE RETRACTION** est différente de 0, la CN émet un message d'erreur.
- Lorsque vous réalisez la finition d'un contour, il vous faut programmer une correction du rayon d'outil **RL** ou **RR** dans la description de contour.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q460 Distance d'approche? Réservé, aucune fonction pour le moment
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q484 Surépaisseur Z? Surépaisseur du contour défini, dans le sens axial. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q479 Limites d'usinage (0/1)? Pour activer la limite de la passe : **0** : aucune limite d'usinage active **1** : limite d'usinage (**Q480/Q482**) Programmation : **0**, **1**
	Q480 Valeur de limitation diamètre? Valeur X pour la limitation du contour (cote du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q482 Valeur limitation de coupe Z? Valeur Z pour la limitation du contour Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q463 Limitation profondeur de passe? Profondeur de gorge max. par passe Programmation : **0...99999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge? Le facteur **Q510** vous permet d'influencer la passe latérale de l'outil lors de l'ébauche. **Q510** est multiplié par la largeur **CUTWIDTH** de l'outil On obtient ainsi la passe latérale "k". Programmation : **0 001...1**
	Q511 Facteur d'avance en %? Le facteur **Q511** influence l'avance lors de la plongée en pleine matière, autrement dit lors de la plongée avec toute la largeur **CUTWIDTH** de l'outil. Si vous utilisez le facteur d'avance, vous pouvez obtenir des conditions optimales de coupe pendant le processus d'ébauche restant. Vous pouvez ainsi définir la valeur d'ébauche **Q478** de manière à ce que celle-ci permette d'avoir des conditions optimales de coupe lors du chevauchement de la largeur de gorge (**Q510**). La commande réduit alors l'avance du facteur **Q511** uniquement lors de la plongée en pleine matière. ce qui permet de raccourcir le temps d'usinage. Programmation : **0 001...150**
	Q462 Comportement de retrait (0/1)? Avec **Q462**, vous définissez le comportement de retrait après un usinage de gorge. **0** : La CN retire l'outil le long du contour. **1** : La CN commence par déplacer l'outil en oblique, en s'éloignant du contour avant de le retirer. Programmation : **0**, **1**
	Q211 Temporisation / 1/min ? Vous renseignez ici une durée de temporisation qui retarde le retrait de la broche de l'outil après une plongé au fond. Le retrait a lieu après que l'outil se soit attardé selon le nombre de rotations définies au paramètre **Q211**. Programmation : **0...999,99**
	Q562 Usinage en plongées successives (0/1)? **0** : Usinage sans plongées successives ; le premier usinage de gorge a lieu en pleine matière, les suivantes sont réalisées avec un décalage latéral et se chevauchent **Q510** * largeur de la dent (**CUTWIDTH**) **1**: Usinage en plongées successives ; l'ébauche de l'usinage de gorges est effectué avec des passes en pleine matière. Les gorges restantes ont ensuite usinées, les unes à la suite des autres. Les copeaux sont alors évacués de manière centralisée, ce qui diminue sensiblement le risque de voir des copeaux rester coincés. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
13 CYCL DEF 870 GORGE CONT. AXIALE ~
    Q215=+0                ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4              ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q484=+0.2              ;SUREPAISSEUR Z ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q479=+0                ;LIMITATION D'USINAGE ~
    Q480=+0                ;VALEUR LIMITE X ~
    Q482=+0                ;VALEUR LIMITE Z ~
    Q463=+0                ;LIMITATION PROF. PASSE ~
    Q510=+0.8              ;RECOUVREMENT GORGE ~
    Q511=+100              ;FACTEUR D'AVANCE ~
    Q462=+0                ;MODE RETRACTION ~
    Q211=+3                ;TEMPORIS. EN TOURS ~
    Q562=+0                ;PLONGEES SUCCESSIVES
14 L  X+75  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  Z-10
20 RND R5
21 L  X+40  Y-15
22 L  Z+0
23 LBL 0
```

10.6.7 Exemple de programmation

Exemple : épaulement avec gorge

0 BEGIN PGM 9 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R80 L60	
2 TOOL CALL 301	; appel de l'outil
3 M140 MB MAX	; dégagement de l'outil
4 FUNCTION MODE TURN	; activation du mode Tournage
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	; vitesse de coupe constante
6 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE ~	
Q497=+0 ;ANGLE PRECESSION ~	
Q498=+0 ;INVERSER OUTIL ~	
Q530=+0 ;USINAGE INCLINE ~	
Q531=+0 ;ANGLE DE REGLAGE ~	
Q532=+750 ;AVANCE ~	
Q533=+0 ;SENS PRIVILEGIE ~	
Q535=+3 ;TOURNAGE EXCENTRIQUE ~	
Q536=+0 ;EXCENTR. SANS ARRET	
7 M136	; avance, en mm par tour
8 L X+165 Y+0 R0 FMAX	; approche du point de départ dans le plan
9 L Z+2 R0 FMAX M304	; distance de sécurité ; activation de la broche
10 CYCL DEF 812 EPAUL LONG ETENDU ~	
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE ~	
Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q491=+160 ;DIAMETRE DEPART CONTOUR ~	
Q492=+0 ;DEPART CONTOUR Z ~	
Q493=+150 ;FIN CONTOUR X ~	
Q494=-40 ;FIN DE CONTOUR Z ~	
Q495=+0 ;ANGLE PERIM. SURFACE ~	
Q501=+1 ;TYPE ELEMENT DEPART ~	
Q502=+2 ;TAILLE ELEMENT DEPART ~	
Q500=+1 ;RAYON COIN CONTOUR ~	
Q496=+0 ;ANGLE FACE TRANSV. ~	
Q503=+1 ;TYPE ELEMENT FINAL ~	

Q504=+2	;TAILLE ELEMENT FINAL ~	
Q463=+2.5	;PASSE MAX ~	
Q478=+0.25	;AVANCE EBAUCHE ~	
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~	
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z ~	
Q505=+0.2	;AVANCE DE FINITION ~	
Q506=+0	;LISSAGE CONTOUR	
11 CYCL CALL		; appel du cycle
12 M305		; désactivation de la broche
13 TOOL CALL 307		; appel de l'outil
14 M140 MB MAX		; dégagement de l'outil
15 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		; vitesse de coupe constante
16 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE ~		
Q497=+0	;ANGLE PRECESSION ~	
Q498=+0	;INVERSER OUTIL ~	
Q530=+0	;USINAGE INCLINE ~	
Q531=+0	;ANGLE DE REGLAGE ~	
Q532=+750	;AVANCE ~	
Q533=+0	;SENS PRIVILEGIE ~	
Q535=+0	;TOURNAGE EXCENTRIQUE ~	
Q536=+0	;EXCENTR. SANS ARRET	
17 L X+165 Y+0 R0 FMAX		; approche du point de départ dans le plan
18 L Z+2 R0 FMAX M304		; distance de sécurité ; activation de la broche
19 CYCL DEF 862 GORGE RAD. ETENDUE ~		
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE ~	
Q460=+2	;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q491=+150	;DIAMETRE DEPART CONTOUR ~	
Q492=-12	;DEPART CONTOUR Z ~	
Q493=+142	;FIN CONTOUR X ~	
Q494=-18	;FIN DE CONTOUR Z ~	
Q495=+0	;ANGLE FLANC ~	
Q501=+1	;TYPE ELEMENT DEPART ~	
Q502=+1	;TAILLE ELEMENT DEPART ~	
Q500=+0	;RAYON COIN CONTOUR ~	
Q496=+0	;ANGLE DU FLANC ~	
Q503=+1	;TYPE ELEMENT FINAL ~	
Q504=+1	;TAILLE ELEMENT FINAL ~	
Q478=+0.3	;AVANCE EBAUCHE ~	
Q483=+0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~	
Q484=+0.2	;SUREPAISSEUR Z ~	
Q505=+0.15	;AVANCE DE FINITION ~	
Q463=+0	;LIMITATION PROF. PASSE ~	
Q510=+0.8	;RECOUVREMENT GORGE ~	

Q511=+80 ;FACTEUR D'AVANCE ~	
Q462=+0 ;MODE RETRACTION ~	
Q211=+3 ;TEMPORIS. EN TOURS ~	
Q562=+1 ;PLONGEES SUCCESSIVES	
20 CYCL CALL M8	; appel du cycle
21 M305	; désactivation de la broche
22 M137	; avance, en mm par minute
23 M140 MB MAX	; dégagement de l'outil
24 FUNCTION MODE MILL	; activation du mode Fraisage
25 M30	; fin du programme
26 END PGM 9 MM	

10.7 Tournage de filets (#50 / #4-03-1)

10.7.1 Cycle 831 TARAUD LONG

Programmation ISO
G831

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet de réaliser un filetage longitudinal

Ce cycle permet de réaliser un filetage simple filet ou multifilets.

Si vous n'introduisez pas de profondeur de filet dans le cycle, celui-ci utilise la profondeur de la norme ISO1502.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **832 FILETAGE ETENDU**, en option filet longitudinal ou transversal, tout type de filet conique, course d'approche et de dépassement
  Informations complémentaires : "Cycle 832 FILETAGE ETENDU ", Page 620

Mode opératoire du cycle

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle.

1 La commande positionne l'outil en avance rapide à la distance d'approche du filetage et exécute une prise de passe.
2 La commande exécute un usinage longitudinal paraxial. La commande synchronise alors l'avance et la vitesse de rotation pour garantir le pas souhaité.
3 La commande relève l'outil en avance rapide de la valeur de la distance d'approche.
4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5 La commande exécute une prise de passe. Les passes sont exécutées en fonction de l'angle de passe **Q467**.
6 La commande répète la procédure (2 à 5) jusqu'à ce que la profondeur de filetage soit atteinte.
7 La commande exécute le nombre de passes à vide définies au paramètre **Q476**.
8 La commande répète cette procédure (2 à 7) en fonction du nombre de filets **Q475**.
9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Tant que la CN exécute un filetage, le bouton rotatif du potentiomètre d'avance est inactif. Quant au potentiomètre de la vitesse de rotation, son action est limitée.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

En cas de prépositionnement sur la plage négative du diamètre, le mode d'action du paramètre **Q471** Position de filetage est inversé. Le filet extérieur 1 correspond alors au filet intérieur 0. Il existe un risque de collision entre l'outil et la pièce.

- Sur certains types de machine, l'outil de tournage n'est pas monté dans la broche porte-fraise mais dans un support à part, à côté de la broche. Dans ce cas, l'outil tournant ne peut pas tourner sur 180°, par exemple pour réaliser à lui seul un filet intérieur et extérieur. Pour pouvoir utiliser un outil de tournage extérieur pour un usinage intérieur sur une telle machine, vous pouvez exécuter l'usinage sur la plage négative du diamètre (X-) et inverser le sens de tournage de la pièce.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le dégagement s'effectue directement à la position de départ. Il existe un risque de collision !

- Prépositionnez toujours l'outil de manière à ce que la commande puisse aborder le point de départ en fin de cycle sans risque de collision.

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

Si vous programmez un angle de passe **Q467** supérieur à l'angle des flancs de filet, ces derniers risquent d'être endommagés. Si l'angle de passe est modifié, la position du filet est décalé dans le sens axial. Si l'angle de passe est modifié, la position de l'outil est telle que celui-ci n'est plus en mesure de poursuivre le tracé de filetage.

- Ne pas programmer un angle de réglage **Q467** qui soit supérieur à l'angle des flancs du filet.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Le nombre de passes de filetage est limité à 500.
- Le cycle **832 FILETAGE ETENDU** contient des paramètres pour l'approche et le dépassement.

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La commande utilise la distance d'approche **Q460** comme course d'approche. La course d'approche doit être suffisamment grande pour que les axes puissent atteindre la vitesse nécessaire.
- La commande utilise le pas du filet comme course de dépassement. La course de dépassement doit être suffisante pour que la vitesse des axes puisse ralentir.
- Si le **TYPE DE PASSE Q468** a la valeur 0 (section de copeaux constante), alors il faudra définir un **ANGLE PRISE DE PASSE** à **Q467** qui soit supérieur à 0.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q471 Pos. filet (0=ext. / 1=int.)? Définir la position du filet : **0** : Filet extérieur **1** : Filet intérieur Programmation : **0**, **1**
	Q460 Distance d'approche? Distance d'approche distance d'approche dans le sens radial et axial. Dans le sens axial, la distance d'approche sert à l'accélération des axes (course d'engagement) pour atteindre la vitesse d'avance. Programmation : **0...999999**
	Q491 Diamètre de taraudage? définir le diamètre nominal du filet Programmation : **0 001...99999,999**
	Q472 Pas de vis? Valeur du pas de filetage Programmation : **0...99999,999**
	Q473 Profondeur de filet (rayon)? Profondeur du filet Si vous paramétrez la valeur 0, la CN calcule la profondeur sur la base d'un filet au pas métrique. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q492 Départ de contour Z? Coordonnée Z du point de départ Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final du contour incluant la course de sortie de filetage **Q474** Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q474 Longueur de sortie filetage? Longueur de la course pour laquelle, au bout du filet, un retrait a lieu, de la profondeur de passe actuelle au diamètre de filetage **Q460**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q463 Plongée max.? profondeur de passe maximale dans le sens radial par rapport au rayon Programmation : **0 001...999 999**
	Q467 Angle de prise de passe? Angle sous lequel la passe **Q463** a lieu. La référence angulaire est la perpendiculaire à l'axe de rotation. Programmation : **0...60**

Figure d'aide	Paramètres
	Q468 Type de plongée (0/1)? Définir le type de passe : **0** : section de copeau constante (la passe diminue avec la profondeur) **1** : profondeur de passe constante Programmation : **0**, **1**
	Q470 Angle initial? Angle de la broche de tournage auquel le filetage doit commencer. Programmation : **0...359 999**
	Q475 Nombre de filets? Nombre de filets Programmation : **1...500**
	Q476 Nombre de passes à vide? Nombre de passes à vide sans passe à la profondeur de filetage finie Programmation : **0...255**

Exemple

```
11 CYCL DEF 831 TARAUD LONG ~
    Q471=+0              ;POSITION FILETAGE ~
    Q460=+5              ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q491=+75             ;DIAMETRE TARAUDAGE ~
    Q472=+2              ;PAS DE VIS ~
    Q473=+0              ;PROFONDEUR FILETAGE ~
    Q492=+0              ;DEPART CONTOUR Z ~
    Q494=-15             ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q474=+0              ;SORTIE DE FILETAGE ~
    Q463=+0.5            ;PASSE MAX ~
    Q467=+30             ;ANGLE PRISE DE PASSE ~
    Q468=+0              ;TYPE DE PASSE ~
    Q470=+0              ;ANGLE INITIAL ~
    Q475=+30             ;NOMBRE FILETS ~
    Q476=+30             ;NOMBRE PASSES A VIDE
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.7.2 Cycle 832 FILETAGE ETENDU

Programmation ISO
G832

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet de réaliser un filetage ou un filetage conique, usinage longitudinal ou transversal. Fonctions étendues :

- Choix entre filetage longitudinal et transversal
- Les paramètres de cotation du cône, de l'angle de conicité et du point initial X du contour permettent de définir différents filets coniques.
- Les paramètres Course d'approche et Course de dépassement définissent une course sur laquelle les axes d'avance doivent être accélérés ou ralentis.

Ce cycle permet de réaliser un filetage simple filet ou multifilets.

Si vous n'introduisez pas de profondeur de filetage dans le cycle, celui-ci utilise la profondeur normalisée.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur.

Sujets apparentés

- Cycle **831 TARAUD LONG** pour le tournage de filets dans le sens longitudinal
  Informations complémentaires : "Cycle 831 TARAUD LONG ", Page 615

Mode opératoire du cycle

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle.

1 La commande positionne l'outil en avance rapide à la distance d'approche du filetage et exécute une prise de passe.
2 La commande exécute une passe longitudinale. La commande synchronise alors l'avance et la vitesse de rotation pour garantir le pas souhaité.
3 La commande relève l'outil en avance rapide de la valeur de la distance d'approche.
4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5 La commande exécute une prise de passe. Les passes sont exécutées en fonction de l'angle de passe **Q467**.
6 La commande répète la procédure (2 à 5) jusqu'à ce que la profondeur de filetage soit atteinte.
7 La commande exécute le nombre de passes à vide définies au paramètre **Q476**.
8 La commande répète cette procédure (2 à 7) en fonction du nombre de filets **Q475**.
9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

> Tant que la CN exécute un filetage, le bouton rotatif du potentiomètre d'avance est inactif. Quant au potentiomètre de la vitesse de rotation, son action est limitée.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

En cas de prépositionnement sur la plage négative du diamètre, le mode d'action du paramètre **Q471** Position de filetage est inversé. Le filet extérieur 1 correspond alors au filet intérieur 0. Il existe un risque de collision entre l'outil et la pièce.

- Sur certains types de machine, l'outil de tournage n'est pas monté dans la broche porte-fraise mais dans un support à part, à côté de la broche. Dans ce cas, l'outil tournant ne peut pas tourner sur 180°, par exemple pour réaliser à lui seul un filet intérieur et extérieur. Pour pouvoir utiliser un outil de tournage extérieur pour un usinage intérieur sur une telle machine, vous pouvez exécuter l'usinage sur la plage négative du diamètre (X-) et inverser le sens de tournage de la pièce.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le dégagement s'effectue directement à la position de départ. Il existe un risque de collision !

- Prépositionnez toujours l'outil de manière à ce que la commande puisse aborder le point de départ en fin de cycle sans risque de collision.

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

Si vous programmez un angle de passe **Q467** supérieur à l'angle des flancs de filet, ces derniers risquent d'être endommagés. Si l'angle de passe est modifié, la position du filet est décalé dans le sens axial. Si l'angle de passe est modifié, la position de l'outil est telle que celui-ci n'est plus en mesure de poursuivre le tracé de filetage.

- Ne pas programmer un angle de réglage **Q467** qui soit supérieur à l'angle des flancs du filet.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La course d'engagement (**Q465**) doit être suffisamment grande pour que les axes puissent atteindre la vitesse nécessaire.
- La course de dépassement (**Q466**) doit être suffisante pour que la vitesse des axes puisse ralentir.
- Si le **TYPE DE PASSE Q468** a la valeur 0 (section de copeaux constante), alors il faudra définir un **ANGLE PRISE DE PASSE** à **Q467** qui soit supérieur à 0.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q471 Pos. filet (0=ext. / 1=int.)? Définir la position du filet : **0** : Filet extérieur **1** : Filet intérieur Programmation : **0**, **1**
	Q461 Orientation du taraudage (0/1/)? Définir le sens du pas de filetage : **0** : Longitudinal (parallèle à l'axe rotatif) **1** : Transversal (perpendiculaire à l'axe rotatif) Programmation : **0**, **1**
	Q460 Distance d'approche? Distance d'approche perpendiculaire au pas de filetage Programmation : **0...999999**
	Q472 Pas de vis? Valeur du pas de filetage Programmation : **0...99999,999**
	Q473 Profondeur de filet (rayon)? Profondeur du filet Si vous paramétrez la valeur 0, la CN calcule la profondeur sur la base d'un filet au pas métrique. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q464 Type cotation cône (0-4)? Pour définir le type de cotation du contour conique : **0** : avec le point de départ et le point final **1** : avec le point final, le point de départ en X et l'angle de cône **2** : avec le point final, le point de départ en Z et l'angle de cône **3** : avec le point départ, le point final en X et angle de cône **4** : avec le point de départ, le final en Z et l'angle de cône Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q491 Diamètre de départ du contour? Coordonnée X du point de départ du contour (indication du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q492 Départ de contour Z? Coordonnée Z du point de départ Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q493 Diamètre fin de contour? Coordonnée X du point final (valeur du diamètre) Programmation : **-99999,999...+99999,999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q494 Fin de contour Z? Coordonnée Z du point final Programmation : **-99999,999...+99999,999**
	Q469 Angle de conicité (Diamètre)? Angle de conicité du contour Programmation : **-180...+180**
	Q474 Longueur de sortie filetage? Longueur de la course pour laquelle, au bout du filet, un retrait a lieu, de la profondeur de passe actuelle au diamètre de filetage **Q460**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q465 Course de démarrage? Longueur de la course dans le sens du pas de filetage sur laquelle l'axe accélère pour atteindre la vitesse nécessaire. La course d'engagement est à l'extérieur du contour du filetage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0,1...99,9**
	Q466 Course de sortie? Programmation : **0,1...99,9**
	Q463 Plongée max.? Profondeur de passe maximale perpendiculaire au pas du filet Programmation : **0 001...999 999**
	Q467 Angle de prise de passe? Angle sous lequel la passe **Q463** a lieu. La référence angulaire est la parallèle au pas du filetage. Programmation : **0...60**
	Q468 Type de plongée (0/1)? Définir le type de passe : **0** : section de copeau constante (la passe diminue avec la profondeur) **1** : profondeur de passe constante Programmation : **0**, **1**
	Q470 Angle initial? Angle de la broche de tournage auquel le filetage doit commencer. Programmation : **0...359 999**
	Q475 Nombre de filets? Nombre de filets Programmation : **1...500**
	Q476 Nombre de passes à vide? Nombre de passes à vide sans passe à la profondeur de filetage finie Programmation : **0...255**

Exemple

```
11 CYCL DEF 832 FILETAGE ETENDU ~
    Q471=+0                ;POSITION FILETAGE ~
    Q461=+0                ;ORIENTATION FILETAGE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q472=+2                ;PAS DE VIS ~
    Q473=+0                ;PROFONDEUR FILETAGE ~
    Q464=+0                ;TYPE COTATION CONE ~
    Q491=+100              ;DIAMETRE DEPART CONTOUR ~
    Q492=+0                ;DEPART CONTOUR Z ~
    Q493=+110              ;FIN CONTOUR X ~
    Q494=-35               ;FIN DE CONTOUR Z ~
    Q469=+0                ;ANGLE CONE ~
    Q474=+0                ;SORTIE DE FILETAGE ~
    Q465=+4                ;COURSE DEMARRAGE ~
    Q466=+4                ;COURSE DEPASSEMENT ~
    Q463=+0.5              ;PASSE MAX ~
    Q467=+30               ;ANGLE PRISE DE PASSE ~
    Q468=+0                ;TYPE DE PASSE ~
    Q470=+0                ;ANGLE INITIAL ~
    Q475=+30               ;NOMBRE FILETS ~
    Q476=+30               ;NOMBRE PASSES A VIDE
12 L  X+80  Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

10.7.3 Cycle 830 FILETAGE PARALLELE AU CONT.

Programmation ISO
G830

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Ce cycle permet de réaliser un filetage de forme quelconque, longitudinal ou transversal.

Ce cycle permet de réaliser un filetage simple filet ou multifilets.

Si vous n'introduisez pas de profondeur de filetage dans le cycle, celui-ci utilise la profondeur normalisée.

Vous pouvez utiliser le cycle pour un usinage intérieur et extérieur.

Mode opératoire du cycle

La commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle à l'appel du cycle.

1 La commande positionne l'outil en avance rapide à la distance d'approche du filetage et exécute une prise de passe.
2 La commande exécute une passe de filetage parallèle au contour de filetage défini. La commande synchronise alors l'avance et la vitesse de rotation pour garantir le pas souhaité.
3 La commande relève l'outil en avance rapide de la valeur de la distance d'approche.
4 La commande ramène l'outil au point de départ de l'usinage en avance rapide.
5 La commande exécute une prise de passe. Les passes sont exécutées en fonction de l'angle de passe **Q467**.
6 La commande répète la procédure (2 à 5) jusqu'à ce que la profondeur de filetage soit atteinte.
7 La CN exécute le nombre de passes à vide définies au paramètre **Q476**.
8 La commande répète cette procédure (2 à 7) en fonction du nombre de filets **Q475**.
9 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Tant que la CN exécute un filetage, le bouton rotatif du potentiomètre d'avance est inactif. Quant au potentiomètre de la vitesse de rotation, son action est limitée.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le cycle **830** exécute le dépassement **Q466** à la suite du contour programmé. Il existe un risque de collision !

- Serrez la pièce de manière à exclure tout risque de collision si la CN rallonge le contour des valeurs **Q466**, **Q467**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

En cas de prépositionnement sur la plage négative du diamètre, le mode d'action du paramètre **Q471** Position de filetage est inversé. Le filet extérieur 1 correspond alors au filet intérieur 0. Il existe un risque de collision entre l'outil et la pièce.

- Sur certains types de machine, l'outil de tournage n'est pas monté dans la broche porte-fraise mais dans un support à part, à côté de la broche. Dans ce cas, l'outil tournant ne peut pas tourner sur 180°, par exemple pour réaliser à lui seul un filet intérieur et extérieur. Pour pouvoir utiliser un outil de tournage extérieur pour un usinage intérieur sur une telle machine, vous pouvez exécuter l'usinage sur la plage négative du diamètre (X-) et inverser le sens de tournage de la pièce.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le dégagement s'effectue directement à la position de départ. Il existe un risque de collision !

- Prépositionnez toujours l'outil de manière à ce que la commande puisse aborder le point de départ en fin de cycle sans risque de collision.

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

Si vous programmez un angle de passe **Q467** supérieur à l'angle des flancs de filet, ces derniers risquent d'être endommagés. Si l'angle de passe est modifié, la position du filet est décalé dans le sens axial. Si l'angle de passe est modifié, la position de l'outil est telle que celui-ci n'est plus en mesure de poursuivre le tracé de filetage.

- Ne pas programmer un angle de réglage **Q467** qui soit supérieur à l'angle des flancs du filet.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Engagement et dépassement sont en dehors du contour défini.

Informations relatives à la programmation

- Programmer la séquence de positionnement avant l'appel du cycle à la position de départ, avec correction de rayon **R0**.
- La course d'engagement (**Q465**) doit être suffisamment grande pour que les axes puissent atteindre la vitesse nécessaire.
- La course de dépassement (**Q466**) doit être suffisante pour que la vitesse des axes puisse ralentir.
- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- Si le **TYPE DE PASSE Q468** a la valeur 0 (section de copeaux constante), alors il faudra définir un **ANGLE PRISE DE PASSE** à **Q467** qui soit supérieur à 0.
- 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

Figure d'aide	Paramètres
	Q471 Pos. filet (0=ext. / 1=int.)? Définir la position du filet : **0** : Filet extérieur **1** : Filet intérieur Programmation : **0**, **1**
	Q461 Orientation du taraudage (0/1/)? Définir le sens du pas de filetage : **0** : Longitudinal (parallèle à l'axe rotatif) **1** : Transversal (perpendiculaire à l'axe rotatif) Programmation : **0**, **1**
	Q460 Distance d'approche? Distance d'approche perpendiculaire au pas de filetage Programmation : **0...999999**
	Q472 Pas de vis? Valeur du pas de filetage Programmation : **0...99999,999**
	Q473 Profondeur de filet (rayon)? Profondeur du filet Si vous paramétrez la valeur 0, la CN calcule la profondeur sur la base d'un filet au pas métrique. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q474 Longueur de sortie filetage? Longueur de la course pour laquelle, au bout du filet, un retrait a lieu, de la profondeur de passe actuelle au diamètre de filetage **Q460**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q465 Course de démarrage? Longueur de la course dans le sens du pas de filetage sur laquelle l'axe accélère pour atteindre la vitesse nécessaire. La course d'engagement est à l'extérieur du contour du filetage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0,1...99,9**
	Q466 Course de sortie? Programmation : **0,1...99,9**
	Q463 Plongée max.? Profondeur de passe maximale perpendiculaire au pas du filet Programmation : **0 001...999 999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q467 Angle de prise de passe? Angle sous lequel la passe **Q463** a lieu. La référence angulaire est la parallèle au pas du filetage. Programmation : **0...60**
	Q468 Type de plongée (0/1)? Définir le type de passe : **0** : section de copeau constante (la passe diminue avec la profondeur) **1** : profondeur de passe constante Programmation : **0**, **1**
	Q470 Angle initial? Angle de la broche de tournage auquel le filetage doit commencer. Programmation : **0...359 999**
	Q475 Nombre de filets? Nombre de filets Programmation : **1...500**
	Q476 Nombre de passes à vide? Nombre de passes à vide sans passe à la profondeur de filetage finie Programmation : **0...255**

Exemple

```
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2
13 CYCL DEF 830 FILETAGE PARALLELE AU CONT. ~
    Q471=+0                 ;POSITION FILETAGE ~
    Q461=+0                 ;ORIENTATION FILETAGE ~
    Q460=+2                 ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q472=+2                 ;PAS DE VIS ~
    Q473=+0                 ;PROFONDEUR FILETAGE ~
    Q474=+0                 ;SORTIE DE FILETAGE ~
    Q465=+4                 ;COURSE DEMARRAGE ~
    Q466=+4                 ;COURSE DEPASSEMENT ~
    Q463=+0.5               ;PASSE MAX ~
    Q467=+30                ;ANGLE PRISE DE PASSE ~
    Q468=+0                 ;TYPE DE PASSE ~
    Q470=+0                 ;ANGLE INITIAL ~
    Q475=+30                ;NOMBRE FILETS ~
    Q476=+30                ;NOMBRE PASSES A VIDE
14 L  X+80  Y+0  Z+2 R0 FMAX M303
15 CYCL CALL
16 M30
17 LBL 2
18 L  X+60  Z+0
19 L  X+70  Z-30
20 RND R60
21 L  Z-45
22 LBL 0
```

10.8 Tournage simultané (#158 / #4-03-2)

10.8.1 Cycle 882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE (#158 / #4-03-2)

Programmation ISO
G882

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE** procède à l'ébauche de la zone de contour définie, en plusieurs étapes, avec un mouvement d'au moins 3 axes simultanés (deux axes linéaires et un axe rotatif). Cela permet d'usiner des contours complexes avec un seul et même outil. Le cycle adapte constamment l'inclinaison de l'outil en cours d'usinage sur la base des critères suivants :

- Le risque de collisions entre la pièce, l'outil et le porte-outil est évité.
- La dent n'est pas usée à un seul et même endroit.
- Les contre-dépouilles sont possibles.

Exécution avec un outil FreeTurn

Vous pouvez exécuter ce cycle avec des outils FreeTurn. Cette méthode vous permet de réaliser vos opérations de tournage les plus courantes avec un seul et même outil. Avec l'outil flexible, le nombre de changements d'outils est réduit, ce qui permet de réduire les temps d'usinage.

Conditions requises :

- Cette fonction doit être adaptée par le constructeur de la machine.
- Vous devez avoir défini correctement l'outil.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Le programme CN reste inchangé jusqu'à l'appel des dents de l'outil FreeTurn, voir "Exemple : Tournage avec outil FreeTurn", Page 650

Déroulement du cycle d'ébauche

1 Le cycle positionne l'outil à la position de départ du cycle (position de l'outil lors de l'appel) à la première inclinaison d'outil définie. Puis l'outil est amené à la distance d'approche. Si l'outil ne peut pas être incliné à la position de départ du cycle, la CN commence par l'amener à la distance d'approche avant de l'orienter selon le premier angle d'inclinaison défini.

2 L'outil se déplace jusqu'à la profondeur de passe **Q519**. La passe du profil peut être temporairement dépassée, dans la limite de la valeur définie au paramètre **Q463 PASSE MAX**, par ex. pour les coins.

3 Le cycle réalise en même temps l'ébauche du contour avec l'avance définie au paramètre **Q478** pour l'ébauche. Si vous définissez l'avance de plongée **Q488** dans le cycle, celle-ci s'appliquera aux éléments en plongée. L'usinage dépend des paramètres de programmation suivants :
   - **Q590**: **MODE D'USINAGE**
   - **Q591**: **ORDRE D'USINAGE**
   - **Q389**: **UNI.- BIDIRECTIONNEL**

4 À la fin de chaque passe, la CN relève l'outil de la valeur de la distance d'approche, en avance rapide.

5 La CN répète les étapes 2 à 4 jusqu'à ce que le contour soit complètement usiné.

6 La CN retire l'outil en le déplaçant de la valeur de la distance d'approche avec l'avance d'usinage, puis l'amène à la position de départ en avance rapide, d'abord sur l'axe X puis sur l'axe Z.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN n'effectue aucun contrôle anti-collision (DCM). Il existe un risque de collision pendant le mouvement d'approche !

- Vérifier le contour et le déroulement de l'usinage à l'aide de la simulation
- Lancer lentement le programme CN

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le cycle utilise la position de l'outil au moment de l'appel du cycle comme position de départ du cycle. Un mauvais prépositionnement est susceptible d'endommager le contour. Il existe un risque de collision !

- Amener l'outil à une position de sécurité le long des axes X et Z

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si le contour s'achève trop près du moyen de serrage, il y a un risque qu'une collision ne se produise entre l'outil et le moyen de serrage au moment de l'exécution.

- Tenir compte de l'inclinaison de l'outil et de son mouvement de sortie pour le serrage

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le contrôle anti-collision ne s'effectue que dans le plan d'usinage XZ en deux dimensions. Le cycle ne vérifie pas si une zone de coordonnée Y se trouve ou non sur la trajectoire de collision d'une dent d'outil, d'un porte-outil ou d'un corps inclinable.

- Amorcer le programme CN en mode **Exécution de pgm** en Mode **pas a pas**
- Limiter la zone d'usinage

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Suivant la géométrie de la dent, il est possible qu'il y ait un restant de matière. Il existe un risque de collision pour les usinages qui suivront.

- Vérifier le contour et le déroulement de l'usinage à l'aide de la simulation

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Si vous avez programmé **M136** avant d'appeler le cycle, la CN interprète l'avance en millimètres par tour.
- Les commutateurs de fin de course logiciel limitent les angles de réglage **Q556** et **Q557** possibles. Si en mode **Edition de pgm**, dans l'espace de travail

Simulation, le commutateur pour les fins de course logiciels est désactivé, il se peut que la simulation soit différente de l'usinage qui aura lieu ultérieurement.

- Si le cycle ne peut pas usiner une zone de contour donnée, le cycle tentera de découper cette zone de contour en plusieurs tronçons de contour accessibles et de les usiner séparément.

Informations relatives à la programmation

- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- Avant d'appeler le cycle, il vous faut programmer **FUNCTION TCPM**. HEIDENHAIN conseille de programmer le point d'origine de l'outil **REFPNT TIP-CENTER** dans **FUNCTION TCMP**. Vous activez la pointe virtuelle de l'outil avec **FUNCTION TCPM** et en sélectionnant **REFPNT TIP-CENTER**.
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test
- Ce cycle nécessite une correction de rayon dans la description du contour (**RL**/**RR**).
- 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.
- Ce cycle nécessite de définir le porte-outil pour déterminer l'angle d'inclinaison. Il vous faut pour cela affecter un porte-outil à l'outil dans la colonne **KINEMATIC** du tableau d'outils.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Définissez une valeur au paramètre **Q463 PASSE MAX** qui se réfère à la dent de l'outil, la passe définie au paramètre **Q519** pouvant être temporairement dépassée en fonction de l'inclinaison de l'outil. Ce paramètre vous permet de limiter ce dépassement.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q460 Distance d'approche? Retrait avant et après une passe. Et la distance pour le pré-positionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q499 Inverser contour (0-2)? Définir le sens d'usinage du contour : **0** : Le contour est réalisé dans le sens programmé. **1** : Le contour est réalisé dans le sens inverse du sens programmé. **2** : Le contour est réalisé dans le sens inverse du sens programmé et la position de l'outil est adaptée en conséquence. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q558 Angle d'extens. Départ contour? Dans le système de coordonnées WPL-CS, angle duquel le cycle allonge le contour entre son point de départ programmé et la pièce brute. Cet angle vous permet de vous assurer que la pièce brute ne sera pas endommagée. Programmation : **-180...+180**
	Q559 Angle d'extens. Départ contour? Dans le système de coordonnées WPL-CS, angle duquel le cycle allonge le contour entre son point final programmé et la pièce brute. Cet angle vous permet de vous assurer que la pièce brute ne sera pas endommagée. Programmation : **-180...+180**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche, en millimètres par minute Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q488 Avance de plongée Vitesse d'avance, en millimètres par minute, pour la plongée. La saisie d'une valeur est facultative. Si l'avance de plongée n'est pas définie, c'est l'avance de l'ébauche définie au paramètre **Q478** qui s'applique. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q556 Angle d'inclinaison minimal? Angle de réglage le plus petit possible autorisé entre l'outil et la pièce, par rapport à l'axe Z. Programmation : **-180...+180**
	Q557 Angle d'inclinaison maximal? Angle de réglage le plus grand possible autorisé entre l'outil et la pièce, par rapport à l'axe Z. Programmation : **-180...+180**

Figure d'aide	Paramètres
	Q567 Surép. de finition du contour? Surépaisseur parallèle au contour qui reste après l'ébauche. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-9...+99 999**
	Q519 Passe sur profil? Passe axiale, radiale et parallèle au contour (à chaque passe). Saisir une valeur supérieure à 0. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0 001...99 999** **Q463 Plongée max.?** Limitation de la passe maximale par rapport à la dent de l'outil. En fonction de la position de l'outil, la CN peut temporairement dépasser la valeur définie au paramètre **Q519 PASSE**, par ex. pour finir d'usiner un coin. Ce paramètre optionnel vous permet vous permet de limiter ce dépassement. Si la valeur définie est 0, la passe maximale correspondra aux deux tiers de la longueur de la dent. Programmation : **0...99999**
Q590 = 1 Q590 = 2 Q590 = 3 Q590 = 4 Q590 = 5 	**Q590 Mode d'usinage (0/1/2/3/4/5)?** Définition du sens d'usinage : **0** : automatique - La CN combine automatiquement le tournage transversal et le tournage longitudinal **1** : tournage longitudinal (extérieur) **2** : tournage transversal (frontal) **3** : tournage longitudinal (intérieur) **4** : tournage transversal (moyen de serrage) **5** : parallèle au contour Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**, **5**
	Q591 Enchaînement de l'usinage (0/1)? Pour définir l'ordre dans lequel la CN exécute l'usinage : **0** : L'usinage s'effectue par sections. La chronologie d'usinage est choisie de manière à ce que le centre de gravité de la pièce se retrouve le plus petit rapidement possible au niveau du mandrin de serrage. **1** : L'usinage s'effectue parallèlement à l'axe. La chronologie d'usinage est choisie de manière à ce que le moment d'inertie de la pièce se réduise le plus vite possible. Programmation : **0**, **1**
	Q389 Stratégie d'usinage (0/1)? Pour définir le sens de coupe : **0** : unidirectionnel ; chaque passe s'effectue dans le sens du contour. Le sens du contour dépend de **Q499**. **1** : bidirectionnel ; les passes s'effectuent dans le sens du contour, et en sens inverse. Le cycle détermine, pour chaque passe, le sens de coupe optimal. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q499=+0                ;INVERSER CONTOUR ~
    Q558=+0                ;ANG. EXT. DEP. CONT. ~
    Q559=+90               ;ANG. EXT. FIN. CONT. ~
    Q478=+0.3              ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q488=+0.3              ;AVANCE DE PLONGEE ~
    Q556=+0                ;ANGLE INCLIN. MIN. ~
    Q557=+90               ;ANGLE INCLIN. MAX. ~
    Q567=+0.4              ;SUREP. FINITION CONT ~
    Q519=+2                ;PASSE ~
    Q463=+3                ;PASSE MAX ~
    Q590=+0                ;MODE D'USINAGE ~
    Q591=+0                ;ORDRE D'USINAGE ~
    Q389=+1                ;UNI.- BIDIRECTIONNEL
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

10.8.2 Cycle 883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE (#158 / #4-03-2)

Programmation ISO

G883

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.
> Ce cycle dépend de la machine.

Ce cycle vous permet d'usiner des contours complexes qui ne sont accessibles qu'avec des inclinaisons différentes. Pour ce type d'opération, l'inclinaison entre l'outil et la pièce varie. Il en résulte alors un mouvement en 3 axes (deux axes linéaires et un axe rotatif).

Le cycle surveille le contour de la pièce vis-à-vis de l'outil et du porte-outil. Pour obtenir les meilleures surfaces possibles, le cycle évite les mouvements d'inclinaison inutiles.

Pour forcer des mouvements d'inclinaison, vous pouvez définir des angles d'inclinaison en début et en fin de contour. Dans le cadre de contours simples, il est possible d'utiliser une grande partie de la plaquette pour augmenter la durée d'utilisation de l'outil.

Exécution avec un outil FreeTurn

Vous pouvez exécuter ce cycle avec des outils FreeTurn. Cette méthode vous permet de réaliser vos opérations de tournage les plus courantes avec un seul et même outil. Avec l'outil flexible, le nombre de changements d'outils est réduit, ce qui permet de réduire les temps d'usinage.

Conditions requises :

- Cette fonction doit être adaptée par le constructeur de la machine.
- Vous devez avoir défini correctement l'outil.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

> Le programme CN reste inchangé jusqu'à l'appel des dents de l'outil FreeTurn, voir "Exemple : Tournage avec outil FreeTurn", Page 650

Déroulement du cycle de finition

Lors de l'appel du cycle, la commande utilise la position de l'outil comme point de départ du cycle. Si la coordonnée Z du point de départ est inférieure au point de départ du contour, la commande positionne l'outil à la coordonnée Z de la distance d'approche et démarre le cycle à cet endroit.

1 La commande amène l'outil à la distance d'approche **Q460**. Ce mouvement s'effectue en avance rapide.
2 Si programmé, l'outil approche l'angle d'inclinaison que la commande a calculé à partir des valeurs d'angle d'inclinaison minimale et maximale que vous avez indiquées.
3 La commande procède à la finition du contour de la pièce finie (point de départ du contour jusqu'au point final du contour), avec l'avance définie **Q505**.
4 La commande retire l'outil de la valeur de la distance d'approche, avec l'avance définie.
5 La commande ramène l'outil au point de départ du cycle, en avance rapide.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN n'effectue aucun contrôle anti-collision (DCM). Il existe un risque de collision pendant le mouvement d'approche !

- Vérifier le contour et le déroulement de l'usinage à l'aide de la simulation
- Lancer lentement le programme CN

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le cycle utilise la position de l'outil au moment de l'appel du cycle comme position de départ du cycle. Un mauvais prépositionnement est susceptible d'endommager le contour. Il existe un risque de collision !

- Amener l'outil à une position de sécurité le long des axes X et Z

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si le contour s'achève trop près du moyen de serrage, il y a un risque qu'une collision ne se produise entre l'outil et le moyen de serrage au moment de l'exécution.

- Tenir compte de l'inclinaison de l'outil et de son mouvement de sortie pour le serrage

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Le cycle se base sur les informations fournies pour calculer **une seule** trajectoire sans risque de collision.
- Les commutateurs de fin de course logiciel limitent les angles de réglage **Q556** et **Q557** possibles. Si en mode **Edition de pgm**, dans l'espace de travail **Simulation**, le commutateur pour les fins de course logiciels est désactivé, il se peut que la simulation soit différente de l'usinage qui aura lieu ultérieurement.
- Le cycle calcule une trajectoire sans risque de collision. Il utilise pour cela exclusivement le contour 2D du porte-outil, sans la profondeur de l'axe Y.

Informations relatives à la programmation

- Avant d'appeler le cycle, vous devez programmer le cycle **14 CONTOUR** ou **SEL CONTOUR** pour définir les sous-programmes.
- Amenez l'outil à une position de sécurité avant d'appeler le cycle.
- Ce cycle nécessite une correction de rayon dans la description du contour (**RL**/**RR**).
- Avant d'appeler le cycle, il vous faut programmer **FUNCTION TCPM**. HEIDENHAIN conseille de programmer le point d'origine de l'outil **REFPNT TIP-CENTER** dans **FUNCTION TCMP**. Vous activez la pointe virtuelle de l'outil avec **FUNCTION TCPM** et en sélectionnant **REFPNT TIP-CENTER**.
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test
- 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.
- Notez que plus la résolution du paramètre de cycle **Q555** est faible, plus il sera aisé de trouver une solution dans des situations complexes. Le temps de calcul sera néanmoins plus long.
- Ce cycle nécessite de définir le porte-outil pour déterminer l'angle d'inclinaison. Il vous faut pour cela affecter un porte-outil à l'outil dans la colonne **KINEMATIC** du tableau d'outils.
- Notez que les paramètres de cycles **Q565** (surépaisseur de finition D.) et **Q566** (surépaisseur de finition Z) ne sont pas combinables avec **Q567** (surépaisseur de finition du contour) !

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q460 Distance d'approche? Distance pour le mouvement de retrait et le prépositionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q499 Inverser contour (0-2)? Définir le sens d'usinage du contour : **0** : Le contour est réalisé dans le sens programmé. **1** : Le contour est réalisé dans le sens inverse du sens programmé. **2** : Le contour est réalisé dans le sens inverse du sens programmé et la position de l'outil est adaptée en conséquence. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q558 Angle d'extens. Départ contour? Dans le système de coordonnées WPL-CS, angle duquel le cycle allonge le contour entre son point de départ programmé et la pièce brute. Cet angle vous permet de vous assurer que la pièce brute ne sera pas endommagée. Programmation : **-180...+180**
	Q559 Angle d'extens. Départ contour? Dans le système de coordonnées WPL-CS, angle duquel le cycle allonge le contour entre son point final programmé et la pièce brute. Cet angle vous permet de vous assurer que la pièce brute ne sera pas endommagée. Programmation : **-180...+180**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q556 Angle d'inclinaison minimal? Angle de réglage le plus petit possible autorisé entre l'outil et la pièce, par rapport à l'axe Z. Programmation : **-180...+180**
	Q557 Angle d'inclinaison maximal? Angle de réglage le plus grand possible autorisé entre l'outil et la pièce, par rapport à l'axe Z. Programmation : **-180...+180**
	Q555 Incr. angulaire pour le calcul? Incrément qui permet de calculer plusieurs solutions Programmation : **0,5...9,99**

Figure d'aide	Paramètres
	Q537 Angle incli. (0=N/1=J/2=S/3=E)? Pour définir si un angle d'inclinaison est activé : **0** : pas d'angle d'inclinaison activé **1** : angle d'inclinaison activé **2** : angle d'inclinaison activé en début de contour **3** : angle d'inclinaison activé en fin de contour Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q538 Angle incli. en début de cont.? Angle d'inclinaison au début du contour programmé (WPL-CS) Programmation : **-180...+180**
	Q539 Angle d'inclin. Fin de contour? Angle d'inclinaison à la fin du contour programmé (WPL-CS) Programmation : **-180...+180**
	Q565 Surép. de finition Diamètre? Surépaisseur du diamètre restant après la finition du contour La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-9...+99 999**
	Q566 Surépaisseur de finition Z? Surépaisseur dans le sens axial, sur le contour défini, restante après la finition du contour. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-9...+99 999**
	Q567 Surép. de finition du contour? Surépaisseur parallèle au contour, sur le contour défini, restante après la finition. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-9...+99 999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE ~
    Q460=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q499=+0                ;INVERSER CONTOUR ~
    Q558=+0                ;ANG. EXT. DEP. CONT. ~
    Q559=+90               ;ANG. EXT. FIN. CONT. ~
    Q505=+0.2              ;AVANCE DE FINITION ~
    Q556=-30               ;ANGLE INCLIN. MIN. ~
    Q557=+30               ;ANGLE INCLIN. MAX. ~
    Q555=+7                ;INCREMENT ANGULAIRE ~
    Q537=+0                ;ANGLE INCLIN. ACTIF ~
    Q538=+0                ;DEBUT ANGLE INCLIN. ~
    Q539=+0                ;FIN ANGLE INCLIN. ~
    Q565=+0                ;SUREP. FINITION D. ~
    Q566=+0                ;SUREP. FINITION Z ~
    Q567=+0                ;SUREP. FINITION CONT
12 L  X+58  Y+0 FMAX M303
13 L  Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

10.8.3 Exemples de programmation

Exemple : tournage simultané

Dans le programme CN suivant, les cycles **882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE** et **883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE** sont utilisés.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil, par exemple TURN_ROUGH
- Activation du mode Tournage
- Prépositionnement
- Sélection des contours avec **SEL CONTOUR**
- Cycle **882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE**
- Appeler le cycle
- Appel de l'outil : par exemple TURN_FINISH
- Activation du mode Tournage
- Cycle **883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE**
- Appel du cycle
- Fin du programme

0 BEGIN PGM 1341941_1 MM	
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_D FILE "1341941_blank.H"	
2 FUNCTION MODE TURN	; Activation du mode Tournage
3 TOOL CALL "TURN_ROUGH"	; Appel de l'outil
4 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE ~	
Q497=+0 ;ANGLE PRECESSION ~	
Q498=+0 ;INVERSER OUTIL ~	
Q530=+2 ;USINAGE INCLINE ~	
Q531=+1 ;ANGLE DE REGLAGE ~	
Q532=MAX ;AVANCE ~	
Q533=-1 ;SENS PRIVILEGIE ~	
Q535=+3 ;TOURNAGE EXCENTRIQUE ~	
Q536=+0 ;EXCENTR. SANS ARRET ~	

Q599=+0 ;RETRAIT	
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: ON VC:400 SMAX800	; Vitesse de coupe constante
6 M145	; Annulation du décalage d'outil
7 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; Activation du TCPM
8 L X+120 Y+0 R0 FMAX	; Prépositionnement
9 L Z+20 R0 FMAX M303	
10 FUNCTION TURNDATA BLANK "1341941_blank.H"	; Actualisation de la pièce brute
11 SEL CONTOUR "1341941_finish.h"	; Définition du contour
12 CYCL DEF 882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE ~	
Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q499=+0 ;INVERSER CONTOUR ~	
Q558=-90 ;ANG. EXT. DEP. CONT. ~	
Q559=+90 ;ANG. EXT. FIN. CONT. ~	
Q478=+0.3 ;AVANCE EBAUCHE ~	
Q488=+0.3 ;AVANCE DE PLONGEE ~	
Q556=-80 ;ANGLE INCLIN. MIN. ~	
Q557=+90 ;ANGLE INCLIN. MAX. ~	
Q567=+0.4 ;SUREP. FINITION CONT ~	
Q519=+2 ;PASSE ~	
Q463=+2.5 ;PASSE MAX ~	
Q590=+1 ;MODE D'USINAGE ~	
Q591=+0 ;ORDRE D'USINAGE ~	
Q389=+0 ;UNI.- BIDIRECTIONNEL	
13 CYCL CALL	; Appel du cycle
14 M305	
15 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; Appel de l'outil
16 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE ~	
Q497=+0 ;ANGLE PRECESSION ~	
Q498=+0 ;INVERSER OUTIL ~	
Q530=+2 ;USINAGE INCLINE ~	
Q531=+1 ;ANGLE DE REGLAGE ~	
Q532=MAX ;AVANCE ~	
Q533=+1 ;SENS PRIVILEGIE ~	
Q535=+3 ;TOURNAGE EXCENTRIQUE ~	
Q536=+0 ;EXCENTR. SANS ARRET ~	
Q599=+0 ;RETRAIT	
17 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: ON VC:400 SMAX800	; Vitesse de coupe constante
18 M145	; Annulation du décalage d'outil
19 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; Activation du TCPM

20 L X+120 Y+0 R0 FMAX	
21 L Z+20 R0 FMAX M303	
22 CYCL DEF 883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE ~	
Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q499=+0 ;INVERSER CONTOUR ~	
Q558=-90 ;ANG. EXT. DEP. CONT. ~	
Q559=+90 ;ANG. EXT. FIN. CONT. ~	
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION ~	
Q556=-80 ;ANGLE INCLIN. MIN. ~	
Q557=+90 ;ANGLE INCLIN. MAX. ~	
Q555=+1 ;INCREMENT ANGULAIRE ~	
Q537=+0 ;ANGLE INCLIN. ACTIF ~	
Q538=+0 ;DEBUT ANGLE INCLIN. ~	
Q539=+0 ;FIN ANGLE INCLIN. ~	
Q565=+0 ;SUREP. FINITION D. ~	
Q566=+0 ;SUREP. FINITION Z ~	
Q567=+0 ;SUREP. FINITION CONT	
23 CYCL CALL	; Appel du cycle
24 M305	
25 FUNCTION TURNDATA BLANK OFF	; Désactivation de l'actualisation de la pièce brute
26 CYCL DEF 801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE	
27 FUNCTION MODE MILL	; Activation du mode Fraisage
28 TOOL CALL 0 Z	
29 PLANE RESET TURN FMAX	
30 M30	; Fin du programme
31 END PGM 1341941_1 MM	

Programme CN 1341941_blank.h

```
0  BEGIN PGM 1341941_BLANK MM
1  L  X+0  Z+0.4
2  L  X+80
3  L  Z-139.6
4  L  X+0
5  L  Z+0.4
6  END PGM 1341941_BLANK MM
```

Programme CN 1341941_finish.h

```
0 BEGIN PGM 1341941_FINISH MM
1 L X+0 Z+0 RR
2 CR Z-65.136 X+15 R+33 DR+
3 RND R2
4 L Z-86
5 RND R10
6 L X+78 Z-95
7 RND R5
8 L Z-100
9 END PGM 1341941_FINISH MM
```

Exemple : Tournage avec outil FreeTurn

Dans le programme CN suivant, les cycles **882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE** et **883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE** sont utilisés.

Déroulement du programme :

- Activer le mode Tournage
- Appeler l'outil FreeTurn avec la première dent
- Adapter le système de coordonnées avec le cycle **800 CONFIG. TOURNAGE**
- Approche de la position de sécurité
- Appeler le cycle **882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE**
- Appeler l'outil FreeTurn avec la deuxième dent
- Approche de la position de sécurité
- Appeler le cycle **882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE**
- Approche de la position de sécurité
- Appeler le cycle **883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE**
- Réinitialiser les transformations actives avec le programme CN **RESET.h**

0 BEGIN PGM FREETURN MM	
1 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; activation du mode Tournage
2 PRESET SELECT #16	
3 BLK FORM CYLINDER Z D100 L101 DIST+1	
4 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL 1	; activation de l'actualisation de la pièce brute
5 TOOL CALL 145.0	; appel de l'outil FreeTurn avec la première dent
6 M136	
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:250	; vitesse de coupe constante
8 L Z+50 R0 FMAX M303	
9 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE ~	
Q497=+0 ;ANGLE PRECESSION ~	
Q498=+0 ;INVERSER OUTIL ~	
Q530=+2 ;USINAGE INCLINE ~	
Q531=+90 ;ANGLE DE REGLAGE ~	
Q532= MAX ;AVANCE ~	
Q533=-1 ;SENS PRIVILEGIE ~	
Q535=+3 ;TOURNAGE EXCENTRIQUE ~	
Q536=+0 ;EXCENTR. SANS ARRET ~	
Q599=+0 ;RETRAIT	
10 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	
11 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
12 CYCL DEF 882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE ~	
Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q499=+0 ;INVERSER CONTOUR ~	
Q558=+0 ;ANG. EXT. DEP. CONT. ~	
Q559=+90 ;ANG. EXT. FIN. CONT. ~	
Q478=+0.3 ;AVANCE EBAUCHE ~	
Q488=+0.3 ;AVANCE DE PLONGEE ~	

Q556=+30 ;ANGLE INCLIN. MIN. ~	
Q557=+160 ;ANGLE INCLIN. MAX. ~	
Q567=+0.3 ;SUREP. FINITION CONT ~	
Q519=+2 ;PASSE ~	
Q463=+2 ;PASSE MAX ~	
Q590=+5 ;MODE D'USINAGE ~	
Q591=+1 ;ORDRE D'USINAGE ~	
Q389=+0 ;UNI.- BIDIRECTIONNEL	
13 L X+105 Y+0 R0 FMAX	
14 L Z+2 R0 FMAX M99	
15 TOOL CALL 145.1	; appel de l'outil FreeTurn avec la deuxième dent
16 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE ~	
Q497=+0 ;ANGLE PRECESSION ~	
Q498=+0 ;INVERSER OUTIL ~	
Q530=+2 ;USINAGE INCLINE ~	
Q531=+90 ;ANGLE DE REGLAGE ~	
Q532= MAX ;AVANCE ~	
Q533=-1 ;SENS PRIVILEGIE ~	
Q535=+3 ;TOURNAGE EXCENTRIQUE ~	
Q536=+0 ;EXCENTR. SANS ARRET ~	
Q599=+0 ;RETRAIT	
17 Q519 = 1	; réduction de la passe à 1
18 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; approche du point de départ
19 L Z+2 R0 FMAX M99	; appel du cycle
20 CYCL DEF 883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE ~	
Q460=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q499=+0 ;INVERSER CONTOUR ~	
Q558=+0 ;ANG. EXT. DEP. CONT. ~	
Q559=+90 ;ANG. EXT. FIN. CONT. ~	
Q505=+0.2 ;AVANCE DE FINITION ~	
Q556=+30 ;ANGLE INCLIN. MIN. ~	
Q557=+160 ;ANGLE INCLIN. MAX. ~	
Q555=+5 ;INCREMENT ANGULAIRE ~	
Q537=+0 ;ANGLE INCLIN. ACTIF ~	
Q538=+90 ;DEBUT ANGLE INCLIN. ~	
Q539=+0 ;FIN ANGLE INCLIN. ~	
Q565=+0 ;SUREP. FINITION D. ~	
Q566=+0 ;SUREP. FINITION Z ~	
Q567=+0 ;SUREP. FINITION CONT	
21 L X+105 Y+0 R0 FMAX	; approche du point de départ
22 L Z+2 R0 FMAX M99	; appel du cycle
23 CALL PGM RESET.H	; appel du programme **RESET**

24 M30	; fin du programme
25 LBL 1	; définition du **LBL 1**
26 L X+100 Z+1	
27 L X+0	
28 L Z-60	
29 L X+100	
30 L Z+1	
31 LBL 0	
32 LBL 2	; définition du **LBL 2**
33 L Z+1 X+60 RR	
34 L Z+0	
35 L Z-2 X+70	
36 RND R2	
37 L X+80	
38 RND R2	
39 L Z+0 X+98	
40 RND R2	
41 L Z-10	
42 RND R2	
43 L Z-8 X+89	
44 RND R2	
45 L Z-15 X+60	
46 RND R2	
47 L Z-55	
48 RND R2	
49 L Z-50 X+98	
50 RND R2	
51 L Z-60	
52 LBL 0	
53 END PGM FREETURN MM	

10.9 Fraisage d'engrenages (#50 / #4-03-1) et (#131 / #7-02-1)

10.9.1 Cycle 880 FRAISAGE DE DENTURES (#50 / #4-03-1) et (#131 / #7-02-1)

Programmation ISO
G880

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **880 FRAISAGE DE DENTURES** vous permet de réaliser des engrenages cylindriques à denture extérieure ou à denture oblique, avec l'angle d'inclinaison de votre choix. Dans le cycle, vous commencez par décrire l'**engrenage**, puis l'**outil** avec lequel vous allez procéder à l'usinage. Vous êtes libre de choisir la stratégie d'usinage et le côté à usiner. Le fraisage des dentures s'effectue par un mouvement rotatif de la broche de l'outil synchronisé avec le mouvement du plateau circulaire. La fraise se déplace, en plus, dans le sens axial de la pièce.

Tant que le cycle **880 FRAISAGE DE DENTURES** est actif, une rotation du système de coordonnées est effectuée au besoin. Il vous faut pour cela impérativement programmer le cycle **801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE** et la fonction **M145** à la fin du cycle.

Sujets apparentés

- Cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE**
  Informations complémentaires : "Cycle 286 FRAISAGE ENGRENAGE (#157 / #4-05-1)", Page 417

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil dans l'axe d'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, avec l'avance rapide FMAX. Si l'outil se trouve déjà à une valeur de l'axe d'outil supérieure à celle qui est définie au paramètre **Q260**, aucun mouvement n'a lieu.

2 Avant l'inclinaison du plan d'usinage, la CN positionne l'outil en X, à une coordonnée de sécurité, avec l'avance FMAX. Si l'outil se trouve déjà à une coordonnée du plan d'usinage dont la valeur est supérieure à celle calculée, aucune déplacement n'a lieu.

3 La CN incline alors le plan d'usinage avec l'avance **Q253** ; la fonction **M144** est quant à elle active à l'intérieur du cycle.

4 La CN positionne l'outil au point de départ du plan d'usinage en le déplaçant avec l'avance FMAX.

5 La CN déplace ensuite l'outil dans l'axe d'outil, jusqu'à la distance d'approche **Q460**, avec l'avance **Q253**.

6 La CN fait tourner l'outil sur la pièce à usiner en denture, dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** (pour l'ébauche) ou **Q505** (pour la finition) qui a été définie. La zone d'usinage est alors délimitée par le point de départ en Z **Q551**+**Q460** et par le pont final en Z **Q552**+**Q460**.

7 Lorsque l'outil se trouve au point final, la CN le retire avec l'avance **Q253** pour le ramener au point de départ.

8 La CN répète cette procédure (étapes 5 à 7) jusqu'à ce que l'engrenage défini soit fini.

9 Pour terminer, la CN amène l'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, avec l'avance FMAX.

10 L'usinage se termine en plan incliné.

11 Amenez alors vous-même l'outil à une hauteur de sécurité et ré-inclinez le plan d'usinage de manière à ce qu'il retrouve sa position initiale.

12 Programmez ensuite impérativement le cycle **801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE**

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous ne pré-positionnez pas l'outil à une position de sécurité, une collision peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) lors de l'inclinaison du plan d'usinage.

- Pré-positionner l'outil de manière à ce qu'il se trouve déjà sur le côté **Q550**que vous souhaitez usiner.
- Aborder une position de sécurité sur le côté où doit être exécuté l'usinage

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Pendant l'exécution du programme, une collision est susceptible de se produire entre l'outil et le moyen de serrage si la pièce est serrée trop près du moyen de serrage. Le point de départ en Z et le point final en Z sont prolongés de la distance d'approche **Q460** !

- Serrer la pièce le plus possible en dehors du moyen de serrage de manière à exclure toute collision entre l'outil et le moyen de serrage !
- Serrer la pièce le plus possible en dehors du moyen de serrage de manière à exclure toute collision qui serait due au prolongement automatique du point de départ et du point final selon la distance d'approche **Q460**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN interprète différemment les valeurs d'avance selon que vous travaillez avec ou sans **M136**. Vous risquez d'endommager votre pièce si vous programmez des avances trop élevées.

- Si vous programmez délibérément la fonction **M136** avant un cycle : la CN interprétera les valeurs d'avance du cycle en mm/tr.
- Si vous ne programmez pas la fonction **M136** : la CN interprétera les valeurs d'avance en mm/min.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous ne réinitialisez pas le système de coordonnées après le cycle **880**, l'angle de précession défini par le cycle sera encore actif ! Il existe un risque de collision !

- Après le cycle **880**, il vous faut impérativement programmer le cycle **801** pour réinitialiser le système de coordonnées.
- Après une interruption de programme, programmez le cycle **801** pour réinitialiser le système de coordonnées

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Ce cycle s'active par CALL.

- Définissez l'outil comme outil de fraisage dans le tableau d'outils.
- Avant d'appeler le cycle, définissez le point d'origine au niveau du centre de rotation.

> Pour ne pas dépasser la valeur maximale autorisée de la vitesse de rotation, vous pouvez travailler avec une valeur limite. (entrée **Nmax** dans la colonne du tableau d'outils "tool.t").

Informations relatives à la programmation

- Les données concernant le module, le nombre de dent et le diamètre du cercle de tête font l'objet d'une surveillance. Si ces données sont incohérentes, un message d'erreur s'affiche. Pour ces paramètres, vous avez la possibilité de renseigner 2 des 3 paramètres. Pour cela, entrez la valeur 0 pour le module, ou pour le nombre de dents, ou pour le diamètre du cercle de tête. Dans ce cas, la CN calcule la valeur manquante.
- Programmez FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.
- Lorsque vous avez programmé FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, la vitesse de rotation de l'outil est calculée de la manière suivante : **Q541** x S. Si **Q541**=238 et S=15, la vitesse de rotation de l'outil sera donc de 3570/min.
- Programmez le sens de rotation de l'outil **M303**/**M304**) avant de programmer le cycle.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)? Définir l'usinage : **0** : Ebauche et finition **1** : Ébauche uniquement **2** : Finition uniquement, à la cote finale **3** : Finition uniquement, à la surépaisseur Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q540 Module ? Module de l'engrenage Programmation : **0...99999**
	Q541 Nombre de dents ? Description de l'engrenage : nombre de dents Programmation : **0...99999**
	Q542 Diamètre du cercle de tête ? Description de l'engrenage : diamètre extérieur de la pièce finie Programmation : **0...99999,9999**
	Q543 Jeu de tête ? Distance entre le cercle de tête de l'engrenage fini et le diamètre de pied de la roue conjuguée. Programmation : **0...9,9999**
	Q544 Angle d'inclinaison ? Angle d'inclinaison des dents d'une denture oblique par rapport au sens de l'axe. Dans le cas d'une denture en ligne droite, cet angle est égale à 0°. Programmation : **-60...+60**
	Q545 Angle d'inclinaison de l'outil ? Angle des flancs de la fraise-mère. Saisissez cette valeur sous forme de décimale Exemple : 0°47'=0,7833 Programmation : **-60...+60**
	Q546 Sens rotation outil(3=M3/4=M4)? Description de l'outil : sens de rotation de la broche de la fraise mère **3**: outil tournant à droite (**M3**) **4** : outil tournant à gauche (**M4**) Programmation : **3**, **4**
	Q547 Offset angul. roue crantée ? Angle duquel la CN tourne la pièce lors du départ du cycle. Programmation : **-180...+180**

Figure d'aide	Paramètre
	Q550 Côté usiné(0=pos./1=nég.) ? Pour définir de quel côté l'usinage a lieu. **0** : côté d'usinage positif de l'axe d'usinage dans le système de coordonnées I-CS **1** : côté d'usinage négatif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS Programmation : **0**, **1**
	Q533 Sens privilégié angle de régl. ? Choix des autres possibilités d'inclinaison. À partir de l'angle d'inclinaison que vous avez défini, la CN doit calculer la position qui convient pour l'axe incliné disponible sur la machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions. Le paramètre **Q533** vous permet de définir la solution que la CN doit utiliser : **0** : Solution la plus proche de la position actuelle. **-1** : Solution qui se trouve entre 0° et -179,9999°. **+1** : Solution qui se trouve entre 0° et +180°. **-2** : Solution qui se trouve entre -90° et -179,9999°. **+2** : Solution qui se trouve entre +90° et +180°. Programmation : **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q530 Usinage incliné ? Positionner les axes inclinés pour l'usinage incliné : **1** : positionner automatiquement l'axe incliné et faire suivre la pointe de l'outil (**MOVE**). La position relative entre la pièce et l'outil reste inchangée. La CN exécute un mouvement de compensation avec les axes linéaires. **2** : positionnement automatique de l'axe incliné, sans actualisation de la pointe de l'outil (**TURN**) Programmation : **1**, **2**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Définition de la vitesse de déplacement de l'outil lors de l'inclinaison et du prépositionnement. Ainsi que pour le positionnement de l'axe d'outil entre chaque passe. L'avance est indiquée en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Position sur l'axe d'outil à laquelle aucune collision avec la pièce ne peut avoir lieu. La CN approche cette position entre deux positionnements et au moment du retrait en fin de cycle. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q553 Outil: Offset L, début usinage? Pour définir à partir de quel décalage longitudinal (L-OFFSET) l'outil doit être utilisé. La CN décale l'outil de cette valeur dans le sens longitudinal. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q551 Point de départ en Z ? Angle de départ de la procédure d'usinage de denture, en Z Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q552 Point final en Z ? Angle final de la procédure d'usinage de denture, en Z Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q463 Plongée max.? Passe maximale (indication du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Programmation : **0 001...999 999**
	Q460 Distance d'approche? Distance pour le mouvement de retrait et le prépositionnement. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...999999**
	Q488 Avance de plongée Vitesse d'avance de la passe de l'outil Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q478 Avance d'ébauche? Vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**
	Q483 Surépaisseur diamètre ? Surépaisseur du diamètre sur le contour défini. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999**
	Q505 Avance de finition? Vitesse d'avance lors de la finition. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute. Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**

Exemple

```
11 CYCL DEF 880 FRAISAGE DE DENTURES ~
    Q215=+0              ;OPERATIONS D'USINAGE ~
    Q540=+0              ;MODULE ~
    Q541=+0              ;NOMBRE DE DENTS ~
    Q542=+0              ;DIAM. CERCLE DE TETE ~
    Q543=+0.1666         ;JEU DE TETE ~
    Q544=+0              ;ANGLE D'INCLINAISON ~
    Q545=+0              ;ANGLE INCLIN. OUTIL ~
    Q546=+3              ;SENS ROTATION OUTIL ~
    Q547=+0              ;OFFSET ANGULAIRE ~
    Q550=+1              ;COTE USINE ~
    Q533=+0              ;SENS PRIVILEGIE ~
    Q530=+2              ;USINAGE INCLINE ~
    Q253=+750            ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q260=+100            ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q553=+10             ;OFFSET LONG. OUTIL ~
    Q551=+0              ;POINT DE DEPART EN Z
    Q552=-10             ;POINT FINAL EN Z
    Q463=+1              ;PASSE MAX ~
    Q460=+2              ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q488=+0.3            ;AVANCE DE PLONGEE ~
    Q478=+0.3            ;AVANCE EBAUCHE ~
    Q483=+0.4            ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~
    Q505=+0.2            ;AVANCE DE FINITION
```

Sens de rotation en fonction du côté de l'outil (Q550)

Déterminer le sens de rotation de la table :

1 **Quel outil ? (coupant à droite ou à gauche ?)**

2 **Quel côté doit être usiné ? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 **Le sens de rotation de la table figure dans l'un des deux tableaux !** Sélectionnez donc le tableau comportant le sens de rotation de l'outil (**coupant à droite/à gauche**). Consultez le tableau pour connaître le sens de rotation de la table pour le côté à usiner **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.

Outil : outil coupant à droite M3	
Côté à usiner X+ (Q550=0)	Sens de rotation de la table : dans le sens horaire (M303)
Côté à usiner X- (Q550=1)	Sens de rotation de la table : Dans le sens anti-horaire (M304)

Outil : outil coupant à gauche M4	
Côté à usiner X+ (Q550=0)	Sens de rotation de la table : Dans le sens anti-horaire (M304)
Côté à usiner X- (Q550=1)	Sens de rotation de la table : dans le sens horaire (M303)

10.9.2 Exemple de programmation

Exemple de fraisage de dentures

Dans le programme CN suivant, le cycle **880 FRAISAGE DE DENTURES** est utilisé.
Cet exemple illustre l'usinage d'une roue avec des dents obliques de module 2,1.

Déroulement du programme

- Appel de l'outil : fraise mère
- Lancement du mode Tournage
- Approche de la position de sécurité
- Appeler le cycle
- Réinitialisation du système de coordonnées avec le cycle 801 et la fonction M145.

0 BEGIN PGM 8 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	
2 FUNCTION MODE MILL	; activation du mode Fraisage
3 TOOL CALL "GEAD_HOB"	; appel de l'outil
4 FUNCTION MODE TURN	; activation du mode Tournage
5 CYCL DEF 801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE	
6 M145	; annulation d'une fonction M144 éventuellement encore activée
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	; désactivation de la vitesse de coupe constante
8 M140 MB MAX	; dégagement de l'outil
9 L A+0 R0 FMAX	; mise à 0 de l'axe rotatif
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX M303	; pré-positionnement de l'outil sur le côté de l'usinage suivant, dans le plan d'usinage ; activation de la broche
11 L Z+20 R0 FMAX	; pré-positionnement de l'outil sur l'axe de broche
12 M136	; avance, en mm/U
13 CYCL DEF 880 FRAISAGE DE DENTURES ~	
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE ~	
Q540=+2.1 ;MODULE ~	
Q541=+0 ;NOMBRE DE DENTS ~	
Q542=+69.3 ;DIAM. CERCLE DE TETE ~	
Q543=+0.1666 ;JEU DE TETE ~	
Q544=-5 ;ANGLE D'INCLINAISON ~	
Q545=+1.6833 ;ANGLE INCLIN. OUTIL ~	
Q546=+3 ;SENS ROTATION OUTIL ~	
Q547=+0 ;OFFSET ANGULAIRE ~	
Q550=+0 ;COTE USINE ~	
Q533=+0 ;SENS PRIVILEGIE ~	
Q530=+2 ;USINAGE INCLINE ~	
Q253=+800 ;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q553=+10 ;OFFSET LONG. OUTIL ~	
Q551=+0 ;POINT DE DEPART EN Z ~	

Q552=-10 ;POINT FINAL EN Z ~	
Q463=+1 ;PASSE MAX ~	
Q460=2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q488=+1 ;AVANCE DE PLONGEE ~	
Q478=+2 ;AVANCE EBAUCHE ~	
Q483=+0.4 ;SUREPAISSEUR DIAMETRE ~	
Q505=+1 ;AVANCE DE FINITION	
14 CYCL CALL	; appel du cycle
15 CYCL DEF 801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE	
16 M145	; désactivation de la fonction M144 active dans le cycle
17 FUNCTION MODE MILL	; activation du mode Fraisage
18 M140 MB MAX	; dégagement de l'outil sur l'axe d'outil
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	; réinitialisation de la rotation
20 M30	; fin du programme
21 END PGM 8 MM	

11

Cycles de rectification (#156 / #4-04-1)

11.1 Vue d'ensemble

Course pendulaire

Cycle		Appel	En savoir plus
1000	**DEF. MVT PENDULAIRE** (#156 / #4-04-1) ■ Définition et éventuellement lancement de la course pendulaire	**DEF** activé	Page 668
1001	**DEMA. COURSE PENDUL.** (#156 / #4-04-1) ■ Lancement de la course pendulaire	**DEF** activé	Page 671
1002	**ARRETER MVT PENDUL.** (#156 / #4-04-1) ■ Arrêt et éventuellement suppression de la course pendulaire	**DEF** activé	Page 672

Dressage

Cycle		Appel	En savoir plus
1010	**DIAMETRE DRESSAGE** (#156 / #4-04-1) ■ Dressage d'un diamètre de meule de rectification	**DEF** activé	Page 676
1015	**DRESSAGE PROFILE** (#156 / #4-04-1) ■ Dressage d'un profil de meule de rectification donné	**DEF** activé	Page 681
1016	**DRESSAGE MEULE-BOISSEAU** (#156 / #4-04-1) ■ Dressage d'une meule-boisseau	**DEF** activé	Page 688

1017	**DRESSAGE AVEC ROULEAU A DRESER** (#156 / #4-04-1)
	■ Dressage avec un rouleau à dresser
	  ■ Mouvement pendulaire
	  ■ Oscillation
	  ■ Oscillation fine
		DEF activé	Page 693

1018	**USI. GORGE AV. ROULEAU A DRESSER** (#156 / #4-04-1)
	■ Dressage avec un rouleau à dresser
	  ■ Usinage de gorge
	  ■ Usinage de plusieurs gorges
		DEF activé	Page 699

Rectification

Cycle		Appel	En savoir plus
1021	**RECTIFIC. COURSE LENTE CYLINDRE** (#156 / #4-04-1) ■ Rectification des contours intérieurs ou extérieurs de forme cylindrique ■ Plusieurs trajectoires circulaires pendant une course pendulaire	**CALL** activé	Page 710
1022	**RECTIFIC. COURSE RAPIDE CYLINDRE** (#156 / #4-04-1)	**CALL** activé	Page 718

Cycle		Appel	En savoir plus
	■ Rectification des contours intérieurs ou extérieurs de forme cylindrique ■ Rectification avec des trajectoires circulaires et hélicoïdales, mouvement éventuellement superposé à une course pendulaire		
1025	**CONTOUR DE RECTIFICATION** (#156 / #4-04-1) ■ Rectification de contours ouverts et fermés	**CALL** activé	Page 724

11.2 Principes de base

11.2.1 Application

La rectification de coordonnées revient à rectifier un contour 2D. La rectification de coordonnées ne diffère que très légèrement du fraisage. A la place d'une fraise, vous utilisez un outil de rectification, par exemple une meule sur tige. L'usinage s'effectue en mode Fraisage **FUNCTION MODE MILL**.

Les cycles de rectification mettent à votre disposition des séquences de mouvements spécialement conçues pour les outils de rectification/meulage. Un mouvement de course ou d'oscillation (mouvement pendulaire) sur l'axe d'outil vient se superposer à un mouvement dans le plan d'usinage.

Sujets apparentés

- Corriger le rayon et la la longueur d'un outil de rectification

  Informations complémentaires : "Corriger les outils de rectification avec des cycles (#156 / #4-04-1)", Page 752

11.2.2 Exemple

Le tableau ci-après vous montre à quoi pourrait ressembler un programme avec des cycles de rectification :

Schéma : Rectification avec une course pendulaire

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 CYCL DEF 1000 DEF. MVT PENDULAIRE
...
4 CYCL DEF 1001 DEMA. COURSE PENDUL.
...
5 CYCL DEF 14 CONTOUR
...
6 CYCL DEF 1025 CONTOUR DE RECTIFICATION
...
7 CYCL CALL
8 CYCL DEF 1002 ARRETER MVT PENDUL.
...
9 END PGM GRIND MM
```

11.3 Course pendulaire

11.3.1 Cycle 1000 DEF. MVT PENDULAIRE (#156 / #4-04-1)

Programmation ISO
G1000

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1000 DEF. MVT PENDULAIRE** permet de définir et de lancer une course pendulaire sur l'axe d'outil. Ce mouvement est exécuté comme mouvement superposé. Il est ainsi possible d'exécuter les séquences de positionnement de votre choix, en parallèle de la course pendulaire, y compris avec l'axe de la course pendulaire. Une fois la course pendulaire lancée, vous pouvez appeler et rectifier un contour.

- Si vous définissez **Q1004** à la valeur **0**, aucune course pendulaire n'a lieu. Dans ce cas, seul le cycle est défini. Le cas échéant, vous pourrez toujours appeler le cycle **1001 DEMARRER MVT PENDUL.** ultérieurement et lancer la course pendulaire.
- Si vous définissez **Q1004** à la valeur **1**, la course pendulaire commence à la position actuelle. Selon la valeur paramétrée à **Q1002**, la CN commence par exécuter la première course dans le sens positif ou négatif. Le mouvement pendulaire se superpose aux mouvements programmés (X, Y, Z).

Les cycles suivants peuvent être appelés en combinaison avec la course pendulaire :

- Cycle **24 FINITION LATERALE**
- Cycle **25 TRACE DE CONTOUR**
- Cycle **25x POCHES/TENONS/RAINURES**
- Cycle **276 TRACE DE CONTOUR 3D**
- Cycle **274 FINITION LATER. OCM**
- Cycle **1025 CONTOUR DE RECTIFICATION**

> - La CN ne supporte pas d'amorce de séquence pendant la course pendulaire
> - Tant que la course pendulaire est active dans le programme CN démarré, vous ne pouvez pas passer en Application **MDI** en mode de fonctionnement **Manuel**.

Remarques

Consultez le manuel de votre machine !
Le constructeur de la machine peut modifier les potentiomètres override des mouvements pendulaires.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La fonction de contrôle anti-collision (DCM) n'est pas active pendant le mouvement pendulaire ! De ce fait, la commande n'évite également pas les déplacements susceptibles de provoquer une collision. Il existe un risque de collision !

- Exécuter le programme CN avec précaution, en mode pas-à-pas

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1000** est actif dès lors qu'il a été défini.
- La simulation du mouvement superposé est visible en mode **Exécution de pgm** et en Mode **pas a pas**.
- Une course pendulaire ne doit rester active que tant que vous en avez besoin. Vous pouvez mettre fin aux mouvements avec la fonction **M30** ou avec le cycle **1002 ARRETER MVT PENDUL.**. Un **STOP** ou **M0** ne permettent pas d'interrompre le mouvement pendulaire.
- La course pendulaire peut aussi être lancée dans un plan d'usinage incliné. Il n'est toutefois pas possible de modifier le plan tant que la course pendulaire est active.
- Le mouvement pendulaire superposé est également possible avec un outil de fraisage.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q1000 Longueur du mouv. pendulaire ? Longueur du mouvement pendulaire, parallèle à l'axe d'outil actif Programmation : **0...9999,9999**
	Q1001 Avance pour course pendulaire ? Vitesse de la course pendulaire, en mm/min Programmation : **0...999999**
	Q1002 Type de mouvement pendulaire ? Définition de la position de départ. On obtient ainsi le sens de la première course pendulaire : **0** : La position actuelle est le centre de la course. La CN commence par décaler l'outil de rectification d'une demi-course dans le sens négatif avant de poursuivre la course pendulaire dans le sens positif. **-1** : La position actuelle est la limite supérieure de la course. Lors de la première course, la CN décale l'outil de rectification dans le sens négatif. **+1** : La position actuelle est la limite inférieure de la course. Lors de la première course, la CN décale l'outil de rectification dans le sens positif. Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q1004 Démarrer la course pendulaire ? Pour définir l'effet de ce cycle : **0** : La course pendulaire est uniquement définie et sera éventuellement démarrée ultérieurement. **+1** : La course pendulaire est définie et démarrée à la position actuelle. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1000 DEF. MVT PENDULAIRE ~
    Q1000=+0          ;COURSE PENDULAIRE ~
    Q1001=+999        ;AVANCE PENDULAIRE ~
    Q1002=+1          ;TYPE MOUV. PENDUL. ~
    Q1004=+0          ;DEMA. COURSE PENDUL.
```

11.3.2 Cycle 1001 DEMARRER MVT PENDUL. (#156 / #4-04-1)

Programmation ISO
G1001

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1001 DEMA. COURSE PENDUL.** lance un mouvement pendulaire qui a été défini ou interrompu au préalable. Si un mouvement est déjà en cours d'exécution, le cycle n'a aucun effet.

Remarques

> Consultez le manuel de votre machine !
> Le constructeur de la machine peut modifier les potentiomètres override des mouvements pendulaires.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1001** est actif dès lors qu'il a été défini.
- Si aucune course pendulaire n'est définie avec le cycle **1000 DEF. MVT PENDULAIRE**, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Le cycle **1001** ne possède pas de paramètres de cycle. Quittez la programmation du cycle avec la touche **END**.

Exemple

```
11 CYCL DEF 1001 DEMARRER MVT PENDUL.
```

11.3.3 Cycle 1002 ARRETER MVT PENDUL. (#156 / #4-04-1)

Programmation ISO
G1002

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1002 ARRETER MVT PENDUL.** interrompt le mouvement pendulaire. Selon ce qui a été défini au paramètre **Q1010**, la CN s'arrête immédiatement ou approche la position de départ.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **1002** est actif dès lors qu'il a été défini.

Information relative à la programmation

- Un arrêt à la position actuelle (**Q1010**=1) n'est possible que si la définition du mouvement pendulaire est supprimée en parallèle (**Q1005**=1).

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q1005 Supprimer la course pendulaire ? Pour définir l'effet de ce cycle : **0** : La course pendulaire est uniquement définie et sera éventuellement démarrée ultérieurement. **+1** : La course pendulaire est interrompue et la course pendulaire définie dans le cycle **1000** est supprimée. Programmation : **0**, **1**
	Q1010 Arrêter immé. course pendul.(1)? Définition de la position d'arrêt de l'outil de rectification : **0** : La position d'arrêt correspond à la position de départ. **+1** : La position d'arrêt correspond à la position actuelle. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1002 ARRETER MVT PENDUL. ~
    Q1005=+0                ;SUPP. COURSE PENDUL. ~
    Q1010=+0                ;ARRET IMMEDIAT
```

11.4 Dressage

11.4.1 Principes de base

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Le constructeur de la machine doit avoir préparé la machine pour le dressage. Le cas échéant, le constructeur de la machine met à disposition ses propres cycles.

Le dressage désigne le réaffûtage ou la mise en forme d'un outil de rectification sur la machine. Lors du dressage, l'outil de dressage usine une meule. De fait, l'outil de rectification se trouve être la pièce de l'opération de dressage.

Le dressage provoque un enlèvement de matière sur la meule et une usure possible de l'outil de dressage. L'enlèvement de matière et l'usure entraînent des changements dans les données de l'outil, qui doivent être corrigées après le dressage.

Description fonctionnelle

Pour le dressage, vous disposez des cycles suivants :

- **1010 DIAMETRE DRESSAGE**, Page 676
- **1015 DRESSAGE PROFILE**, Page 681
- **1016 DRESSAGE MEULE-BOISSEAU**, Page 688
- **1017 DRESSAGE AVEC ROULEAU A DRESER**, Page 693
- **1018 USI. GORGE AV. ROULEAU A DRESSER**, Page 699

Lors du dressage, le point zéro de la pièce se trouve sur une arête de la meule. Sélectionner l'arête concernée avec le cycle **1030 ARETE MEULE ACTUELLE**.

Le dressage est désigné par **FUNCTION DRESS BEGIN/END** dans le programme CN. Lors de l'activation de **FUNCTION DRESS BEGIN**, la meule devient la pièce et l'outil de dressage l'outil. Il se peut alors que les axes doivent se déplacer en sens inverse. Si vous mettez fin à la procédure de dressage avec **FUNCTION DRESS END**, la meule redevient un outil.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Structure d'un programme CN pour le dressage :

- Activer le mode fraisage
- Appel de la meule
- Positionnement à proximité de l'outil de dressage
- Activation du mode Dressage et sélection de la cinématique au besoin
- Activation de l'arête de la meule
- Appel de l'outil de dressage - pas de changement d'outil
- Appel du cycle de dressage du diamètre
- Désactivation du mode Dressage

Dressage des outils de rectification

Le tableau ci-après indique, pour chaque cycle de dressage, quels outils de rectification utiliser avec quels outils de dressage.

Cycle	Outil à rectifier	Outil de dressage		Autres Informations
1010 **DIAMETRE DRESSAGE**	Meule sur tige cylindrique 	■ Outil de dressage vertical avec rayon ■ Outil de dressage vertical plat ■ Outil de dressage rotatif avec rayon ■ Outil de dressage rotatif plat	 	676
	Meule sur tige conique 	■ Outil de dressage vertical avec rayon ■ Outil de dressage vertical plat ■ Outil de dressage rotatif avec rayon	 	
1015 **DRESSAGE PROFILE**	Meule sur tige cylindrique 	■ Outil de dressage vertical avec rayon ■ Outil de dressage vertical plat ■ Outil de dressage rotatif avec rayon ■ Outil de dressage rotatif plat	 	681
1016 **DRESSAGE MEULE-BOISSEAU**	Meule boisseau 	■ Outil de dressage vertical avec rayon ■ Outil de dressage vertical plat ■ Outil de dressage rotatif avec rayon	 	688
1017 **DRESSAGE AVEC ROULEAU A DRESER**	Meule sur tige cylindrique 	■ Outil de dressage rotatif plat		693
1018 **USI. GORGE AV. ROULEAU A DRESSER**	Meule sur tige cylindrique 	■ Outil de dressage rotatif plat		699

Remarques

- Il est possible d'utiliser le cycle **1010 DIAMETRE DRESSAGE** pour dresser un diamètre. Si l'outil de rectification dispose d'angles de rayons, vous ne pourrez pas utiliser le cycle de dressage **1010**. Dans ce cas, le dressage endommagerait la forme du rayon. Pour pouvoir dresser un diamètre et un rayon d'angle, il vous faut utiliser le cycle de dressage **1015 DRESSAGE PROFILE**.
- La CN ne supporte pas d'amorce de séquence en mode Dressage. Si vous passez à la première séquence CN qui suit le dressage dans l'amorce de séquence, la CN amène l'outil à la dernière position approchée pendant le dressage.
- Si vous interrompez une passe de dégauchissage, la dernière passe ne sera pas prise en compte. Le cas échéant, au prochain appel du cycle de dressage, l'outil de dressage effectuera la première passe (ou une partie) sans enlever de matière.
- Tous les outils de rectification n'ont pas besoin d'être dressés. Reportez-vous aux indications fournies par le fabricant de votre outil.
- Le cas échéant, veillez à ce que le constructeur de la machine ait déjà programmé la commutation en mode Dressage dans le déroulement du cycle.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Exemple

Le tableau ci-après vous montre, à titre d'exemple, à quoi pourrait ressembler un programme avec des cycles de rectification.

```
0 BEGIN PGM GRIND MM
1 FUNCTION MODE MILL
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000
3 L X... Y... Z...
4 FUNCTION DRESS BEGIN
5 CYCL DEF 1030 ARETE MEULE ACTUELLE
...
6 TOOL CALL "DRESS_1"
7 CYCL DEF 1010 DIAMETRE DRESSAGE
...
8 FUNCTION DRESS END
9 END PGM GRIND MM
```

11.4.2 Cycle 1010 DIAMETRE DRESSAGE (#156 / #4-04-1)

Programmation ISO
G1010

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1010 DIAMETRE DRESSAGE** vous permet de dresser le diamètre de votre meule. Selon la stratégie utilisée, la CN s'appuie sur la géométrie de la meule pour exécuter les mouvements correspondants. Si la stratégie de dressage du paramètre **Q1016** est définie sur 1 ou 2, la course d'approche ou de retour au point de départ ne se fera pas sur la meule de rectification mais via une course de dégagement. Dans le cycle Dressage, la CN travaille sans correction du rayon de l'outil.

Le cycle supporte les arêtes de meules suivantes :

Meule sur tige	Meule sur tige spéciale	Meule-boisseau
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7	Non supporté

> Si vous travaillez avec un outil de type rouleau à dresser, seule la meule sur tige est autorisée.

Informations complémentaires : "Dressage des outils de rectification", Page 674
Informations complémentaires : "Cycle 1030 ARETE MEULE ACTUELLE (#156 / #4-04-1)", Page 705

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lorsque vous activez **FUNCTION DRESS BEGIN**, la CN commute la cinématique. La meule devient alors la pièce. Les axes se déplacent éventuellement en sens inverse. Il existe un risque de collision pendant l'exécution de cette fonction et pendant l'usinage qui suit !

- Activer la fonction de dressage **FUNCTION DRESS** uniquement dans en mode **Exécution de pgm** ou en Mode **pas a pas**
- Positionner la meule à proximité de l'outil à dresser avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Lorsque la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**, ne travailler qu'avec des cycles HEIDENHAIN ou des cycles du constructeur de la machine
- Suite à une interruption de programme CN ou une interruption de courant, vérifier le sens de déplacement des axes
- Le cas échéant, programmer un changement de cinématique

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les cycles de dressage positionnent l'outil de dressage sur l'arête programmée de la meule. Le positionnement s'effectue sur deux axes en même temps dans le plan d'usinage. La commande n'exécute pas de contrôle anticollision pendant le mouvement ! Il existe un risque de collision !

- Positionnez la meule à proximité de l'outil de dressage avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Assure-vous de l'absence de risque de collision
- Lancez lentement le programme CN

- Le cycle **1010** est actif dès lors qu'il a été défini.
- En mode Dressage, les transformations de coordonnées ne sont pas autorisées.
- La CN ne représente pas graphiquement la procédure de dressage.
- Si vous programmez un **COMPTEUR DRESSAGE Q1022**, la commande n'exécutera la procédure de dressage qu'après avoir atteint le compteur défini dans le tableau d'outils. La CN enregistre le compteur **DRESS-N-D** et **DRESS-N-D-ACT** pour chaque meule.
- Le cycle supporte le dressage avec un rouleau à dresser.
- Ce cycle doit être exécuté en mode Dressage. Au besoin, le constructeur de la machine programme la commutation dans l'exécution du cycle.
- Il est possible d'utiliser le cycle **1010 DIAMETRE DRESSAGE** pour dresser un diamètre. Si la tige de rectification dispose de rayons d'angles, un dressage endommagerait la forme du rayon. Pour pouvoir dresser un diamètre et des rayons d'angles, il vous faut utiliser le cycle de dressage **1015 DRESSAGE PROFILE**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Remarques sur le dressage avec un rouleau à dresser

- Le rouleau à dresser doit être défini comme **TYPE** d'outil de dressage.
- Il vous faut définir une largeur **CUTWIDTH** pour le rouleau à dresser. La CN tient compte de la largeur lors de la procédure de dressage.
- Lors du dressage avec un rouleau à dresser, la stratégie **Q1016=0** est la seule autorisée.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q1013 Quantité enlevée pdt dressage ? Valeur de la passe lors d'une procédure de dressage. Programmation : **0...9,9999**
	Q1018 Avance pour le dressage ? Vitesse de déplacement lors de la procédure de dressage Programmation : **0...99999**
	Q1016 Stratégie de dressage (0-2) ? Définition du mouvement de déplacement lors du dressage : **0** : Mouvement pendulaire ; le dressage s'effectue dans les deux sens. **1** : Usinage en tirant ; le dressage s'effectue exclusivement en direction de l'arête de la meule, le long de la meule. **2** : Usinage en poussant ; le dressage s'effectue exclusivement dans le sens qui s'éloigne de l'arête de la meule, le long de la meule. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q1019 Nombre de passes de dressage ? Nombre de passes de l'opération de dressage Programmation : **1...999**
	Q1020 Nombre de courses à vide ? Nombre de fois où l'outil de dressage parcourt a meule sans enlever de matière après la dernière passe Programmation : **0...99**
	Q1022 Dressage après nbre d'appels? Nombre de définitions de cycle au bout duquel la CN exécute l'opération de dressage. Chaque définition de cycle incrémente le compteur **DRESS-N-D-ACT** de la meule dans le gestionnaire d'outils. **0** : La CN dresse la meule à chaque définition de cycle dans le programme CN. **>0** : La CN dresse la meule après ce nombre de définitions de cycle. Programmation : **0...99**

Figure d'aide	Paramètres
	Q330 Numéro ou nom de l'outil ? (option) Numéro ou nom de l'outil de dressage. L'outil peut être directement repris du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. **-1** : L'outil de dressage a été activé avant le cycle de dressage. Programmation : **-1...99999,9**
	Q1011 Facteur de la vitesse de coupe ? (optionnel ; dépend du constructeur de la machine) Facteur de modification de la vitesse de coupe de l'outil de dressage. La CN reprend la vitesse de coupe de la meule. **0** : Paramètres non programmés. **>0** : Si la valeur est positive, l'outil de dressage tourne au point de contact avec la meule (sens de rotation opposé à celui de la meule). **<0** : Si la valeur est négative, l'outil de dressage tourne au point de contact opposé à la meule (même sens de rotation que celui de la meule). Programmation : **-99 999...+99 999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1010 DIAMETRE DRESSAGE ~
    Q1013=+0          ;VALEUR DRESSAGE ~
    Q1018=+100        ;AVANCE DE DRESSAGE ~
    Q1016=+1          ;STRAT. DE DRESSAGE ~
    Q1019=+1          ;NOMBRE DE PASSES ~
    Q1020=+0          ;COURSES A VIDE ~
    Q1022=+0          ;COMPTEUR DRESSAGE ~
    Q330=-1           ;OUTIL ~
    Q1011=+0          ;FACTEUR VC
```

11.4.3 Cycle 1015 DRESSAGE PROFILE (#156 / #4-04-1)

Programmation ISO
G1015

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1015 DRESSAGE PROFILE** vous permet de dresser un profil défini pour votre meule. Le profil se définit dans un programme de profil que vous créez en tant que programme CN distinct. Ce cycle se base sur la meule sur tige comme type d'outil. Le point de départ et le point final du profil doivent être identiques (trajectoire fermée) et se trouver à la position correspondante sur l'arête de meule sélectionnée. La course de retour au point de départ doit être définie dans le programme du profil. Le programme CN doit être défini dans le plan ZX. En fonction de votre programme de profil, la CN travaille avec ou sans correction du rayon de l'outil. Le point d'origine est l'arête de meule activée.

Le cycle supporte les arêtes de meules suivantes :

Tige de meulage	Meule sur tige spéciale	Meule-boisseau
1, 2, 5, 6	Non supporté	Non supporté

Informations complémentaires : "Dressage des outils de rectification", Page 674
Informations complémentaires : "Cycle 1030 ARETE MEULE ACTUELLE (#156 / #4-04-1)", Page 705

Déroulement du cycle

1. La CN amène l'outil de dressage à la position de départ, avec **FMAX**. La position de départ est éloignée du point zéro, des valeurs de dégagement de la meule. Les valeurs de dégagement se réfèrent à l'arête de meule active.
2. La CN décale le point zéro de la valeur de dressage et exécute le programme du profil. Cette procédure est répétée, selon ce qui a été défini au paramètre **NOMBRE DE PASSES Q1019**.
3. La CN exécute le programme du profil avec la valeur de dressage. Si vous avez programmé **NOMBRE DE PASSES Q1019**, les passes sont répétées. À chaque passe, l'outil de dressage parcourt la valeur **Q1013**.
4. Le programme du profil est répété, conformément à ce qui a été défini au paramètre **COURSES A VIDE Q1020**, sans passe.
5. Le mouvement s'arrête à la position de départ.

> - Le point zéro du système de coordonnées de la pièce se trouve sur l'arête de la meule.

Description fonctionnelle

Procédure pour le dressage de profil

1 Définition de l'outil
   - ▶ Définir l'outil de rectification dans le tableau d'outils
   - ▶ Définir le type d'outil de rectification en tant que meule sur tige
2 Définition du programme CN
   - ▶ Programmer le mode Fraisage **FUNCTION MODE MILL**
   - ▶ Programmer l'appel de l'outil de rectification
   - ▶ Définir le cycle **1030 ARETE MEULE ACTUELLE**
   - ▶ Activer la procédure de dressage avec **FUNCTION DRESS BEGIN**
   - ▶ Programmer l'appel de l'outil de dressage

     La CN ne change pas l'outil actif mais effectue une conversion mathématique.
   - ▶ Définir le cycle **1015 DRESSAGE PROFILE** et appeler le programme de profil
   - ▶ Désactiver la procédure de dressage avec **FUNCTION DRESS END**
   - ▶ Programmer la fonction auxiliaire **M30**
3 Création du programme de profil
   - ▶ Programmer le profil de votre choix comme contour

     Le contour doit être fermé. Le point zéro du profil correspond à l'arête active. Vous programmez la course à parcourir.

     Informations complémentaires : "Exemple de programme de profil", Page 708

Cas d'application pour le dressage du profil

Il existe deux cas d'applications du dressage de profil :

- Mise en forme d'un outil de rectification

  Informations complémentaires : "Mise en forme d'un outil de rectification", Page 683
- Réaffûtage de l'outil de rectification

  Informations complémentaires : "Réaffûtage de l'outil de rectification", Page 684

Dans les exemples ci-après, une meule sur tige est dressée sous forme de meule-boisseau.

Mise en forme d'un outil de rectification

Si l'outil de rectification n'a pas encore la forme souhaitée, il vous faudra le mettre en forme.

L'image montre les éléments suivants :

Représentation	Définition
Jaune	Profil souhaité
Hachuré	Surépaisseur de la meule sur tige par rapport au profil
Ligne rouge	Programme du profil
Ligne verte	Diamètre et longueur du tableau d'outils
Point vert	Arête actuelle de la meule

Pour éviter d'enlever trop de matière lors de la première procédure de dressage, le programme de profil doit être décalé, au minimum, de la valeur de la surépaisseur. Pour décaler le point zéro du programme de profil, il vous suffit alors d'augmenter la valeur du rayon et de la longueur de l'outil de rectification dans le tableau d'outils.

Dans le tableau d'outils, l'outil de rectification doit être défini de manière telle qu'aucune partie du programme de contour ne vienne toucher le véritable outil de rectification.

> HEIDENHAIN conseille de définir des valeurs de diamètre et de longueur d'outil de rectification suffisamment grandes !

Le point zéro du profil correspond à l'arête active définie avec le cycle **1030 ARETE MEULE ACTUELLE**.

Réaffûtage de l'outil de rectification

Si l'outil de rectification a déjà sa forme souhaitée, celui-ci peut être réaffûté.

Représentation	Définition
Jaune	Profil souhaité
Ligne rouge	Programme du profil
Ligne verte	Diamètre et longueur du tableau d'outils

Le point zéro du profil correspond à l'arête active définie avec le cycle **1030 ARETE MEULE ACTUELLE**.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lorsque vous activez **FUNCTION DRESS BEGIN**, la CN commute la cinématique. La meule devient alors la pièce. Les axes se déplacent éventuellement en sens inverse. Il existe un risque de collision pendant l'exécution de cette fonction et pendant l'usinage qui suit !

- Activer la fonction de dressage **FUNCTION DRESS** uniquement dans en mode **Exécution de pgm** ou en Mode **pas a pas**
- Positionner la meule à proximité de l'outil à dresser avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Lorsque la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**, ne travailler qu'avec des cycles HEIDENHAIN ou des cycles du constructeur de la machine
- Suite à une interruption de programme CN ou une interruption de courant, vérifier le sens de déplacement des axes
- Le cas échéant, programmer un changement de cinématique

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les cycles de dressage positionnent l'outil de dressage sur l'arête programmée de la meule. Le positionnement s'effectue sur deux axes en même temps dans le plan d'usinage. La commande n'exécute pas de contrôle anticollision pendant le mouvement ! Il existe un risque de collision !

- Positionnez la meule à proximité de l'outil de dressage avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Assure-vous de l'absence de risque de collision
- Lancez lentement le programme CN

- Le cycle **1015** est actif dès lors qu'il a été défini.
- En mode Dressage, les transformations de coordonnées ne sont pas autorisées.
- La CN ne représente pas graphiquement la procédure de dressage.
- Si vous programmez un **COMPTEUR DRESSAGE Q1022**, la CN n'exécutera la procédure de dressage qu'après avoir atteint le compteur défini dans le tableau d'outils. La CN enregistre le compteur **DRESS-N-D** et **DRESS-N-D-ACT** pour chaque meule de rectification.
- Ce cycle doit être exécuté en mode Dressage. Au besoin, le constructeur de la machine programme la commutation dans l'exécution du cycle.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Information relative à la programmation

- L'angle de passe doit être choisi de façon à ce que l'arête de la meule soit toujours sur la meule. Dans le cas contraire, la cotation de la meule ne pourra pas être respectée.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q1013 Quantité enlevée pdt dressage ? Valeur de la passe lors d'une procédure de dressage. Programmation : **0...9,9999**
	Q1023 Angle du programme de profil ? Angle de décalage du profil du programme sur la meule. **0** : Passe uniquement au niveau du diamètre, sur l'axe X de la cinématique de dressage **+90** : Passe uniquement dans le sens Z de la cinématique de dressage Programmation : **0...90**
	Q1018 Avance pour le dressage ? Vitesse de déplacement lors de la procédure de dressage Programmation : **0...99999**
	Q1000 Nom du programme du profil? Entrer le chemin et le nom du programme CN utilisé pour l'opération de dressage du profil de la meule. Sinon, sélectionnez le programme du profil en sélectionnant le nom correspondant dans la barre des actions. Programmation : **255** caractères
	Q1019 Nombre de passes de dressage ? Nombre de passes de l'opération de dressage Programmation : **1...999**
	Q1020 Nombre de courses à vide ? Nombre de fois où l'outil de dressage parcourt a meule sans enlever de matière après la dernière passe Programmation : **0...99**
	Q1022 Dressage après nbre d'appels? Nombre de définitions de cycle au bout duquel la CN exécute l'opération de dressage. Chaque définition de cycle incrémente le compteur **DRESS-N-D-ACT** de la meule dans le gestionnaire d'outils. **0** : La CN dresse la meule à chaque définition de cycle dans le programme CN. **>0** : La CN dresse la meule après ce nombre de définitions de cycle. Programmation : **0...99**
	Q330 Numéro ou nom de l'outil ? (option) Numéro ou nom de l'outil de dressage. L'outil peut être directement repris du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. **-1** : L'outil de dressage a été activé avant le cycle de dressage. Programmation : **-1...99999,9**

Figure d'aide	Paramètres
	Q1011 Facteur de la vitesse de coupe ? (optionnel ; dépend du constructeur de la machine) Facteur de modification de la vitesse de coupe de l'outil de dressage. La CN reprend la vitesse de coupe de la meule. **0** : Paramètres non programmés. **>0** : Si la valeur est positive, l'outil de dressage tourne au point de contact avec la meule (sens de rotation opposé à celui de la meule). **<0** : Si la valeur est négative, l'outil de dressage tourne au point de contact opposé à la meule (même sens de rotation que celui de la meule). Programmation : **-99 999...+99 999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1015 DRESSAGE PROFILE ~
    Q1013=+0            ;VALEUR DRESSAGE ~
    Q1023=+0            ;ANGLE DE PASSE ~
    Q1018=+100          ;AVANCE DE DRESSAGE ~
    QS1000=""           ;PROGRAMME DU PROFILE ~
    Q1019=+1            ;NOMBRE DE PASSES ~
    Q1020=+0            ;COURSES A VIDE ~
    Q1022=+0            ;COMPTEUR DRESSAGE ~
    Q330=-1             ;OUTIL ~
    Q1011=+0            ;FACTEUR VC
```

11.4.4 Cycle 1016 DRESSAGE MEULE-BOISSEAU (#156 / #4-04-1)

Programmation ISO
G1016

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1016 DRESSAGE MEULE-BOISSEAU** vous permet de dresser la face frontale d'une meule-boisseau. Le point d'origine est l'arête de meule activée.

Selon la stratégie utilisée, la CN s'appuie sur la géométrie de la meule pour exécuter les mouvements correspondants. Si vous définissez la valeur **1** ou **2** pour la stratégie de dressage du paramètre **Q1016**, la course d'approche ou de retour au point de départ ne se fera pas sur la meule de rectification mais via une course de dégagement

En mode Dressage, la CN travaille avec une correction de rayon d'outil pour la stratégie en poussant et en tirant. En revanche, aucune correction de rayon d'outil n'est appliquée pour la stratégie pendulaire.

Le cycle supporte les arêtes de meules suivantes :

Meule sur tige	Meule sur tige spéciale	Meule-boisseau
Non supporté	Non supporté	2, 6

Informations complémentaires : "Dressage des outils de rectification", Page 674
Informations complémentaires : "Cycle 1030 ARETE MEULE ACTUELLE (#156 / #4-04-1)", Page 705

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lorsque vous activez **FUNCTION DRESS BEGIN**, la CN commute la cinématique. La meule devient alors la pièce. Les axes se déplacent éventuellement en sens inverse. Il existe un risque de collision pendant l'exécution de cette fonction et pendant l'usinage qui suit !

- Activer la fonction de dressage **FUNCTION DRESS** uniquement dans en mode **Exécution de pgm** ou en Mode **pas a pas**
- Positionner la meule à proximité de l'outil à dresser avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Lorsque la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**, ne travailler qu'avec des cycles HEIDENHAIN ou des cycles du constructeur de la machine
- Suite à une interruption de programme CN ou une interruption de courant, vérifier le sens de déplacement des axes
- Le cas échéant, programmer un changement de cinématique

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les cycles de dressage positionnent l'outil de dressage sur l'arête programmée de la meule. Le positionnement s'effectue sur deux axes en même temps dans le plan d'usinage. La commande n'exécute pas de contrôle anticollision pendant le mouvement ! Il existe un risque de collision !

- Positionnez la meule à proximité de l'outil de dressage avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Assure-vous de l'absence de risque de collision
- Lancez lentement le programme CN

REMARQUE

Attention, risque de collision !

L'inclinaison entre l'outil de dressage et la meule-boisseau n'est pas contrôlée ! Il existe un risque de collision !

- Notez que l'outil de dressage inclut un angle de dépouille supérieur ou égal à 0° par rapport à la face frontale de la meule-boisseau.
- Exécuter le programme CN avec précaution, en mode pas-à-pas

- Le cycle **1016** est actif dès lors qu'il a été défini.
- En mode Dressage, les transformations de coordonnées ne sont pas autorisées.
- La CN ne représente pas graphiquement la procédure de dressage.
- Si vous programmez un **COMPTEUR DRESSAGE Q1022**, la CN n'exécutera la procédure de dressage qu'après avoir atteint le compteur défini dans le tableau d'outils. La CN enregistre le compteur **DRESS-N-D** et **DRESS-N-D-ACT** pour chaque meule de rectification.
- La CN enregistre le compteur dans le tableau d'outils. Celui-ci a un effet global.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Pour que la CN puisse dresser toute la dent, celle-ci est rallongée de deux fois la valeur du rayon de la dent (2 x **RS**) de l'outil de dressage. Le rayon minimal autorisé (**R_MIN**) pour la meule ne doit toutefois pas être dépassé, sinon la CN interrompt la procédure avec un message d'erreur.
- Ce cycle ne contrôle pas le rayon de la tige de la meule de rectification.
- Ce cycle doit être exécuté en mode Dressage. Au besoin, le constructeur de la machine programme la commutation dans l'exécution du cycle.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Informations relatives à la programmation

- Ce cycle ne peut être utilisé qu'avec la meule-boisseau comme type d'outil. Si cela n'est pas défini, la CN émet un message d'erreur.
- La stratégie **Q1016** = 0 (pendulaire) n'est possible qu'avec une face frontale droite (angle **HWA** = 0).

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q1013 Quantité enlevée pdt dressage ? Valeur de la passe lors d'une procédure de dressage. Programmation : **0...9,9999**
	Q1018 Avance pour le dressage ? Vitesse de déplacement lors de la procédure de dressage Programmation : **0...99999**
	Q1016 Stratégie de dressage (0-2) ? Définition du mouvement de déplacement lors du dressage : **0** : Mouvement pendulaire ; le dressage s'effectue dans les deux sens. **1** : Usinage en tirant ; le dressage s'effectue exclusivement en direction de l'arête de la meule, le long de la meule. **2** : Usinage en poussant ; le dressage s'effectue exclusivement dans le sens qui s'éloigne de l'arête de la meule, le long de la meule. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q1019 Nombre de passes de dressage ? Nombre de passes de l'opération de dressage Programmation : **1...999**
	Q1020 Nombre de courses à vide ? Nombre de fois où l'outil de dressage parcourt a meule sans enlever de matière après la dernière passe Programmation : **0...99**
	Q1022 Dressage après nbre d'appels? Nombre de définitions de cycle au bout duquel la CN exécute l'opération de dressage. Chaque définition de cycle incrémente le compteur **DRESS-N-D-ACT** de la meule dans le gestionnaire d'outils. **0** : La CN dresse la meule à chaque définition de cycle dans le programme CN. **>0** : La CN dresse la meule après ce nombre de définitions de cycle. Programmation : **0...99**
	Q330 Numéro ou nom de l'outil ? (option) Numéro ou nom de l'outil de dressage. L'outil peut être directement repris du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. **-1** : L'outil de dressage a été activé avant le cycle de dressage. Programmation : **-1...99999,9**

Figure d'aide	Paramètres
	Q1011 Facteur de la vitesse de coupe ? (optionnel ; dépend du constructeur de la machine) Facteur de modification de la vitesse de coupe de l'outil de dressage. La CN reprend la vitesse de coupe de la meule. **0** : Paramètres non programmés. **>0** : Si la valeur est positive, l'outil de dressage tourne au point de contact avec la meule (sens de rotation opposé à celui de la meule). **<0** : Si la valeur est négative, l'outil de dressage tourne au point de contact opposé à la meule (même sens de rotation que celui de la meule). Programmation : **-99 999...+99 999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1016 DRESSAGE MEULE-BOISSEAU ~
    Q1013=+0          ;VALEUR DRESSAGE ~
    Q1018=+100        ;AVANCE DE DRESSAGE ~
    Q1016=+1          ;STRAT. DE DRESSAGE ~
    Q1019=+1          ;NOMBRE DE PASSES ~
    Q1020=+0          ;COURSES A VIDE ~
    Q1022=+0          ;COMPTEUR DRESSAGE ~
    Q330=-1           ;OUTIL ~
    Q1011=+0          ;FACTEUR VC
```

11.4.5 Cycle 1017 DRESSAGE AVEC ROULEAU A DRESER (#156 / #4-04-1)

Programmation ISO
G1017

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1017 DRESSAGE AVEC ROULEAU A DRESSER** vous permet de dresser le diamètre d'une meule avec un rouleau à dresser. La CN exécute les mouvements qu'il faut, selon la stratégie de dressage choisie et la géométrie de la meule.

Ce cycle propose les stratégies de dressage suivantes :

- Mouvement pendulaire : passe latérale aux points d'inversion du mouvement pendulaire
- Oscillation : passe avec interpolation pendant un mouvement pendulaire
- Oscillation fine : passe avec interpolation pendant un mouvement pendulaire Après chaque passe avec interpolation, un mouvement en Z (qui n'est pas une passe d'usinage) est exécuté dans la cinématique de dressage.

Le cycle supporte les arêtes de meules suivantes :

Meule sur tige	Meule sur tige spéciale	Meule-boisseau
1, 2, 5, 6	Non supporté	Non supporté

Informations complémentaires : "Dressage des outils de rectification", Page 674

Informations complémentaires : "Cycle 1030 ARETE MEULE ACTUELLE (#156 / #4-04-1)", Page 705

Déroulement du cycle

1. La CN amène l'outil de dressage à la position de départ, avec **FMAX**.
2. Si vous avez défini une pré-position à **Q1025 PRE-POSITION**, la CN aborde la position avec **Q253 AVANCE PRE-POSIT.**.
3. La CN procède à l'usinage suivant la stratégie de dressage choisie.
   Informations complémentaires : "Stratégies de dressage", Page 694
4. Si vous avez défini le paramètre **Q1020 COURSES A VIDE**, la CN exécute ces courses après la dernière passe.
5. La CN amène l'outil de dressage à la position de départ, avec **FMAX**.

Stratégies de dressage

> Selon ce qui a été défini au paramètre **Q1026 FACT. USURE**, la CN répartit la valeur de dressage entre la meule et le rouleau à dresser.

Mouvement pendulaire (**Q1024=0**)

1 Le rouleau à dresser se déplace avec l'**AVANCE DE DRESSAGE Q1018** jusqu'à la meule.
2 La **VALEUR DRESSAGE Q1013** est usinée au niveau du diamètre, avec l'**AVANCE DE DRESSAGE Q1018**.
3 La CN déplace l'outil de dressage le long de la meule, jusqu'au point d'inversion suivant du mouvement pendulaire.
4 Si d'autres passes de dressage sont prévues, les étapes 1 à 2 sont répétées jusqu'à ce que l'opération de dressage soit terminée.

Oscillation (**Q1024=1**)

1 Le rouleau à dresser se déplace avec l'**AVANCE DE DRESSAGE Q1018** jusqu'à la meule.
2 La CN effectue une passe de la **VALEUR DRESSAGE Q1013** au niveau du diamètre. La passe s'effectue avec l'avance de dressage **Q1018**, avec interpolation et mouvement pendulaire, jusqu'au point d'inversion suivant.
3 Si d'autres passes de dressage sont prévues, les étapes 1 à 2 sont répétées jusqu'à ce que l'opération de dressage soit terminée.
4 Pour finir, la CN ramène l'outil à l'autre point d'inversion du mouvement pendulaire, sans passe d'usinage, sur l'axe Z de la cinématique de dressage.

Oscillation fine (**Q1024=2**)

1 Le rouleau à dresser se déplace avec l'**AVANCE DE DRESSAGE Q1018** jusqu'à la meule.
2 La CN effectue une passe de la **VALEUR DRESSAGE Q1013** au niveau du diamètre. La passe s'effectue avec l'avance de dressage **Q1018**, avec interpolation et mouvement pendulaire, jusqu'au point d'inversion suivant.
3 La CN ramène ensuite l'outil à l'autre point d'inversion du mouvement pendulaire, sans effectuer de passe.
4 Si d'autres passes de dressage sont prévues, les étapes 1 à 3 sont répétées jusqu'à ce que l'opération de dressage soit terminée.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lorsque vous activez **FUNCTION DRESS BEGIN**, la CN commute la cinématique. La meule devient alors la pièce. Les axes se déplacent éventuellement en sens inverse. Il existe un risque de collision pendant l'exécution de cette fonction et pendant l'usinage qui suit !

- Activer la fonction de dressage **FUNCTION DRESS** uniquement dans en mode **Exécution de pgm** ou en Mode **pas a pas**
- Positionner la meule à proximité de l'outil à dresser avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Lorsque la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**, ne travailler qu'avec des cycles HEIDENHAIN ou des cycles du constructeur de la machine
- Suite à une interruption de programme CN ou une interruption de courant, vérifier le sens de déplacement des axes
- Le cas échéant, programmer un changement de cinématique

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les cycles de dressage positionnent l'outil de dressage sur l'arête programmée de la meule. Le positionnement s'effectue sur deux axes en même temps dans le plan d'usinage. La commande n'exécute pas de contrôle anticollision pendant le mouvement ! Il existe un risque de collision !

- Positionnez la meule à proximité de l'outil de dressage avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Assure-vous de l'absence de risque de collision
- Lancez lentement le programme CN

- Le cycle **1017** est actif dès lors qu'il a été défini.
- Le mode Dressage n'admet aucun cycle de conversion de coordonnées. La CN affiche un message d'erreur.
- La CN ne représente pas graphiquement la procédure de dressage.
- Si vous programmez un **COMPTEUR DRESSAGE Q1022**, la CN n'exécutera la procédure de dressage qu'après avoir atteint le compteur défini dans le gestionnaire d'outils. La CN enregistre le compteur **DRESS-N-D** et **DRESS-N-D-ACT** pour chaque meule de rectification.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- La CN corrige les données de l'outil de rectification et de l'outil de dressage à la fin de chaque passe.
- Pour les points d'inversion du mouvement pendulaire, la CN tient compte des valeurs de dégagement **AA** et **AI** que contient le gestionnaire d'outils. La largeur du rouleau à dresser doit être inférieure à celle de la meule, valeurs de dégagement comprises.
- Dans le cycle de Dressage, la CN travaille sans correction du rayon de l'outil.
- Ce cycle doit être exécuté en mode Dressage. Au besoin, le constructeur de la machine programme la commutation dans l'exécution du cycle.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q1013 Quantité enlevée pdt dressage ? Valeur de la passe lors d'une procédure de dressage. Programmation : **0...9,9999**
	Q1018 Avance pour le dressage ? Vitesse de déplacement lors de la procédure de dressage Programmation : **0...99999**
	Q1024 Stratégie de dressage (0-2) ? Stratégie lors d'un dressage avec un rouleau à dresser : **0**: Mouvement pendulaire - passe au niveau des points d'inversion du mouvement pendulaire. Une fois les passes d'usinage effectuées, la CN effectue un mouvement pur de l'axe Z, dans la cinématique de dressage. **1** : Oscillation - Passe avec interpolation pendant un mouvement pendulaire. **2** : Oscillation fine - Passe avec interpolation pendant un mouvement pendulaire. Après chaque passe avec interpolation, la CN exécute un mouvement pur de l'axe Z, dans la cinématique de dressage. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q1019 Nombre de passes de dressage ? Nombre de passes de l'opération de dressage Programmation : **1...999**
	Q1020 Nombre de courses à vide ? Nombre de fois où l'outil de dressage parcourt a meule sans enlever de matière après la dernière passe Programmation : **0...99**
	Q1025 Pré-position? Distance entre la meule et le rouleau à dresser lors du pré-positionnement Programmation : **0...9,9999**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de la pré-position, en mm/min Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètres
	Q1026 Usure de l'outil de dressage? Facteur de la valeur de dressage qui permet de définir l'usure du rouleau à dresser : **0** : La valeur du dressage est complètement retirée de la meule. **>0** : Le facteur est multiplié par la valeur de dressage. La CN tient compte de la valeur calculée et part du principe que cette valeur sera perdue du fait de l'usure du rouleau à dresser. La valeur de dressage restante sera dressée sur la meule. Programmation : **0...+0,99**
	Q1022 Dressage après nbre d'appels? Nombre de définitions de cycle au bout duquel la CN exécute l'opération de dressage. Chaque définition de cycle incrémente le compteur **DRESS-N-D-ACT** de la meule dans le gestionnaire d'outils. **0** : La CN dresse la meule à chaque définition de cycle dans le programme CN. **>0** : La CN dresse la meule après ce nombre de définitions de cycle. Programmation : **0...99**
	Q330 Numéro ou nom de l'outil ? (option) Numéro ou nom de l'outil de dressage. L'outil peut être directement repris du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. **-1** : L'outil de dressage a été activé avant le cycle de dressage. Programmation : **-1...99999,9**
	Q1011 Facteur de la vitesse de coupe ? (optionnel ; dépend du constructeur de la machine) Facteur de modification de la vitesse de coupe de l'outil de dressage. La CN reprend la vitesse de coupe de la meule. **0** : Paramètres non programmés. **>0** : Si la valeur est positive, l'outil de dressage tourne au point de contact avec la meule (sens de rotation opposé à celui de la meule). **<0** : Si la valeur est négative, l'outil de dressage tourne au point de contact opposé à la meule (même sens de rotation que celui de la meule). Programmation : **-99 999...+99 999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1017 DRESSAGE AVEC ROULEAU A DRESER ~
    Q1013=+0                ;VALEUR DRESSAGE ~
    Q1018=+100              ;AVANCE DE DRESSAGE ~
    Q1024=+0                ;STRAT. DE DRESSAGE ~
    Q1019=+1                ;NOMBRE DE PASSES ~
    Q1020=+0                ;COURSES A VIDE ~
    Q1025=+5                ;DISTANCE DE PREPOS. ~
    Q253=+1000              ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q1026=+0                ;FACT. USURE ~
    Q1022=+2                ;COMPTEUR DRESSAGE ~
    Q330=-1                 ;OUTIL ~
    Q1011=+0                ;FACTEUR VC
```

11.4.6 Cycle 1018 USI. GORGE AV. ROULEAU A DRESSER (#156 / #4-04-1)

Programmation ISO
G1018

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1018 USI. GORGE AV. ROULEAU A DRESSER** vous permet de dresser le diamètre d'une meule en effectuant un usinage de gorge avec un rouleau à dresser. Selon la stratégie de dressage, la CN exécute un ou plusieurs mouvement(s) d'usinage de gorge(s).

Ce cycle propose les stratégies de dressage suivantes :

- **Usinage de gorge :** Cette stratégie exécute des mouvements d'usinage de gorges linéaires. La largeur du rouleau à dresser est supérieure à celle de la meule.
- **Usinage de plusieurs gorges :** Cette stratégie exécute des mouvements d'usinage de gorges linéaires. À la fin de la passe, la CN décale l'outil de dressage sur l'axe Z de la cinématique de dressage avant d'effectuer une nouvelle passe.

Le cycle supporte les arêtes de meules suivantes :

Meule sur tige	Meule sur tige spéciale	Meule-boisseau
1, 2, 5, 6	Non supporté	Non supporté

Informations complémentaires : "Dressage des outils de rectification", Page 674
Informations complémentaires : "Cycle 1030 ARETE MEULE ACTUELLE (#156 / #4-04-1)", Page 705

Déroulement du cycle

Gorge

1 La CN positionne le rouleau de dressage à la position de départ avec **FMAX**. À la position de départ, le centre du rouleau de dressage concorde avec le centre de l'arête de la meule. Si une valeur est programmée au paramètre **DECALAGE DES CENTRES Q1028**, la commande en tient compte lors de l'approche de la position de départ.
2 Le rouleau de dressage approche la **DISTANCE DE PREPOS. Q1025** avec l'avance **Q253 AVANCE PRE-POSIT.**
3 Le rouleau à dresser usine une gorge de la **VALEUR DRESSAGE Q1013** dans la meule, avec l'**AVANCE DE DRESSAGE Q1018**.
4 Si une **TEMPORIS. EN TOURS Q211** est définie, la CN attend pendant la durée définie.
5 La CN retire le rouleau à dresser à la **DISTANCE DE PREPOS. Q1025**, avec l'**AVANCE PRE-POSIT. Q253**.
6 La CN amène l'outil de dressage à la position de départ, avec **FMAX**.

Usinage de plusieurs gorges

1 La CN positionne le rouleau à dresser à la position de départ avec **FMAX**.
2 Le rouleau à dresser approche la **DISTANCE DE PREPOS.PRE-POSITION Q1025** avec l'avance **Q253AVANCE PRE-POSIT.**.
3 Le rouleau à dresser usine une gorge de la **VALEUR DRESSAGE Q1013** dans la meule, avec l'**AVANCE DE DRESSAGE Q1018**.
4 Si une **TEMPORIS. EN TOURS Q211** est définie, la CN l'exécute.
5 La CN retire le rouleau à dresser à la **DISTANCE DE PREPOS. Q1025**, avec l'**AVANCE PRE-POSIT. Q253**.
6 La CN amène le rouleau à dresser à la position d'usinage de gorge suivante, sur l'axe Z, dans la cinématique de dressage, selon ce qui a été défini au paramètre **RECOUVREMENT GORGE Q510**.
7 La CN répète les étapes 3 à 6 jusqu'à ce que toute la meule soit dressée.
8 La CN ramène le rouleau à dresser à la **DISTANCE DE PREPOS. Q1025**, avec l'**AVANCE PRE-POSIT. Q253**.
9 La CN amène l'outil à la position de départ en avance rapide.

> La CN calcule le nombre de gorges nécessaires à partir de la largeur de meule, de la largeur du rouleau de dressage et de la valeur du paramètre **RECOUVREMENT GORGE Q510**.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lorsque vous activez **FUNCTION DRESS BEGIN**, la CN commute la cinématique. La meule devient alors la pièce. Les axes se déplacent éventuellement en sens inverse. Il existe un risque de collision pendant l'exécution de cette fonction et pendant l'usinage qui suit !

- Activer la fonction de dressage **FUNCTION DRESS** uniquement dans en mode **Exécution de pgm** ou en Mode **pas a pas**
- Positionner la meule à proximité de l'outil à dresser avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Lorsque la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**, ne travailler qu'avec des cycles HEIDENHAIN ou des cycles du constructeur de la machine
- Suite à une interruption de programme CN ou une interruption de courant, vérifier le sens de déplacement des axes
- Le cas échéant, programmer un changement de cinématique

- Le cycle **1018** est actif dès lors qu'il a été défini.
- En mode Dressage, les transformations de coordonnées ne sont pas autorisées. La CN affiche un message d'erreur.
- La CN ne représente pas graphiquement la procédure de dressage.
- Si la largeur du rouleau à dresser à inférieure à celle de la meule, utilisez la stratégie de dressage Usinage de plusieurs gorges **Q1027=1**.
- Si vous programmez un **COMPTEUR DRESSAGE Q1022**, la CN n'exécutera la procédure de dressage qu'après avoir atteint le compteur défini dans le gestionnaire d'outils. La CN enregistre le compteur **DRESS-N-D** et **DRESS-N-D-ACT** pour chaque meule de rectification.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- La CN corrige les données de l'outil de rectification et de l'outil de dressage à la fin de chaque passe.
- Dans le cycle de Dressage, la CN travaille sans correction du rayon de l'outil.
- Ce cycle doit être exécuté en mode Dressage. Au besoin, le constructeur de la machine programme la commutation dans l'exécution du cycle.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q1013 Quantité enlevée pdt dressage ? Valeur de la passe lors d'une procédure de dressage. Programmation : **0...9,9999**
	Q1018 Avance pour le dressage ? Vitesse de déplacement lors de la procédure de dressage Programmation : **0...99999**
	Q1027 Stratégie de dressage (0-1)? Stratégie lors de l'usinage de gorge avec le rouleau à dresser : **0** : Usinage de gorge - La CN exécute un mouvement d'usinage de gorge linéaire. La largeur de la rainure est inférieure à celle du rouleau à dresser. **1** : Usinage de plusieurs gorges - La CN exécute plusieurs mouvements d'usinage de gorges linéaires. À la fin de la passe d'usinage de la valeur de dressage, la CN décale l'outil de dressage sur l'axe Z, dans la cinématique de dressage, avant de lui faire exécuter une nouvelle passe. La largeur de la rainure est supérieure à celle du rouleau à dresser. Programmation : **0**, **1**
	Q1025 Pré-position? Distance entre la meule et le rouleau à dresser lors du pré-positionnement Programmation : **0...9,9999**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de la pré-position, en mm/min Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q211 Temporisation / 1/min ? Rotations de la meule au bout de la gorge. Programmation : **0...999,99**
	Q1028 Décalage des centres? Décalage du centre du rouleau de dressage par rapport au centre de la meule. Ce décalage agit sur l'axe Z de la cinématique de dressage. La valeur agit de manière incrémentale. Si **Q1027=1**, la commande n'effectuera pas d'excentrement. Programmation : **-999999...+999999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q510 Recouvrem. pr largeur de gorge? Le facteur **Q510** vous permet d'influencer le décalage du rouleau à dresser, sur l'axe Z de la cinématique de dressage. La CN multiplie ce facteur par la valeur **CUTWIDTH** et décale le rouleau à dresser de la valeur calculée, entre chaque passe. **1** : À chaque passe, la CN fait pénétrer toute la largeur du rouleau à dresser. **Q510** agit uniquement si **Q1027=1**. Programmation : **0 001...1**
	Q1026 Usure de l'outil de dressage? Facteur de la valeur de dressage qui permet de définir l'usure du rouleau à dresser : **0** : La valeur du dressage est complètement retirée de la meule. **>0** : Le facteur est multiplié par la valeur de dressage. La CN tient compte de la valeur calculée et part du principe que cette valeur sera perdue du fait de l'usure du rouleau à dresser. La valeur de dressage restante sera dressée sur la meule. Programmation : **0...+0,99**
	Q1022 Dressage après nbre d'appels? Nombre de définitions de cycle au bout duquel la CN exécute l'opération de dressage. Chaque définition de cycle incrémente le compteur **DRESS-N-D-ACT** de la meule dans le gestionnaire d'outils. **0** : La CN dresse la meule à chaque définition de cycle dans le programme CN. **>0** : La CN dresse la meule après ce nombre de définitions de cycle. Programmation : **0...99**
	Q330 Numéro ou nom de l'outil ? (option) Numéro ou nom de l'outil de dressage. L'outil peut être directement repris du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. **-1** : L'outil de dressage a été activé avant le cycle de dressage. Programmation : **-1...99999,9**

Figure d'aide	Paramètres
	Q1011 Facteur de la vitesse de coupe ? (optionnel ; dépend du constructeur de la machine) Facteur de modification de la vitesse de coupe de l'outil de dressage. La CN reprend la vitesse de coupe de la meule. **0** : Paramètres non programmés. **>0** : Si la valeur est positive, l'outil de dressage tourne au point de contact avec la meule (sens de rotation opposé à celui de la meule). **<0** : Si la valeur est négative, l'outil de dressage tourne au point de contact opposé à la meule (même sens de rotation que celui de la meule). Programmation : **-99 999...+99 999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1018 USI. GORGE AV. ROULEAU A DRESSER ~
    Q1013=+1          ;VALEUR DRESSAGE ~
    Q1018=+100        ;AVANCE DE DRESSAGE ~
    Q1027=+0          ;STRAT. DE DRESSAGE ~
    Q1025=+5          ;DISTANCE DE PREPOS. ~
    Q253=+1000        ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q211=+3           ;TEMPORIS. EN TOURS ~
    Q1028=+1          ;DECALAGE DES CENTRES ~
    Q510=+0.8         ;RECOUVREMENT GORGE~
    Q1026=+0          ;FACT. USURE ~
    Q1022=+2          ;COMPTEUR DRESSAGE ~
    Q330=-1           ;OUTIL ~
    Q1011=+0          ;FACTEUR VC
```

11.4.7 Cycle 1030 ARETE MEULE ACTUELLE (#156 / #4-04-1)

Programmation ISO

G1030

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle 1030 **1030 ARETE MEULE ACTUELLE** vous permet d'activer l'arête de la meule de votre choix. Cela signifie que vous pouvez changer de point d'origine ou d'arête de référence, ou les actualiser. Lors du dressage, ce cycle vous permet de définir le point zéro pièce sur l'arête correspondante de la meule.

On distingue ici la rectification **(FUNCTION MODE MILL / TURN)** et le dressage **(FUNCTION DRESS BEGIN / END)**.

Remarques

- Ce cycle s'exécute uniquement en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et **FUNCTION DRESS**, si un outil de rectification est activé.
- Le cycle **1030** est actif dès lors qu'il a été défini.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q1006 Arête de la meule ? Définition de l'arête de la meule

Sélection des arêtes de la meule

	Rectification	Dressage
Meule sur tige		
Meule sur tige spéciale		
Meule-boisseau		

Exemple

```
11 CYCL DEF 1030 ARETE MEULE ACTUELLE ~
    Q1006=+9                    ;ARETE DE LA MEULE
```

11.4.8 Exemples de programmation

Exemple : Cycles de rectification

Ce programme est un exemple du mode Dressage.

Le programme CN fait appel aux cycles de rectification suivants :

- Cycle **1030 ARETE MEULE ACTUELLE**
- Cycle **1010 DIAMETRE DRESSAGE**

Déroulement du programme

- Lancement du mode Fraisage
- Appel d'outil : meule sur tige
- Définir le cycle **1030 ARETE MEULE ACTUELLE**
- Appel de l'outil de dressage (pas de changement mécanique d'outil ; uniquement une commutation par voie de calcul)
- Cycle **1010 DIAMETRE DRESSAGE**
- Activer **FUNCTION DRESS END**

0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL 501 Z S20000	; appel de l'outil (meule)
5 M140 MB MAX	
6 L Z+200 R0 FMAX M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	; activation de l'opération de dressage
8 CYCL DEF 1030 ARETE MEULE ACTUELLE ~	
Q1006=+5 ;ARETE DE LA MEULE	
9 TOOL CALL 507	; appel de l'outil (outil de dressage)
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 DIAMETRE DRESSAGE ~	
Q1013=+0 ;VALEUR DRESSAGE ~	
Q1018=+300 ;AVANCE DE DRESSAGE ~	
Q1016=+1 ;STRAT. DE DRESSAGE ~	
Q1019=+2 ;NOMBRE DE PASSES ~	
Q1020=+3 ;COURSES A VIDE ~	
Q1022=+0 ;COMPTEUR DRESSAGE ~	
Q330=-1 ;OUTIL ~	
Q1011=+0 ;FACTEUR VC	
14 FUNCTION DRESS END	; désactivation de l'opération de dressage
15 M30	; fin du programme
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

Exemple de programme de profil

Arête de meule de rectification n°1

Cet exemple de programme s'applique au dressage d'un profil de meule. La meule est dotée d'un rayon côté extérieur.

Il faut que le contour soit fermé. Le point zéro du profil correspond à l'arête active. Vous programmez la course à parcourir. (zone en vert sur l'image)

Données utilisées :

- Arête de la meule : 1
- Valeur du dégagement : 5 mm
- Largeur de la tige : 40 mm
- Rayon d'angle : 2 mm
- Profondeur : 6 mm

0 BEGIN PGM 11 MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; approche de la position de sortie
2 L Z+45 RL FMAX	; approche de la position de départ
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = avance de dressage
4 L Z+0 FQ1018	; approche de l'arête du rayon
5 RND R2 FQ1018	; arrondi
6 L X+6 FQ1018	; approche de la position finale en X
7 L Z-5 FQ1018	; approche de la position finale en Z
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	; approche de la position de sortie
9 END PGM 11 MM	

Arête de meule de rectification n°5

Cet exemple de programme s'applique au dressage d'un profil de meule. La meule est dotée d'un rayon côté extérieur.

Il faut que le contour soit fermé. Le point zéro du profil correspond à l'arête active. Vous programmez la course à parcourir. (zone en vert sur l'image)

Données utilisées :

- Arête de la meule : 5
- Valeur du dégagement : 5 mm
- Largeur de la tige : 40 mm
- Rayon d'angle : 2 mm
- Profondeur : 6 mm

0 BEGIN PGM 12 MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; approche de la position de sortie
2 L Z+45 RR FMAX	; approche de la position de départ
3 L X+0 FQ1018	; Q1018 = avance de dressage
4 L Z+0 FQ1018	; approche de l'arête du rayon
5 RND R2 FQ1018	; arrondi
6 L X-6 FQ1018	; approche de la position finale en X
7 L Z-5 FQ1018	; approche de la position finale en Z
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	; approche de la position de sortie
9 END PGM 11 MM	

11.5 Meulage

11.5.1 Cycle 1021 RECTIFIC. COURSE LENTE CYLINDRE (#156 / #4-04-1)

Programmation ISO
G1021

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1021 RECTIFICATION COURSE LENTE CYLINDRE** vous permet de rectifier des poches et des tenons circulaires. La hauteur du cylindre peut être bien plus grande que la largeur de la meule. Avec une course pendulaire, la commande peut usiner toute la hauteur du cylindre. La commande exécute plusieurs trajectoires circulaires au cours d'une même course pendulaire. La course pendulaire et les trajectoires circulaires sont alors superposées pour former une hélice. Cette procédure équivaut à une rectification avec une course lente.

Les passes latérales s'effectuent au niveau des points d'inversion de la course pendulaire, le long du demi-cercle. L'avance du mouvement pendulaire se programme comme pente (pas) de la trajectoire en hélice, par rapport à la largeur de la meule.

Vous pouvez également usiner intégralement des cylindres sans dépassement, par exemple des trous borgnes. Pour cela, il vous faut programmer des passes à vide au niveau des points d'inversion de la course pendulaire.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil de rectification suivant ce qui a été défini au paramètre **POSITION POCHE Q367**, au-dessus du cylindre. Puis la CN se déplace en avance rapide jusqu'à la **HAUTEUR DE SECURITE Q260**.

2 L'outil de rectification est amené avec l'**AVANCE PRE-POSIT. Q253** jusqu'à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**.

3 L'outil de rectification se déplace jusqu'au point de départ, le long de l'axe d'outil. Selon le **SENS USINAGE Q1031**, le point de départ se trouvera au point d'inversion haut ou bas de la course pendulaire.

4 Le cycle démarre la course pendulaire. La CN amène l'outil de rectification au contour avec l'**AVANCE DE RECTIF. Q207**.

Informations complémentaires : "Avance pour la course pendulaire", Page 712

5 La CN retarde le mouvement pendulaire à la position de départ.

6 La CN déplace l'outil de rectification en demi-cercle, de la valeur de la passe latérale **Q534** 1, selon ce qui a été défini au paramètre **Q1021 PASSE UNILATERALE**.

7 Au besoin, la CN exécute les passes à vide 2 définies à **Q211** ou **Q210**.

Informations complémentaires : "Dépassement et passes à vide aux points d'inversion de la course pendulaire", Page 712

8 Le cycle poursuit le mouvement pendulaire. L'outil de rectification parcourt plusieurs trajectoires circulaires. Les trajectoires circulaires se superposent à la course pendulaire dans le sens de l'axe d'outil pour former un mouvement hélicoïdal. Le facteur **Q1032** permet d'influencer le pas (la pente) de la trajectoire hélicoïdale.

9 Les trajectoires hélicoïdales 3 se répètent jusqu'à ce que le deuxième point à l'inversion de la course pendulaire soit atteint.

10 La CN répète les étapes 4 à 7 jusqu'à ce que le diamètre de la pièce finie **Q223** soit atteint, ou jusqu'à ce que la surépaisseur **Q14** soit atteint.

11 Après la dernière passe latérale, la meule parcourt le nombre de courses à vide éventuellement définies à **Q1020**.

12 La CN arrête la course pendulaire. L'outil de rectification quitte le cylindre en demi-cercle, en se retirant de la valeur de la distance d'approche **Q200**.

13 L'outil de rectification se déplace avec l'**AVANCE PRE-POSIT. Q253** jusqu'à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**, puis en avance rapide jusqu'à la **HAUTEUR DE SECURITE Q260**.

- Pour que l'outil de rectification usine intégralement le cylindre aux points d'inversion de la course pendulaire, il vous faudra définir un dépassement suffisant, ou bien des passes à vide.
- La longueur de la course pendulaire est obtenue à partir de la **PROFONDEUR Q201**, du **DECALAGE SURFACE Q1030** et de la largeur de la dent **B**.
- Le point de départ dans le plan d'usinage est éloigné du **DIA. PIECE FINIE Q223**, **SUREP. DE DEPART Q368** comprise, de la valeur du rayon et de la valeur de la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**.

Dépassement et passes à vide aux points d'inversion de la course pendulaire

Course du dépassement

Haut	Bas
Cette course se définit au paramètre **Q1030 DECALAGE SURFACE**.	Cette course doit être calculée avec la profondeur de l'usinage pour pouvoir ensuite être définie dans **Q201 PROFONDEUR**.

S'il n'y a pas de dépassement possible, par exemple pour une poche, programmez plusieurs passes à vide aux points d'inversion de la course pendulaire (**Q210**, **Q211**). Optez alors pour un nombre de passes à vide qui permette, après la passe (demi trajectoire circulaire) de parcourir au moins une trajectoire circulaire sur le diamètre à usiner. Le nombre de passes à vide se réfère toujours à une avance override réglée sur 100 %.

- HEIDENHAIN conseille un déplacement avec une avance override de 100 % ou plus. Si l'avance override est inférieure à 100 %, il n'est plus possible de garantir un usinage complet du cylindre aux points d'inversion.
- Pour la définition des passes à vide, HEIDENHAIN conseille de définir une valeur d'au moins 1,5.

Avance pour la course pendulaire

Le facteur **Q1032** vous permet de définir le pas (la pente) de chaque trajectoire hélicoïdale (= 360°). Le calcul de l'avance en mm ou en inch à chaque trajectoire hélicoïdale (= 360°) de la course pendulaire se base sur ce facteur.

Le rapport entre l'**AVANCE DE RECTIF. Q207** et l'avance de la course pendulaire joue un rôle déterminant. Si vous déviez d'une avance override de 100 %, assurez-vous que, sur une trajectoire circulaire, la longueur de la course pendulaire soit inférieure à la largeur de la meule.

HEIDENHAIN conseille d'opter pour un facteur de 0,5 max.

Remarques

Le constructeur de la machine peut modifier les potentiomètres override des mouvements pendulaires.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La dernière passe latérale peut s'avérer moins importante que prévu par rapport à ce qui a été défini.
- La CN représente le mouvement pendulaire dans la simulation. Le graphique de simulation représente le mouvement pendulaire en mode **Exécution PGM pas-à-pas** et en mode **Execution PGM en continu**.
- Ce cycle peut également être exécuté avec un outil de fraisage. La longueur de coupe **LCUTS** d'un outil de fraisage correspond à la largeur de la meule.
- Notez que le cycle tient compte de **M109**. Pendant l'exécution du programme d'une poche, l'affichage d'état indiquera donc une **AVANCE DE RECTIF. Q207** inférieure à celle d'un tenon. La CN affiche l'avance de la trajectoire du centre de l'outil de rectification, avec la course pendulaire.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Informations relatives à la programmation

- La CN part du principe que le cylindre a un fond. Pour cette raison, vous ne pouvez définir un dépassement qu'au niveau de la surface, au paramètre **Q1030**. Si vous usinez par exemple un perçage traversant, il vous faudra tenir compte du dépassement en bas, pour la **PROFONDEUR Q201**.

  Informations complémentaires : "Dépassement et passes à vide aux points d'inversion de la course pendulaire", Page 712
- Si la meule est plus large que la **PROFONDEUR Q201** et le **DECALAGE SURFACE Q1030**, alors la CN émet le message d'erreur **Pas de course pendulaire**. La course pendulaire qui en résulte serait dans ce cas égale à 0.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q650 Type de figure? Géométrie de la figure : **0** : poche **1** : îlot Programmation : **0**, **1**
	Q223 Diamètre pièce finie? Diamètre du cylindre terminé Programmation : **0...99999,9999**
	Q368 Surép. latérale avant usinage? Surépaisseur latérale présente avant l'opération de rectification. Cette valeur doit être supérieure à celle qui est définie au paramètre **Q14**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-0,9999...+99,9999**
	Q14 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur latérale qui reste à la fin de l'usinage. Cette surépaisseur doit être inférieure à la valeur du paramètre **Q368**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q367 Position poche (0/1/2/3/4)? Position de la forme par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle : **0** : position de l'outil = centre de la forme **1** : position de l'outil = transition du quadrant à 90° **2** : position de l'outil = transition du quadrant à 0° **3** : position de l'outil = transition du quadrant à 270° **4** : position de l'outil = transition du quadrant à 180° Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q1030 Décalage par rapp. à la surface? Position de l'arête de l'outil au niveau de la surface. Le décalage sert de course de dépassement à la surface, pour la course pendulaire. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...999999**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+0**

Figure d'aide	Paramètres
	Q1031 Sens de l'usinage Définition de la position de départ. On obtient ainsi le sens de la première course pendulaire : **-1** ou **0** : La position de départ se trouve sur la surface. La course pendulaire commence dans le sens négatif. **+1** : La position de départ se trouve au fond du cylindre. La course pendulaire commence dans le sens positif. Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q1021 Passe unilatérale (0/1)? Position à laquelle la passe latérale a lieu : **0** : passe latérale en bas et en haut **1** : passe unilatérale en fonction de **Q1031** ■ Si **Q1031 = -1**, alors il y aura une passe latérale en haut. ■ Si **Q1031 = +1**, alors il y aura une passe latérale en bas. Programmation : **0**, **1**
	Q534 Passe latérale? Valeur de la passe de l'outil de rectification. Programmation : **0,0001...99,9999**
	Q1020 Nombre de courses à vide ? Nombre de courses à vide après la dernière passe latérale, sans enlèvement de matière. Programmation : **0...99**
	Q1032 Facteur de pente de l'hélice? Avec le facteur **Q1032**, on obtient la pente (pas) de chaque trajectoire hélicoïdale (= 360°). **Q1032** est multiplié par la largeur **B** de l'outil de rectification. La pente de la trajectoire hélicoïdale influence l'avance de la course pendulaire. **Informations complémentaires :** "Avance pour la course pendulaire", Page 712 Programmation : **0 000...1 000**
	Q207 Avance de rectification? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la rectification du contour, en mm/min Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de la **PROFONDEUR Q201**. L'avance agit en dessous de la **COORD. SURFACE PIECE Q203**. Valeur en mm/min Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètres
	Q15 Type de rectif. (-1/+1)? Définir le type de rectification du contour : **+1** : rectification en avalant **-1** ou **0** : rectification en opposition Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q260 Hauteur de securite? Hauteur absolue à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu avec la pièce. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q211 Passes à vide en bas? Nombre de passes à vide au niveau du point d'inversion bas de la course pendulaire. **Informations complémentaires :** "Dépassement et passes à vide aux points d'inversion de la course pendulaire", Page 712. Programmation : **0...99,99**
	Q210 Passes à vide en haut? Nombre de passes à vide au niveau du point d'inversion haut de la course pendulaire. **Informations complémentaires :** "Dépassement et passes à vide aux points d'inversion de la course pendulaire", Page 712. Programmation : **0...99,99**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1021 RECTIFIC. COURSE LENTE CYLINDRE ~
    Q650=+0                ;TYPE DE FIGURE ~
    Q223=+50               ;DIA. PIECE FINIE ~
    Q368=+0.1              ;SUREP. DE DEPART ~
    Q14=+0                 ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q367=+0                ;POSITION POCHE ~
    Q203=+0                ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q1030=+2               ;VERSATZ OBERFLAECHE ~
    Q201=-20               ;PROFONDEUR ~
    Q1031=+1               ;SENS USINAGE ~
    Q1021=+0               ;PASSE UNILATERALE ~
    Q534=+0.01             ;PASSE LATERALLE ~
    Q1020=+0               ;COURSES A VIDE ~
    Q1032=+0.5             ;FAKTOR ZUSTELLUNG ~
    Q207=+2000             ;AVANCE DE RECTIF. ~
    Q253=+750              ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q15=-1                 ;TYPE DE RECTIF. ~
    Q260=+100              ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q200=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q211=+0                ;PASSES À VIDE EN BAS ~
    Q210=+0                ;PASSES VIDE EN HAUT
```

11.5.2 Cycle 1022 RECTIFIC. COURSE RAPIDE CYLINDRE (#156 / #4-04-1)

Programmation ISO
G1022

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1022 RECTIFICATION COURSE RAPIDE CYLINDRE** vous permet de réaliser des rectifications de poches et tenons circulaires. Pour ce faire, la CN exécute des trajectoires circulaires et hélicoïdales, de manière à usiner intégralement le pourtour cylindrique. Pour atteindre le niveau de précision et de qualité de surface requis, vous pouvez aussi superposer une course pendulaire à ces mouvements. Généralement, l'avance de la course pendulaire est telle que plusieurs courses pendulaires ont lieu à chaque trajectoire circulaire. Ce procédé est une rectification sur course rapide. Les passes latérales sont effectuées en haut ou en bas, selon ce qui a été défini. L'avance de la course pendulaire se programme dans le cycle.

Déroulement du cycle

1. La CN positionne l'outil au-dessus du cylindre, selon ce qui a été défini à **POSITION POCHE Q367**. Puis la CN amène l'outil à la **HAUTEUR DE SECURITE Q260** avec **FMAX**.
2. L'outil se déplace, avec **FMAX**, jusqu'au point de départ, dans le plan d'usinage, puis avec l'**AVANCE PRE-POSIT. Q253** jusqu'à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**.
3. L'outil de rectification se déplace jusqu'au point de départ, le long de l'axe d'outil. Le point de départ dépend du **SENS USINAGE Q1031**. Si vous avez défini une course pendulaire à **Q1000**, la CN lance la course pendulaire.
4. En fonction de ce qui a été défini au paramètre **Q1021**, la CN fait effectuer une passe latérale à l'outil de rectification. Puis la CN avance le long de l'axe d'outil.

   Informations complémentaires : "Passe", Page 719
5. Une fois la profondeur finale atteinte, l'outil de rectification effectue un autre cercle entier, sans avancer le long de l'axe d'outil.
6. La CN répète les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que le diamètre de la pièce finie, défini à **Q223**, soit atteint, ou jusqu'à ce que la surépaisseur **Q14** soit atteinte.
7. Après la dernière passe, l'outil de rectification effectue les **P. A VIDE CONT. FIN. Q457**.
8. L'outil de rectification quitte le cylindre en arc de cercle, s'éloigne de la valeur de la distance d'approche **Q200** et interrompt la course pendulaire.
9. La CN déplace l'outil avec l'**AVANCE PRE-POSIT. Q253** jusqu'à la **DISTANCE D'APPROCHE Q200**, puis avec l'avance rapide jusqu'à la **HAUTEUR DE SECURITE Q260**.

Passe

1 La CN déplace l'outil de rectification selon un arc de cercle de la valeur de la **PASSE LATERALLE Q534**.
2 L'outil de rectification exécute un cercle entier et éventuellement les **PASSES A VIDE CONT. Q456**.
3 Si la zone à parcourir sur l'axe d'outil est plus grande que la largeur **B** de la meule, le cycle effectuera une trajectoire hélicoïdale.

Trajectoire hélicoïdale

La trajectoire hélicoïdale peut être influencée par la pente, au paramètre **Q1032**.
Le pas de la trajectoire hélicoïdale (= 360°) est défini par rapport à la largeur de la meule.

Le nombre de trajectoires hélicoïdales (= 360°) dépend du pas et de la **PROFONDEUR Q201**. Plus le pas est petit, plus le nombre de trajectoires hélicoïdales (= 360°) sera important.

Exemple

- Largeur de la meule **B** = 20 mm
- **Q201 PROFONDEUR** = 50 mm
- **Q1032 FACTEUR PASSE** (pas) = 0.5

La CN calcule le rapport entre le pas et la largeur de la meule.

Pas à chaque trajectoire hélicoïdale = $20mm * 0.5 = 10mm$

La CN couvre la course de 10 mm sur l'axe d'outil en une seule hélice. La **PROFONDEUR Q201** et le pas (pente) de chaque trajectoire hélicoïdale donnent cinq trajectoires hélicoïdales.

Nombre de trajectoires hélicoïdales = $\frac{50mm}{10mm} = 5$

Remarques

Le constructeur de la machine peut modifier les potentiomètres override des mouvements pendulaires.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN démarre toujours la course pendulaire dans le sens positif
- La dernière passe latérale peut s'avérer moins importante que prévu par rapport à ce qui a été défini.
- La CN représente le mouvement pendulaire dans la simulation. Le graphique de simulation représente le mouvement pendulaire en mode **Exécution PGM pas-à-pas** et en mode **Execution PGM en continu**.
- Ce cycle peut également être exécuté avec un outil de fraisage La longueur de coupe **LCUTS** d'un outil de fraisage correspond à la largeur de la meule.

Informations relatives à la programmation

- La CN part du principe que le cylindre a un fond. Pour cette raison, vous ne pouvez définir un dépassement qu'au niveau de la surface, au paramètre **Q1030**. Si vous usinez par exemple un perçage traversant, il vous faudra tenir compte du dépassement en bas, pour la **PROFONDEUR Q201**.
- Si **Q1000=0**, la CN n'exécute pas de mouvement pendulaire superposé.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q650 Type de figure? Géométrie de la figure : **0** : poche **1** : îlot Programmation : **0**, **1**
	Q223 Diamètre pièce finie? Diamètre du cylindre terminé Programmation : **0...99999,9999**
	Q368 Surép. latérale avant usinage? Surépaisseur latérale présente avant l'opération de rectification. Cette valeur doit être supérieure à celle qui est définie au paramètre **Q14**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-0,9999...+99,9999**
	Q14 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur latérale qui reste à la fin de l'usinage. Cette surépaisseur doit être inférieure à la valeur du paramètre **Q368**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q367 Position poche (0/1/2/3/4)? Position de la forme par rapport à la position de l'outil lors de l'appel de cycle : **0** : position de l'outil = centre de la forme **1** : position de l'outil = transition du quadrant à 90° **2** : position de l'outil = transition du quadrant à 0° **3** : position de l'outil = transition du quadrant à 270° **4** : position de l'outil = transition du quadrant à 180° Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q1030 Décalage par rapp. à la surface? Position de l'arête de l'outil au niveau de la surface. Le décalage sert de course de dépassement à la surface, pour la course pendulaire. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...999999**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+0**

Figure d'aide	Paramètre
	Q1031 Sens de l'usinage Définition du sens d'usinage. On obtient ainsi la position de départ. **-1** ou **0** : La CN usine le contour de haut en bas, lors de la première passe. **+1** : La CN usine le contour de bas en haute, lors de la première passe. Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q534 Passe latérale? Valeur de la passe de l'outil de rectification. Programmation : **0,0001...99,9999**
	Q1032 Facteur de pente de l'hélice? Le facteur **Q1032** vous permet de définir le pas d'une trajectoire hélicoïdale (= 360°). Vous obtenez alors la profondeur de passe par trajectoire hélicoïdale (= 360°). **Q1032** est multiplié par la largeur **B** de l'outil de rectification. Programmation : **0 000...1 000**
	Q456 Passes à vide sur le contour? Nombre de fois où l'outil de rectification parcourt le contour sans enlever de matière à chaque passe. Programmation : **0...99**
	Q457 P. à vide autour du cont. final? Nombre de fois où l'outil de dressage parcourt le contour sans enlever de matière, après la dernière passe. Programmation : **0...99**
	Q1000 Longueur du mouv. pendulaire ? Longueur du mouvement pendulaire, parallèle à l'axe d'outil actif **0** : La CN n'exécute pas de mouvement pendulaire. Programmation : **0...9999,9999**
	Q1001 Avance pour course pendulaire ? Vitesse de la course pendulaire, en mm/min Programmation : **0...999999**
	Q1021 Passe unilatérale (0/1)? Position à laquelle la passe latérale a lieu : **0** : passe latérale en bas et en haut **1** : passe unilatérale en fonction de **Q1031** ■ Si **Q1031 = -1**, alors il y aura une passe latérale en haut. ■ Si **Q1031 = +1**, alors il y aura une passe latérale en bas. Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q207 Avance de rectification? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la rectification du contour, en mm/min Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de la **PROFONDEUR Q201**. L'avance agit en dessous de la **COORD. SURFACE PIECE Q203**. Valeur en mm/min Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q15 Type de rectif. (-1/+1)? Définir le type de rectification du contour : **+1** : rectification en avalant **-1** ou **0** : rectification en opposition Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q260 Hauteur de securite? Hauteur absolue à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu avec la pièce. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Exemple

11 CYCL DEF 1022 RECTIFIC. COURSE RAPIDE CYLINDRE ~	
Q650=+0	;TYPE DE FIGURE ~
Q223=+50	;DIA. PIECE FINIE ~
Q368=+0.1	;SUREP. DE DEPART ~
Q14=+0	;SUREPAIS. LATERALE ~
Q367=+0	;POSITION POCHE ~
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE ~
Q1030=+2	;DECALAGE SURFACE ~
Q201=-20	;PROFONDEUR ~
Q1031=-1	;SENS USINAGE ~
Q534=+0.05	;PASSE LATERALLE ~
Q1032=+0.5	;FACTEUR PENTE ~
Q456=+0	;PASSES A VIDE CONT. ~
Q457=+0	;P. A VIDE CONT. FIN. ~
Q1000=+5	;COURSE PENDULAIRE ~
Q1001=+5000	;AVANCE PENDULAIRE ~
Q1021=+0	;PASSE UNILATERALE ~
Q207=+50	;AVANCE DE RECTIF. ~
Q253=+750	;AVANCE PRE-POSIT. ~
Q15=+1	;TYPE DE RECTIF. ~
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE ~
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE

11.5.3 Cycle 1025 CONTOUR DE RECTIFICATION (#156 / #4-04-1)

Programmation ISO

G1025

Application

Le cycle **1025 CONTOUR DE RECTIFICATION** peut être utilisé avec le cycle **14 CONTOUR** pour rectifier des contours, qu'ils soient ouverts ou fermés.

Déroulement du cycle

1 La CN commence par amener l'outil à la position de départ dans le sens X et Y, en avance rapide, puis à la hauteur de sécurité définie au paramètre **Q260**.
2 L'outil se déplace en avance rapide jusqu'à la hauteur d'approche **Q200**, sur la surface de coordonnées.
3 À partir de là, l'outil se déplace jusqu'à la profondeur **Q201**, avec l'avance de prépositionnement **Q253**.
4 Si programmé, la CN exécute le mouvement d'approche.
5 La CN commence par la première passe latérale **Q534**.
6 Si programmé, la CN exécute, après chaque passe, le nombre de courses à vide définies au paramètre **Q456**.
7 Cette procédure (étapes 5 et 6) est répétée jusqu'à ce que le contour ou la surépaisseur **Q14** soient atteints.
8 Après la dernière passe, la CN quitte le contour final **Q457** avec le nombre de passes à vide définies.
9 La CN exécute le mouvement de sortie optionnel.
10 Puis la CN amène l'outil à la hauteur de sécurité en avance rapide.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La dernière passe latérale peut s'avérer moins importante que prévu par rapport à ce qui a été défini.
- Veillez à ce que le cycle prenne en compte **M109** ou **M110**. Dans ce cas, la commande affiche l'avance de la trajectoire du centre de l'outil de fraisage. Cela permet à l'avance affichée d'être plus petite dans l'affichage d'état pour les rayons internes ou plus grande pour les rayons externes.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Information relative à la programmation

- Si vous souhaitez travailler avec une course pendulaire, il vous faudra la définir et la lancer avant d'exécuter ce cycle

Contour ouvert

- Vous avez la possibilité de programmer un mouvement d'approche et de sortie avec les fonctions **APPR** et **DEP** ou avec le cycle **270**.

Contour fermé

- Dans le cas d'un contour fermé, seul le cycle **270** peut permettre de programmer des mouvements d'approche et de sortie
- Dans le cas d'un contour fermé, vous ne pouvez pas alterner rectification en avalant et rectification en opposition (**Q15 = 0**). La CN émet un message d'erreur.
- Si vous avez programmé des mouvements d'approche et de sortie, la position de départ se décalera à chaque passe. Si vous n'avez pas programmé de mouvements d'approche et de sortie, il en résultera automatiquement un mouvement vertical et la position de départ ne se décalera pas sur le contour.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q203 Coordonnées surface pièce? Coordonnée de la surface de la pièce par rapport au point zéro actif. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q201 Profondeur? Distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+0**
	Q14 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur latérale qui reste à la fin de l'usinage. Cette surépaisseur doit être inférieure à la valeur du paramètre **Q368**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q368 Surép. latérale avant usinage? Surépaisseur latérale présente avant l'opération de rectification. Cette valeur doit être supérieure à celle qui est définie au paramètre **Q14**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-0,9999...+99,9999**
	Q534 Passe latérale? Valeur de la passe de l'outil de rectification. Programmation : **0,0001...99,9999**
	Q456 Passes à vide sur le contour? Nombre de fois où l'outil de rectification parcourt le contour sans enlever de matière à chaque passe. Programmation : **0...99**
	Q457 P. à vide autour du cont. final? Nombre de fois où l'outil de dressage parcourt le contour sans enlever de matière, après la dernière passe. Programmation : **0...99**
	Q207 Avance de rectification? Vitesse de déplacement de l'outil lors de la rectification du contour, en mm/min Programmation : **0...99999,999** ou **FAUTO**, **FU**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'approche de la **PROFONDEUR Q201**. L'avance agit en dessous de la **COORD. SURFACE PIECE Q203**. Valeur en mm/min Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q15 Type de rectif. (-1/+1)? Pour définir le sens d'usinage des contours : **+1** : rectification en avalant **-1** : rectification en opposition **0** : rectification en avalant et en opposition, en alternance Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q260 Hauteur de securite? Hauteur absolue à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu avec la pièce. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1025 CONTOUR DE RECTIFICATION ~
    Q203=+0          ;COORD. SURFACE PIECE ~
    Q201=-20         ;PROFONDEUR ~
    Q14=+0           ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q368=+0.1        ;SUREP. DE DEPART ~
    Q534=+0.05       ;PASSE LATERALLE ~
    Q456=+0          ;PASSES A VIDE CONT. ~
    Q457=+0          ;P. A VIDE CONT. FIN. ~
    Q207=+200        ;AVANCE DE RECTIF. ~
    Q253=+750        ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q15=+1           ;TYPE DE RECTIF. ~
    Q260=+100        ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q200=+2          ;DISTANCE D'APPROCHE
```

11.5.4 Exemple de programmation

Exemple : Cycles de rectification

Ce programme est un exemple d'usinage avec un outil de rectification.

Le programme CN fait appel aux cycles de rectification suivants :

- Cycle **1000 DEF. MVT PENDULAIRE**
- Cycle **1002 ARRETER MVT PENDUL.**
- Cycle **1025 CONTOUR DE RECTIFICATION**

Déroulement du programme

- Lancement du mode Fraisage
- Appel d'outil : meule sur tige
- Définir le cycle **1000 DEF. MVT PENDULAIRE**
- Définir le cycle **14 CONTOUR**
- Définir le cycle **1025 CONTOUR DE RECTIFICATION**
- Définir le cycle **1002 ARRETER MVT PENDUL.**

0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL 501 Z S20000	; Appel de l'outil de rectification
5 L Z+30 R0 FMAX M3	
6 CYCL DEF 1000 DEF. MVT PENDULAIRE ~	
Q1000=+13 ;COURSE PENDULAIRE ~	
Q1001=+25000 ;AVANCE PENDULAIRE ~	
Q1002=+1 ;TYPE MOUV. PENDUL. ~	
Q1004=+1 ;DEMA. COURSE PENDUL.	
7 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	
8 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR1 /2	
9 CYCL DEF 14.2	
10 CYCL DEF 1025 CONTOUR DE RECTIFICATION ~	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE ~	
Q201=-12 ;PROFONDEUR ~	
Q14=+0 ;SUREPAIS. LATERALE ~	
Q368=+0.2 ;SUREP. DE DEPART ~	
Q534=+0.05 ;PASSE LATERALLE ~	
Q456=+2 ;PASSES A VIDE CONT. ~	
Q457=+3 ;P. A VIDE CONT. FIN. ~	
Q207=+200 ;AVANCE DE RECTIF. ~	
Q253=+750 ;AVANCE PRE-POSIT. ~	
Q15=+1 ;TYPE DE RECTIF. ~	
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
11 CYCL CALL	; Appel du cycle de rectification du contour

12 L Z+50 R0 FMAX	
13 CYCL DEF 1002 ARRETER MVT PENDUL. ~	
Q1005=+1 ;SUPP. COURSE PENDUL. ~	
Q1010=+0 ;ARRET IMMEDIAT	
14 L Z+250 R0 FMAX	
15 L C+0 R0 FMAX M92	
16 M30	; Fin du programme
17 LBL 1	; Sous-programme de contour 1
18 L X+3 Y-23 RL	
19 L X-3	
20 CT X-9 Y-16	
21 CT X-7 Y-10	
22 CT X-7 Y+10	
23 CT X-9 Y+16	
24 CT X-3 Y+23	
25 L X+3	
26 CT X+9 Y+16	
27 CT X+7 Y+10	
28 CT X+7 Y-10	
29 CT X+9 Y-16	
30 CT X+3 Y-23	
31 LBL 0	
32 LBL 2	; Sous-programme de contour 2
33 L X-25 Y-40 RR	
34 L Y+40	
35 L X+25	
36 L Y-40	
37 L X-25	
38 LBL 0	
39 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

12

Transformation de coordonnées

12.1 Cycles de transformation de coordonnées

12.1.1 Principes de base

Grâce aux cycles de conversion de coordonnées, la CN peut usiner un contour déjà programmé à plusieurs endroits de la pièce en modifiant sa position et ses dimensions.

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

12.1.2 Cycle 8 IMAGE MIROIR

Programmation ISO
G28

Application

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 agit en mode **Manuel** dans l'application **MDI**. La CN affiche les axes réfléchis actifs dans l'affichage d'état supplémentaire.

- Si vous ne souhaitez mettre qu'un seul axe en miroir, le sens de rotation de l'outil sera modifié.Cela ne 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

Réinitialiser

Reprogrammer le cycle **8 IMAGE MIROIR**, cette fois-ci avec **NO ENT**.

Sujets apparentés

- Mise en miroir avec **TRANS MIRROR**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.

> 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

Figure d'aide	Paramètres
	Axe réfléchi? Saisissez les axes qui doivent être mis en miroir. Vous pouvez mettre en miroir tous les axes, y compris les axes rotatifs, à l'exception de l'axe de broche et de l'axe auxiliaire associé. Trois axes CN maximum peuvent être saisis. Programmation : **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Exemple

```
11 CYCL DEF 8.0 IMAGE MIROIR
12 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

12.1.3 Cycle 10 ROTATION

Programmation ISO
G73

Application

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 également en en mode **Manuel** dans l'application **MDI**. La CN 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

Réinitialiser

Reprogrammer le cycle **10 ROTATION**, cette fois-ci avec l'angle de rotation 0°.

Sujets apparentés

- Rotation avec **TRANS ROTATION**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN annule une correction de rayon active en définissant 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

Figure d'aide	Paramètres
	Angle de rotation? Indiquer l'angle de rotation en degrés (°). Entrer une valeur en absolu ou en incrémental. Programmation : **-360000...+360000**

Exemple

```
11 CYCL DEF 10.0 ROTATION
12 CYCL DEF 10.1  ROT+35
```

12.1.4 Cycle 11 FACTEUR ECHELLE

Programmation ISO

G72

Application

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'échelle est actif à partir du moment où il a été défini dans le programme CN. Il agit également en en mode **Manuel** dans l'application **MDI**. La CN indique le facteur d'échelle actif dans l'affichage d'état supplémentaire.

Le facteur d'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

> Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.

Réinitialiser

Reprogrammer le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**, cette fois-ci avec le facteur d'échelle 1.

Sujets apparentés

- Mise à l'échelle avec **TRANS SCALE**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Facteur? Saisir le facteur SCL (« scaling » en anglais). La commande multiplie les coordonnées et les rayons avec SCL. Programmation : **0,000001...99,999999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 11.0 FACTEUR ECHELLE
12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
```

12.1.5 Cycle 26 FACT. ECHELLE AXE

Programmation ISO

Syntaxe CN disponible uniquement en Klartext.

Application

Avec le cycle **26**, vous pouvez définir des facteurs de réduction ou d'agrandissement pour chaque axe.

Le facteur d'échelle est actif à partir du moment où il a été défini dans le programme CN. Il agit également en en mode **Manuel** dans l'application **MDI**. La CN indique le facteur d'échelle actif dans l'affichage d'état supplémentaire.

Réinitialiser

Reprogrammer le cycle **11 FACTEUR ECHELLE** avec le facteur 1 pour l'axe concerné.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- 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**.

Informations relatives à 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.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Axe et facteur? Sélectionner l'axe(s) de coordonnées dans le choix de la barre d'action. Facteur(s) d'étirement ou de compression spécifique(s) aux axes. Programmation : **0,000001...99,999999**
	Etirement coord. centre? Centre de l'étirement ou de la compression spécifique de l'axe Programmation : **-999999999...+999999999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 26.0 FACT. ECHELLE AXE
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20
```

12.1.6 Cycle 247 INIT. PT DE REF.

Programmation ISO

G247

Application

Le cycle **247 INIT. PT DE REF.** vous permet d'activer un nouveau point d'origine qui aura été défini dans le tableau de points d'origine.

Une fois le cycle défini, 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'**Exécution de pgm**, la CN indique le numéro de point d'origine actif dans l'espace de travail **Positions** derrière l'icône du point d'origine.

Sujets apparentés

- Activer le point d'origine
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test
- Copier le point d'origine
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test
- Corriger le point d'origine
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test
- Définir et activer des points d'origine
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Remarques

REMARQUE

Attention, danger de dommages matériels importants !

Dans le tableau de points d'origine, les champs non définis se comportent différemment des champs définis avec la valeur **0** : les champs définis avec **0** écrasent la valeur précédente, tandis que les champs non définis laissent la valeur précédente intacte. Si la valeur précédente est conservée, il n'y a aucun risque de collision !

- Avant d'activer un point d'origine, vérifier que toutes les colonnes contiennent des valeurs
- Renseigner des valeurs dans les colonnes qui n'ont pas été définies, par ex. **0**
- Sinon, vous pouvez laisser le constructeur de la machine définir **0** comme valeur par défaut dans ces colonnes

- Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et **FUNCTION DRESS**.
- Lorsqu'un point d'origine est activé depuis le tableau de points d'origine, la CN 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**.
- Le cycle **247** agit également en Simulation.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Numéro point de référence? Entrez le numéro du point d'origine de votre choix qui figure dans le tableau de points d'origine. Sinon, vous pouvez également utiliser la softkey la touche avec le symbole du point d'origine qui se trouve dans la barre d'actions pour sélectionner directement le point d'origine de votre choix dans le tableau de points d'origine. Programmation : **0...65535**

Exemple

```
11 CYCL DEF 247 INIT. PT DE REF. ~
    Q339=+4                    ;NUMERO POINT DE REF.
```

12.1.7 Exemple Cycles de conversion de coordonnées

Déroulement du programme

- Conversions de coordonnées dans le programme principal
- Usinage dans le sous-programme

0 BEGIN PGM C220 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	; appel de l'outil
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; dégagement de l'outil
5 TRANS DATUM AXIS X+65 Y+65	; décalage du point zéro au centre
6 CALL LBL 1	; appel de l'opération de fraisage
7 LBL 10	; définition du label pour la répétition de la partie de programme
8 CYCL DEF 10.0 ROTATION	
9 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
10 CALL LBL 1	; appel de l'opération de fraisage
11 CALL LBL 10 REP6	; retour au LBL 10 ; six fois au total
12 CYCL DEF 10.0 ROTATION	
13 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
14 TRANS DATUM RESET	; réinitialisation du décalage du point zéro
15 L Z+250 R0 FMAX	; dégagement de l'outil
16 M30	; fin du programme
17 LBL 1	; sous-programme 1
18 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; définition de l'opération de fraisage
19 L Z+2 R0 FMAX	
20 L Z-5 R0 F200	
21 L X+30 RL	
22 L IY+10	
23 RND R5	
24 L IX+20	
25 L IX+10 IY-10	
26 RND R5	
27 L IX-10 IY-10	
28 L IX-10 IY-10	

29 L IX-20	
30 L IY+10	
31 L X+0 Y+0 R0 F5000	
32 L Z+20 R0 FMAX	
33 LBL 0	
34 END PGM C220 MM	

12.2 Cycles d'adaptation des systèmes de coordonnées lors du tournage

12.2.1 Cycle 800 CONFIG. TOURNAGE

Programmation ISO
G800

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.
> Ce cycle dépend de la machine.

Pour pouvoir exécuter une opération de tournage, vous devez amener l'outil dans une position qui soit appropriée par rapport à la broche de tournage. Pour cela, vous pouvez utiliser le cycle **800 CONFIG. TOURNAGE**.

Pour le tournage, l'angle de réglage entre l'outil et la broche de tournage est important pour pouvoir, par exemple, usiner des contours avec des contre-dépouilles. Le cycle **800** propose différentes possibilités d'orientation du système de coordonnées pour un usinage incliné :

- Si vous avez positionné l'axe incliné pour pouvoir réaliser un usinage incliné, vous pouvez vous servir du cycle **800** pour orienter le système de coordonnées conformément à la position des axes inclinés (**Q530=0**). Dans ce cas, il vous faut tout de même programmer une fonction **M144** ou **M128**/**TCPM** pour que le calcul soit correct.
- Le cycle **800** se sert de l'angle d'inclinaison **Q531** pour calculer l'angle d'inclinaison requis pour l'axe – en fonction de la stratégie sélectionnée au paramètre **USINAGE INCLINE Q530**, la CN positionne l'axe incliné avec (**Q530=1**) ou sans mouvement de compensation (**Q530=2**).
- Le cycle **800** se sert de l'angle défini au paramètre **Q531** pour calculer l'angle d'inclinaison que requiert l'axe mais ne le positionne pas (**Q530=3**). Vous devez vous-même positionner l'axe incliné aux valeurs **Q120** (axe A), **Q121** (axe B) et **Q122** (axe C) qui ont été calculées.

Si l'axe de la broche de fraisage est parallèle à l'axe de la broche de tournage, vous pouvez définir la rotation du système de coordonnées de votre choix autour de l'axe de broche (axe Z) avec l'**angle de précession Q497**. Cela peut s'avérer nécessaire si vous devez amener l'outil dans une position donnée à cause d'un manque de place ou si vous voulez avoir une meilleure vue du processus d'usinage. Si les axes de la broche de tournage et de la broche de fraisage ne sont pas orientés de manière parallèle, seuls deux angles de précession s'avèrent alors judicieux pour l'usinage. La commande sélectionne l'angle le plus proche de la valeur de **Q497**.

Le cycle **800** positionne la broche de fraisage de manière à ce que le tranchant de l'outil soit orienté par rapport au contour de tournage. Vous pouvez alors également mettre l'outil en miroir (**INVERSER OUTIL Q498**) en décalant la broche de fraisage de 180°. Vous pouvez ainsi utiliser un même outil pour les usinages intérieurs et les usinages extérieurs. Positionnez le tranchant de l'outil au milieu de la broche de tournage avec une séquence de déplacement, par exemple **L Y+0 R0 FMAX**.

- Si vous modifiez la position d'un axe incliné, il vous faudra exécuter de nouveau le cycle **800** pour orienter le système de coordonnées.
- Vérifiez l'orientation de l'outil avant l'usinage.

Sujets apparentés

- Cycles de tournage

  Informations complémentaires : "Cycles de tournage-fraisage (#50 / #4-03-1)", Page 489

Tournage excentrique

Dans certains cas, il n'est pas possible de serrer la pièce de manière à ce que l'axe du centre de rotation soit aligné sur l'axe de la broche de tournage. C'est par exemple le cas des pièces de grande taille ou des pièces de révolution. Avec la fonction Tournage excentrique **Q535**, vous pouvez malgré tout exécuter des opérations de tournage dans le cycle **800**.

Pendant le tournage excentrique, plusieurs axes linéaires sont couplés à l'axe de tournage. La commande compense l'excentricité par un mouvement de compensation de forme circulaire avec les axes linéaires couplés.

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

En cas de vitesses de rotation élevées et d'excentricité importante, il faudra prévoir des avances élevées pour les axes linéaires pour pouvoir exécuter les mouvements de manière synchrone. S'il est impossible de maintenir de telles avances, le contour sera endommagé. Pour cette raison, la commande émet un message d'avertissement lorsque 80 % d'une vitesse ou d'une accélération maximale définie pour un axe a été atteinte. Réduisez dans ce cas la vitesse de rotation.

Remarques sur l'utilisation

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Pour le couplage et le découplage, la commande procède à des déplacements de compensation. Il existe un risque de collision !

- Ne procédez au couplage et au découplage des axes que lorsque la broche de tournage se trouve à l'arrêt

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La fonction de contrôle anti-collision (DCM) n'est pas active lors du tournage excentrique. Pendant le tournage excentrique, la commande affiche un message d'avertissement en conséquence. Il existe un risque de collision.

- Vérifiez le déroulement à l'aide de la simulation

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

La rotation de la pièce génère des forces centrifuges. Celles-ci dépendent du balourd et créent des vibrations (fréquences de résonance). Le processus d'usinage peut être influencé de manière négative, réduisant ainsi la durée de vie de l'outil.

- Sélectionnez les données technologiques de manière à exclure les vibrations (oscillations de résonance)

- Pour vous assurer que vous pouvez atteindre les vitesses requises, commencez par effectuer une coupe d'essai avant de lancer le véritable usinage.
- La commande n'indique les positions résultant de la compensation des axes linéaires que dans l'affichage des valeurs EFFECTIVES.

Effet

Avec le cycle **800 CONFIG. TOURNAGE**, la CN oriente le système de coordonnées de la pièce et oriente l'outil en conséquence. Le cycle **800** reste actif jusqu'à ce qu'il soit annulé par le cycle **801** ou redéfini par le cycle **800**. D'autres facteurs permettent en outre de réinitialiser certaines fonctions du cycle **800** :

- La mise en miroir des données d'outils (**Q498 INVERSER OUTIL**) est réinitialisée par un appel d'outil **TOOL CALL**.
- La fonction **TOURNAGE EXCENTRIQUE Q535** est réinitialisée en fin de programme ou par une interruption de programme (arrêt interne).

Remarques

Le constructeur de la machine définit la configuration de votre machine. Si, dans cette configuration, la broche de l'outil a été définie comme axe dans la cinématique, c'est le potentiomètre d'avance qui agit sur les déplacements effectués avec le cycle **800**.

Le constructeur de la machine peut configurer une grille pour le positionnement de la broche d'outil.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lorsque la broche de fraisage est définie comme un axe CN en mode Tournage, la commande est en mesure de déduire l'inversion de l'outil de la position de l'axe. Si la broche de fraisage se trouve toutefois définie comme broche, vous risquez de perdre l'inversion de l'outil définie ! Il existe un risque de collision !

- Activer de nouveau l'inversion d'outil après une séquence **TOOL CALL**

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si **Q498**=1 et que vous programmez la fonction **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS**, vous obtenez deux résultats différents selon la configuration. Si la broche de l'outil est définie comme axe, le **LIFTOFF** consiste en un retrait de l'outil avec un pivotement. Si la broche de l'outil est définie comme transformation cinématique, le **LIFTOFF** consiste en un retrait de l'outil **sans** pivotement ! Il existe un risque de collision !

- Tester avec précaution le programme CN, ou la section de programme, en mode **Exécution de pgm** Mode **pas a pas**
- Le cas échéant, modifier le signer de l'angle SPB défini

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- L'outil doit avoir été étalonné, positionné et fixé correctement.
- Le cycle **800** ne positionne que le premier axe rotatif en partant de l'outil. Si une fonction **M138** est active, le choix sera limité aux axes rotatifs définis. Si vous souhaitez déplacer d'autres axes rotatifs à une position donnée, il vous faudra les positionner en conséquence avant d'exécuter le cycle **800**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Informations relatives à la programmation

- Vous ne pouvez mettre les données d'outils en miroir **Q498 INVERSER OUTIL**) que si vous avez sélectionné un outil de tournage.
- Pour réinitialiser le cycle **800**, programmez le cycle **801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE**.
- Le cycle **800** limite la vitesse de rotation maximale pendant les opérations de tournage excentrique. Celle-ci résulte d'une configuration de la machine (qui est effectuée par le constructeur de votre machine) et de l'importance de l'excentricité. Il est possible de programmer une limitation de vitesse de rotation avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant de programmer le cycle **800**. Si la valeur de cette limitation de vitesse de rotation est inférieure à celle calculée dans le cycle **800**, c'est la valeur la moins élevée qui agit. Pour réinitialiser le cycle **800**, programmer le cycle **801**. Vous désactivez par là même la limitation de vitesse de rotation définie dans le cycle. Ensuite, la limitation de vitesse de rotation que vous avez programmée avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant l'appel du cycle est de nouveau active.
- Si la pièce doit tourner autour de la broche de la pièce, utilisez un offset de la broche de la pièce dans le tableau de points d'origine. Les rotations de base ne sont pas possibles. La CN émet un message d'erreur.
- Si vous définissez le paramètre **Q530** Usinage incliné à la valeur 0 (les axes inclinés doivent avoir été positionnés au préalable), il vous faudra programmer **M144** ou **TCPM/M128** au préalable.
- Si vous définissez le paramètre **Q530** Usinage incliné à la valeur 1: MOVE, 2: TURN et 3: STAY, la CN activera (selon la configuration machine) la fonction **M144** ou TCPM

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q497 Angle de précession? Angle sur lequel la CN aligne l'outil. Programmation : **0.00000...359.99999**
	Q498 Inverser outil (0=non, 1=oui)? Pour mettre en miroir l'outil d'usinage intérieur/extérieur. Programmation : **0**, **1**
	Q530 Usinage incliné ? Positionner les axes inclinés pour l'usinage incliné : **0**: conserver la position de l'axe incliné (l'axe doit avoir été positionné au préalable). **1**: positionner automatiquement l'axe incliné et orienter la pointe de l'outil en conséquence (MOVE). La position relative entre la pièce et l'outil reste inchangée. La CN exécute un mouvement de compensation avec les axes linéaires. **2** : positionnement automatique de l'axe incliné, sans actualisation de la pointe de l'outil (TURN) **3** : pas de positionnement de l'axe incliné. Positionnez les axes inclinés dans une séquence de positionnement distincte suivante (STAY). La CN mémorise les valeurs de position aux paramètres **Q120** (axe A), **Q121** (axe B) et **Q122** (axe C). Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q531 Angle de réglage ? Angle de réglage permettant d'orienter l'outil Programmation : **-180.00000...+180.00000**
	Q532 Avance pour positionnement ? Vitesse de déplacement de l'axe incliné lors du positionnement automatique Programmation : **0 001...99999,999** sinon : **FMAX**
	Q533 Sens privilégié angle de régl. ? **0** : Solution la plus proche de la position actuelle **-1** : Solution qui se trouve entre 0° et -179,9999°. **+1** : Solution qui se trouve entre 0° et +180°. **-2** : Solution qui se trouve entre -90° et -179,9999°. **+2** : Solution qui se trouve entre +90° et +180°. Programmation : **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q535 Tournage excentrique ? Coupler les axes pour l'opération de tournage excentrique : **0** : annuler le couplage des axes **1** : activer le couplage des axes Le centre de tournage se trouve au point d'origine actif. **2** : activer le couplage des axes Le centre de tournage se trouve au point zéro actif. **3** : modifier le couplage des axes Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**

Figure d'aide	Paramètres
	Q536 Tournage excentrique sans arrêt? Interrompre l'exécution de programme avant de coupler des axes : **0** : arrêt avant un nouveau couplage d'axes À l'état d'arrêt, la CN ouvre une fenêtre dans laquelle la valeur de l'excentricité et la déviation maximale des différents axes doivent s'afficher. Vous pouvez ensuite poursuivre l'usinage avec **Start CN** ou sélectionner **ANNULER**. **1** : couplage d'axes sans arrêt préalable Programmation : **0**, **1**
	Q599 ou **QS599 Course/macro de retrait?** Retrait avant l'exécution de positionnements sur l'axe rotatif ou sur l'axe d'outil : **0** : pas de retrait **-1** : retrait maximal avec **M140 MB MAX** **Informations complémentaires :** manuel d'utilisation Programmation et test **>0** : course de retrait en **mm** ou en **inch** **"..."** : chemin vers un programme CN qui doit être appelé comme macro utilisateur. **Informations complémentaires :** "Macro utilisateur", Page 748 Programmation : **-1...9999** En cas de programmation de texte : **255** caractères max., sinon le paramètre **QS**

Exemple

```
11 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE ~
    Q497=+0          ;ANGLE PRECESSION ~
    Q498=+0          ;INVERSER OUTIL ~
    Q530=+0          ;USINAGE INCLINE ~
    Q531=+0          ;ANGLE DE REGLAGE ~
    Q532=+750        ;AVANCE ~
    Q533=+0          ;SENS PRIVILEGIE ~
    Q535=+3          ;TOURNAGE EXCENTRIQUE ~
    Q536=+0          ;EXCENTR. SANS ARRET ~
    Q599=-1          ;RETRAIT
```

Macro utilisateur

La macro utilisateur est un autre programme CN.

Une macro utilisateur contient une séquence de plusieurs instructions. Une macro vous permet de définir plusieurs fonctions CN exécutées par la commande. En tant qu'utilisateur, vous créez des macros sous forme de programme CN.

Le mode de fonctionnement des macros correspond à celui des programmes CN appelés, par exemple avec la fonction CN **CALL PGM**. La macro se définit comme programme CN avec le type de fichier *.h ou *.i.

- Dans la macro, HEIDENHAIN recommande d'utiliser des paramètres QL. Les paramètres QL ont uniquement un effet local dans le programme CN. Si vous utilisez d'autres types de variables dans la macro, toute modification peut éventuellement avoir des effets sur le programme CN appelant. Pour procéder explicitement à des modifications dans le programme CN appelant, utilisez des paramètres Q ou QS avec les numéros 1200 à 1399.
- Les valeurs des paramètres de cycle peuvent être lues dans la macro.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Exemple de macro utilisateur pour le retrait

0 BEGIN PGM RET MM	
1 FUNCTION RESET TCPM	; réinitialisation du TCPM
2 L Z-1 R0 FMAX M91	; course de déplacement avec M91
3 FN 10: IF Q533 NE+0 GOTO LBL "DEF_DIRECTION"	; si Q533 (sens privilégié issu du cycle 800) est différent de 0, alors saut à LBL "DEF_DIRECTION"
4 FN 18: SYSREAD QL1 = ID240 NR1 IDX4	; lecture des données système (position nominale dans le système de REF) et mémorisation au paramètre QL1
5 QL0 = 500 * SGN QL1	; SGN = vérifier le signe qui précède
6 FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL "MOVE"	; saut à LBL MOVE
7 LBL "DIRECTION"	
8 QL0 = 500 * SGN Q533	; SGN = vérifier le signe qui précède
9 LBL "MOVE"	
10 L X-500 Y+QL0 R0 FMAX M91	; mouvement de retrait avec M91
11 END PGM RET MM	

12.2.2 Cycle 801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE

Programmation ISO
G801

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.
> Ce cycle dépend de la machine.

Le cycle **801** réinitialise les réglages suivants, préalablement programmés avec le cycle **800** :

- Angle de précession **Q497**
- Inversion de l'outil **Q498**

Si vous avez exécuté la fonction Tournage excentrique avec le cycle **800**, il vous faudra tenir compte des informations suivantes : Le cycle **800** limite la vitesse de rotation maximale pendant les opérations de tournage excentrique. Celle-ci résulte d'une configuration de la machine (qui est effectuée par le constructeur de votre machine) et de l'importance de l'excentricité. Il est possible de programmer une limitation de vitesse de rotation avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant de programmer le cycle **800**. Si la valeur de cette limitation de vitesse de rotation est inférieure à celle calculée dans le cycle **800**, c'est la valeur la moins élevée qui agit. Pour réinitialiser le cycle **800**, programmer le cycle **801**. Vous désactivez par là même la limitation de vitesse de rotation définie dans le cycle. Ensuite, la limitation de vitesse de rotation que vous avez programmée avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant l'appel du cycle est de nouveau active.

> Le cycle **801** n'oriente pas l'outil en position initiale. Si un outil a été orienté par l'intermédiaire du cycle **800**, il conservera la même position, y compris après réinitialisation.

Sujets apparentés

- Cycles de tournage
  Informations complémentaires : "Cycles de tournage-fraisage (#50 / #4-03-1)", Page 489

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Le cycle **801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE** vous permet de réinitialiser les paramètres que vous avez définis avec le cycle **800 CONFIG. TOURNAGE**.
- Le cycle **801** n'exécute aucun mouvement d'axe. Pour remettre un axe incliné dans sa position d'origine, il vous faudra programmer le cycle **800 CONFIG. TOURNAGE** avec une valeur du paramètre **Q531 ANGLE DE REGLAGE** égale à **0** ou à la valeur de **PLANE RESET**

Informations relatives à la programmation

- Le cycle **800** limite la vitesse de rotation maximale pendant les opérations de tournage excentrique. Celle-ci résulte d'une configuration de la machine (qui est effectuée par le constructeur de votre machine) et de l'importance de l'excentricité. Il est possible de programmer une limitation de vitesse de rotation avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant de programmer le cycle **800**. Si la valeur de cette limitation de vitesse de rotation est inférieure à celle calculée dans le cycle **800**, c'est la valeur la moins élevée qui agit. Pour réinitialiser le cycle **800**, programmer le cycle **801**. Vous désactivez par là même la limitation de vitesse de rotation définie dans le cycle. Ensuite, la limitation de vitesse de rotation que vous avez programmée avec **FUNCTION TURNDATA SMAX** avant l'appel du cycle est de nouveau active.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Le cycle **801** ne possède pas de paramètres de cycle. Quittez la programmation du cycle avec la touche **END**.

13

Corrections

13.1 Corriger les outils de rectification avec des cycles (#156 / #4-04-1)

13.1.1 Cycle 1032 CORRECTION LONGUEUR MEULE (#156 / #4-04-1)

Programmation ISO
G1032

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1032 CORRECTION LONGUEUR MEULE** vous permet de définir la longueur totale d'un outil de rectification. Les données de base et de correction restent inchangées si aucun dressage initial (**INIT_D**) n'a été exécuté. Le cycle inscrit automatiquement les valeurs aux endroits correspondants du tableau d'outils.

Si aucun dressage n'a encore eu lieu (INIT_D_OK = 0), vous pouvez modifier les données de base. Les données de base sont importantes pour la rectification et le dressage.

Si vous avez déjà exécuté un dressage initial (**INIT_D** coché), vous avez la possibilité de modifier les données de correction. Les données de correction ne sont pas pertinentes pour la rectification.

Sujets apparentés

- Configurer des outils de rectification
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Cycles de rectification
  Informations complémentaires : "Cycles de rectification (#156 / #4-04-1)", Page 665

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Le cycle **1032** est actif dès lors qu'il a été défini.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q1012 Val. de corr. (0=abs./1=incr.)? Définition de l'arête de la meule **0** : Programmation de la longueur, en absolu **1** : Programmation de la longueur, en incrémental Programmation : **0**, **1**
	Q1008 Val.de corr. Longueur arête ext? Cote de laquelle l'outil est corrigé en longueur selon ce qui a été paramétré à **Q1012** ou renseigné dans les données de base. Si **Q1012** est égal à **0**, il faut que la longueur soit programmée en absolu. Si **Q1012** est égal à **1**, il faut que la longueur soit programmée en incrémental. Programmation : **-999999...+999999**
	Q330 Numéro ou nom de l'outil ? Numéro ou nom de l'outil de rectification. L'outil peut être directement repris du tableau d'outils ou en effectuant une sélection dans la barre d'actions. **-1** : L'outil utilisé est l'outil actif de la broche. Programmation : **-1...99999,9**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1032 CORRECTION LONGUEUR MEULE ~
    Q1012=+1          ;CORRECTION INCR. ~
    Q1008=+0          ;CORR. LONGUEUR EXT. ~
    Q330=-1           ;OUTIL
```

13.1.2 Cycle 1033 CORRECTION DU RAYON DE LA MEULE (#156 / #4-04-1)

Programmation ISO

G1033

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le cycle **1033 CORRECTION DU RAYON DE LA MEULE** vous permet de définir le rayon d'un outil de rectification. Les données de base et de correction restent inchangées si aucun dressage initial (**INIT_D**) n'a été exécuté. Le cycle inscrit automatiquement les valeurs aux endroits correspondants du tableau d'outils.

Si aucun dressage n'a encore eu lieu (INIT_D_OK = 0), vous pouvez modifier les données de base. Les données de base sont importantes pour la rectification et le dressage.

Si vous avez déjà exécuté un dressage initial (**INIT_D** coché), il est possible de modifier les données de correction. Les données de correction ne sont pas pertinentes pour la rectification.

Sujets apparentés

- Configurer des outils de rectification

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Cycles de rectification

  Informations complémentaires : "Cycles de rectification (#156 / #4-04-1)", Page 665

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Le cycle **1033** est actif dès lors qu'il a été défini.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q1012 Val. de corr. (0=abs./1=incr.)? Définition de la cote du rayon **0** : Programmation du rayon, en absolu **1** : Programmation du rayon, en incrémental Programmation : **0**, **1**
	Q1007 Valeur de correction du rayon ? Valeur de laquelle l'outil corrige le rayon en fonction du paramètre **Q1012**. Si **Q1012** est égal à **0**, le rayon doit être programmé en absolu. Si **Q1012** est égal à **1**, le rayon doit être programmé en incrémental. Programmation : **-999,9999...+999,9999**
	Q330 Numéro ou nom de l'outil ? Numéro ou nom de l'outil de rectification. L'outil peut être directement repris du tableau d'outils ou en effectuant une sélection dans la barre d'actions. **-1** : L'outil utilisé est l'outil actif de la broche. Programmation : **-1...99999,9**

Exemple

```
11 CYCL DEF 1033 CORRECTION DU RAYON DE LA MEULE ~
    Q1012=+1            ;CORRECTION INCR. ~
    Q1007=+0            ;CORRECTION RAYON ~
    Q330=-1             ;OUTIL
```

14

Fonctions d’asser-vissement

14.1 Cycles avec fonction d’asservissement

14.1.1 Cycle 9 TEMPORISATION

Programmation ISO
G4

Application

> Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et **FUNCTION DRESS**.

L'exécution du programme est suspendue pendant la durée de la **TEMPORISATION**. Une temporisation peut par exemple servir 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.

Sujets apparentés

- Temporisation avec **FUNCTION FEED DWELL**
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test
- Temporisation avec **FUNCTION DWELL**
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Temporisation en secondes Entrer une temporisation en secondes. Programmation : **0...3 600s** (**1** heure) en pas de 0,001 s

Exemple

```
89 CYCL DEF 9.0  TEMPORISATION
90 CYCL DEF 9.1  TEMP 1.5
```

14.1.2 Cycle 13 ORIENTATION

Programmation ISO
G36

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> 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.

L'orientation de la broche s'avère par exemple nécessaire :

- 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 CN 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 définir le cycle **13** au préalable. La CN positionne la broche principale à une valeur angulaire définie par le constructeur de la machine.

Remarques

- Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et **FUNCTION DRESS**.
- Dans les cycles d'usinage **202**, **204** et **209**, le cycle **13** est utilisé en 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

Figure d'aide	Paramètres
	Angle d'orientation Entrer l'angle par rapport à l'axe de référence angulaire du plan d'usinage. Programmation : **0...360**

Exemple

```
11 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION
12 CYCL DEF 13.1 ANGLE180
```

14.1.3 Cycle 32 TOLERANCE

Programmation ISO
G62

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> 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 CN 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.

> 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 CN plutôt au fait que la CN approche les transitions de contour avec une précision quasi parfaite, imposant alors parfois une chute drastique de la vitesse de déplacement.

Annulation

La CN réinitialise le cycle **32** si vous :

- redéfinissez le cycle **32** et que vous répondez par **NO ENT** à la question qui vous est posée après la **Valeur de tolérance**.
- Sélectionner un nouveau programme CN

Après avoir annulé le cycle **32**, la CN active de nouveau la tolérance prédéfinie au paramètre machine.

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 CN ne pourra lisser les points de contour que si l'avance programmée n'est pas limitée par des paramètres machine spéciaux.

Pour obtenir un lissage optimal du contour, la valeur de tolérance du cycle **32** doit être définie entre 1,1 et 2 fois l'erreur de corde du programme de FAO.

Sujets apparentés

- Travailler avec des programmes CN générés par FAO

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Remarques

- Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et **FUNCTION DRESS**.
- Le cycle **32** est actif avec DEF, ce qui signifie qu'il est actif dès qu'il est défini dans le programme CN.
- La valeur de tolérance **T** indiquée est interprétée par la commande en millimètres dans un programme MM, et en pouces dans un programme Inch.
- 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 activé, la CN affiche les paramètres de ce cycle dans l'affichage d'état supplémentaire, dans l'onglet **CYC**.

Remarque dans le cas d'opérations d'usinage simultanées à 5 axes !

- 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 cycle **32**.
- 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 : nombre Pi
R: rayon moyen du tore, en mm
T_{32} : tolérance d'usinage, en mm

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	T Tolérance de l'écart du contour Écart de contour admissible, en mm ou en inch **>0** : La CN utilise l’écart maximal admissible que vous avez défini. **0** : La CN utilise une valeur qui a été configurée par le constructeur. Si vous ignorez ce paramètre avec **NO ENT**, la CN utilisera une valeur configurée par le constructeur. Programmation : **0...10**
	HSC-MODE: Finition=0, ébauche=1 Activer le filtre: **0** : fraisage avec une précision de contour plus élevée. La commande utilise des paramètres de filtre de finition définis en interne. **1** : fraisage avec une vitesse d'avance plus élevée. La commande utilise des paramètres de filtre d'ébauche définis en interne. Programmation : **0**, **1**
	TA Tolérance pour axes rotatifs Écart de position admissible pour les axes rotatifs, en degrés, si la fonction **M128** est activée (**FUNCTION TCPM**). En cas de mouvements multi-axes, la CN 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 grande valeur de tolérance (par ex. 10°), vous pourrez réduire sensiblement le temps d'usinage des programmes CN comportant plusieurs axes, car la CN ne sera alors plus systématiquement obligée d'amener l'outil à la position nominale exacte qui aura été 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. Cela n'a, par exemple, aucune incidence sur le contour, dans le cas d'une fraise boule mesurée en son centre et programmée selon la trajectoire de son centre. **>0** : La CN s'appuie sur la valeur de l'écart maximal admissible que vous avez programmé. **0** : La CN utilise une valeur qui a été configurée par le constructeur. Si vous ignorez ce paramètre avec **NO ENT**, la CN utilise une valeur configurée par le constructeur de la machine. Programmation : **0...10**

Exemple

```
11 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
12 CYCL DEF 32.1 T0.02
13 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

15

Contrôle

15.1 Cycles de surveillance

15.1.1 Cycle 238 MESURER ETAT MACHINE (#155 / #5-02-1)

Programmation ISO
G238

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Les composants de la machine soumis à une charge (par ex. guidage, vis à billes, etc.) finissent par s'user au fil du temps, ce qui finit par nuire à la qualité de l'asservissement des axes, et donc à la qualité de l'usinage.

Avec l'option logicielle **Component Monitoring** (#155 / #5-02-1), et le cycle **238**, la CN peut mesurer l'état actuel de la machine. Elle peut ainsi s'appuyer sur des données telles que le vieillissement et l'usure pour mesurer des modifications par rapport à l'état de livraison. Les mesures sont sauvegardées dans un fichier texte lisible du constructeur de la machine. Celui-ci peut alors exporter et évaluer les données, et réagir avec de la maintenance préventive, de manière à éviter des arrêts machines intempestifs.

Le constructeur de la machine peut définir des valeurs mesurées comme seuils d'avertissement et d'erreur, et éventuellement aussi (en option) définir des types de réaction aux erreurs.

Sujets apparentés

- Surveillance des composants avec **MONITORING HEATMAP** (#155 / #5-02-1)
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Déroulement du cycle

> Assurez-vous que les axes ne sont pas serrés avant la mesure.

Paramètre Q570=0

1 La commande exécute des mouvements le long des axes de la machine.
2 Les potentiomètres d'avance, d'avance rapide et de broche sont actifs

> C'est le constructeur de votre machine qui définit le déroulement précis des mouvements des axes.

Paramètre Q570=1

1 La commande exécute des mouvements le long des axes de la machine
2 Les potentiomètres d'avance, d'avance rapide et de broche n'ont **aucun** d'effet.
3 Dans l'onglet Etat **MON**, vous avez la possibilité de choisir la tâche de surveillance que vous souhaitez afficher.
4 Ce diagramme vous permet de suivre à quel niveau de proximité des seuils d'avertissement et d'erreur se trouvent les composants.
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

> C'est le constructeur de votre machine qui définit le déroulement précis des mouvements des axes.

Remarques

Le cycle **238 MESURER ETAT MACHINE** peut être masqué avec le paramètre machine **hideCoMo** (n°128904) optionnel.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le cycle est capable d'exécuter des mouvements complets sur plusieurs axes en avance rapide. Si la valeur 1 est programmée au paramètre de cycle **Q570**, les potentiomètres d'avance, d'avance rapide et éventuellement de broche n'ont aucun effet. Il reste toutefois possible d'interrompre un mouvement par une rotation du potentiomètre d'avance sur zéro. Il existe un risque de collision !

- Testez le cycle en mode Test **Q570=0** avant l'enregistrement des données de mesure
- Informez-vous auprès du constructeur de votre machine sur le type et le nombre de mouvements du cycle **238** avant de l'utiliser !

- Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et **FUNCTION DRESS**.
- Le cycle **238** est actif suite à un appel (CALL).
- Si au cours d'une mesure vous positionnez par exemple le potentiomètre d'avance sur zéro, la CN interrompt le cycle et affiche un avertissement. Vous pouvez acquitter l'avertissement avec la touche **CE** et exécuter de nouveau le cycle avec la touche **Marche CN**.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q570 Mode (0=test/1=mesure)? Pour définir si la CN doit mesurer l'état de la machine en mode Test ou en mode Mesure : **0** : Aucune donnée de mesure n'est générée. Le mouvement des axes peut être régulé avec les potentiomètres d'avance et d'avance rapide. **1** : Des données de mesure sont générées. Il n'est **pas** possible de réguler le mouvement des axes avec le potentiomètre d'avance et d'avance rapide. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 238  MESURER ETAT MACHINE ~
    Q570=+0                    ;MODE
```

15.1.2 Cycle 239 DEFINIR CHARGE (#143 / #2-22-1)

Programmation ISO
G239

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

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 logicielle **Load Adaptive Control** (#143 / #2-22-1) et le cycle **239 DEFINIR CHARGE**, la CN peut déterminer et adapter automatiquement l'inertie de masse actuelle de la charge, les forces de friction actuelles, et l'accélération maximale des axes, ou bien encore 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 CN 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.

Déroulement du cycle

Paramètre Q570 = 0

1 Aucun mouvement physique des axes n'a lieu.
2 La CN réinitialise la fonction LAC.
3 Les paramètres de précommande, et éventuellement des paramètres d'asservissement, qui permettent de déplacer le ou les axe(s) sont activés ; les paramètres activés avec **Q570**=0 sont **indépendants** de la charge.
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 CN effectue une pesée. Au besoin, elle déplace plusieurs axes pour cela. 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 précommande et les paramètres d'asservissement calculés par la CN **dépendent** de la charge actuelle.
4 La CN active les paramètres déterminés.

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

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le cycle est capable d'exécuter des mouvements complets sur plusieurs axes en avance rapide ! Il existe un risque de collision !

- 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.

- Ce cycle peut être exécuté en mode **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** et **FUNCTION DRESS**.
- Le cycle **239** est actif immédiatement après avoir été défini.
- 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

Figure d'aide	Paramètres
	Q570 Charge(0=supprimer/1=calculer)? Pour définir si la CN doit exécuter une pesée 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**: réinitialiser la fonction LAC ; les valeurs que la CN a définies en dernier sont réinitialisées ; la CN travaille avec des paramètres de précommande et d'asservissement indépendants de la charge. **1** : exécuter une pesée ; la CN déplace les axes et détermine ainsi les paramètres de précommande et d'asservissement en fonction de la charge actuelle ; les valeurs déterminées sont immédiatement activées. Programmation : **0**, **1**

Exemple

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

15.1.3 Cycle 892 CONTROLE BALOURD (#50 / #4-03-1)

Programmation ISO
G892

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Lorsqu'une pièce asymétrique, par exemple le carter d'une pompe, est usinée en tournage il se peut qu'un déséquilibre apparaisse. La machine est alors soumise à de fortes charges qui varient suivant la vitesse de rotation, le poids et la forme de la pièce. Le cycle **892 CONTROLE BALOURD** permet à la CN de contrôler le déséquilibre de la broche de tournage. Ce cycle fait appel à deux paramètres. Le paramètre **Q450** décrit le balourd maximal, tandis que le paramètre **Q451** indique la vitesse de rotation maximale. **Chaque fois que la valeur de balourd maximale est dépassée, un message d'erreur apparaît et le programme CN est interrompu.** Si la valeur maximale du balourd n'est pas dépassée, la CN exécute le programme CN sans interruption. Cette fonction préserve la mécanique de votre machine. Vous pouvez réagir si vous constatez que le balourd est trop important.

Remarques

Le cycle **892 CONTROLE BALOURD** peut être masqué avec le paramètre machine **hideUnbalance** (n°128902) optionnel.

C'est le constructeur de la machine qui se charge de la configuration du cycle **892**.

C'est le constructeur de la machine qui définit le fonctionnement du cycle **892**.

La broche de tournage continue pendant le calcul du balourd.

Cette fonction peut également être utilisée sur des machines qui comportent plus d'une broche de tournage. Pour en savoir plus, adressez-vous au constructeur de votre machine.

Vous devez vérifier la compatibilité de cette fonction propre à la commande pour chaque type de machine, au cas par cas. Si l'amplitude du balourd de la broche de tournage n'a que très peu d'effet sur les axes voisins, vous ne pourrez pas calculer de valeurs pertinentes pour le balourd. Dans ce cas, il faudra recourir à un système de capteurs externes pour contrôler le balourd.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Contrôler le balourd après avoir fixé une nouvelle pièce à usiner Si cela est nécessaire, faire un équilibrage du balourd. Si le balourd est important et qu'il n'est pas compensé, la machine risque de présenter des défauts.

- Avant de lancer un nouvel usinage, vous devez exécuter le cycle **892**.
- Compenser au besoin le balourd avec des poids de compensation.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

L'enlèvement de matière pendant l'usinage modifie la répartition de la masse sur la pièce. Cela génère un balourd ; il est donc recommandé de procéder à un contrôle du balourd également entre les différentes phases d'usinage. Si le balourd est important et qu'il n'est pas compensé, la machine risque de présenter des défauts.

- Vous devez également exécuter le cycle **892** entre les différentes phases d'usinage.
- Compenser au besoin le balourd avec des poids de compensation.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les balourds importants peuvent endommager la machine notamment si la pièce présente une masse élevée. Vous devez tenir compte de la masse et du balourd de la pièce lorsque vous sélectionnez la vitesse de rotation.

- Ne programmez pas de vitesse de rotation élevée si la pièce est lourde ou si le balourd est important.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE TURN**.
- Après que le cycle **892 CONTROLE BALOURD** a interrompu le programme CN, il est conseillé de recourir au cycle manuel MESURE BALOURD. Ce cycle permet à la CN de déterminer le balourd et de calculer la masse et la position d'un contrepoids.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q450 Amplitude max. autorisée? Indique l'amplitude maximale d'un signal de balourd sinusoïdal en millimètres (mm). Ce signal est obtenu à partir de l'erreur de poursuite de l'axe de mesure et des rotations de la broche. Programmation : **0...99999,9999**
	Q451 Vitesse de rotation? Vitesse indiquée en tours par minute (tr/min). Le balourd est d'abord contrôlé à une vitesse de rotation peu élevée (par ex. 50 tr/min). Celle-ci augmente automatiquement selon un incrément donné (par ex. 25 tr/min). La vitesse de rotation augmente jusqu'à ce que la vitesse de rotation définie au paramètre **Q451** soit atteinte. Le potentiomètre de la broche n'agit pas. Programmation : **0...99999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 892 CONTROLE BALOURD ~
    Q450=+0                ;AMPLITUDE MAXIMALE ~
    Q451=+50               ;VITESSE DE ROTATION
```

16

Usinage multi-axes

16.1 Cycles pour l'usinage du pourtour du cylindre

16.1.1 Cycle 27 CORPS DU CYLINDRE (#8 / #1-01-1)

Programmation ISO
G127

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

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

Le contour est décrit 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 saisir les indications de coordonnées du développé de l'enveloppe de cylindre (coordonnées X) qui définissent la position du plateau circulaire, au choix, en degrés ou en mm (inch) (**Q17**).

Déroulement du cycle

1. La CN 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. À la fin du contour, la CN amène l'outil à la distance d'approche, avant de le ramener au point de plongée.
4. Les étapes 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.

> Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- Utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844).
- 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.

Le temps d'usinage peut être plus long si le contour est composé de nombreux éléments de contour non tangentiels.

Informations relatives à la programmation

- 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'exécutera pas le cycle.
- 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.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q1 Profondeur de fraisage? Distance entre le pourtour du cylindre et le fond du contour. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q3 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur de finition dans le plan du développé du pourtour. La surépaisseur agit dans le sens de la correction de rayon. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q6 Distance d'approche? Écart entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q10 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Avance plongee en profondeur? Avance lors des déplacements dans l'axe de broche Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance évidement? Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Rayon du cylindre? Rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné. Programmation : **0...99999,9999**
	Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1 Programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degré ou en mm (inch). Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 27 CORPS DU CYLINDRE ~
    Q1=-20          ;PROFONDEUR FRAISAGE ~
    Q3=+0           ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q6=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q10=-5          ;PROFONDEUR DE PASSE ~
    Q11=+150        ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q12=+500        ;AVANCE EVIDEMENT ~
    Q16=+0          ;RAYON ~
    Q17=+0          ;UNITE DE MESURE
```

16.1.2 Cycle 28 FRAISAGE RAINURE POURTOUR CYL. (#8 / #1-01-1)

Programmation ISO
G128

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

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 CN 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.

Déroulement du cycle

1 La CN 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 À la fin du contour, la CN 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 CN 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.

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

Remarques

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.

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 CN émette un message d'erreur ou non lorsque la broche n'est pas activée.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

À la fin, la CN ramène l'outil à la distance d'approche, ou au saut de bride si programmé. Distance d'approche. La position finale de l'outil en fin de cycle doit être différente de la position de départ. Il existe un risque de collision !

- Contrôler les mouvements de déplacement de la machine
- Dans le mode de fonctionnement **Edition de pgm**, sous l'espace de travail **Simulation**, contrôler la position finale de l'outil à la fin du cycle
- Programmer des coordonnées absolues à la fin du cycle (en non incrémental)

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844).
- 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.

Le temps d'usinage peut être plus long si le contour est composé de nombreux éléments de contour non tangentiels.

Informations relatives à la programmation

- 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'exécutera pas le cycle.
- 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.

Information relative aux paramètres machine

- Le paramètre machine **apprDepCylWall** (n°201004) vous permet de définir le comportement d'approche :
  - **CircleTangential** : exécuter une approche et une sortie tangentielles
  - **LineNormal** : le mouvement jusqu'au point de départ du contour s'effectue en ligne droite.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q1 Profondeur de fraisage? Distance entre le pourtour du cylindre et le fond du contour. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q3 Surepaisseur finition laterale? 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. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q6 Distance d'approche? Écart entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q10 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Avance plongee en profondeur? Avance lors des déplacements dans l'axe de broche Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance évidement? Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Rayon du cylindre? Rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné. Programmation : **0...99999,9999**
	Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1 Programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degré ou en mm (inch). Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètres
	Q20 Largeur rainure? Largeur de la rainure à réaliser Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q21 Tolérance? Si vous utilisez un outil dont le diamètre est inférieur à la largeur de rainure **Q20** programmée, il en résultera des distorsions sur la paroi de la rainure, dues aux déplacements sont constatées, au niveau des cercles et des droites obliques. Si vous avez défini une tolérance **Q21**, la CN 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. **Recommandation** : utiliser une tolérance de 0.02 mm. **Fonction inactive** : introduire 0 (configuration par défaut). Programmation : **0...9,9999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 28 FRAISAGE RAINURE POURTOUR CYL. ~
    Q1=-20              ;PROFONDEUR FRAISAGE ~
    Q3=+0               ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q6=+2               ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q10=-5              ;PROFONDEUR DE PASSE ~
    Q11=+150            ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q12=+500            ;AVANCE EVIDEMENT ~
    Q16=+0              ;RAYON ~
    Q17=+0              ;UNITE DE MESURE ~
    Q20=+0              ;LARGEUR RAINURE ~
    Q21=+0              ;TOLERANCE
```

16.1.3 Cycle 29 CORPS CYLIND. OBLONG (#8 / #1-01-1)

Programmation ISO

G129

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

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.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil au-dessus du point initial de l'usinage. La CN 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 CN a positionné l'outil à la première profondeur de passe, l'outil se déplace sur un arc de cercle tangentiel à la paroi de la traverse, avec l'avance de fraisage **Q12**. Le cas échéant, la surépaisseur de finition est prise en compte.
3 À la première profondeur de passe, l'outil fraise selon l'avance de fraisage **Q12** le long de la paroi de la traverse, jusqu'à ce que le tenon soit entièrement usiné.
4 L'outil s'éloigne ensuite tangentiellement de la paroi de la traverse avant de revenir au point de départ de l'usinage.
5 Les étapes 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.

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

Remarques

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.

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 CN émette un message d'erreur ou non lorsque la broche n'est pas activée.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844).
- 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.

Informations relatives à la programmation

- 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'exécutera pas le cycle.
- 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.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q1 Profondeur de fraisage? Distance entre le pourtour du cylindre et le fond du contour. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q3 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur de finition sur la paroi de l'oblong convexe. La surépaisseur de finition augmente la largeur de l'ilot oblong du double de la valeur introduite. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q6 Distance d'approche? Écart entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q10 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Avance plongee en profondeur? Avance lors des déplacements dans l'axe de broche Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance évidement? Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Rayon du cylindre? Rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné. Programmation : **0...99999,9999**
	Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1 Programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degré ou en mm (inch). Programmation : **0**, **1**
	Q20 Largeur oblong? Largeur de la traverse à réaliser Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Exemple

11 CYCL DEF 29 CORPS CYLIND. OBLONG ~	
Q1=-20	;PROFONDEUR FRAISAGE ~
Q3=+0	;SUREPAIS. LATERALE ~
Q6=+2	;DISTANCE D'APPROCHE ~
Q10=-5	;PROFONDEUR DE PASSE ~
Q11=+150	;AVANCE PLONGEE PROF. ~
Q12=+500	;AVANCE EVIDEMENT ~
Q16=+0	;RAYON ~
Q17=+0	;UNITE DE MESURE ~
Q20=+0	;LARGEUR OBLONG

16.1.4 Cycle 39 CONT. SURF. CYLINDRE (#8 / #1-01-1)

Programmation ISO
G139

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

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.

Le contour est décrit 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.

Déroulement du cycle

1 La CN positionne l'outil au-dessus du point initial de l'usinage. La CN 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 CN 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. (Ce comportement d'approche dépend du paramètre machine **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 étapes 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.

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire. Initialisez le point d'origine au centre du plateau circulaire.

Remarques

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.

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 CN émette un message d'erreur ou non lorsque la broche n'est pas activée.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- L'axe de broche doit être perpendiculaire à la table du plateau circulaire lors de l'appel de cycle.

- Réservez à l'outil assez de place latéralement pour les déplacements d'approche et de sortie du contour.
- Le temps d'usinage peut être plus long si le contour est composé de nombreux éléments de contour non tangentiels.

Informations relatives à la programmation

- 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'exécutera pas le cycle.
- 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.

Information relative aux paramètres machine

- Le paramètre machine **apprDepCylWall** (n°201004) vous permet de définir le comportement d'approche :
  - **CircleTangential** : exécuter une approche et une sortie tangentielles
  - **LineNormal** : le mouvement jusqu'au point de départ du contour s'effectue en ligne droite.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q1 Profondeur de fraisage? Distance entre le pourtour du cylindre et le fond du contour. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q3 Surepaisseur finition laterale? Surépaisseur de finition dans le plan du développé du pourtour. La surépaisseur agit dans le sens de la correction de rayon. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q6 Distance d'approche? Écart entre la face frontale de l'outil et le pourtour du cylindre. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q10 Profondeur de passe? Distance parcourue par l'outil en une passe. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q11 Avance plongee en profondeur? Avance lors des déplacements dans l'axe de broche Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 Avance évidement? Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage Programmation : **0...99999,9999** ou **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 Rayon du cylindre? Rayon du cylindre sur lequel le contour doit être usiné. Programmation : **0...99999,9999**
	Q17 Unité mesure? degré=0 MM/POUCE=1 Programmer les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme, en degré ou en mm (inch). Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 CYCL DEF 39 CONT. SURF. CYLINDRE ~
    Q1=-20              ;PROFONDEUR FRAISAGE ~
    Q3=+0               ;SUREPAIS. LATERALE ~
    Q6=+2               ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q10=-5              ;PROFONDEUR DE PASSE ~
    Q11=+150            ;AVANCE PLONGEE PROF. ~
    Q12=+500            ;AVANCE EVIDEMENT ~
    Q16=+0              ;RAYON ~
    Q17=+0              ;UNITE DE MESURE
```

16.1.5 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 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; appel de l'outil, diamètre 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; dégagement de l'outil
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; inclinaison
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR1	
7 CYCL DEF 27 CORPS DU CYLINDRE ~	
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 M99	; pré-positionnement du plateau circulaire ; appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX	; dégagement de l'outil
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; annulation de l'inclinaison ; annulation de la fonction PLANE
11 M30	; 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 RND 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 5 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 4 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; appel de l'outil, axe d'outil Z, diamètre 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; dégagement de l'outil
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; inclinaison
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR1	
7 CYCL DEF 28 FRAISAGE RAINURE POURTOUR CYL. ~	
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	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; pré-positionnement du plateau circulaire ; appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX	; dégagement de l'outil
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; annulation de l'inclinaison ; annulation de la fonction PLANE
11 M30	; 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 X-70	
17 LBL 0	
18 END PGM 4 MM	

17

Programmationde variables

17.1 Paramètres de cycles par défaut

17.1.1 Vue d'ensemble

Certains cycles 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, en début de programme, de manière à ce qu'ils aient une application globale, et qu'ils soient actifs pour tous les cycles que contient le programme CN. Dans le cycle concerné, **PREDEF** vous permet d'effectuer un renvoi vers la valeur que vous avez définie en début de programme.

Les fonctions **GLOBAL DEF** suivantes vous sont proposées :

Cycle		Appel	En savoir plus
100	**GENERAL** Définition des paramètres de cycles à effet global ■ **Q200 DISTANCE D'APPROCHE** ■ **Q204 SAUT DE BRIDE** ■ **Q253 AVANCE PRE-POSIT.** ■ **Q208 AVANCE RETRAIT**	**DEF** activé	Page 800
105	**PERCAGE** Définition des paramètres spéciaux pour cycles de perçage ■ **Q256 RETR. BRISE-COPEAUX** ■ **Q210 TEMPO. EN HAUT** ■ **Q211 TEMPO. AU FOND**	**DEF** activé	Page 801
110	**FRAISAGE DE POCHES** Définition des paramètres de cycle spéciaux pour le fraisage de poche ■ **Q370 FACTEUR RECOUVREMENT** ■ **Q351 MODE FRAISAGE** ■ **Q366 PLONGEE**	**DEF** activé	Page 802
111	**FRAISAGE DE CONTOUR** Définition des paramètres de cycle suivants pour le fraisage de poche ■ **Q2 FACTEUR RECOUVREMENT** ■ **Q6 DISTANCE D'APPROCHE** ■ **Q7 HAUTEUR DE SECURITE** ■ **Q9 SENS DE ROTATION**	**DEF** activé	Page 803
125	**POSITIONNEMENT** Définition du comportement de positionnement avec **CYCL CALL PAT** ■ **Q345 CHOIX HAUT. POSITNMT**	**DEF** activé	Page 803

17.1.2 Paramétrer GLOBAL DEF

Insérer fonction CN

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- ▶ Sélectionner **GLOBAL DEF**
- ▶ Sélectionner la fonction **GLOBAL DEF** de votre choix, par ex. **100 GENERAL**
- ▶ Renseigner les définitions requises

17.1.3 Utiliser les données GLOBAL DEF

Si vous avez programmé les fonctions **GLOBAL DEF** correspondantes en début de programme, vous pourrez ensuite faire référence à ces valeurs à effet global lorsque vous définirez un cycle.

Procédez comme suit :

Insérer fonction CN

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- ▶ Sélectionner et définir **GLOBAL DEF**
- ▶ Sélectionner de nouveau **Insérer fonction CN**
- ▶ Sélectionner le cycle de votre choix, par ex. **200 PERCAGE**
- > Si le cycle possède des paramètres de cycles globaux, la CN active l'option de sélection **PREDEF** dans la barre d'actions ou dans le formulaire comme menu de sélection.

PREDEF

- ▶ Sélectionner **PREDEF**
- > La CN inscrit le mot **PREDEF** dans la définition du cycle. La liaison est ainsi établie avec le paramètre **GLOBAL DEF** que vous aviez défini en début de programme.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous modifiez ultérieurement les paramètres de programme avec **GLOBAL DEF**, ces modifications auront des répercussions sur l'ensemble du programme CN. L'exécution de l'usinage peut s'en trouver considérablement modifiée. Il existe un risque de collision !

- ▶ Utiliser **GLOBAL DEF** à bon escient. Exécuter une simulation avant toute exécution
- ▶ Saisir une valeur fixe dans les cycles ; **GLOBAL DEF** ne change pas les valeurs.

17.1.4 Données d'ordre général à effet global

Les paramètres s'appliquent à tous les cycles d'usinage **2xx**, ainsi qu'aux cycles **880, 1017**, **1018**, **1021**, **1022**, **1025** et aux cycles de palpage **451**, **452**, **453**

Figure d'aide	Paramètre
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Avance selon laquelle la CN déplace l'outil dans un cycle. Programmation : **0...99999,999** ou **FMAX**, **FAUTO**
	Q208 Avance retrait? Avance avec laquelle la CN ramène l'outil en position. Programmation : **0...99999,999** ou **FMAX**, **FAUTO**

Exemple

```
11 GLOBAL DEF 100 GENERAL ~
    Q200=+2          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q204=+50         ;SAUT DE BRIDE ~
    Q253=+750        ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q208=+999        ;AVANCE RETRAIT
```

17.1.5 Données à effet global pour les cycles de perçage

Les paramètres s'appliquent aux cycles de perçage, de taraudage et de fraisage de filets **200** à **209**, **240**, **241** et **262** à **267**.

Figure d'aide	Paramètre
	Q256 Retrait avec brise-copeaux? Valeur de laquelle la CN retire l'outil en cas de brise-copeaux. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0,1...99999.9999**
	Q210 Temporisation en haut? Temps en secondes pendant lequel l'outil reste à la position d'approche, après que la CN l'a sorti du trou pour le débourrage. Programmation : **0...3600.0000**
	Q211 Temporisation au fond? Temps pendant lequel l'outil reste au fond du trou. Programmation : **0...3600.0000**

Exemple

```
11 GLOBAL DEF 105 PERCAGE ~
    Q256=+0.2          ;RETR. BRISE-COPEAUX ~
    Q210=+0            ;TEMPO. EN HAUT ~
    Q211=+0            ;TEMPO. AU FOND
```

17.1.6 Données globales pour les opérations de fraisage avec cycles de poches

Les paramètres s'appliquent aux cycles **208**, **232**, **233**, **251** à **258**, **262** à **264**, **267**, **272**, **273**, **275**, **277**

Figure d'aide	Paramètre
	Q370 Facteur de recouvrement? **Q370** x rayon d'outil donne la passe latérale k. Programmation : **0,1...1999**
	Q351 Sens? en aval.=+1, en oppos.=-1 Type de fraisage. Le sens de rotation de la broche est pris en compte. **+1** = fraisage en avalant **–1** = fraisage en opposition (Si vous indiquez la valeur 0, l'usinage se fera en avalant.) Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q366 Stratégie de plongée (0/1/2)? Nature de la stratégie de plongée: **0** : plongée verticale. Indépendamment de l'angle de plongée **ANGLE** défini dans le tableau d'outils, la CN effectue une plongée verticale. **1** : plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée de l'outil actif **ANGLE** doit être différent de 0. Sinon, la CN 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 CN émet un message d'erreur. La longueur du mouvement pendulaire dépend de l'angle de plongée. La CN utilise le double du diamètre de l'outil comme valeur minimale. Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 GLOBAL DEF 110 FRAISAGE POCHES ~
    Q370=+1                ;FACTEUR RECOUVREMENT ~
    Q351=+1                ;MODE FRAISAGE ~
    Q366=+1                ;PLONGEE
```

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

Les paramètres valent pour les cycles **20**, **24**, **25**, **27** à **29**, **39**, **276**

Figure d'aide	Paramètre
	Q2 Facteur de recouvrement? **Q2** x rayon d'outil donne la passe latérale k. Programmation : **0,0001...1,9999**
	Q6 Distance d'approche? Distance entre la face frontale de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q7 Hauteur de securite? Hauteur à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu avec la pièce (en cas de positionnement intermédiaire et de retrait en fin de cycle). La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q9 Sens rotation ? sens horaire= -1 Sens d'usinage des poches ■ **Q9** = -1 en opposition pour poche et îlot ■ **Q9** = +1 en avalant pour poche et îlot Programmation : **-1**, **0**, **+1**

Exemple

```
11 GLOBAL DEF 111 FRAISAGE DE CONTOUR ~
    Q2=+1                ;FACTEUR RECOUVREMENT ~
    Q6=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q7=+50               ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q9=+1                ;SENS DE ROTATION
```

17.1.8 Données à effet global pour le comportement de positionnement

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

Figure d'aide	Paramètres
	Q345 Choix haut. positionnement (0/1) Retrait au saut de bride ou à la position d'un début d'Unit, le long de l'axe d'outil, à la fin d'une étape d'usinage. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 GLOBAL DEF 125 POSITIONNEMENT ~
    Q345=+1              ;CHOIX HAUT. POSITNMT
```

18

Outils d'aide

18.1 Calculatrice de données de coupe OCM (#167 / #1-02-1)

18.1.1 Principes de base de la calculatrice de coupe OCM

Introduction

La Calcul. Données de coupe OCM aide à déterminer les Données de coupe du cycle **272 EBAUCHE OCM**. Celles-ci sont déterminées à partir des propriétés du matériau et de l'outil. Les données de coupe calculées peuvent permettre d'atteindre une haute performance d'usinage (beaucoup de matière enlevée) et donc un niveau de productivité élevé.

Avec la Calcul. Données de coupe OCM, vous pouvez également influencer la charge de l'outil de manière ciblée en jouant sur le curseur des charges mécanique et thermique. Vous avez ainsi la possibilité d'optimiser l'usure et la productivité.

Conditions requises

> Consultez le manuel de votre machine !
>
> Pour pouvoir exploiter les Données de coupe calculées, vous aurez besoin d'une broche suffisamment performante et d'une machine stable.

- Les valeurs prédéfinies présupposent un serrage fixe de la pièce.
- Les valeurs prédéfinies présupposent un serrage fixe de l'outil dans le porte-outil.
- L'outil utilisé doit être adapté à la matière à usiner.

> En présence de grandes profondeurs de coupe et d'un grand angle d'hélice, d'importantes forces de traction se forment dans le sens de l'axe d'outil. Veillez à ce que la surépaisseur en profondeur soit suffisante.

Respect des conditions de coupe

Les données de coupe ne doivent être utilisées que pour le cycle **272 EBAUCHE OCM**.

Seul ce cycle permet garantir que l'angle d'attaque admissible ne sera pas dépassé, quel que soit le contour.

Evacuation des copeaux

> ***REMARQUE***
>
> **Attention, danger pour la pièce et l'outil !**
>
> Lorsque les copeaux ne sont pas évacués de manière optimale et que la quantité de matière enlevée est importante, il se peut qu'ils viennent se coincer dans les poches étroites. Il y a un risque de rupture de l'outil !
>
> ▶ Veillez à ce que les copeaux soient évacués de manière optimale, conformément à la recommandation de la calculatrice de données de coupe OCM.

Refroidissement du processus

Pour la plupart des matières, la Calcul. Données de coupe OCM conseille d'usiner à sec avec un système de refroidissement par air comprimé. L'air comprimé doit être directement orienté sur la zone de copeaux, et idéalement passer par le porte-outil. Si cela n'est pas possible, vous pouvez toujours fraiser avec un système d'alimentation interne en liquide de coupe.

Si vous utilisez des outils avec un système d'alimentation interne en liquide de coupe, les copeaux risquent de moins bien s'évacuer, ce qui peut porter préjudice à la durée d'utilisation de l'outil.

18.1.2 Utilisation

Ouvrir la calculatrice de données de coupe

- Sélectionner le cycle **272 EBAUCHE OCM**
- Sélectionner la **Calcul. Données de coupe OCM** dans la barre d'actions

Fermer la calculatrice de données de coupe

VALIDER

- Sélectionner **VALIDER**
- > La CN reprend les Données de coupe déterminées dans les paramètres de cycles prévus.
- > Les valeurs actuelles sont mémorisées et seront de nouveau proposées à la prochaine ouverture de la calculatrice de données de coupe.

Annuler

ou

- Sélectionner **Annuler**
- > Les valeurs actuelles ne sont pas mémorisées.
- > La CN ne sauvegarde pas de valeurs dans le cycle.

La Calcul. Données de coupe OCM calcule les valeurs interdépendantes pour ces paramètres de cycle :

- Prof. de passe(Q202)
- Recouvr. traj.(Q370)
- Vit. rot. br.(Q576)
- Type fraisage(Q351)

Si vous travaillez avec la Calcul. Données de coupe OCM, vous ne pourrez plus éditer ces paramètres ultérieurement dans le cycle.

18.1.3 Formulaire

La CN utilise des couleurs et des icônes diverses dans le formulaire :

- Fond grisé : saisie obligatoire
- Cases de saisie entourées en rouge et symbole "Information" : saisie manquante ou erronée
- Fond grisé : aucune saisie possible

> Le champ de saisie de la matière de la pièce apparaît grisé. La saisie n'est possible que par l'intermédiaire de la liste de sélection. L'outil aussi ne peut être sélectionné que via le tableau d'outils.

Matière de la pièce

Pour sélectionner la matière de la pièce :

- ▶ Sélectionner la touche **Sélectionner le matériau**
- > La CN ouvre une liste de sélection contenant différents types d'acier, d'aluminium et de titane.
- ▶ Sélectionner la matière de la pièce

  ou
- ▶ Entrer le terme à rechercher dans le masque de filtre
- > La CN affiche les matériaux et les groupes de matériaux recherchés. La touche **Efface** vous permet de revenir dans la liste de sélection d'origine.

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Si la matériau utilisé ne se trouve pas listé dans le tableau, sélectionnez un groupe de matériaux adapté, ou bien matériau avec des propriétés d'usinage similaires
- Le tableau de matières de la pièce **ocm.xml** se trouve dans le répertoire **TNC:\system_calcprocess**

Outil

Vous avez la possibilité de sélectionner l'outil via le tableau d'outils **tool.t** ou de saisir manuellement les données.

Pour sélectionner l'outil :

- ▶ Sélectionner la touche **Sélectionner outil**
- > La CN ouvre le tableau d'outils **tool.t**.
- ▶ Sélectionner outil

  ou
- ▶ Entrer le nom ou le numéro de l'outil dans le masque de recherche
- ▶ Valider avec **OK**
- > La CN mémorise le **Diamètre**, le **Nombre de dents** et la **Longueur de la dent** issus du tableau **tool.t**.
- ▶ Définissez l'**Angle de torsion**

Pour sélectionner l'outil :

- ▶ Renseigner le **Diamètre**
- ▶ Définir le **Nombre de dents**
- ▶ Renseigner la **Longueur de la dent**
- ▶ Définir l'**Angle de torsion**

Dialogue d'introduction	Description
Diamètre	Diamètre de l'outil d'ébauche, en mm Cette valeur est automatiquement reprise de l'outil d'ébauche sélectionné. Programmation : **1...40**
Nombre de dents	Nombre de dents de l'outil d'ébauche Cette valeur est automatiquement reprise de l'outil d'ébauche sélectionné. Programmation : **1...10**
Angle de torsion	Angle d'hélice de l'outil d'ébauche, en ° En présence d'angles d'hélice différents, renseignez la moyenne. Programmation : **0...80**

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Les valeurs du **Diamètre**, du **Nombre de dents** et de la **Longueur de la dent** peuvent être modifiées à tout moment. La valeur modifiée n'est **pas** reprise dans le tableau d'outil **tool.t** !
- L'Angle de torsion se trouve dans le descriptif de votre outil, par ex. dans le catalogue d'outils du fabricant.

Limitation

Pour les Limitations, vous devez définir la vitesse de broche maximale et l'avance maximale de fraisage. Les Données de coupe calculées sont alors limitées à ces valeurs.

Dialogue de programmation	Description
Vit. rot. br. max.	Vitesse de rotation maximale de la broche (en tr/min) permise par la machine et la situation de serrage. Programmation : **1...99999**
Avance fraisage max.	Avance de fraisage maximale (en mm/min) permise par la machine et la situation de serrage. Programmation : **1...99999**

Paramètres de processus

Pour les Paramètres de processus, vous devez définir la Prof. de passe(Q202), ainsi que les charges mécanique et thermique :

Dialogue d'introduction	Description
Prof. de passe(Q202)	Profondeur de passe (>0 mm à 6 fois le diamètre de l'outil) Cette valeur est reprise du paramètre de cycle **Q202** lors du démarrage de la calculatrice de données de coupe OCM. Programmation : **0 001...99999,999**
Charge mécanique outil	Curseur permettant de sélectionner la charge mécanique (cette valeur est normalement comprise entre 70 % et 100 %). Plage de programmation : **0%...150%**
Charge thermique outil	Curseur de sélection de la charge thermique Régler le curseur de sélection selon le niveau de résistance à l'usure thermique (revêtement) de votre outil. ■ HSS : Faible résistance à l'usure thermique ■ VHM (fraise en carbure monobloc non revêtue ou avec un revêtement normal) : Moyenne résistance à l'usure thermique ■ Revêtu (fraise en carbure monobloc ultra-revêtue) : Haute résistance à l'usure thermique ■ Le commutateur coulissant n'est actif que dans la plage verte. Cette limitation dépend de la vitesse de rotation maximale de la broche, de l'avance maximale et de la matière sélectionnée. ■ Si le curseur se trouve dans la zone rouge, la CN utilise la valeur maximale admissible. Plage de programmation : **0%...200%**

Informations complémentaires : "Paramètres de processus ", Page 815

Données de coupe

La CN affiche les valeurs calculées dans la section Données de coupe.

Les Données de coupe suivantes sont également reprises dans les paramètres de coupe correspondants, en plus de la profondeur de passe **Q202** :

Données de coupe :	Application dans le paramètre de cycle :
Recouvr. traj.(Q370)	**Q370** = **FACTEUR RECOUVREMENT**
Av. fraisage (Q207) en mm/min	**Q207** = **AVANCE FRAISAGE**
Vit. rot. br.(Q576) en tr/min	**Q576** = **VITESSE ROT. BROCHE**
Type fraisage(Q351)	**Q351**= **MODE FRAISAGE**

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- La Calcul. Données de coupe OCM calcule exclusivement des valeurs pour l'usinage en avalant **Q351**=+1. C'est la raison pour laquelle elle reprend systématiquement la valeur du paramètre **Q351**=+1 dans le paramètre de cycle.
- La Calcul. Données de coupe OCM ajuste les données de coupe aux plages de programmation du cycle. Si les valeurs dépassent les limites de la plage de programmation, le paramètre concerné s'affiche en rouge dans la Calcul. Données de coupe OCM. Dans ce cas, les données de coupe peuvent être reprises dans le cycle.

Les données de coupe suivantes sont utiles à des fins d'information et de recommandation :

- Passe latérale en mm
- Avance de la dent FZ en mm
- Vitesse de coupe VC en m/min
- Taux enlèv. copeaux en cm^3/min
- Puissance de broche en kW
- Refroidiss. conseillé

Vous pouvez vous appuyer sur ces valeurs pour voir si votre machine est capable de respecter les conditions de coupe sélectionnées.

18.1.4 Paramètres de processus

Les curseurs de charge mécanique et de charge thermique influencent les forces et les températures qui agissent au niveau des dents. Des valeurs plus élevées augmentent la performance de l'usinage mais augmentent aussi la charge. En déplaçant le curseur, il est possible de jouer sur les différents paramètres de processus.

Une performance d'usinage maximale

Pour une performance maximale, réglez le curseur de la charge mécanique sur 100 % et celui de la charge thermique sur la valeur correspondant au revêtement de l'outil.

Si les limitations définies le permettent, les données de coupe se fient aux limites de charge mécanique et thermique de l'outil. Les outils de grand diamètre (D>=16 mm) peuvent nécessiter de très fortes puissances de broche.

Pour connaître la puissance de broche théoriquement requise, consultez les données de coupe émises.

> Si la puissance admissible de la broche est dépassée, vous pouvez commencer par réduire la charge mécanique à l'aide du curseur puis, éventuellement, réduire la profondeur de passe (a_p).
>
> Notez qu'une broche qui fonctionne à des vitesses de rotation très élevées, inférieures à sa vitesse de rotation nominale, ne pourra pas atteindre sa puissance nominale.
>
> Pour obtenir la meilleure performance possible, il vous faudra aussi veiller à une évacuation optimale des copeaux.

Une charge réduite et une usure moindre

Pour réduire la charge mécanique et l'usure thermique, limitez la charge mécanique à 70 % et la charge thermique à une valeur égale à 70 % du revêtement de votre outil.

En effectuant ces réglages, la charge mécanique et thermique que subira l'outil sera ainsi relativement équilibrée, permettant ainsi généralement à l'outil d'atteindre sa durée d'utilisation maximale. Une charge mécanique plus faible assure un processus plus en douceur, avec moins de vibrations.

18.1.5 Obtenir un résultat optimal

Le fait que les Données de coupe déterminées ne permettent pas d'obtenir un processus d'usinage satisfaisant peut s'expliquer par plusieurs causes.

Une charge mécanique trop importante

En cas de surcharge mécanique, il vous faudra commencer par réduire la force appliquée.

Les signes suivants indiquent qu'il y a une surcharge mécanique :

- Bris au niveau des arêtes des dents de l'outil
- Rupture de la tige de l'outil
- Couple ou puissance de la broche trop élevée
- Forces axiales et radiales trop élevées au niveau du palier de la broche
- Oscillations ou vibrations indésirables
- Oscillations dues à un manque de solidité du serrage
- Oscillations dues à une trop grande saillie de l'outil

Charge thermique trop élevée

En cas de surcharge thermique, vous devrez réduire la température de processus.

Les signes suivants indiquent que l'outil est en surcharge thermique :

- Un phénomène de cratérisation trop important sur la face de coupe
- L'apparition d'étincelles au niveau de l'outil
- Des arêtes de coupe fondues (pour les matériaux qui sont très difficiles à usiner, tels que le titane)

Une quantité de matière (copeaux) enlevée trop faible

Si le temps d'usinage est trop long et qu'il faut le réduire, vous pouvez augmentez la quantité de matière (volume de copeaux) enlevée en réglant le curseur sur une valeur plus élevée.

Si la machine et l'outil ont encore du potentiel non exploité, nous vous recommandons de commencer par régler le curseur de la température de processus sur une valeur plus élevée. Dans un deuxième temps, si possible, vous pourrez régler le curseur des forces de processus sur une valeur plus élevée.

Résolution des problèmes

Le tableau suivant contient la liste de certaines anomalies et des mesures à prendre le cas échéant.

Signe visible	Curseur Charge mécanique outil	Curseur Charge thermique outil	Autres recommandations
Vibrations (par ex. serrage insuffisant ou outils utilisés depuis trop longtemps)	Diminuer	Augmenter, le cas échéant	Vérifier le serrage
Oscillations ou vibrations indésirables	Diminuer	-	
Rupture de l'outil au niveau de la tige	Diminuer	-	Contrôler l'évacuation des copeaux
Bris au niveau des dents de l'outil	Diminuer	-	Contrôler l'évacuation des copeaux
Usure trop importante	Augmenter, le cas échéant	Diminuer	
Apparition d'étincelles au niveau de l'outil	Augmenter, le cas échéant	Diminuer	Vérifier le système de refroidissement
Temps d'usinage trop long	Augmenter, le cas échéant	D'abord augmenter	
Charge trop élevée de la broche	Diminuer	-	
Forces axiales trop élevées au niveau du palier de la broche	Diminuer	-	■ Réduire la profondeur de la passe ■ Utiliser l'outil avec un faible angle d'hélice
Forces radiales trop élevées au niveau du palier de la broche	Diminuer	-	

19

Tableaux

19.1 Tableau de données technologiques pour le cycle 287 Power Skiving (#157 / #4-05-1)

Application

Dans le cycle **287 POWER SKIVING**, vous pouvez vous servir du paramètre de cycle **QS240 NOMBRE DE COUPES** pour appeler un tableau contenant des données technologiques. Ce tableau est librement personnalisable et possède le format ***.tab**. La CN vous propose un modèle **Proto_Skiving.TAB**. Dans le tableau, vous définissez les données suivantes, pour chacune des passes :

- Avance
- Passe latérale
- Décalage latéral
- Offset angulaire de la pièce
- Programme de profil d'une ligne de flanc de dents, le cas échéant

Sujets apparentés

- Créer un tableau

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Condition requise

- Option logicielle 157 Gear Cutting (#157 / #4-05-1)

19.1.1 Paramètres du tableau de données technologiques

Paramètres du tableau

Le tableau avec les données technologiques contient les paramètres suivants :

Paramètres	Fonction
No.	Numéro de la passe qui correspond en même temps au numéro de la ligne du tableau
FEED	Vitesse d'avance pour la passe, en mm/tr ou en 1/10 inch/tr Ce paramètre remplace les paramètres de cycles suivants : ■ **Q588 PREMIERE AVANCE** ■ **Q589 DERNIERE AVANCE** ■ **Q580 ADAPTATION AVANCE** Programmation : **0...9999,999**
INFEED	Valeur latérale de la passe. La valeur programmée agit de manière incrémentale. Ce paramètre remplace les paramètres de cycles suivants : ■ **Q586 PREMIRE PLONGEE** ■ **Q587 DERNIERE PLONGEE** Programmation : **0...99,99999**
dY	Décalage latéral entre l'outil et la pièce Avec le décalage de **dY** , vous ne pourrez atteindre qu'un seul côté du flanc d'une dent à usiner. La valeur **dY** peut ainsi parfois permettre d'améliorer la qualité de la pièce. Les valeurs programmées peuvent entraîner une distorsion du profil du flanc des dents et cela devra, le cas échéant, être pris en compte dans le profil de la dent de l'outil. Programmation : **-9,99999...+9,99999**
dK	Offset angulaire de la pièce Avec le décalage angulaire de **dK**, il est possible de n'usiner qu'un seul côté du flanc de la dent. Cela peut parfois permettre d'améliorer la qualité de surface de la pièce. Les valeurs programmées peuvent entraîner une distorsion du profil du flanc des dents et cela devra, le cas échéant, être pris en compte dans le profil de la dent de l'outil. Programmation : **-9.99999...+9.99999**

Paramètres	Fonction
PGM	Programme de profil pour une ligne de flanc de dents **Informations complémentaires :** "Programme du profil de la ligne de flanc des dents", Page 821

Remarques

- Les unités Millimètres ou Inch dépendent de l'unité qui a été définie dans le programme CN.
- Pour éviter d'endommager des contours, HEIDENHAIN recommande simplement de programmer, pour chaque passe, des valeurs de décalage **dY** minimales et des offsets **dK** minimaux.
- Il est possible de combiner les valeurs **dY** et **dK** entre elles.
- La somme des passes latérales **INFEED** doit correspondre à la hauteur de la dent.
  - Si la hauteur de la dent est supérieure à la passe globale, alors la CN émet un avertissement.
  - Si la hauteur de la dent est inférieure à la passe globale, alors la CN émet un message d'erreur.

  Exemple
  - **HAUTEUR DE DENT** (**Q563**) = 2 mm
  - Nombre de dents (**NR**) = 15
  - Passe latérale (**INFEED**) = 0.2 mm
  - Passe globale = **NR** * **INFEED** = 3 mm

    La hauteur de la dent est, dans ce cas, inférieure à la passe globale (2 mm < 3 mm).

    Réduisez le nombre de passes à 10.

Programme du profil de la ligne de flanc des dents

Un programme CN distinct permet de programmer une ligne de flanc de dent **1**, par exemple avec un minimum de bombement au niveau du flanc.

Veuillez tenir compte des points suivants dans le programme du profil :

- Aucune avance ne doit être programmée.
- Le prépositionnement et la course de dépassement sont calculés et exécutés automatiquement par le cycle.
- En mode Tournage, tenez compte d'un éventuel diamètre ou rayon qui serait activé dans la programmation.
- Le point zéro du programme de profil se trouve au point de départ du flanc de la dent.

> Le paramètre **Q584 NO. PREMIERE PASSE** permet de lire et d'évaluer le numéro de passe actif dans le programme CN.

Exemple de cas d'application :

Les engrenages qui ont fini d'être usinés transmettent souvent des forces importantes dès lors que leurs dents se trouvent pressées l'une contre l'autre. Ce type de force peut alors, par exemple, entraîner des déformations du matériau, et donc conduire à une mauvaise répartition de la charge au niveau du flanc des dents. Cette mauvaise répartition de la charge risque alors d'user les engrenages. Le cas échéant, afin d'éviter ou de réduire l'usure des engrenages, il est possible d'optimiser les lignes de flancs des dents, en les bombant légèrement par exemple.

Informations complémentaires : "Exemple de Power Skiving réalisé avec le tableau technologique et le programme de profil", Page 438

Index

A

Adapter le système de coordonnées..... 741
Aide contextuelle..... 57
Aide produit intégrée
  TNCguide..... 54
Appel de contour
  CONTOUR DEF..... 115
  Cycle 14 Contour..... 114
  SEL CONTOUR..... 118
Appel de programme
  Cycle PGM CALL..... 106
Application
  Aide..... 55
  Menu de démarrage..... 77

À

À propos du manuel utilisateur.... 49
À propos du produit..... 59

C

Centrage..... 239
Condition de licence..... 73
Consigne de sécurité..... 62
  Contenu..... 52
Contact..... 58
Contour de fraisage
  superposer des contours..... 110
Contour de tournage
  Dégagement..... 182
  Gorge..... 182
Course pendulaire
  Arrêter..... 672
  Définir..... 668
  Démarrer..... 671
Cycle multipasses..... 495
Cycles de fraisage
  Fraisage dans le plan..... 441
  Fraisage de contours avec des cycles OCM..... 376
  Fraisage de contours avec des cycles SL..... 337
  Fraisage de poches..... 290
  Fraisage de tenons..... 318
  Fraisage d'engrenages..... 412
  Gravure..... 482
  Tournage interpolé..... 460
Cycles de motifs
  Cercle..... 144
  Code DataMatrix..... 151
  Rangées..... 147
Cycles de perçage, centrage et filetage
  Fraisage de filet..... 258
  Lamage et centrage..... 235
  Perçage..... 194
  Taraudage..... 242
Cycles de pourtour cylindrique
  Contour..... 789
Cycles de pourtour de cylindres
  Oblong..... 785
  Rainure..... 781
Cycles de pourtours cylindriques
  Pourtour de cylindre..... 778
Cycles de rectification
  Correction de la meule..... 752
  Course pendulaire..... 668
  Dressage..... 673
  Meulage..... 710
Cycles de tournage
  adapter le système de coordonnées..... 741
  Fraisage d'engrenages..... 653
  Gorges et dégagements..... 182
  réinitialiser le système de coordonnées..... 749
  Tournage de filets..... 615
  Tournage de gorges..... 547
  Tournage longitudinal..... 497
  Tournage simultané..... 632
  Tournage transversal..... 524
  Usinage de gorges..... 578
Cycles OCM
  Cycles de motifs..... 159
  Données de contour..... 381
  Ébauche..... 383
  Finition latérale..... 392
  Profondeur de finition..... 388
Cycles OCM-.Chanfreinage..... 395
Cycles SL
  contours superposés..... 125
Cycles SL
  Données de contour..... 339
  Données de tracé de contour 354
  Évidement..... 344
  Finition latérale..... 351
  pré-perçage..... 341
  Principes de base..... 337
  Profondeur de finition..... 348
  rainure de contour en fraisage trochoïdal..... 360
  Tracé de contour..... 356
  Tracé de contour 3D..... 366

D

Définition de motif
  Cycles..... 142
  PATTERN DEF..... 130
  Tableau de points..... 127
Définition de motif PATTERN DEF
  Cadre..... 137
  Cercle entier..... 138
  Segment de cercle..... 139
Définition du motif PATTERN DEF
  Motif..... 135
  Point..... 133
Définition du point d'origine..... 737
Division du manuel d'utilisation.... 51
Documentation complémentaire. 51
Dressage
  Diamètre..... 676
  Meule-boisseau..... 688
  Profil..... 681
  Rouleau de dressage..... 693
  Usinage de gorge avec rouleau à dresser..... 699

E

Engrenage
  Fraisage d'engrenages..... 653
Exemples de programmation
  Cycles de motifs..... 157
  Cycles OCM..... 399
  Cycles SL..... 371
  Dressage..... 707
  Épaulement avec gorge..... 612
  Fraisage d'une poche et d'un tenon..... 335
  Fraisage d'engrenages..... 662
  PATTERN DEF..... 140
  Pourtour cylindrique..... 793
  Rectification..... 727
  Tournage interpolé..... 477
  Tournage simultané..... 646
  Transformation de coordonnées.. 739
Exemples de programmation pour le fraisage d'engrenages..... 434

F

Fonction de sélection
  Programme CN comme contour..... 122
  programme CN comme cycle. 98
Formule de contour
  complexe..... 118
  simple..... 115
Fraisage dans le plan
  Fraisage dans le plan..... 441
  Fraisage dans le plan étendu 448
Fraisage de filet
  avec mandrin de compensation... 245
  extérieur..... 280
Fraisage de filets..... 242
  Fraisage de filet avec perçage..... 270
  Fraisage de filet hélicoïdal avec perçage..... 276
  Fraisage sur un tour..... 264
  intérieur..... 260

Principes de base..... 258
Fraisage de poches
Poche circulaire..... 297
Poche rectangulaire..... 290
Fraisage de rainures
Fraisage de rainures..... 303
Rainure circulaire..... 310
Fraisage de tenons
Tenon rectangulaire..... 318
Tenons circulaires..... 324
Tenons polygonaux..... 329
Fraisage d'engrenages
Définition..... 415
Power Skiving..... 425
Taillage d'engrenages..... 417

G

GLOBAL DEF..... 798
Gravure..... 482
Groupe cible..... 50

I

Interface..... 75
Interface de CN..... 75
Interface de la CN..... 75

L

Lamage
Lamage en arrière..... 235
Lieu d'utilisation..... 61

M

Meule
activer l'arête de la meule..... 705
Correction longueur..... 752
Correction rayon..... 754
Mode
Démarrage..... 77
Machine..... 77
Manuel..... 77
Vue d'ensemble..... 77
Motifs OCM
Limitation cercle..... 180
Limitation rectangle..... 178
Polygone..... 175
Rainure / Traverse..... 167
Rainure arrondie..... 171
Rectangle..... 162

N

Numéro de logiciel..... 65

O

OCM
Calculatrice de données de coupe..... 806
OCM Motifs
Cercle..... 165
Option logicielle..... **66**
Orientation broche..... 759
Outil FreeTurn..... 496
Outils d'aide..... 805

P

PATTERN DEF
appeler..... 132
Programmation..... 131
Perçage
Alésage à l'outil..... 200
Alésage à l'alésoir..... 198
Perçage..... 194
Perçage-fraisage..... 220
Perçage monolèvre en profondeur..... 224
Perçage universel..... 205
Perçage universel en profondeur.. 212
Premiers pas..... 79
Programmation..... 80
Programmation de variables..... 797

R

Rectification
Contour..... 724
Cylindre, course lente..... 710
Cylindre, course rapide..... 718
Réinitialiser le système de coordonnées..... 749

S

SEL PATTERN..... 129
Surveillance
déterminer la charge..... 770
mesurer l'état de la machine. 768
Vérifier le balourd..... 773

T

Tableau de points
Appel de cycle..... 129
sélectionner..... 129
Taraudage
avec brise-copeaux..... 252
sans mandrin de compensation... 248
Technique de programmation... 105
Temporisation..... 758
TNCguide..... 55
Tolérance..... 761
Tournage de filet
longitudinal..... 615
Tournage de filets
Étendu..... 620
parallèle au contour..... 626
Tournage de gorges
Contour axial..... 572
Contour radial..... 567
Étendu axial..... 561
Étendu radial..... 551
simple, radial..... 547
simple axial..... 557
Tournage excentrique..... 742
Tournage interpolé
Couplage..... 460
Finition de contour..... 467
Tournage longitudinal
Contour..... 515
Épaulement..... 497
Épaulement étendu..... 501
Parallèle au contour..... 520
Plongée..... 506
Plongée étendue..... 510
Tournage simultané
Ébauche..... 632
Finition..... 639
Tournage transversal
Contour..... 542
Épaulement..... 524
Épaulement étendu..... 528
Plongée étendue..... 537
Tournage transversale
Plongée..... 533
Transformation de coordonnée
Cycle Image miroir..... 731
Transformation de coordonnées
Cycle Facteur d'échelle..... 735
Cycle Facteur d'échelle spécifique aux axes..... 736
Cycle Rotation..... 733
Types d'informations..... 52

U

Usage conforme à la destination. 61
Usinage de gorges
axial..... 589
axial, étendu..... 593
Contour axial..... 606
Contour radial..... 600
Radial..... 578
radial, étendu..... 583

V

Variable..... 797

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Systèmes de palpage et de caméra

HEIDENHAIN propose des palpeurs universels de haute précision pour machines-outils, qui permettent par exemple de déterminer la position exacte des arêtes d'une pièce, ou de mesurer des outils. Des technologies éprouvées, telles qu'un capteur optique sans usure, un système de protection anticollision, ou encore des buses de soufflage intégrées pour le nettoyage du point de mesure, font de nos palpeurs des instruments fiables pour la mesure de vos pièces et outils. Et pour améliorer encore davantage la fiabilité de vos processus, HEIDENHAIN propose également des systèmes de visualisation par caméra et le détecteur de bris d'outils de HEIDENHAIN pour contrôler facilement vos outils.

Informations complémentaires concernant les systèmes de palpage et de caméra :
www.heidenhain.fr/produits/systemes-de-palpage

Documentation originale
1358775-32 · Ver02 · 10/2023 · H · Printed in Germany