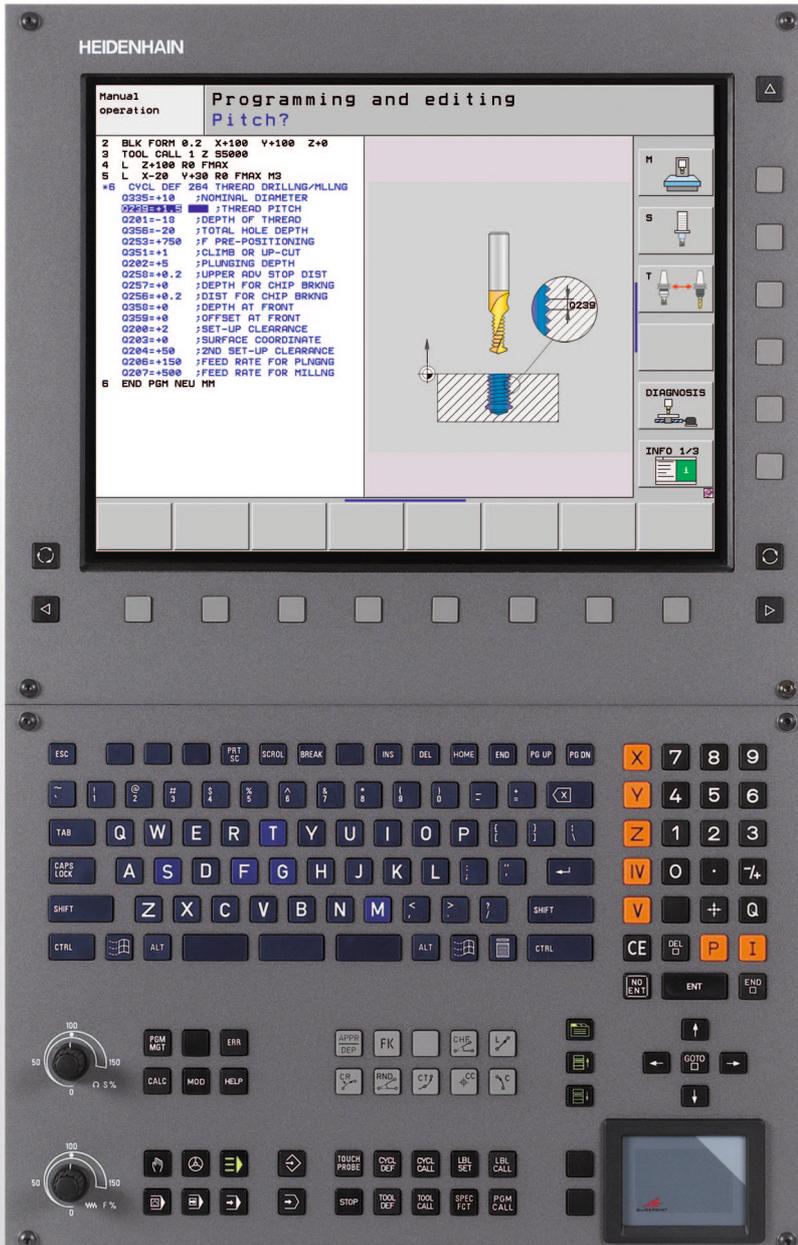




HEIDENHAIN



Manuel d'utilisation
Programmation des cycles

iTNC 530

Logiciel CN
340 490-07, 606 420-02
340 491-07, 606 421-02
340 492-07
340 493-07
340 494-07, 606 424-02

Français (fr)
11/2011



Remarques sur ce manuel

Vous trouverez ci-après une liste des explications des symboles utilisés dans ce manuel



Ce symbole signale que vous devez tenir compte des remarques particulières relatives à la fonction concernée.



Ce symbole signale qu'il existe un ou plusieurs dangers en relation avec l'utilisation de la fonction décrite :

- Dangers pour la pièce
- Dangers pour le matériel de fixation
- Dangers pour l'outil
- Dangers pour la machine
- Dangers pour l'utilisateur



Ce symbole signale que la fonction décrite doit être adaptée par le constructeur de votre machine. La fonction décrite peut donc agir différemment d'une machine à l'autre.



Ce symbole signale qu'un autre manuel d'utilisation contient d'autres informations détaillées relatives à une fonction.

Modifications souhaitées ou découverte d'une "coquille"?

Nous nous efforçons en permanence d'améliorer notre documentation. Merci de votre aide, faites-nous part de votre souhaits de modification à l'adresse E-mail: tnc-userdoc@heidenhain.de.



Type de TNC, logiciel et fonctions

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

Type de TNC	Nr. de logiciel CN
iTNC 530	340 490-07
iTNC 530 E	340 491-07
iTNC 530	340 492-07
iTNC 530 E	340 493-07
Poste de programmation iTNC 530	340 494-07

Type de TNC	Nr. de logiciel CN
iTNC 530, HSCI et HeROS 5	606 420-02
iTNC 530 E, HSCI et HeROS 5	606 421-02
Poste de programmation iTNC 530 HSCI	606 424-02

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

- Interpolation linéaire sur 4 axes maximum

HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) désigne la nouvelle plateforme Hardware des commandes TNC.

HeROS 5 désigne le nouveau système d'exploitation des commandes TNC basées sur HSCI.

A l'aide des paramètres machine, le constructeur peut adapter à sa machine l'ensemble des possibilités dont dispose la TNC. Dans ce manuel figurent ainsi des fonctions qui n'existent pas dans toutes les TNC.

Exemple de fonctions TNC non disponibles sur toutes les machines :

- Etalonnage d'outils à l'aide du TT

Nous vous conseillons de prendre contact avec le constructeur de votre machine pour connaître les fonctions présentes sur votre machine.



De nombreux constructeurs de machines ainsi qu'HEIDENHAIN proposent des cours de programmation TNC. Il est conseillé de participer à de telles formations afin de se familiariser rapidement avec le fonctionnement de la TNC.



Manuel d'utilisation:

Toutes les fonctions TNC sans rapport avec les cycles sont décrites dans le Manuel d'utilisation de l'iTNC530. En cas de besoin, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce manuel d'utilisation.

Numéro ID du manuel d'utilisation en dialogue conversationnel : 670 387-xx

Numéro ID du manuel d'utilisation en DIN/ISO : 670 391-xx



Documentation utilisateur smarT.NC:

Le mode de fonctionnement smarT.NC est décrit dans une brochure „Pilote“ séparée. Si nécessaire, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce Pilote. Numéro d'identification: 533 191-xx.



Options de logiciel

L'iTNC 530 dispose de diverses options de logiciel qui peuvent être activées par vous-même ou par le constructeur de votre machine. Chaque option doit être activée séparément et comporte individuellement les fonctions suivantes :

Option de logiciel 1

Interpolation sur corps de cylindre (cycles 27, 28, 29 et 39)

Avance en mm/min. avec axes rotatifs: **M116**

Inclinaison du plan d'usinage (cycle 19, fonction **PLANE** et softkey 3D ROT en mode Manuel)

Cercle sur 3 axes avec inclinaison du plan d'usinage

Option de logiciel 2

Interpolation sur 5 axes

Interpolation spline

Usinage 3D :

- **M114**: Correction automatique de la géométrie de la machine lors de l'usinage avec axes inclinés
- **M128** : conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM)
- **FUNTION TCPM** : conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM) avec possibilité de réglage du mode d'action
- **M144**: tenir compte de la cinématique de la machine pour les positions EFF/NOM en fin de séquence
- Autres paramètres **Finition/ébauche** et **Tolérance pour axes rotatifs** dans le cycle 32 (G62)
- Séquences **LN** (correction 3D)

Option de logiciel DCM Collision

Description

Fonction de contrôle de zones définies par le constructeur de la machine pour éviter les collisions.

Manuel Dialogue conversat. Texte clair

Option de logiciel DXF Converter

Description

Extraire des contours et positions d'usinage à partir de fichiers DXF (version R12).

Manuel Dialogue conversat. Texte clair

Option logiciel Langue de dialogue supplémentaire	Description
Fonction destinée à activer les langues de dialogue slovène, slovaque, norvégien, letton, estonien, coréen, turc, roumain, lituanien.	Manuel Dialogue conversat. Texte clair
Option de logiciel Configurations globales de programme	Description
Fonction de superposition de transformations de coordonnées en modes de fonctionnement Exécution de programme, déplacement avec superposition de la manivelle dans la direction de l'axe virtuel.	Manuel Dialogue conversat. Texte clair
Option de logiciel AFC	Description
Fonction d'asservissement adaptatif de l'avance pour optimiser les conditions d'usinage dans la production en série.	Manuel Dialogue conversat. Texte clair
Option de logiciel KinematicsOpt	Description
Cycles palpeurs pour contrôler et optimiser la précision de la machine.	Page 478
Option logiciel 3D-ToolComp	Description
Correction de rayon d'outil 3D dépendant de l'angle d'entrée avec les séquences LN .	Manuel Dialogue conversat. Texte clair
Option logiciel gestion d'outils étendue	Description
Gestion d'outils adaptée par le constructeur de la machine au moyen de scripts Python.	Manuel Dialogue conversat. Texte clair
Option de logiciel Tournage interpolé	Description
Tournage interpolé d'un diamètre avec le cycle 290.	Page 322



Niveau de développement (fonctions Upgrade)

Parallèlement aux options de logiciel, d'importants nouveaux développements du logiciel TNC sont gérés par ce qu'on appelle les **Feature Content Level** (expression anglaise exprimant les niveaux de développement). Vous ne disposez pas des fonctions FCL lorsque votre TNC reçoit une mise à jour de logiciel.



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

Dans ce Manuel, ces fonctions Upgrade sont signalées par l'expression **FCL n**; **n** précisant le numéro d'indice du niveau de développement.

En achetant le code correspondant, vous pouvez activer les fonctions FCL. Pour cela, prenez contact avec le constructeur de votre machine ou avec HEIDENHAIN.

Fonctions FCL 4	Description
Représentation graphique de la zone protégée avec contrôle anti-collision DCM actif	Manuel d'utilisation
Superposition de la manivelle, axes à l'arrêt, avec contrôle anti-collision DCM actif	Manuel d'utilisation
Rotation de base 3D (compensation de bridage)	Manuel de la machine

Fonctions FCL 3	Description
Cycle palpeur pour palpation 3D	Page 467
Cycles palpeurs pour l'initialisation automatique de l'origine au centre d'une rainure/d'un oblong	Page 361
Réduction de l'avance lors de l'usinage de contours de poche lorsque l'outil usine en pleine matière.	Manuel d'utilisation
Fonction PLANE: Introduction d'un angle d'axe	Manuel d'utilisation
Documentation utilisateur sous forme de système d'aide contextuelle	Manuel d'utilisation
smarT.NC : programmer smarT.NC en parallèle avec l'usinage	Manuel d'utilisation
smarT.NC: Contour de poche sur motifs de points	Pilote smarT.NC

Fonctions FCL 3	Description
smarT.NC : aperçu de programmes de contours dans le gestionnaire de fichiers	Pilote smarT.NC
smarT.NC : stratégie de positionnement lors d'opérations d'usinage de points	Pilote smarT.NC

Fonctions FCL 2	Description
Graphique filaire 3D	Manuel d'utilisation
Axe d'outil virtuel	Manuel d'utilisation
Gestion de périphériques USB (memory sticks, disques durs, lecteurs CD-ROM)	Manuel d'utilisation
Filtrage de contours créés en externe	Manuel d'utilisation
Possibilité d'attribuer une profondeur différente à chaque contour partiel dans la formule de contour	Manuel d'utilisation
Gestion dynamique d'adresses IP DHCP	Manuel d'utilisation
Cycle palpeur pour configuration globale des paramètres du palpeur	Page 472
smarT.NC: Amorce de séquence avec assistance graphique	Pilote smarT.NC
smarT.NC : transformations de coordonnées	Pilote smarT.NC
smarT.NC: Fonction PLANE	Pilote smarT.NC

Lieu d'implantation prévu

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



Nouvelles fonctions des cycles du logiciel 34049x-02

- Nouveau paramètre-machine pour définir la vitesse de positionnement (voir „Palpeur à commutation, avance rapide pour déplacements de positionnement: MP6151” à la page 333)
- Nouveau paramètre-machine pour la prise en compte de la rotation de base en mode Manuel (voir „Tenir compte la rotation de base en mode Manuel : MP6166” à la page 332)
- Les cycles 420 à 431 destinés à l'étalonnage automatique des outils ont été améliorés : Maintenant, le procès-verbal de mesure peut être également affiché dans l'écran (voir „Procès-verbal des résultats de la mesure” à la page 413)
- Nouveau cycle permettant l'initialisation globale des paramètres du palpeur (voir „PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO: G441, fonction FCL 2)” à la page 472)



Nouvelles fonctions des cycles du logiciel 34049x-03

- Nouveau cycle d'initialisation d'un point d'origine au centre d'une rainure (voir „PREF CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO: G408: Fonction FCL 3)“ à la page 361)
- Nouveau cycle d'initialisation d'un point d'origine au centre d'un oblong (voir „PREF CENT. OBLONG (cycle 409, DIN/ISO: G409, fonction FCL 3)“ à la page 365)
- Nouveau cycle palpeur 3D (voir „MESURE 3D (cycle 4, fonction FCL 3)“ à la page 467)
- Le cycle 401 permet maintenant de compenser le désalignement d'une pièce grâce à une rotation du plateau circulaire (voir „ROTATION DE BASE avec deux trous (cycle 401, DIN/ISO : G401)“ à la page 341)
- Le cycle 402 permet maintenant de compenser le désalignement d'une pièce grâce à une rotation du plateau circulaire (voir „ROTATION DE BASE à partir de deux tenons (cycle 402, DIN/ISO: G402)“ à la page 344)
- Avec les cycles d'initialisation du point d'origine, les résultats de la mesure sont disponibles dans les paramètres **Q15X** (voir „Résultats de la mesure dans les paramètres Q“ à la page 415)



Nouvelles fonctions des cycles du logiciel 34049x-04

- Nouveau cycle de sauvegarde de la cinématique d'une machine (voir „SAUVEGARDER CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO: G450, option)” à la page 480)
- Nouveau cycle de contrôle et d'optimisation de la cinématique d'une machine (voir „MESURE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO: G451, option)” à la page 482)
- Cycle 412 : sélection possible du nombre de points de mesure avec le nouveau paramètre Q423 (voir „POINT DE REFERENCE INTERIEUR CERCLE (cycle 412, DIN/ISO: G412)” à la page 376)
- Cycle 413 : sélection possible du nombre de points de mesure avec le nouveau paramètre Q423 (voir „POINT DE REFERENCE EXTERIEUR CERCLE (cycle 413, DIN/ISO: G413)” à la page 380)
- Cycle 421 : sélection possible du nombre de points de mesure avec le nouveau paramètre Q423 (voir „MESURE TROU (cycle 421, DIN/ISO: G421)” à la page 424)
- Cycle 422: Sélection possible du nombre de points de mesure dans le nouveau paramètre Q423 (voir „MESURE EXTERIEUR CERCLE (cycle 422, DIN/ISO: G422)” à la page 428)
- Cycle 3 : masquer le message d'erreur quand la tige de palpage est déjà déviée en début du cycle (voir „MESURE (cycle 3)” à la page 465)
- Nouveau cycle pour le fraisage de tenons rectangulaires (voir „TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO: G256)” à la page 165)
- Nouveau cycle pour le fraisage de tenons circulaires(voir „TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO: G257)” à la page 169)



Nouvelles fonctions des cycles du logiciel 340 49x-05

- Nouveau cycle d'usinage pour perçage monolèvre (voir „PERCAGE MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO: G241)“ à la page 102)
- Le cycle palpeur 404 (initialiser la rotation de base) a été étendu avec le paramètre Q305 (numéro dans le tableau) de manière à pouvoir définir aussi les rotations de base dans le tableau Preset (voir page 351)
- Cycles palpeurs 408 à 419 : lors de l'initialisation de l'affichage, la TNC inscrit également le point d'origine sur la ligne 0 du tableau Preset (voir „Mémoriser le point d'origine calculé“ à la page 360)
- Cycle palpeur 412 : paramètre supplémentaire Q365 mode de déplacement (voir „POINT DE REFERENCE INTERIEUR CERCLE (cycle 412, DIN/ISO: G412)“ à la page 376)
- Cycle palpeur 413 : paramètre supplémentaire Q365 mode de déplacement (voir „POINT DE REFERENCE EXTERIEUR CERCLE (cycle 413, DIN/ISO: G413)“ à la page 380)
- Cycle palpeur 416 : Paramètre supplémentaire Q320 (distance d'approche, Voir „PT REF CENTRE C.TROUS (cycle 416, DIN/ISO: G416)“, page 393)
- Cycle palpeur 421 : paramètre supplémentaire Q365 mode de déplacement (voir „MESURE TROU (cycle 421, DIN/ISO: G421)“ à la page 424)
- Cycle palpeur 422 : paramètre supplémentaire Q365 mode de déplacement (voir „MESURE EXTERIEUR CERCLE (cycle 422, DIN/ISO: G422)“ à la page 428)
- Le cycle palpeur 425 (Mesure d'une rainure) a été étendu avec les paramètres Q301 (exécuter ou ne pas exécuter un positionnement intermédiaire à la hauteur de sécurité) et Q320 (distance d'approche) (Voir „MESURE INTERIEUR RAINURE (cycle 425, DIN/ISO: G425)“, page 440)
- Le cycle palpeur 450 (sauvegarder la cinématique) a été étendu à la possibilité d'introduction 2 (affichage de l'état de la mémoire) dans le paramètre Q410 (mode) (voir „SAUVEGARDER CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO: G450, option)“ à la page 480)
- Le cycle palpeur 451 (mesurer la cinématique) a été étendu avec les paramètres Q423 (nombre de mesures circulaires) et Q432 (initialiser Preset) (voir „Paramètres du cycle“ à la page 491)
- Nouveau cycle palpeur 452 Compensation Preset pour étalonnage simple de têtes interchangeable (voir „COMPENSATION PRESET (cycle 452, DIN/ISO: G452, option)“ à la page 498)
- Nouveau cycle palpeur 484 pour l'étalonnage du palpeur sans câble TT 449 (voir „Etalonnage du TT 449 sans câble (cycle 484, DIN/ISO: G484)“ à la page 516)



Nouvelles fonctions des cycles du logiciel 340 49x-06 ou 606 42x-01

- Nouveau cycle 275, Rainurage trochoïdal (voir „RAINURE TROCHOÏDAL (cycle 275, DIN/ISO: G275)” à la page 211)
- Lors du cycle 241, perçage monolèvre, une profondeur de temporisation peut maintenant être définie (voir „PERCAGE MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO: G241)” à la page 102)
- Le comportement d'approche et de sortie du cycle 39 CONTOUR CORPS DE CYLINDRE est maintenant paramétrable (voir „Déroulement du cycle” à la page 238)
- Nouveau cycle de palpage pour l'étalonnage d'un palpeur sur une bille de calibration (voir „ETALONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO: G460)” à la page 474)
- KinematicsOpt: Paramètre supplémentaire pour la détermination du jeu d'un axe rotatif (voir „Jeu” à la page 489)
- KinematicsOpt: Gestion améliorée pour le positionnement des axes avec dentures Hirth (voir „Machines avec axes à denture Hirth” à la page 485)



Nouvelles fonctions des cycles du logiciel 340 49x-07 ou 606 42x-02

- Nouveau cycle d'usinage **225 Gravage** (voir „GRAVAGE (cycle 225, DIN/ISO: G225)” à la page 319)
- Nouveau cycle d'usinage **276 Tracé de contour 3D** (voir „TRACE DE CONTOUR 3D (cycle 276, DIN/ISO: G276)” à la page 217)
- Nouveau cycle d'usinage **290 Tournage interpolé** (voir „TOURNAGE INTERPOLE (option de logiciel, cycle 290, DIN/ISO: G290)” à la page 322)
- Lors des cycles de fraisage de filets 26xx, une avance supplémentaire pour l'approche tangentielle du filetage est maintenant disponible (voir la description correspondante du paramètre du cycle)
- Quelques améliorations ont été apportées aux cycles KinematicsOpt :
 - Nouveaux algorithmes plus rapides
 - Après l'optimisation angulaire, une série de mesures est nécessaire pour l'optimisation de position(voir „Différents modes (Q406)” à la page 494)
 - Retour de la valeur de l'erreur d'offset (modification du point zéro machine) dans les paramètres Q147-149(voir „Déroulement du cycle” à la page 482)
 - 8 points de mesure de plan possibles lors de la mesure de la bille (voir „Paramètres du cycle” à la page 491)
 - Les axes rotatifs qui ne sont pas configurés sont ignorés par la TNC lors de l'exécution du cycle(voir „Attention lors de la programmation!” à la page 490)



Fonctions des cycles modifiées par rapport aux versions précédentes 340 422-xx/340 423-xx

- La gestion de plusieurs données d'étalonnage a été modifiée, voir Manuel d'utilisation de la programmation conversationnelle



Nouvelles fonctions des cycles du logiciel 34049x-05

- Les cycles pour corps d'un cylindre (27, 28, 29 et 39) peuvent être maintenant utilisés avec des axes rotatifs dont l'affichage angulaire est réduit. Jusqu'à présent, il fallait configurer le paramètre-machine $810.x = 0$.
- Le cycle 403 ne vérifie plus la cohérence entre les points de palpé et l'axe de compensation. Ceci permet désormais d'effectuer le palpé dans le système de coordonnées incliné (voir „ROTATION DE BASE compensée avec axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO: G403)” à la page 347)



Fonctions modifiées des cycles du logiciel 340 49x-06 ou 606 42x-01

- Comportement d'approche modifié lors de la finition des flancs avec le cycle 24 (DIN/ISO: G124) (voir „Attention lors de la programmation!“ à la page 205)



Fonctions modifiées des cycles du logiciel 340 49x-07 ou 606 42x-02

- Modification de la position des softkeys pour la définition du cycle 270





Table des matières

Principes de base / vues d'ensemble	1
Utilisation des cycles	2
Cycles d'usinage : perçage	3
Cycles d'usinage : taraudage / fraisage de filets	4
Cycles d'usinage : fraisage de poches/tenons / rainures	5
Cycles d'usinage : définitions de motifs	6
Cycles d'usinage : poche de contour, tracé de contour	7
Cycles d'usinage : corps d'un cylindre	8
Cycles d'usinage : poche de contour avec formule de contour	9
Cycles d'usinage : usinage ligne à ligne	10
Cycles : conversions de coordonnées	11
Cycles : fonctions spéciales	12
Travail avec les cycles palpeurs	13
Cycles palpeurs : déterminer automatiquement le désalignement de la pièce	14
Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine	15
Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces	16
Cycles palpeurs : fonctions spéciales	17
Cycles palpeurs : mesure automatique de la cinématique	18
Cycles palpeurs : étalonnage automatique des outils	19

1 Principes de base / vues d'ensemble 47

1.1 Introduction 48

1.2 Groupes de cycles disponibles 49

Tableau récapitulatif des cycles d'usinage 49

Tableau récapitulatif des cycles de palpage 50



2 Utiliser les cycles d'usinage 51

- 2.1 Travailler avec les cycles d'usinage 52
 - Généralités 52
 - Cycles personnalisés à la machine 53
 - Définir le cycle avec les softkeys 54
 - Définir le cycle avec la fonction GOTO 54
 - Appeler les cycles 55
 - Travail avec les axes auxiliaires U/V/W 57
- 2.2 Pré-définition de paramètres pour cycles 58
 - Résumé 58
 - Introduire GLOBAL DEF 59
 - Utiliser les données GLOBAL DEF 59
 - Données globales universelles 60
 - Données globales pour les opérations de perçage 60
 - Données globales pour les opérations de fraisage avec cycles de poches 25x 61
 - Données globales pour les opérations de fraisage avec cycles de contours 61
 - Données globales pour le comportement de positionnement 61
 - Données globales pour les fonctions de palpage 62
- 2.3 Définition de motifs avec PATTERN DEF 63
 - Utilisation 63
 - Introduire PATTERN DEF 64
 - Utiliser PATTERN DEF 64
 - Définir des positions d'usinage 65
 - Définir une seule rangée 66
 - Définir un motif unique 67
 - Définir un cadre unique 68
 - Définir un cercle entier 69
 - Définir un arc de cercle 70
- 2.4 Tableaux de points 71
 - Application 71
 - Introduire un tableau de points 71
 - Ignorer certains points pour l'usinage 72
 - Dans le programme, sélectionner le tableau de points 73
 - Appeler le cycle en liaison avec les tableaux de points 74



3 Cycles d'usage : perçage 75

- 3.1 Principes de base 76
 - Résumé 76
- 3.2 CENTRAGE (cycle 240, DIN/ISO: G240) 77
 - Déroulement du cycle 77
 - Attention lors de la programmation! 77
 - Paramètres du cycle 78
- 3.3 PERCAGE (cycle 200) 79
 - Déroulement du cycle 79
 - Attention lors de la programmation! 79
 - Paramètres du cycle 80
- 3.4 ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201, DIN/ISO: G201) 81
 - Déroulement du cycle 81
 - Attention lors de la programmation! 81
 - Paramètres du cycle 82
- 3.5 ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202, DIN/ISO: G202) 83
 - Déroulement du cycle 83
 - Attention lors de la programmation! 84
 - Paramètres du cycle 85
- 3.6 PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203, DIN/ISO: G203) 87
 - Déroulement du cycle 87
 - Attention lors de la programmation! 88
 - Paramètres du cycle 89
- 3.7 LAMAGE EN TIRANT (cycle 204, DIN/ISO: G204) 91
 - Déroulement du cycle 91
 - Attention lors de la programmation! 92
 - Paramètres du cycle 93
- 3.8 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO: G205) 95
 - Déroulement du cycle 95
 - Attention lors de la programmation! 96
 - Paramètres du cycle 97
- 3.9 FRAISAGE DE TROUS (cycle 208) 99
 - Déroulement du cycle 99
 - Attention lors de la programmation! 100
 - Paramètres du cycle 101
- 3.10 PERCAGE MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO: G241) 102
 - Déroulement du cycle 102
 - Attention lors de la programmation! 102
 - Paramètres du cycle 103
- 3.11 Exemples de programmation 105



4 Cycles d'usinage : taraudage / fraisage de filets 109

- 4.1 Principes de base 110
 - Résumé 110
- 4.2 NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle G206, DIN/ISO: G206) 111
 - Déroulement du cycle 111
 - Attention lors de la programmation! 111
 - Paramètres du cycle 112
- 4.3 NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation (cycle 207, DIN/ISO: G207) 113
 - Déroulement du cycle 113
 - Attention lors de la programmation! 114
 - Paramètres du cycle 115
- 4.4 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209, DIN/ISO: G209) 116
 - Déroulement du cycle 116
 - Attention lors de la programmation! 117
 - Paramètres du cycle 118
- 4.5 Principes de base pour le fraisage de filets 119
 - Conditions requises 119
- 4.6 FRAISAGE DE FILETS (cycle 262, DIN/ISO: G262) 121
 - Déroulement du cycle 121
 - Attention lors de la programmation! 122
 - Paramètres du cycle 123
- 4.7 FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 263, DIN/ISO: G263) 124
 - Déroulement du cycle 124
 - Attention lors de la programmation! 125
 - Paramètres du cycle 126
- 4.8 FILETAGE AVEC PERCAGE (cycle 264, DIN/ISO: G264) 128
 - Déroulement du cycle 128
 - Attention lors de la programmation! 129
 - Paramètres du cycle 130
- 4.9 FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE (cycle 265, DIN/ISO: G265) 132
 - Déroulement du cycle 132
 - Attention lors de la programmation! 133
 - Paramètres du cycle 134
- 4.10 FILETAGE EXTERNE SUR TENONS (cycle 267, DIN/ISO: G267) 136
 - Déroulement du cycle 136
 - Attention lors de la programmation! 137
 - Paramètres du cycle 138
- 4.11 Exemples de programmation 140



5 Cycles d'usage : fraisage de poches / tenons / rainures 143

- 5.1 Principes de base 144
 - Résumé 144
- 5.2 POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO: G251) 145
 - Déroulement du cycle 145
 - Remarques concernant la programmation 146
 - Paramètres du cycle 147
- 5.3 POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO: G252) 150
 - Déroulement du cycle 150
 - Attention lors de la programmation! 151
 - Paramètres du cycle 152
- 5.4 RAINURAGE (cycle 253, DIN/ISO: G253) 154
 - Déroulement du cycle 154
 - Attention lors de la programmation! 155
 - Paramètres du cycle 156
- 5.5 RAINURE CIRCULAIRE (cycle 254, DIN/ISO: G254) 159
 - Déroulement du cycle 159
 - Attention lors de la programmation! 160
 - Paramètres du cycle 162
- 5.6 TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO: G256) 165
 - Déroulement du cycle 165
 - Attention lors de la programmation! 166
 - Paramètres du cycle 167
- 5.7 TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO: G257) 169
 - Déroulement du cycle 169
 - Attention lors de la programmation! 170
 - Paramètres du cycle 171
- 5.8 Exemples de programmation 173



6 Cycles d'usinage : définitions de motifs 177

- 6.1 Principes de base 178
 - Résumé 178
- 6.2 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE (cycle G220, DIN/ISO: G220) 179
 - Déroulement du cycle 179
 - Attention lors de la programmation! 179
 - Paramètres du cycle 180
- 6.3 MOTIFS DE POINTS SUR GRILLE (cycle G221, DIN/ISO: G221) 182
 - Déroulement du cycle 182
 - Attention lors de la programmation! 182
 - Paramètres du cycle 183
- 6.4 Exemples de programmation 184



7 Cycles d'usage: Contour de poche, tracé de contour 187

- 7.1 Cycles SL 188
 - Principes de base 188
 - Résumé 190
- 7.2 CONTOUR (cycle 14, DIN/ISO: G37) 191
 - Attention lors de la programmation! 191
 - Paramètres du cycle 191
- 7.3 Contours superposés 192
 - Principes de base 192
 - Sous-programmes: Poches superposées 193
 - Surface „d'addition“ 194
 - Surface „de soustraction“ 195
 - Surface „d'intersection“ 195
- 7.4 DONNEES DU CONTOUR (cycle 20, DIN/ISO: G120) 196
 - Attention lors de la programmation! 196
 - Paramètres du cycle 197
- 7.5 PRE-PERCAGE (cycle 21, DIN/ISO: G121) 198
 - Déroulement du cycle 198
 - Attention lors de la programmation! 198
 - Paramètres du cycle 199
- 7.6 EVIDEMENT (cycle 22, DIN/ISO: G122) 200
 - Déroulement du cycle 200
 - Attention lors de la programmation! 201
 - Paramètres du cycle 202
- 7.7 FINITION EN PROFONDEUR (cycle 23, DIN/ISO: G123) 204
 - Déroulement du cycle 204
 - Attention lors de la programmation! 204
 - Paramètres du cycle 204
- 7.8 FINITION LATÉRALE (cycle 24, DIN/ISO: G124) 205
 - Déroulement du cycle 205
 - Attention lors de la programmation! 205
 - Paramètres du cycle 206
- 7.9 DONNEES TRACE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO: G270) 207
 - Attention lors de la programmation! 207
 - Paramètres du cycle 208



7.10 TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO: G125)	209
Déroulement du cycle	209
Attention lors de la programmation!	209
Paramètres du cycle	210
7.11 RAINURE TROCHOÏDAL (cycle 275, DIN/ISO: G275)	211
Déroulement du cycle	211
Attention lors de la programmation!	213
Paramètres du cycle	214
7.12 TRACE DE CONTOUR 3D (cycle 276, DIN/ISO: G276)	217
Déroulement du cycle	217
Attention lors de la programmation!	218
Paramètres du cycle	219
7.13 Exemples de programmation	220



8 Cycles d'usage : corps d'un cylindre 227

- 8.1 Principes de base 228
 - Résumé des cycles sur corps d'un cylindre 228
- 8.2 CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27, DIN/ISO: G127, option de logiciel 1) 229
 - Déroulement du cycle 229
 - Remarques concernant la programmation 230
 - Paramètres du cycle 231
- 8.3 CORPS D'UN CYLINDRE Rainurage (cycle 28, DIN/ISO: G128, option de logiciel 1) 232
 - Déroulement du cycle 232
 - Attention lors de la programmation! 233
 - Paramètres du cycle 234
- 8.4 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un oblong convexe (cycle 29, DIN/ISO: G129, option de logiciel 1) 235
 - Déroulement du cycle 235
 - Attention lors de la programmation! 236
 - Paramètres du cycle 237
- 8.5 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un contour externe (cycle 39, DIN/ISO: G139, option de logiciel 1) 238
 - Déroulement du cycle 238
 - Attention lors de la programmation! 239
 - Paramètres du cycle 240
- 8.6 Exemples de programmation 241



9 Cycles d'usinage : poche de contour avec formule de contour 245

- 9.1 Cycles SL avec formule complexe de contour 246
 - Principes de base 246
 - Sélectionner le programme avec les définitions de contour 248
 - Définir les descriptions de contour 249
 - Introduire une formule complexe de contour 250
 - Contours superposés 251
 - Exécution du contour avec les cycles SL 253
- 9.2 Cycles SL avec formule simple de contour 257
 - Principes de base 257
 - Introduire une formule simple de contour 259
 - Exécution du contour avec les cycles SL 259



10 Cycles d'usinage : usinage ligne à ligne 261

- 10.1 Principes de base 262
 - Aperçu 262
- 10.2 EXECUTION DONNEES 3D (cycle 30, DIN/ISO: G60) 263
 - Déroulement du cycle 263
 - Attention lors de la programmation! 263
 - Paramètres du cycle 264
- 10.3 USINAGE LIGNE A LIGNE (cycle 230, DIN/ISO: G230) 265
 - Déroulement du cycle 265
 - Attention lors de la programmation! 265
 - Paramètres du cycle 266
- 10.4 SURFACE REGLEE (cycle 231, DIN/ISO: G231) 267
 - Déroulement du cycle 267
 - Attention lors de la programmation! 268
 - Paramètres du cycle 269
- 10.5 SURFACAGE (cycle 232, DIN/ISO: G232) 271
 - Déroulement du cycle 271
 - Attention lors de la programmation! 272
 - Paramètres du cycle 273
- 10.6 Exemples de programmation 276



11 Cycles : conversions de coordonnées 279

- 11.1 Principes de base 280
 - Aperçu 280
 - Effet des conversions de coordonnées 280
- 11.2 Décalage du POINT ZERO (cycle 7, DIN/ISO: G54) 281
 - Effet 281
 - Paramètres du cycle 281
- 11.3 Décalage du POINT ZERO avec tableaux de points zéro (cycle7, DIN/ISO : G53) 282
 - Effet 282
 - Attention lors de la programmation! 283
 - Paramètres du cycle 284
 - Sélectionner le tableau de points zéro dans le programme CN 284
 - Editer un tableau de points zéro en mode Mémoire/édition de programme 285
 - Editer un tableau de points zéro en mode Exécution de programme 286
 - Transférer les valeurs effectives dans le tableau de points zéro 286
 - Configurer le tableau de points zéro 287
 - Quitter le tableau de points zéro 287
- 11.4 INIT. POINT DE REF. (cycle 247, DIN/ISO: G247) 288
 - Effet 288
 - Attention avant de programmer! 288
 - Paramètres du cycle 288
- 11.5 IMAGE MIROIR (cycle 8, DIN/ISO: G28) 289
 - Effet 289
 - Attention lors de la programmation! 289
 - Paramètre du cycle 290
- 11.6 ROTATION (cycle 10, DIN/ISO: G73) 291
 - Effet 291
 - Attention lors de la programmation! 291
 - Paramètres du cycle 292
- 11.7 FACTEUR ECHELLE (cycle 11, DIN/ISO: G72) 293
 - Effet 293
 - Paramètres du cycle 294
- 11.8 FACTEUR ECHELLE SPECIF. DE L'AXE (cycle 26) 295
 - Effet 295
 - Attention lors de la programmation! 295
 - Paramètres du cycle 296



11.9 PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO: G80, option de logiciel 1)	297
Effet	297
Attention lors de la programmation!	298
Paramètres du cycle	299
Annulation	299
Positionner les axes rotatifs	300
Affichage de positions dans le système incliné	302
Surveillance de la zone d'usinage	302
Positionnement dans le système incliné	302
Combinaison avec d'autres cycles de conversion de coordonnées	303
Mesure automatique dans le système incliné	303
Marche à suivre pour l'usinage avec le cycle 19 PLAN D'USINAGE	304
11.10 Exemples de programmation	306



- 12.1 Principes de base 310
 - Aperçu 310
- 12.2 TEMPORISATION (cycle 9, DIN/ISO: G04) 311
 - Fonction 311
 - Paramètres du cycle 311
- 12.3 APPEL DE PROGRAMME (cycle 12, DIN/ISO : G39) 312
 - Fonction du cycle 312
 - Attention lors de la programmation! 312
 - Paramètres du cycle 313
- 12.4 ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO: G36) 314
 - Fonction du cycle 314
 - Attention lors de la programmation! 314
 - Paramètres du cycle 314
- 12.5 TOLERANCE (cycle 32, DIN/ISO: G62) 315
 - Fonction du cycle 315
 - Influences lors de la définition géométrique dans le système de FAO 316
 - Attention lors de la programmation! 317
 - Paramètres du cycle 318
- 12.6 GRAVAGE (cycle 225, DIN/ISO: G225) 319
 - Déroulement du cycle 319
 - Attention lors de la programmation! 319
 - Paramètres du cycle 320
 - Caractères autorisés 321
 - Caractères non imprimables 321
 - Graver les variables du système 321
- 12.7 TOURNAGE INTERPOLE (option de logiciel, cycle 290, DIN/ISO: G290) 322
 - Déroulement du cycle 322
 - Attention lors de la programmation! 323
 - Paramètres du cycle 324



13 Travail avec les cycles palpeurs 327

- 13.1 Généralités sur les cycles palpeurs 328
 - Fonctionnement 328
 - Cycles palpeurs en modes Manuel et Manivelle électronique 329
 - Cycles palpeurs pour le mode automatique 329
- 13.2 Avant de travailler avec les cycles palpeurs! 331
 - Course max. jusqu'au point de palpation: PM6130 331
 - Distance d'approche jusqu'au point de palpation: PM6140 331
 - Orienter le palpeur infrarouge dans le sens de palpation programmé: MP6165 331
 - Tenir compte la rotation de base en mode Manuel : MP6166 332
 - Mesure multiple: PM6170 332
 - Zone de sécurité pour mesure multiple: PM6171 332
 - Palpeur à commutation, avance de palpation: PM6120 333
 - Palpeur à commutation, avance pour déplacements de positionnement: MP6150 333
 - Palpeur à commutation, avance rapide pour déplacements de positionnement: MP6151 333
 - KinematicsOpt, limite de tolérance pour le mode Optimisation: MP6600 333
 - KinematicsOpt, écart autorisé par rapport au rayon de la bille étalon: MP6601 333
 - Exécuter les cycles palpeurs 334



14 Cycles palpeurs : déterminer automatiquement le désalignement de la pièce 335

- 14.1 Principes de base 336
 - Résumé 336
 - Particularités communes aux cycles palpeurs pour déterminer le désalignement d'une pièce 337
- 14.2 ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO : G400) 338
 - Déroulement du cycle 338
 - Attention lors de la programmation! 338
 - Paramètres du cycle 339
- 14.3 ROTATION DE BASE avec deux trous (cycle 401, DIN/ISO : G401) 341
 - Déroulement du cycle 341
 - Attention lors de la programmation! 341
 - Paramètres du cycle 342
- 14.4 ROTATION DE BASE à partir de deux tenons (cycle 402, DIN/ISO: G402) 344
 - Déroulement du cycle 344
 - Attention lors de la programmation! 344
 - Paramètres du cycle 345
- 14.5 ROTATION DE BASE compensée avec axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO: G403) 347
 - Déroulement du cycle 347
 - Attention lors de la programmation! 348
 - Paramètres du cycle 349
- 14.6 INITIALISER LA ROTATION DE BASE (cycle 404, DIN/ISO: G404) 351
 - Déroulement du cycle 351
 - Paramètres du cycle 351
- 14.7 Compenser le désalignement d'une pièce au moyen de l'axe C (cycle 405, DIN/ISO: G405) 352
 - Déroulement du cycle 352
 - Attention lors de la programmation! 353
 - Paramètres du cycle 354



15 Cycles palpeurs : initialisation automatique des points d'origine 357

- 15.1 Principes de base 358
 - Résumé 358
 - Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour l'initialisation du point d'origine 359
- 15.2 PREF CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO: G408: Fonction FCL 3) 361
 - Déroulement du cycle 361
 - Attention lors de la programmation! 362
 - Paramètres du cycle 362
- 15.3 PREF CENT. OBLONG (cycle 409, DIN/ISO: G409, fonction FCL 3) 365
 - Déroulement du cycle 365
 - Attention lors de la programmation! 365
 - Paramètres du cycle 366
- 15.4 POINT DE REFERENCE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 410, DIN/ISO: G410) 368
 - Déroulement du cycle 368
 - Attention lors de la programmation! 369
 - Paramètres du cycle 369
- 15.5 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 411, DIN/ISO: G411) 372
 - Déroulement du cycle 372
 - Attention lors de la programmation! 373
 - Paramètres du cycle 373
- 15.6 POINT DE REFERENCE INTERIEUR CERCLE (cycle 412, DIN/ISO: G412) 376
 - Déroulement du cycle 376
 - Attention lors de la programmation! 377
 - Paramètres du cycle 377
- 15.7 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR CERCLE (cycle 413, DIN/ISO: G413) 380
 - Déroulement du cycle 380
 - Attention lors de la programmation! 381
 - Paramètres du cycle 381
- 15.8 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR COIN (cycle 414, DIN/ISO: G414) 384
 - Déroulement du cycle 384
 - Attention lors de la programmation! 385
 - Paramètres du cycle 386
- 15.9 POINT DE REFERENCE INTERIEUR COIN (cycle 415, DIN/ISO: G415) 389
 - Déroulement du cycle 389
 - Attention lors de la programmation! 390
 - Paramètres du cycle 390



- 15.10 PT REF CENTRE C.TROUS (cycle 416, DIN/ISO: G416) 393
 - Déroulement du cycle 393
 - Attention lors de la programmation! 394
 - Paramètres du cycle 394
- 15.11 POINT DE REFERENCE DANS L'AXE DU PALPEUR (cycle 417, DIN/ISO: G417) 397
 - Déroulement du cycle 397
 - Attention lors de la programmation! 397
 - Paramètres du cycle 398
- 15.12 POINT DE REFERENCE CENTRE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO: G418) 399
 - Déroulement du cycle 399
 - Attention lors de la programmation! 400
 - Paramètres du cycle 400
- 15.13 PT DE REF SUR UN AXE (cycle 419, DIN/ISO: G419) 403
 - Déroulement du cycle 403
 - Attention lors de la programmation! 403
 - Paramètre du cycle 404



16 Cycles palpeurs : contrôle automatique des pièces 411

- 16.1 Principes de base 412
 - Résumé 412
 - Procès-verbal des résultats de la mesure 413
 - Résultats de la mesure dans les paramètres Q 415
 - Etat de la mesure 415
 - Surveillance de tolérances 416
 - Surveillance d'outil 416
 - Système de référence pour les résultats de la mesure 417
- 16.2 PLAN DE REFERENCE (cycle 0, DIN/ISO: G55) 418
 - Déroulement du cycle 418
 - Attention lors de la programmation! 418
 - Paramètres du cycle 418
- 16.3 PLAN DE REFERENCE polaire (cycle 1) 419
 - Déroulement du cycle 419
 - Attention lors de la programmation! 419
 - Paramètres du cycle 420
- 16.4 MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO: G420) 421
 - Déroulement du cycle 421
 - Attention lors de la programmation! 421
 - Paramètres du cycle 422
- 16.5 MESURE TROU (cycle 421, DIN/ISO: G421) 424
 - Déroulement du cycle 424
 - Attention lors de la programmation! 424
 - Paramètres du cycle 425
- 16.6 MESURE EXTERIEUR CERCLE (cycle 422, DIN/ISO: G422) 428
 - Déroulement du cycle 428
 - Attention lors de la programmation! 428
 - Paramètres du cycle 429
- 16.7 MESURE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 423, DIN/ISO: G423) 432
 - Déroulement du cycle 432
 - Attention lors de la programmation! 433
 - Paramètres du cycle 433
- 16.8 MESURE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 424, DIN/ISO: G424) 436
 - Déroulement du cycle 436
 - Attention lors de la programmation! 437
 - Paramètres du cycle 437
- 16.9 MESURE INTERIEUR RAINURE (cycle 425, DIN/ISO: G425) 440
 - Déroulement du cycle 440
 - Attention lors de la programmation! 440
 - Paramètres du cycle 441



- 16.10 MESURE EXTERIEUR TRAVERSE (cycle 426, DIN/ISO: G426) 443
 - Déroulement du cycle 443
 - Attention lors de la programmation! 443
 - Paramètres du cycle 444
- 16.11 MESURE COORDONNEE (cycle 427, DIN/ISO: G427) 446
 - Déroulement du cycle 446
 - Attention lors de la programmation! 446
 - Paramètres du cycle 447
- 16.12 MESURE CERCLE TROUS (cycle 430, DIN/ISO: G430) 449
 - Déroulement du cycle 449
 - Attention lors de la programmation! 449
 - Paramètres du cycle 450
- 16.13 MESURE PLAN (cycle 431, DIN/ISO: G431) 453
 - Déroulement du cycle 453
 - Attention lors de la programmation! 454
 - Paramètres du cycle 455
- 16.14 Exemples de programmation 457



17 Cycles palpeurs : fonctions spéciales 461

- 17.1 Principes de base 462
 - Résumé 462
- 17.2 ETALONNAGE TS (cycle 2) 463
 - Déroulement du cycle 463
 - Attention lors de la programmation! 463
 - Paramètres du cycle 463
- 17.3 ETALONNAGE TS LONGUEUR (cycle 9) 464
 - Déroulement du cycle 464
 - Paramètres du cycle 464
- 17.4 MESURE (cycle 3) 465
 - Déroulement du cycle 465
 - Attention lors de la programmation! 465
 - Paramètres du cycle 466
- 17.5 MESURE 3D (cycle 4, fonction FCL 3) 467
 - Déroulement du cycle 467
 - Attention lors de la programmation! 467
 - Paramètres du cycle 468
- 17.6 MESURE DU DESAXAGE (cycle palpeur 440, DIN/ISO: G440) 469
 - Déroulement du cycle 469
 - Attention lors de la programmation! 470
 - Paramètres du cycle 471
- 17.7 PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO: G441, fonction FCL 2) 472
 - Déroulement du cycle 472
 - Attention lors de la programmation! 472
 - Paramètres du cycle 473
- 17.8 ETALONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO: G460) 474
 - Déroulement du cycle 474
 - Attention lors de la programmation! 474
 - Paramètres du cycle 475



18 Cycles palpeurs : mesure automatique de la cinématique 477

- 18.1 Mesure de cinématique avec les palpeurs TS (option KinematicsOpt) 478
 - Principes 478
 - Résumé 478
- 18.2 Conditions requises 479
 - Attention lors de la programmation! 479
- 18.3 SAUVEGARDER CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO: G450, option) 480
 - Déroulement du cycle 480
 - Attention lors de la programmation! 480
 - Paramètres du cycle 481
 - Fonction log 481
- 18.4 MESURE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO: G451, option) 482
 - Déroulement du cycle 482
 - Sens du positionnement 484
 - Machines avec axes à denture Hirth 485
 - Choix du nombre de points de mesure 486
 - Choix de la position de la bille étalon sur la table de la machine 486
 - Remarques concernant la précision 487
 - Remarques relatives aux différentes méthodes de calibrage 488
 - Jeu 489
 - Attention lors de la programmation! 490
 - Paramètres du cycle 491
 - Différents modes (Q406) 494
 - Fonction log 495
- 18.5 COMPENSATION PRESET (cycle 452, DIN/ISO: G452, option) 498
 - Déroulement du cycle 498
 - Attention lors de la programmation! 500
 - Paramètres du cycle 501
 - Alignement de têtes de porte-outils 503
 - Compensation de dérive 505
 - Fonction log 507



19 Cycles palpeurs : étalonnage automatique des outils 509

- 19.1 Principes de base 510
 - Résumé 510
 - Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483 511
 - Configurer les paramètres-machine 511
 - Données d'introduction dans le tableau d'outils TOOL.T 513
 - Afficher les résultats de la mesure 514
- 19.2 Etalonnage du TT (cycle 30 ou 480, DIN/ISO: G480) 515
 - Déroulement du cycle 515
 - Attention lors de la programmation! 515
 - Paramètres du cycle 515
- 19.3 Etalonnage du TT 449 sans câble (cycle 484, DIN/ISO: G484) 516
 - Principes 516
 - Déroulement du cycle 516
 - Attention lors de la programmation! 516
 - Paramètres du cycle 516
- 19.4 Etalonnage de la longueur d'outil (cycle 31 ou 481, DIN/ISO: G481) 517
 - Déroulement du cycle 517
 - Attention lors de la programmation! 518
 - Paramètres du cycle 518
- 19.5 Etalonnage du rayon d'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ISO: G482) 519
 - Déroulement du cycle 519
 - Attention lors de la programmation! 519
 - Paramètres du cycle 520
- 19.6 Etalonnage complet de l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO: G483) 521
 - Déroulement du cycle 521
 - Attention lors de la programmation! 521
 - Paramètres du cycle 522
- Tableau récapitulatif 523
 - Cycles d'usinage 523
 - Cycles palpeurs 525







1

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



1.1 Introduction

Les opérations d'usinage répétitives contenant plusieurs phases d'usinage sont mémorisées dans la TNC sous forme de cycles. Les conversions du système de coordonnées et certaines fonctions spéciales sont disponibles sous forme de cycles.

La plupart des cycles utilisent des paramètres Q comme paramètres de transfert. Les paramètres affectés à une même fonction utilisée dans différents cycles portent toujours le même numéro : p. ex. : **Q200** correspond toujours à la distance d'approche et **Q202**, à la profondeur de passe, etc.



Attention, risque de collision!

Des opérations d'usinage complexes peuvent être réalisées avec certains cycles. Pour des raisons de sécurité, un test graphique est conseillé avant l'usinage proprement dit!



Si vous utilisez des affectations indirectes de paramètres pour des cycles dont le numéro est supérieur à 200 (p. ex. **Q210 = Q1**), une modification du paramètre affecté (p. ex. Q1) n'est pas active après la définition du cycle. Dans ce cas, définissez directement le paramètre de cycle (p. ex. **Q210**).

Si vous définissez un paramètre d'avance pour les cycles d'usinage supérieurs à 200, au lieu d'une valeur numérique, vous pouvez aussi attribuer par softkey l'avance définie dans la séquence **TOOL CALL** (softkey **FAUTO**). En fonction du cycle et du paramètre d'avance, vous disposez des alternatives suivantes pour définir l'avance : **FMAX** (avance rapide), **FZ** (avance par dent) et **FU** (avance par tour).

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

Si vous voulez effacer un cycle qui occupe plusieurs séquences, la TNC affiche un message demandant si vous voulez effacer le cycle en entier.



1.2 Groupes de cycles disponibles

Tableau récapitulatif des cycles d'usinage



► La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles

Groupe de cycles	Softkey	Page
Cycles pour perçage profond, alésage à l'alésoir/à l'outil et lamage	PERCAGE/ FILET	Page 76
Cycles de taraudage, filetage et fraisage de filets	PERCAGE/ FILET	Page 110
Cycles de fraisage de poches, tenons, rainures	POCHES/ TENONS/ RAINURES	Page 144
Cycles de création de motifs de points, p. ex. cercle de trous ou grille de trous	MOTIFS DE POINTS	Page 178
Cycles SL (Subcontour-List) pour l'usinage parallèle à un contour complexe, constitué de plusieurs contours partiels superposés, interpolation sur corps d'un cylindre	SL I I	Page 190
Cycles d'usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauches	USINAGE LIGNE -A- LIGNE	Page 262
Cycles de conversion de coordonnées : les contours être décalés, orientés, inversés, agrandis ou réduits	CONVERS. COORDON.	Page 280
Cycles spéciaux : temporisation, appel de programme, orientation broche, tolérance, gravage, tournage interpolé (option)	CYCLES SPECIAUX	Page 310



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



Tableau récapitulatif des cycles de palpé



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

Groupe de cycles	Softkey	Page
Cycles pour déterminer automatiquement et compenser le désalignement d'une pièce		Page 336
Cycles d'initialisation automatique du point d'origine		Page 358
Cycles de mesure automatique de la pièce		Page 412
Cycles d'étalonnage, cycles spéciaux		Page 462
Cycles pour la mesure automatique de la cinématique		Page 478
Cycles d'étalonnage automatique d'outils (activés par le constructeur de la machine)		Page 510



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





2

**Utiliser les cycles
d'usinage**



2.1 Travailler avec les cycles d'usinage

Généralités



Lorsque vous importez des programmes CN à partir d'anciennes commandes TNC ou élaborées de manière externe sur des systèmes FAO ou encore au moyen d'un éditeur ASCII, tenez des comptes des conventions suivantes :

- Cycles d'usinage et de palpation avec des numéros **inférieurs** à 200 :
 - Avec des niveaux antérieurs de logiciel iTNC et des iTNC des anciennes générations, des textes utilisés dans certaines langues de dialogue ne pouvaient pas toujours être convertis correctement par l'éditeur iTNC. Attention, les textes des cycles ne doivent pas se terminer par un point.
- Cycles d'usinage et de palpation avec des numéros **supérieurs** à 200 :
 - Identifier chaque fin de ligne avec le caractère tilt (~). Le dernier paramètre du cycle ne doit pas avoir de caractères tilt.
 - Il n'y a aucune obligation de donner des noms de cycle ou des commentaires. Lors de la lecture dans la commande, l'iTNC complète les noms des cycles et les commentaires en fonction de la langue de dialogue



Cycles personnalisés à la machine

De nombreuses machines disposent de cycles qui sont mis en œuvre dans la TNC par le constructeur de la machine, en plus des cycles HEIDENHAIN. Ces cycles sont numérotés différemment :

- Cycles 300 à 399
Cycles personnalisés à la machine qui sont définis avec la touche CYCLE DEF
- Cycles 500 à 599
Cycles palpeurs spécifiques à la machine devant être définis avec la touche TOUCH PROBE



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

Dans certains cas, les cycles spécifiques à la machine utilisent des paramètres de transfert déjà utilisés par HEIDENHAIN dans les cycles standards. Une utilisation multiple des paramètres de transfert - l'usage simultané des cycles actifs avec DEF (exécutés dès la définition du cycle, voir également „Appeler les cycles” à la page 55) et de cycles actifs avec CALL (devant être appelés voir également „Appeler les cycles” à la page 55) – peut occasionner un écrasement des données. Pour l'éviter, tenez compte de la procédure suivante :

- ▶ Les cycles actifs avec DEF doivent toujours être programmés avant les cycles actifs avec CALL
- ▶ Entre la définition d'un cycle actif avec CALL et l'appel de cycle correspondant, ne programmer un cycle actif avec DEF qu'après vous être assuré qu'il n'y a aucun recoupement au niveau des paramètres de transfert des deux cycles



Définir le cycle avec les softkeys



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



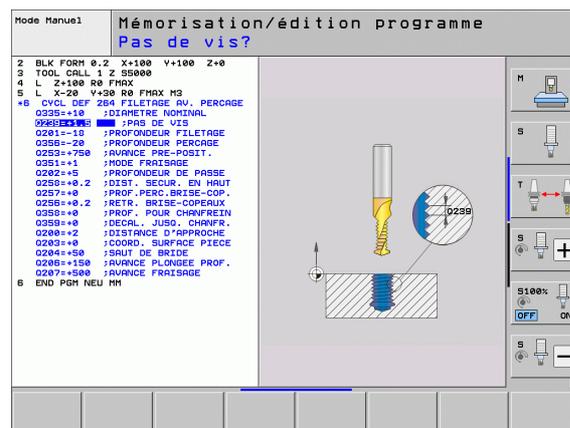
- ▶ Sélectionner le groupe de cycles, p. ex., cycles de perçage



- ▶ Sélectionner le cycle, p. ex. FRAISAGE DE FILETS. La TNC ouvre un dialogue et réclame toutes les données requises ; en même temps, la TNC affiche dans la moitié droite de l'écran un graphique dans lequel le paramètre à introduire est en surbrillance

- ▶ Introduisez tous les paramètres réclamés par la TNC et validez chaque introduction avec la touche ENT.

- ▶ La TNC ferme le dialogue lorsque vous avez introduit toutes les données requises



Définir le cycle avec la fonction GOTO



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



- ▶ Dans une fenêtre auxiliaire, la TNC affiche la vue d'ensemble des cycles
- ▶ Avec les touches fléchées, sélectionnez le cycle souhaité
- ▶ Avec CTRL + les touches fléchées (feuilleter page à page), sélectionnez le cycle désiré ou
- ▶ Introduisez le numéro du cycle et validez dans tous les cas avec la touche ENT. La TNC ouvre alors le dialogue du cycle tel que décrit précédemment

Exemple de séquences CN

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



Appeler les cycles



Conditions requises

Avant d'appeler un cycle, programmez dans tous les cas :

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

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

Les cycles suivants sont actifs dès leur définition dans le programme d'usinage. Vous ne pouvez et ne devez pas appeler ces cycles :

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

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

Appel de cycle avec CYCL CALL

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



- ▶ Programmer l'appel de cycle : appuyer sur la touche CYCL CALL
- ▶ Programmer l'appel de cycle : appuyer sur la softkey CYCL CALL M
- ▶ Si nécessaire, introduire la fonction auxiliaire M (p. ex. **M3** pour activer la broche) ou fermer le dialogue avec la touche END

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 (voir „Définition de motifs avec PATTERN DEF“ à la page 63) ou dans un tableau de points (voir „Tableaux de points“ à la page 71).



Appel de cycle avec CYCL CALL POS

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

La TNC va à la position indiquée dans la séquence **CYCL CALL POS** avec la logique de positionnement :

- Si la position actuelle de l'outil dans l'axe d'outil est supérieure à l'arête supérieure de la pièce (Q203), la TNC exécute d'abord un positionnement dans le plan d'usinage à la position programmée, puis dans l'axe d'outil
- Si la position actuelle de l'outil est située dans l'axe d'outil, en dessous de l'arête supérieure de la pièce (Q203), la TNC exécute d'abord un positionnement dans l'axe d'outil à la hauteur de sécurité, puis dans le plan d'usinage à la position programmée



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

L'avance définie dans la séquence **CYCL CALL POS** est utilisée seulement pour accoster la position initiale programmée dans cette séquence.

En principe, la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS** est accostée par la TNC avec correction de rayon inactive (R0).

Si vous appelez avec **CYCL CALL POS** un cycle dans lequel une position initiale a été définie (p. ex. le cycle 212), la position définie dans le cycle agit comme un décalage supplémentaire sur la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS**. Par conséquent, programmez toujours 0 pour la position initiale à définir 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. **M99** peut être programmée à la fin d'une séquence de positionnement; la TNC se déplace alors jusqu'à cette position, puis appelle le dernier cycle d'usinage défini.

Si la TNC doit exécuter automatiquement le cycle après chaque séquence de positionnement, vous devez programmer le premier appel de cycle avec **M89** (qui dépend du paramètre-machine 7440).

Pour annuler l'effet de **M89**, programmez

- **M99** dans la séquence de positionnement à l'intérieur de laquelle vous abordez le dernier point initial ou bien
- **CYCL CALL POS** ,ou
- un nouveau cycle d'usinage avec **CYCL DEF**



Travail avec les axes auxiliaires U/V/W

La TNC exécute des passes dans l'axe que vous avez défini comme axe de broche dans la séquence TOOL CALL. Pour les déplacements dans le plan d'usinage, la TNC ne les exécute systématiquement que dans les axes principaux X, Y ou Z. Exceptions:

- Si vous programmez directement des axes auxiliaires pour les côtés dans le cycle 3 RAINURAGE et dans le cycle 4 FRAISAGE DE POCHES
- Si vous programmez des axes auxiliaires dans la première séquence du sous-programme de contour avec les cycles SL
- Avec les cycles 5 (POCHE CIRCULAIRE), 251 (POCHE RECTANGULAIRE), 252 (POCHE CIRCULAIRE), 253 (RAINURE) et 254 (RAINURE CIRCULAIRE), la TNC exécute le cycle sur les axes que vous avez programmés dans la dernière séquence de positionnement précédent l'appel de cycle correspondant. Si c'est l'axe d'outil Z qui est actif, les combinaisons suivantes sont autorisées:
 - X/Y
 - X/V
 - U/Y
 - U/V



2.2 Pré-définition de paramètres pour cycles

Résumé

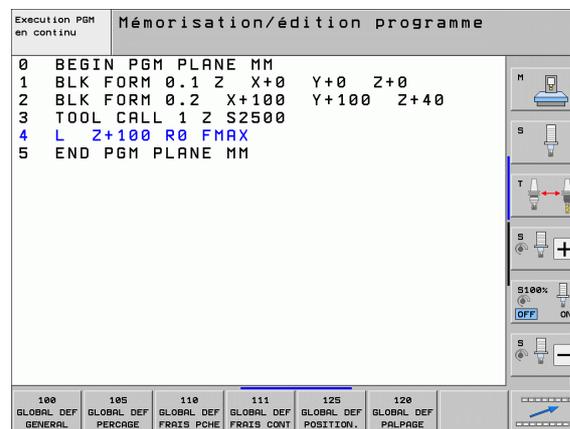
Tous les cycles 20 à 25 et avec un numéro supérieur à 200 utilisent toujours les mêmes paramètres de cycle, par exemple la distance d'approche **Q200** que vous devez indiquer chaque fois que vous définissez un cycle. Avec la fonction **GLOBAL DEF**, vous pouvez définir ces paramètres de cycles une fois pour toutes au début du programme de manière à leur conférer un effet global sur tous les cycles d'usinage utilisés dans le programme. Dans le cycle d'usinage concerné, il vous suffit de renvoyer à la valeur que vous avez pré-définie au début du programme.

Fonctions GLOBAL DEF disponibles:

Motif d'usinage	Softkey	Page
GLOBAL DEF GENERAL Définition de paramètres de cycles à effet général		Page 60
GLOBAL DEF PERCAGE Définition de paramètres de cycles spéciaux pour le perçage		Page 60
GLOBAL DEF FRAISAGE POCHE Définition de paramètres de cycles spéciaux pour le fraisage de poche		Page 61
GLOBAL DEF FRAISAGE CONTOUR Définition de paramètres de cycles spéciaux pour le fraisage de contour		Page 61
GLOBAL DEF POSITIONNEMENT Définition du comportement de positionnement avec CYCL CALL PAT		Page 61
GLOBAL DEF PALPAGE Définition de paramètres de cycles palpeurs spéciaux		Page 62



Vous pouvez insérer toutes les fonctions GLOBAL DEF dans un bloc avec **UNIT 700** au moyen de la fonction INSERER SMART UNIT (voir manuel utilisateur dialogue conversationnel, chapitre fonctions spéciales).



Introduire GLOBAL DEF



- ▶ Choisir le mode Mémoire/Édition de programme

SPEC
FCT

- ▶ Sélectionner les fonctions spéciales

DEFIN. PGM
PAR DEFUT

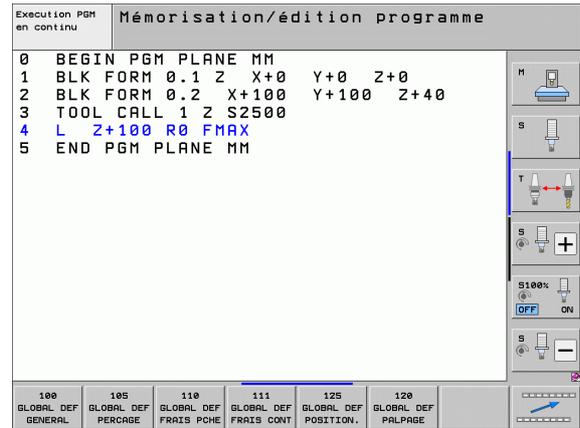
- ▶ Sélectionner les fonctions pour les paramètres prédéfinis dans le programme

GLOBAL
DEF

- ▶ Sélectionner les fonctions **GLOBAL DEF**

100
GLOBAL DEF
GENERAL

- ▶ Sélectionner la fonction GLOBAL-DEF désirée, par exemple **GLOBAL DEF GENERAL**
- ▶ Introduire les définitions nécessaires, valider avec la touche ENT



Utiliser les données GLOBAL DEF

Si vous avez introduit en début de programme des fonctions GLOBAL DEF, vous pouvez ensuite faire référence à ces valeurs à effet global lorsque vous définissez n'importe quel cycle d'usinage.

Procédez de la manière suivante :



- ▶ Choisir le mode Mémoire/Édition de programme

CYCL
DEF

- ▶ Sélectionner les cycles d'usinage

PERÇAGE/
FILET

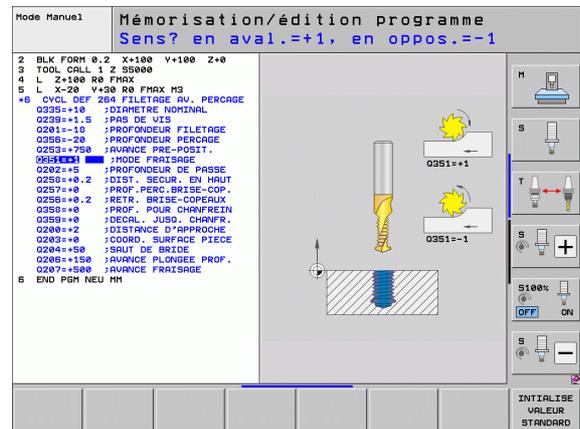
- ▶ Sélectionner le groupe de cycles désiré, par exemple, les cycles de perçage



- ▶ Sélectionner le cycle désiré, par exemple **PERÇAGE**

INITIALISE
VALEUR
STANDARD

- ▶ La TNC affiche la softkey INITIALISE VALEUR STANDARD s'il existe un paramètre global
- ▶ Appuyer sur la softkey INITIALISE VALEUR STANDARD: La TNC inscrit le mot **PREDEF** (=prédéfini) dans la définition du cycle. Ainsi se trouve établie la connexion avec le paramètre **GLOBAL DEF** correspondant que vous aviez défini au début du programme



Attention, risque de collision!

Notez que toutes les modifications après coup de la configuration du programme ont une répercussion sur l'ensemble du programme d'usinage. Elles peuvent donc affecter considérablement le déroulement de l'usinage.

Si vous introduisez une valeur fixe dans un cycle d'usinage, cette valeur n'est pas modifiée par les fonctions **GLOBAL DEF**.



Données globales universelles

- ▶ **Distance d'approche** : distance entre la face frontale de l'outil et la surface de la pièce lors de l'approche automatique de la position initiale du cycle dans l'axe d'outil
- ▶ **Saut de bride**: Position à laquelle la TNC positionne l'outil à la fin d'une étape d'usinage. A cette hauteur, l'outil aborde la position d'usinage suivante dans le plan d'usinage
- ▶ **Positionnement F**: Avance avec laquelle la TNC déplace l'outil à l'intérieur d'un cycle
- ▶ **Retrait F**: Avance avec laquelle la TNC rétracte l'outil



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

Données globales pour les opérations de perçage

- ▶ **Retrait brise-copeaux**: Valeur utilisée par la TNC pour rétracter l'outil lors du brise-copeaux
- ▶ **Temporisation au fond**: Durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou
- ▶ **Temporisation en haut**: Durée en secondes de rotation à vide de l'outil à la distance d'approche



Paramètres valables pour les cycles de perçage, taraudage et fraisage de filets 200 à 209, 240 et 262 à 267.



Données globales pour les opérations de fraisage avec cycles de poches 25x

- ▶ **Facteur recouvrement:** Rayon d'outil x facteur de recouvrement donne la passe latérale
- ▶ **Mode fraisage:** En avalant/en opposition
- ▶ **Stratégie de plongée:** Plongée hélicoïdale, pendulaire ou verticale dans la matière



Paramètres valables pour les cycles de fraisage 251 à 257.

Données globales pour les opérations de fraisage avec cycles de contours

- ▶ **Distance d'approche :** distance entre la face frontale de l'outil et la surface de la pièce lors de l'approche automatique de la position initiale du cycle dans l'axe d'outil
- ▶ **Hauteur de sécurité:** Hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnements intermédiaires et retrait en fin de cycle)
- ▶ **Facteur recouvrement:** Rayon d'outil x facteur de recouvrement donne la passe latérale
- ▶ **Mode fraisage:** En avalant/en opposition



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

Données globales pour le comportement de positionnement

- ▶ **Comportement positionnement:** Retrait dans l'axe d'outil à la fin d'une étape d'usinage: Retrait au saut de bride ou à la position au début de l'Unit



Paramètres valables pour tous les cycles d'usinage lorsque vous appelez le cycle adéquat avec la fonction **CYCL CALL PAT.**



Données globales pour les fonctions de palpation

- ▶ **Distance d'approche:** Distance entre la tige de palpation et la surface de la pièce lors de l'approche automatique de la position de palpation
- ▶ **Hauteur de sécurité:** Coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC déplace le palpeur entre les points de mesure si l'option **Aborder hauteur sécurité** est activée
- ▶ **Déplacement haut. sécu.:** Choisir si la TNC doit se déplacer entre les points de mesure à la distance d'approche ou bien à la hauteur de sécurité



Paramètres valables pour tous les cycles palpeurs 4xx.



2.3 Définition de motifs avec PATTERN DEF

Utilisation

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 pour les définitions de cycles, vous disposez aussi de figures d'aide décrivant les paramètres à introduire lors de la définition des motifs.



PATTERN DEF ne doit être utilisé qu'en liaison avec l'axe d'outil Z!

Motifs d'usinage disponibles :

Motif d'usinage	Softkey	Page
POINT Définition jusqu'à 9 positions d'usinage au choix		Page 65
RANGÉE Définition d'une seule rangée, horizontale ou orientée		Page 66
MOTIF Définition d'un seul motif, horizontal, orienté ou déformé		Page 67
CADRE Définition d'un seul cadre, horizontal, orienté ou déformé		Page 68
CERCLE Définition d'un cercle entier		Page 69
ARC CERCLE Définition d'un arc de cercle		Page 70



Introduire PATTERN DEF

SPEC
FCTUSINAGE
POINT
DU CONTOURPATTERN
DEF

RANGÉE

- ▶ Choisir le mode Mémorisation/Edition de programme
- ▶ Sélectionner les fonctions spéciales
- ▶ Sélectionner les fonctions d'usinage de contours et de points
- ▶ Ouvrir la séquence **PATTERN DEF**
- ▶ Sélectionner le motif d'usinage désiré, p. ex. une seule rangée
- ▶ Introduire les définitions nécessaires, valider avec la touche ENT

Utiliser PATTERN DEF

Dès que vous avez introduit une définition de motif, vous pouvez l'appeler avec la fonction **CYCL CALL PAT** (voir „Appel de cycle avec CYCL CALL PAT” à la page 55). Sur le motif d'usinage que vous avez choisi, la TNC exécute alors le dernier cycle d'usinage défini.



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

Vous pouvez utiliser la fonction d'amorce de programme pour sélectionner n'importe quel point sur lequel vous voulez démarrer ou poursuivre l'usinage (voir manuel d'utilisation, chapitre Test de programme et exécution de programme).



Définir des positions d'usinage



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

Si vous définissez une **surface de 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.



- ▶ **Coord. X position d'usinage** (en absolu): Introduire la coordonnée X
- ▶ **Coord. Y position d'usinage** (en absolu): Introduire la coordonnée Y
- ▶ **Coordonnée surface pièce** (en absolu) : introduire la coordonnée Z à laquelle doit débiter l'usinage

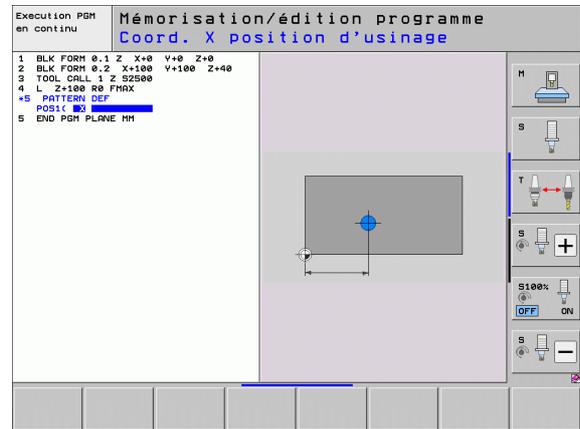
Exemple : Séquences CN

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 PATTERN DEF
```

```
POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
```

```
POS2 (X+50 Y+75 Z+0)
```



Définir une seule rangée



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

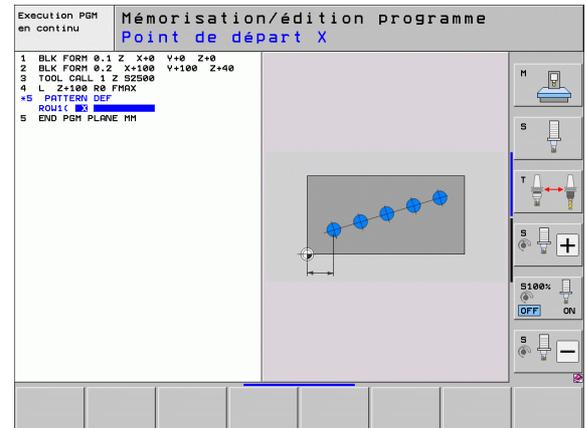


- ▶ **Point initial X** (en absolu): Coordonnée du point initial de la rangée dans l'axe X
- ▶ **Point initial Y** (en absolu): Coordonnée du point initial de la rangée dans l'axe Y
- ▶ **Distance positions d'usinage (en incrémental)** : écart entre les positions d'usinage. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Nombre d'usinages** : nombre total de positions d'usinage
- ▶ **Position angulaire de l'ensemble du motif (en absolu)** : angle de rotation dont le centre est le point initial introduit. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage courant (p. ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Coordonnée surface pièce** (en absolu) : introduire la coordonnée Z à laquelle doit débiter l'usinage

Exemple : Séquences CN

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

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



Définir un motif unique



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

Les paramètres **Pos. ang. axe principal** et **Pos. ang. axe secondaire** s'additionnent à **Pos. ang. du motif** exécuté précédemment.

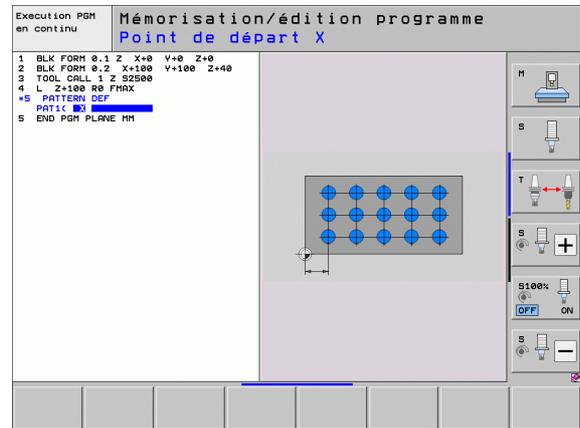


- ▶ **Point initial X** (en absolu) : coordonnée du point initial du motif dans l'axe X
- ▶ **Point initial Y** (en absolu) : coordonnée du point initial du motif dans l'axe Y
- ▶ **Distance positions d'usinage X (en incrémental)** : écart entre les positions d'usinage dans le sens X. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Distance positions d'usinage Y (en incrémental)** : écart entre les positions d'usinage dans le sens Y. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Nombre de colonnes** : nombre total de colonnes du motif
- ▶ **Nombre de lignes** : nombre total de lignes du motif
- ▶ **Position angulaire de l'ensemble du motif (en absolu)** : angle de rotation de l'ensemble du motif autour du point initial introduit. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage courant (p. ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Pos. ang. axe principal** : angle de rotation concernant uniquement l'axe principal du plan d'usinage déformé par rapport au point initial programmé. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Pos. ang. axe secondaire** : angle de rotation concernant uniquement l'axe secondaire du plan d'usinage déformé par rapport au point initial programmé. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Coordonnée surface pièce** (en absolu) : introduire la coordonnée Z à laquelle doit débiter l'usinage

Exemple : Séquences CN

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

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



Définir un cadre unique



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

Les paramètres **Pos. ang. axe principal** et **Pos. ang. axe secondaire** s'additionnent à **Pos. ang. du motif** exécuté précédemment.

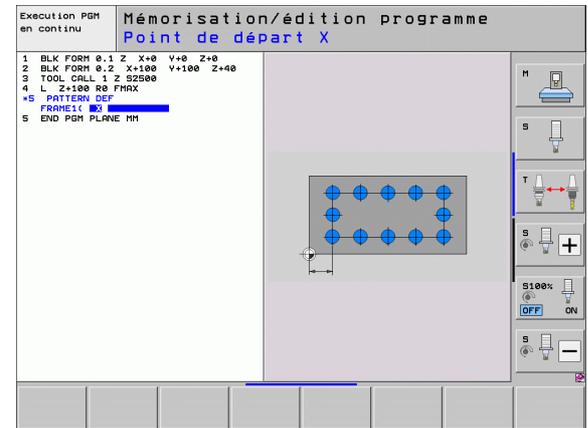


- ▶ **Point initial X** (en absolu) : coordonnée du point initial du cadre dans l'axe X
- ▶ **Point initial Y** (en absolu) : coordonnée du point initial du cadre dans l'axe Y
- ▶ **Distance positions d'usinage X (en incrémental)** : écart entre les positions d'usinage dans le sens X. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Distance positions d'usinage Y (en incrémental)** : écart entre les positions d'usinage dans le sens Y. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Nombre de colonnes** : nombre total de colonnes du motif
- ▶ **Nombre de lignes** : nombre total de lignes du motif
- ▶ **Position angulaire de l'ensemble du motif (en absolu)** : angle de rotation de l'ensemble du motif autour du point initial introduit. Axe de référence : axe principal du plan d'usinage courant (p. ex. X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Pos. ang. axe principal** : angle de rotation concernant uniquement l'axe principal du plan d'usinage déformé par rapport au point initial programmé. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Pos. ang. axe secondaire** : angle de rotation concernant uniquement l'axe secondaire du plan d'usinage déformé par rapport au point initial programmé. Valeur positive ou négative possible
- ▶ **Coordonnée surface pièce** (en absolu) : introduire la coordonnée Z à laquelle doit débiter l'usinage

Exemple : Séquences CN

```
10 L Z+100 RO FMAX
```

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



Définir un cercle entier



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

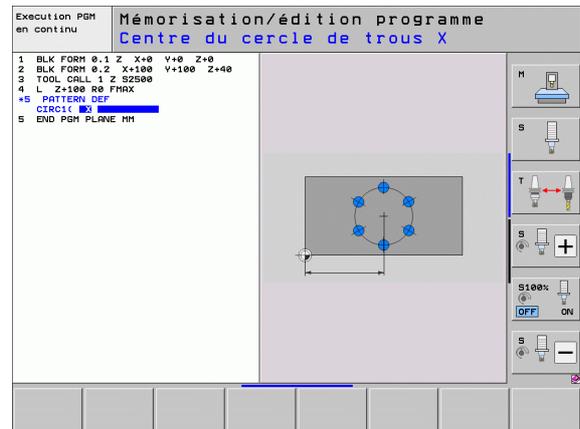


- ▶ **Centre du cercle de trous X** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle en X
- ▶ **Centre du cercle de trous Y** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle en Y
- ▶ **Diamètre du cercle de trous** : diamètre du cercle de trous
- ▶ **Angle initial** : angle polaire de la première position d'usinage.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

Exemple : Séquences CN

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

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



Définir un arc de cercle



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

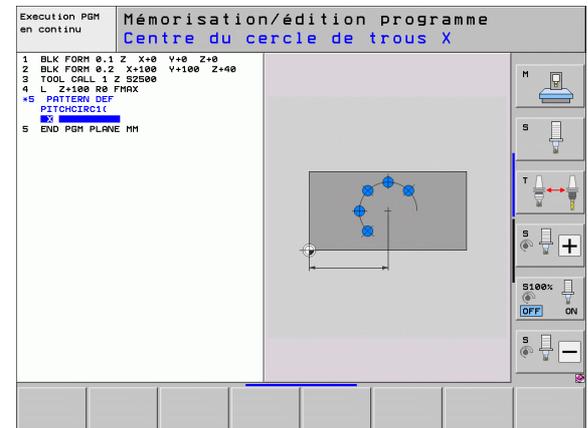


- ▶ **Centre du cercle de trous X** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle en X
- ▶ **Centre du cercle de trous Y** (en absolu) : coordonnée du centre du cercle en Y
- ▶ **Diamètre du cercle de trous** : diamètre du cercle de trous
- ▶ **Angle initial** : angle polaire de la première position d'usinage.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

Exemple : Séquences CN

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

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



2.4 Tableaux de points

Application

Si vous désirez exécuter successivement un ou plusieurs cycles sur un motif irrégulier de points, vous créez dans ce cas des tableaux de points.

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

Introduire un tableau de points

Sélectionner le mode **Mémorisation/édition de programme**:

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

NOM DE FICHIER?

 Introduire le nom et le type de fichier du tableau de points, valider avec la touche ENT

 Sélectionner l'unité de mesure : appuyer sur MM ou INCH. La TNC commute vers la fenêtre de programme et affiche un tableau de points vide.

 Avec la softkey INSERER LIGNE, insérer une nouvelle ligne et introduire les coordonnées du lieu d'usinage désiré

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

 Avec les softkeys X OUT/ON, Y OUT/ON, Z OUT/ON (seconde barre de softkeys), vous définissez les coordonnées que vous souhaitez introduire dans le tableau de points.

Ignorer certains points pour l'usinage

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



Dans le tableau, sélectionner le point qui doit être masqué



Sélectionner la colonne FADE



Activer le masquage ou



Désactiver le masquage



Dans le programme, sélectionner le tableau de points

En mode Mémorisation/édition de programme, choisir le programme pour lequel le tableau de points zéro doit être activé.



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



Appuyer sur la softkey TABLEAU DE POINTS.



Appuyer sur la softkey SÉLECTION FENÊTRE : la TNC affiche une fenêtre dans laquelle vous pouvez choisir le tableau des points zéro

Sélectionner le tableau des point zéro avec les touches fléchées ou avec le clique de la souris, valider avec la touche ENT: la TNC enregistre le chemin complet dans la séquence **SEL PATTERN**



Fermer la séquence avec la toucheEND

En alternative, vous pouvez introduire le nom du tableau ou le chemin complet du tableau à appeler directement au moyen du clavier.

Exemple de séquence CN

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



Appeler le cycle en liaison avec les tableaux de points



Avec **CYCL CALL PAT**, la TNC utilise les tableaux de points que vous avez définis en dernier lieu (même si vous avez défini le tableau de points dans un programme imbriqué avec **CALL PGM**).

Si la TNC doit appeler le dernier cycle d'usinage défini aux points définis dans un tableau de points, programmez dans ce cas l'appel de cycle avec **CYCL CALL PAT**:



- ▶ Programmer l'appel de cycle : appuyer sur la touche CYCL CALL
- ▶ Appeler le tableau de points : appuyer sur la softkey CYCL CALL PAT
- ▶ Introduire l'avance que doit utiliser la TNC pour se déplacer entre les points (aucune introduction : déplacement avec la dernière avance programmée, **FMAX** non valable)
- ▶ Si nécessaire, introduire une fonction auxiliaire M, valider avec la touche END

La TNC dégage l'outil entre les points initiaux, jusqu'à la hauteur de sécurité. La TNC utilise comme hauteur de sécurité soit la coordonnée dans l'axe de broche lors de l'appel du cycle, soit la valeur du paramètre du cycle Q204. Elle choisit la valeur la plus élevée des deux.

Lors du pré-positionnement dans l'axe de broche, si vous désirez vous déplacer en avance réduite, utilisez la fonction auxiliaire M103.

Effet des tableaux de points avec les cycles SL et le cycle 12

La TNC interprète les points comme décalage supplémentaire du point zéro.

Effet des tableaux de points avec les cycles 200 à 208 et 262 à 267

La TNC interprète les points du plan d'usinage comme coordonnées du centre du perçage. Si la coordonnée dans l'axe de broche définie dans le tableau de points doit être utilisée comme coordonnée du point initial, vous devez définir l'arête supérieure de la pièce (Q203) à 0.

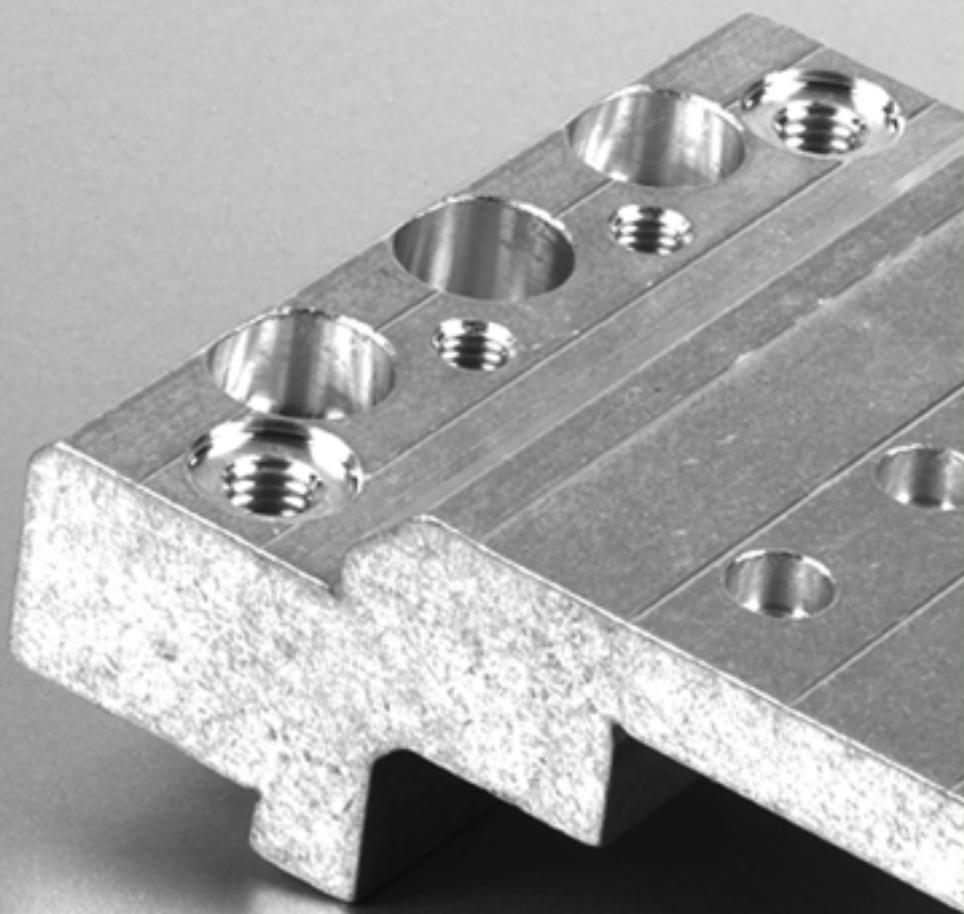
Effet des tableaux de points avec les cycles 210 à 215

La TNC interprète les points comme décalage supplémentaire du point zéro. Si vous désirez utiliser comme coordonnées du point initial les points définis dans le tableau de points, vous devez programmer 0 pour les points initiaux et l'arête supérieure de la pièce (Q203) dans le cycle de fraisage concerné.

Effet des tableaux de points avec les cycles 251 à 254

La TNC interprète les points du plan d'usinage comme coordonnées du point initial du cycle. Si la coordonnée dans l'axe de broche définie dans le tableau de points doit être utilisée comme coordonnée du point initial, vous devez définir l'arête supérieure de la pièce (Q203) à 0.





3

Cycles d'usage :
perçage



3.1 Principes de base

Résumé

La TNC dispose de 9 cycles destinés aux opérations de perçage les plus diverses :

Cycle	Softkey	Page
240 CENTRAGE avec pré-positionnement automatique, saut de bride, introduction facultative du diamètre de centrage/de la profondeur de centrage		Page 77
200 PERÇAGE avec pré-positionnement automatique, saut de bride		Page 79
201 ALESAGE A L'ALESOIR avec pré-positionnement automatique, saut de bride		Page 81
202 ALESAGE A L'OUTIL avec pré-positionnement automatique, saut de bride		Page 83
203 PERÇAGE UNIVERSEL avec pré-positionnement automatique, saut de bride, brise-copeaux, cote en réduction		Page 87
204 LAMAGE EN TIRANT avec pré-positionnement automatique, saut de bride		Page 91
205 PERÇAGE PROFOND UNIVERSEL avec pré-positionnement automatique, saut de bride, brise-copeaux, distance de sécurité		Page 95
208 FRAISAGE DE TROUS avec pré-positionnement automatique, saut de bride		Page 99
241 PERÇAGE MONOLEVRE avec prépositionnement automatique au point de départ plus profond, vitesse de rotation et arrosage		Page 102



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

Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Centrage avec l'avance **F** programmée jusqu'au diamètre ou jusqu'à la profondeur de centrage introduite
- 3 L'outil effectue une temporisation (si celle-ci a été définie) au fond du centrage
- 4 Pour terminer, l'outil se déplace avec **FMAX** à la distance d'approche ou – si celui-ci est introduit – au saut de bride

Attention lors de la programmation!



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

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



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

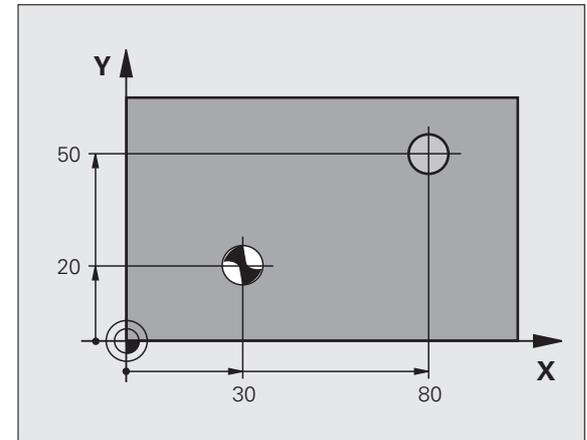
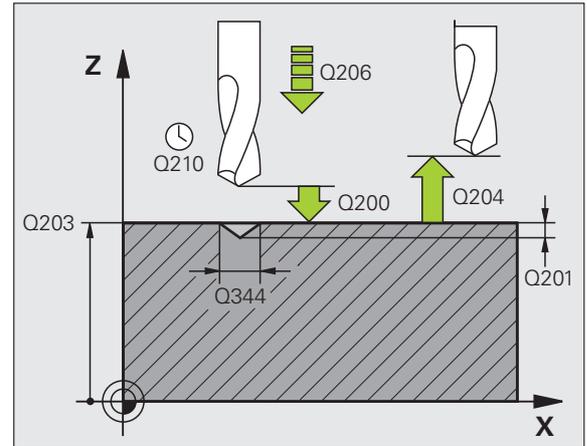
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez un **diamètre positif** ou une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce ; introduire une valeur positive. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Choix profond./diamètre (1/0)** Q343: Choix, si le centrage doit être réalisé au diamètre introduit ou à la profondeur programmée. Si la TNC doit effectuer le centrage au diamètre programmé, vous devez définir l'angle de pointe de l'outil dans la colonne **T-ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T.
0 : centrage à la profondeur programmée
1 : centrage au diamètre programmé
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de pièce et le fond programmé (pointe du foret à centrer). N'a d'effet que si l'on a défini Q343=0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre (signe)** Q344 : diamètre de centrage. N'a d'effet que si l'on a défini Q343=1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors du centrage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, alternativement **FAUTO, FU**
- ▶ **Temporisation au fond** Q211 : durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



Exemple : Séquences CN

```

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRAGE
    Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q343=1 ;CHOIX DIAM./PROFOND.
    Q201=+0 ;PROFONDEUR
    Q344=-9 ;DIAMÈTRE
    Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
    Q211=0.1 ;TEMPO. AU FOND
    Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIÈCE
    Q204=100 ;SAUT DE BRIDE
12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 Z+0 FMAX M3
13 CYCL CALL POS X+80 Y+50 Z+0 FMAX
    
```



3.3 PERCAGE (cycle 200)

Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Avec l'avance **F** programmée, l'outil perce à la première profondeur de passe
- 3 La TNC retrace l'outil avec **FMAX** à la distance d'approche, exécute une temporisation - si celle-ci est programmée - puis le déplace à nouveau avec **FMAX** à la distance d'approche au-dessus de la première profondeur de passe
- 4 Avec l'avance **F** programmée, l'outil exécute ensuite une autre passe
- 5 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage programmée
- 6 Partant du fond du trou, l'outil se déplace avec **FMAX** jusqu'à la distance d'approche ou – si celui-ci est introduit – jusqu'au saut de bride

Attention lors de la programmation!



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

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative

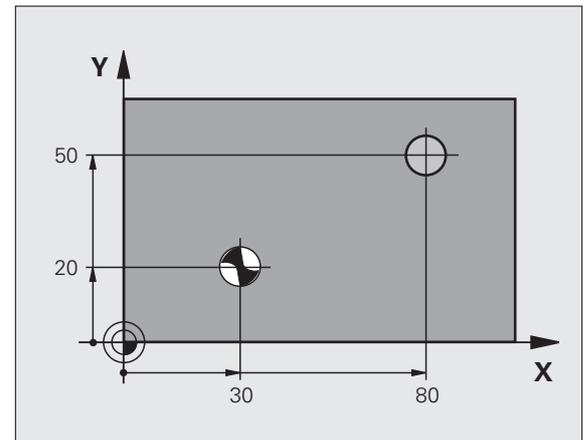
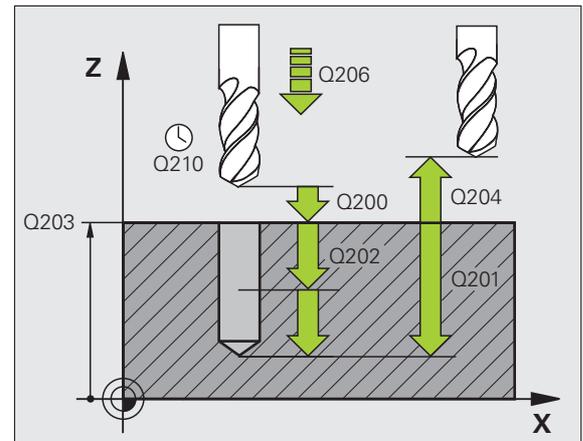
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce ; introduire une valeur positive. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou (pointe conique du foret). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999. La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque :
 - la profondeur de passe est égale à la profondeur
 - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- ▶ **Temporisation en haut** Q210 : durée en secondes de rotation à vide de l'outil à la distance d'approche après la sortie du trou pour dégager les copeaux. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Temporisation au fond** Q211 : durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**



Exemple : Séquences CN

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



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

Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Avec l'avance **F** introduite, l'outil exécute l'alésage à la profondeur programmée
- 3 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci est programmée)
- 4 Pour terminer, la TNC dégage l'outil avec l'avance **F** à la distance d'approche puis, de là, avec **FMAX** et – si celui-ci est programmé – au saut de bride

Attention lors de la programmation!



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

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

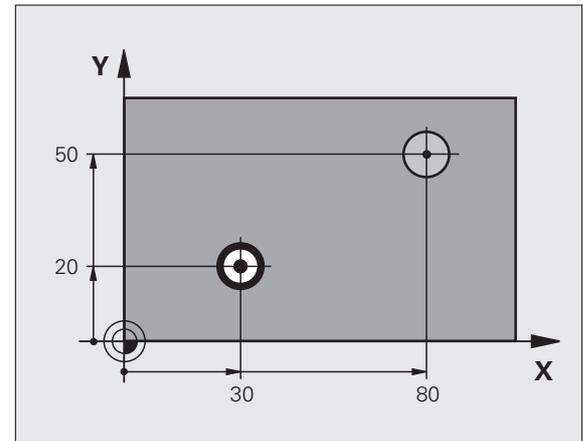
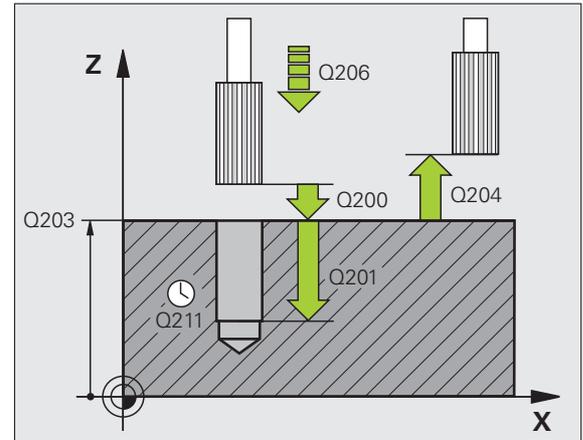
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'alésair, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Temporisation au fond** Q211 : durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance retrait** Q208 : vitesse de déplacement de l'outil à sa sortie du trou, en mm/min. Si vous introduisez Q208 = 0, sortie avec avance alésage à l'alésair. Plage d'introduction 0 à 99999,999
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



Exemple : Séquences CN

```

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



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

Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Avec l'avance de perçage, l'outil perce à la profondeur
- 3 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation – si celle-ci est programmée – avec broche en rotation pour dégager les copeaux
- 4 Puis, la TNC exécute une orientation broche à la position définie dans le paramètre Q336
- 5 Si le dégagement d'outil a été sélectionné, la TNC dégage l'outil à 0,2 mm (valeur fixe) dans la direction programmée
- 6 Pour terminer, la TNC dégage l'outil avec l'avance de retrait à la distance d'approche puis, de là, avec **FMAX** et – si celui-ci est programmé – au saut de bride. Si Q214=0, le retrait s'effectue le long de la paroi du trou



Attention lors de la programmation!

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

Cycle utilisable uniquement sur machines avec asservissement de broche.



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

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

En fin de cycle, la TNC rétablit les états de l'arrosage et de la broche qui étaient actifs avant l'appel du cycle.

**Attention, risque de collision!**

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Sélectionnez le sens de dégagement de manière à ce que l'outil s'écarte de la paroi du trou.

Vérifiez la position de la pointe de l'outil lorsque vous programmez une orientation broche avec l'angle introduit dans Q336 (p. ex., en mode Positionnement avec introduction manuelle). Sélectionner l'angle de manière à ce que la pointe de l'outil soit orientée parallèle à un axe de coordonnées.

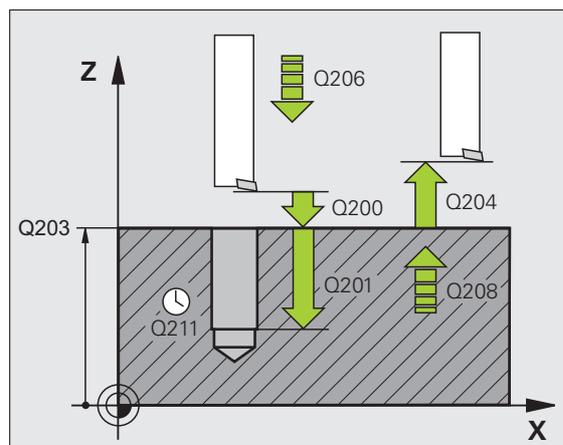
Lors du dégagement, la TNC tient compte automatiquement d'une rotation active du système de coordonnées.



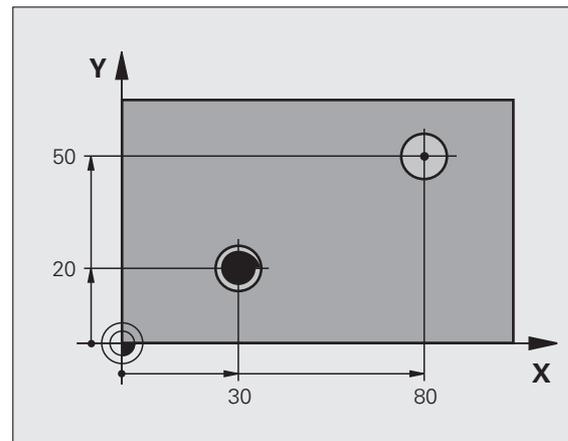
Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'outil, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Temporisation au fond** Q211 : durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance retrait** Q208 : vitesse de déplacement de l'outil à sa sortie du trou, en mm/min. Si vous introduisez $Q208 = 0$, sortie avec avance de plongée en profondeur. Plage d'introduction: 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Sens dégagement (0/1/2/3/4) Q214** : définir le sens de dégagement de l'outil au fond du trou (après l'orientation de la broche)
 - 0 Ne pas dégager l'outil
 - 1 Dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe principal
 - 2 Dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe secondaire
 - 3 Dégager l'outil dans le sens positif de l'axe principal
 - 4 Dégager l'outil dans le sens positif de l'axe secondaire
- ▶ **Angle pour orientation broche Q336** (en absolu) : angle auquel la TNC positionne l'outil avant le dégagement. Plage d'introduction -360,000 à 360,000



Exemple :

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 CYCL DEF 202 ALES. A L'OUTIL
```

```
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
```

```
Q201=-15 ;PROFONDEUR
```

```
Q206=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
```

```
Q211=0.5 ;TEMPO. AU FOND
```

```
Q208=250 ;AVANCE RETRAIT
```

```
Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIÈCE
```

```
Q204=100 ;SAUT DE BRIDE
```

```
Q214=1 ;SENS DÉGAGEMENT
```

```
Q336=0 ;ANGLE BROCHE
```

```
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
```

```
13 CYCL CALL
```

```
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```



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

Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Avec l'avance **F** programmée, l'outil perce jusqu'à la première profondeur de passe
- 3 Si un brise-copeaux a été introduit, la TNC dégage l'outil de la valeur de retrait programmée. Si vous travaillez sans brise-copeaux, la TNC dégage l'outil avec l'avance de retrait à la distance d'approche, exécute une temporisation – si celle-ci est programmée – puis le déplace à nouveau avec **FMAX** à la distance d'approche au-dessus de la première profondeur de passe
- 4 Avec l'avance d'usinage, l'outil perce ensuite une autre passe. A chaque passe, la profondeur de passe diminue en fonction de la valeur de réduction – si celle-ci a été programmée
- 5 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil atteigne la profondeur de perçage
- 6 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation – si celle-ci est programmée – pour dégager les copeaux. Après temporisation, il est dégagé avec l'avance de retrait à la distance d'approche. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec **FMAX**



Attention lors de la programmation!



Programmer la séquence de positionnement du 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 Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

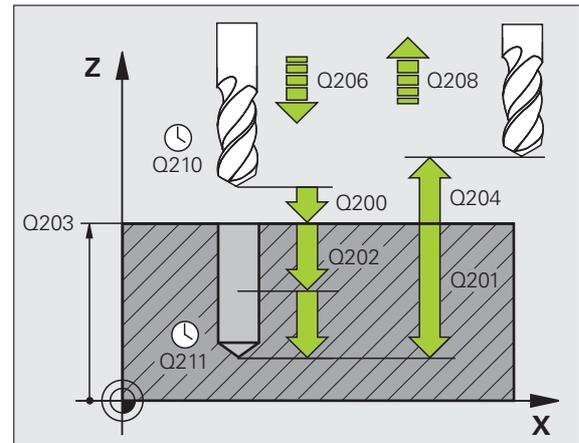
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou (pointe conique du foret). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999. La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque :
 - la profondeur de passe est égale à la profondeur
 - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur et si aucun brise-copeaux n'a été défini simultanément
- ▶ **Temporisation en haut** Q210 : durée en secondes de rotation à vide de l'outil à la distance d'approche pour que la TNC dégage les copeaux. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Valeur réduction** Q212 (en incrémental) : après chaque passe, la TNC diminue la profondeur de passe de cette valeur. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Nb brise-copeaux avt retrait** Q213 : nombre de brise-copeaux avant que la TNC ne dégage l'outil hors du trou pour dégager les copeaux. Pour briser les copeaux, la TNC dégage l'outil chaque fois de la valeur de retrait Q256. Plage d'introduction 0 à 99999
- ▶ **Profondeur passe min.** Q205 (en incrémental) : si vous avez introduit une valeur de réduction, la TNC limite la passe à la valeur introduite dans Q205. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Temporisation au fond** Q211 : durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance retrait** Q208 : vitesse de déplacement de l'outil à la sortie du trou, en mm/min. Si vous introduisez Q208 = 0, l'outil sort alors avec l'avance Q206. Plage d'introduction: 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Retrait brise-copeaux** Q256 (en incrémental) : valeur pour le dégagement de l'outil lors du brise-copeaux. Plage d'introduction 0,1000 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**

Exemple : Séquences CN

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

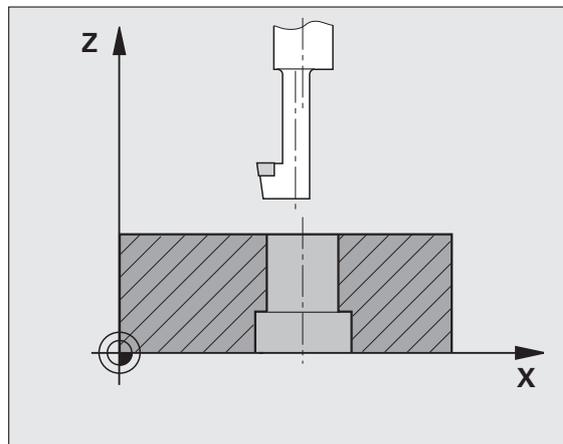


3.7 LAMAGE EN TIRANT (cycle 204, DIN/ISO: G204)

Déroulement du cycle

Ce cycle vous permet de réaliser des lamages situés sur la face inférieure de la pièce.

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Puis la TNC effectue une rotation broche à la position 0° et décale l'outil de la valeur de la cote excentrique
- 3 Puis, l'outil plonge suivant l'avance de prépositionnement dans le trou ébauché jusqu'à ce que la dent se trouve à la distance d'approche au-dessous de l'arête inférieure de la pièce
- 4 Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil au centre du trou, met en route la broche et le cas échéant, l'arrosage, puis le déplace avec l'avance de lamage à la profondeur de lamage
- 5 Si celle-ci a été introduite, l'outil effectue une temporisation au fond du lamage, puis ressort du trou, effectue une orientation broche et se décale à nouveau de la valeur de la cote excentrique
- 6 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil avec l'avance de prépositionnement à la distance d'approche puis, de là, avec **FMAX** et – si celui-ci est programmé – au saut de bride.



Attention lors de la programmation!



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

Cycle utilisable uniquement sur machines avec asservissement de broche.

Le cycle ne travaille qu'avec des outils pour usinage en tirant.



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

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

Introduire la longueur d'outil de manière à ce que ce soit l'arête inférieure de l'outil qui soit prise en compte et non la dent.

Pour le calcul du point initial du lamage, la TNC prend en compte la longueur de la dent de l'outil et l'épaisseur de la matière.

Le cycle 204 peut être exécuté avec **M04**, si avant l'appel de cycle, vous avez programmé **M04** au lieu de **M03**.



Attention, risque de collision!

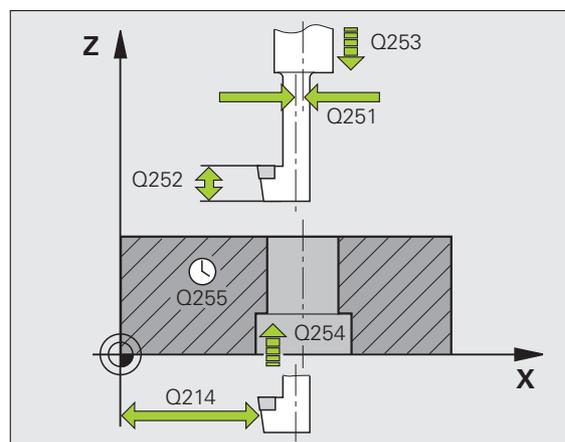
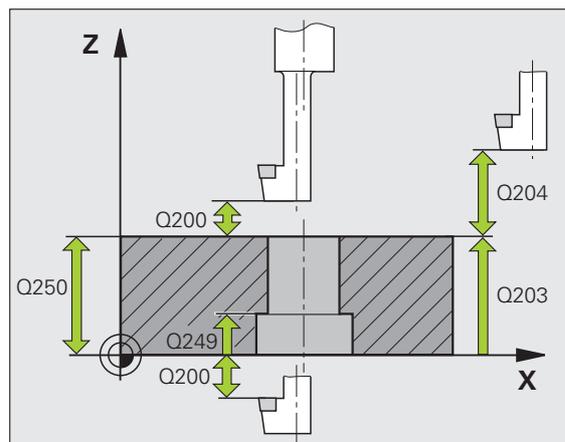
Vérifiez la position de la pointe de l'outil lorsque vous programmez une orientation broche avec l'angle introduit dans **Q336** (p. ex., en mode Positionnement avec introduction manuelle). Sélectionner l'angle de manière à ce que la pointe de l'outil soit orientée parallèle à un axe de coordonnées. Sélectionnez le sens de dégagement de manière à ce que l'outil s'écarte de la paroi du trou.



Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur lamage** Q249 (en incrémental) : distance entre l'arête inférieure de la pièce et le fond du lamage. Le signe positif réalise un lamage dans le sens positif de l'axe de broche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Épaisseur matière** Q250 (en incrémental) : épaisseur de la pièce. Plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999
- ▶ **Cote excentrique** Q251 (en incrémental) : cote excentrique de l'outil ; à relever sur la fiche technique de l'outil. Plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur de la dent** Q252 (en incrémental) : distance entre l'arête inférieure de l'outil et la dent principale; à relever sur la fiche technique de l'outil. Plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Avance lamage** Q254 : vitesse de déplacement de l'outil lors du lamage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Temporisation** Q255 : temporisation en secondes au fond du lamage. Plage d'introduction 0 à 3600,000



- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Sens dégagement (0/1/2/3/4)** Q214 : définir le sens suivant lequel la TNC doit décaler l'outil de la valeur de la cote excentrique (après l'orientation broche) ; introduction de 0 interdite
 - 1 Dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe principal
 - 2 Dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe secondaire
 - 3 Dégager l'outil dans le sens positif de l'axe principal
 - 4 Dégager l'outil dans le sens positif de l'axe secondaire
- ▶ **Angle pour orientation broche** Q336 (en absolu) : angle auquel la TNC positionne l'outil avant la plongée dans le trou et avant le dégagement hors du trou. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000

Exemple : Séquences CN

11	CYCL DEF 204	LAMAGE EN TIRANT
Q200=2		;DISTANCE D'APPROCHE
Q249=+5		;PROF. DE LAMAGE
Q250=20		;ÉPAISSEUR MATIÈRE
Q251=3.5		;COTE EXCENTRIQUE
Q252=15		;HAUTEUR DE LA DENT
Q253=750		;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q254=200		;AVANCE LAMAGE
Q255=0		;TEMPORISATION
Q203=+20		;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50		;SAUT DE BRIDE
Q214=1		;SENS DÉGAGEMENT
Q336=0		;ANGLE BROCHE



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

Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Si vous introduisez un point de départ plus profond, la TNC se déplace avec l'avance de positionnement définie à la distance d'approche au-dessus du point de départ plus profond
- 3 Avec l'avance **F** programmée, l'outil perce à la première profondeur de passe
- 4 Si un brise-copeaux a été introduit, la TNC dégage l'outil de la valeur de retrait programmée. Si vous travaillez sans brise-copeaux, la TNC dégage l'outil en avance rapide à la distance d'approche, puis le déplace à nouveau avec **FMAX** à la distance de sécurité au-dessus de la première profondeur de passe
- 5 Avec l'avance d'usinage, l'outil perce ensuite à une autre profondeur de passe. A chaque passe, la profondeur de passe diminue en fonction de la valeur de réduction – si celle-ci a été programmée
- 6 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage
- 7 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation – si celle-ci est programmée – pour dégager les copeaux. Après temporisation, il est dégagé avec l'avance de retrait à la distance d'approche. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec **FMAX**



Attention lors de la programmation!

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

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Si vous introduisez les distances de sécurité **Q258** différentes de **Q259**, la TNC modifie régulièrement la distance de sécurité entre la première et la dernière passe.

Si vous programmez un point de départ plus profond avec **Q379**, la TNC ne modifie que le point initial du déplacement de plongée. Les déplacements de retrait ne sont pas modifiés par la TNC et se réfèrent donc à la coordonnée de la surface de la pièce.

**Attention, risque de collision!**

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

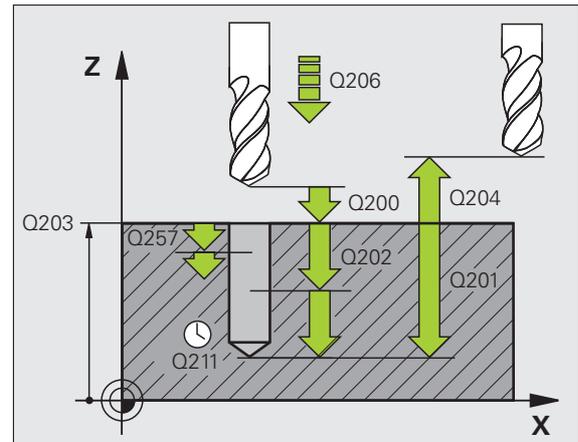
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou (pointe conique du foret). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999. La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque :
 - la profondeur de passe est égale à la profondeur
 - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Valeur réduction** Q212 (en incrémental) : la TNC diminue la profondeur de passe Q202 de cette valeur. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur passe min.** Q205 (en incrémental) : si vous avez introduit une valeur de réduction, la TNC limite la passe à la valeur introduite dans Q205. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Distance de sécurité en haut** Q258 (en incrémental) : distance de sécurité pour le positionnement en rapide lorsque, après un retrait hors du trou, la TNC déplace l'outil à nouveau à la profondeur de passe actuelle ; valeur lors de la première passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Distance de sécurité en bas** Q259 (en incrémental) : distance de sécurité pour le positionnement en rapide lorsque, après un retrait hors du trou, la TNC déplace l'outil à nouveau à la profondeur de passe actuelle ; valeur lors de la dernière passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Profondeur de perçage pour brise-copeaux** Q257 (en incrémental) : passe après laquelle la TNC exécute un brise-copeaux Pas de brise-copeaux si l'on a introduit 0. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Retrait brise-copeaux** Q256 (en incrémental) : valeur pour le dégagement de l'outil lors du brise-copeaux. La TNC rétracte l'outil à une avance de 3000 mm/min. Plage d'introduction 0,1000 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Temporisation au fond** Q211 : durée en secondes de la rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Point de départ plus profond** Q379 (en incrémental, se réfère à la surface de la pièce) : point initial du perçage effectif si vous avez déjà effectué un préperçage à une profondeur donnée avec un outil moins long. La TNC se déplace en **avance de pré-positionnement** de la distance d'approche jusqu'au point de départ plus profond. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance de prépositionnement** Q253 : vitesse de déplacement de l'outil en mm/min. lors du positionnement de la distance d'approche jusqu'à un point de départ plus profond si la valeur introduite pour Q379 est différente de 0. Plage d'introduction: 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Exemple : Séquences CN

11	CYCL DEF 205 PERC. PROF. UNIVERS.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q202=15	;PROFONDEUR DE PASSE
Q203=+100	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q212=0.5	;VALEUR RÉDUCTION
Q205=3	;PROF. PASSE MIN.
Q258=0.5	;DIST. SÉCUR. EN HAUT
Q259=1	;DIST. SÉCUR. EN BAS
Q257=5	;PROF. PERC. BRISE-COP.
Q256=0.2	;RETR. BRISE-COPEAUX
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND
Q379=7.5	;POINT DE DÉPART
Q253=750	;AVANCE PRÉ-POSIT.



3.9 FRAISAGE DE TROUS (cycle 208)

Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche introduite, au-dessus de la surface de la pièce et aborde le diamètre programmé en suivant un arc de cercle (s'il y a suffisamment de place)
- 2 Avec l'avance **F** programmée, l'outil usine à la profondeur de perçage programmée en suivant une trajectoire hélicoïdale
- 3 Lorsque la profondeur de perçage est atteinte, la TNC exécute une interpolation circulaire pour retirer la matière laissée par l'usinage hélicoïdale
- 4 La TNC repositionne ensuite l'outil au centre du trou
- 5 Pour terminer, la TNC dégage l'outil avec **FMAX** à la distance d'approche. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec **FMAX**



Attention lors de la programmation!



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

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

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

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

Veillez à ce que votre outil ne s'endommage pas lui-même ou n'endommage pas la pièce à cause d'une passe trop importante.

Pour éviter de programmer de trop grandes passes, dans la colonne **ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T, introduisez l'angle de plongée max. possible pour l'outil. La TNC calcule alors automatiquement la passe max. autorisée et modifie si nécessaire la valeur que vous avez programmée.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

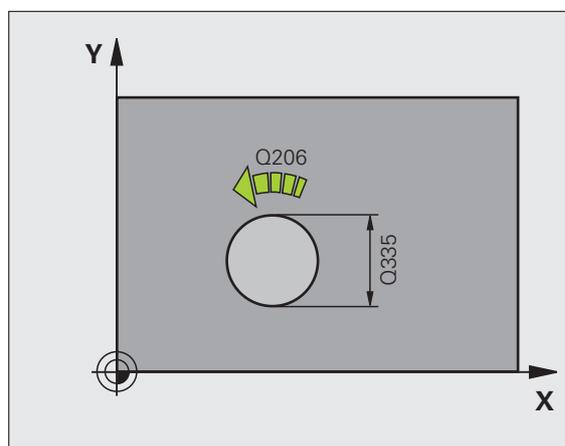
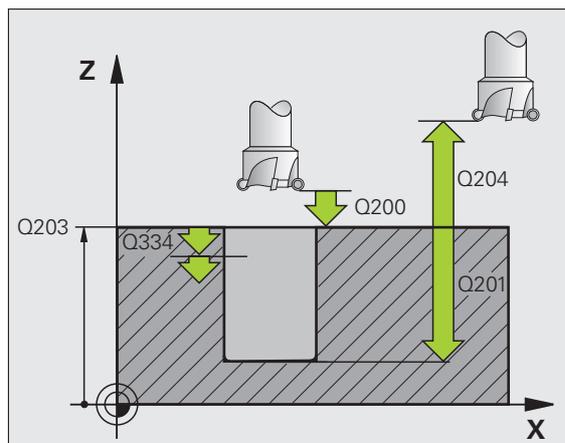
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre l'arête inférieure de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'usinage sur la trajectoire hélicoïdale, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Passe par rotation hélic.** Q334 (en incrémental) : distance parcourue en une passe par l'outil sur une hélice (=360°). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Diamètre nominal** Q335 (en absolu) : diamètre du trou. Si vous programmez un diamètre nominal égal au diamètre de l'outil, la TNC perce directement à la profondeur programmée, sans interpolation hélicoïdale. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre de pré-perçage** Q342 (en absolu) : dès que vous introduisez dans Q342 une valeur supérieure à 0, la TNC n'exécute plus de contrôle diamètre nominal et diamètre de l'outil. De cette manière, vous pouvez usiner des trous dont le diamètre est supérieur à deux fois le diamètre de l'outil. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Mode fraisage** Q351 : mode de fraisage avec M3
+1 = fraisage en avalant
-1 = fraisage en opposition
PREDEF = valeur par défaut à partir de **GLOBAL DEF**



Exemple : Séquences CN

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



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

Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 La TNC déplace ensuite l'outil avec l'avance de positionnement définie à la distance d'approche, au-dessus du point de départ plus profond, et active à cet endroit la vitesse de rotation de perçage avec **M3** et l'arrosage. Selon le sens de rotation défini dans le cycle, le déplacement d'approche est exécuté avec la broche dans le sens horaire, anti-horaire ou à l'arrêt
- 3 Avec l'avance **F** introduite, l'outil perce à la profondeur de perçage, ou à la profondeur de temporisation, si définie.
- 4 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée) pour dégager les copeaux. La TNC désactive ensuite l'arrosage et remet la vitesse de rotation à la valeur définie pour le retrait
- 5 Au fond du trou et après avoir effectué une temporisation, l'outil est dégagé avec l'avance de retrait à la distance d'approche. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec **FMAX**

Attention lors de la programmation!



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

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

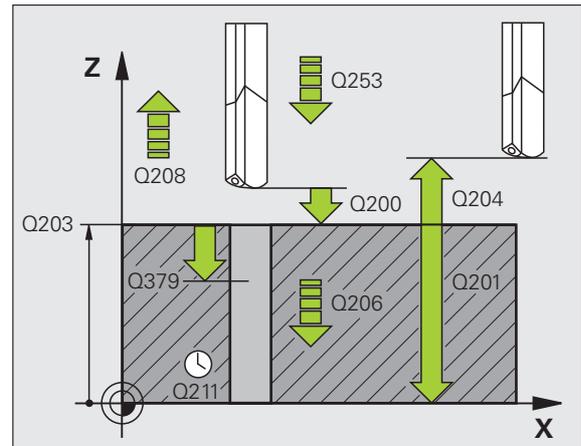
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Temporisation au fond** Q211 : durée en secondes de la rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Point de départ plus profond** Q379 (en incrémental, se réfère à la surface de la pièce) : point de départ du perçage effectif. La TNC se déplace en **avance de pré-positionnement** de la distance d'approche jusqu'au point de départ plus profond. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance de prépositionnement** Q253 : vitesse de déplacement de l'outil en mm/min. lors du positionnement de la distance d'approche jusqu'au point de départ plus profond si la valeur introduite pour Q379 est différente de 0. Plage d'introduction: 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Avance retrait** Q208 : vitesse de déplacement de l'outil en sortie de perçage, en mm/min. Si vous introduisez $Q208 = 0$, l'outil sort alors avec l'avance de perçage Q206. Plage d'introduction: 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**



- ▶ **Sens rot. entrée/sortie (3/4/5)** Q426: Sens de rotation de l'outil à l'entrée dans le trou et à la sortie du trou. Plage d'introduction :
3: Rotation broche avec M3
4: Rotation broche avec M4
5: Déplacement avec broche à l'arrêt
- ▶ **Vitesse broche en entrée/sortie** Q427 : vitesse de rotation de l'outil à l'entrée et à la sortie du perçage. Plage d'introduction 0 à 99999
- ▶ **Vit. rot. perçage** Q428 : vitesse de rotation à laquelle l'outil doit percer. Plage d'introduction 0 à 99999
- ▶ **Fonction M MARCHE arrosage** Q429 : fonction auxiliaire M pour activer l'arrosage. La TNC active l'arrosage lorsque l'outil se trouve au niveau du point de départ le plus profond. Plage d'introduction 0 à 999
- ▶ **Fonction M ARRÊT arrosage** Q430 : fonction auxiliaire M pour désactiver l'arrosage. La TNC désactive l'arrosage lorsque l'outil est à la profondeur de perçage. Plage d'introduction 0 à 999
- ▶ **Prof. Tempo** Q435 (incrémental): coordonnée de l'axe de broche, à laquelle l'outil doit être temporisé. La fonction est inactive avec une introduction de 0 (par défaut). Application: lors de la création de perçage traversant, certains outils ont besoin d'une petite temporisation avant la sortie de la matière, de façon à dégager les copeaux vers le haut. Définir une profondeur plus petite que Q201, plage d'introduction 0 à 99999,9999

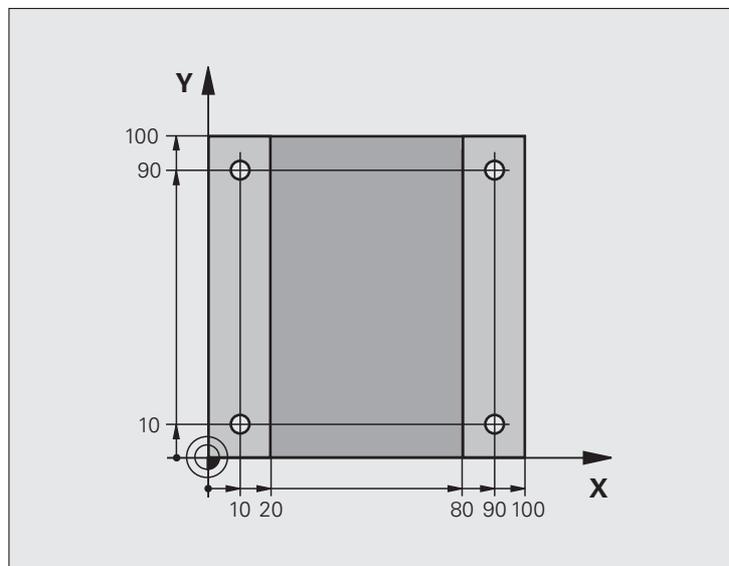
Exemple : Séquences CN

11	CYCL DEF 241	PERÇAGE MONOLEVRE
Q200=2		;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80		;PROFONDEUR
Q206=150		;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q211=0.25		;TEMPO. AU FOND
Q203=+100		;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50		;SAUT DE BRIDE
Q379=7.5		;POINT DE DÉPART
Q253=750		;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q208=1000		;AVANCE RETRAIT
Q426=3		;SENS ROT. BROCHE
Q427=25		;VIT. ROT. ENTR./SORT.
Q428=500		;VIT. ROT. PERÇAGE
Q429=8		;MARCHE ARROSAGE
Q430=9		;ARRÊT ARROSAGE
Q435=0		;PROF. TEMPO



3.11 Exemples de programmation

Exemple: Cycles de perçage



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Appel d'outil (rayon d'outil 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-15 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=-10 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND	

6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder le trou 1, marche broche
7 CYCL CALL	Appel du cycle
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Aborder le 2ème trou, appeler le cycle
9 L X+90 R0 FMAX M99	Aborder le 3ème trou, appeler le cycle
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Aborder le 4ème trou, appeler le cycle
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
12 END PGM C200 MM	

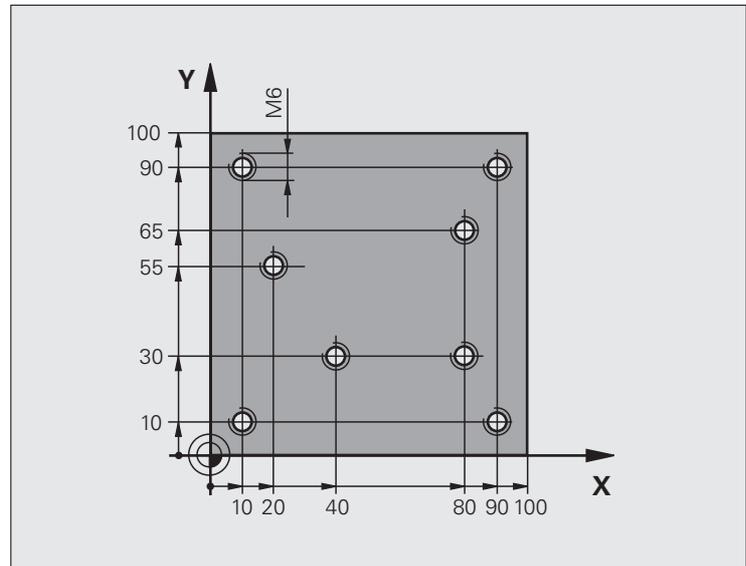
Exemple: Utilisation des cycles de perçage en liaison avec PATTERN DEF

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

Les rayons des outils sont sélectionnés de manière à visualiser toutes les étapes de l'usinage dans le graphique de test.

Déroulement du programme

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



```
0 BEGIN PGM 1 MM
```

```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
```

Définition de la pièce brute

```
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0
```

```
3 TOOL CALL 1 Z S5000
```

Appel d'outil pour le foret de centrage (rayon d'outil 4)

```
4 L Z+10 R0 F5000
```

Déplacer l'outil à hauteur de sécurité (programmer F avec valeur), la TNC le positionne après chaque cycle à hauteur de sécurité

```
5 PATTERN DEF
```

Définir toutes les positions de perçage dans le motif de points

```
POS1( X+10 Y+10 Z+0 )
```

```
POS2( X+40 Y+30 Z+0 )
```

```
POS3( X+20 Y+55 Z+0 )
```

```
POS4( X+10 Y+90 Z+0 )
```

```
POS5( X+90 Y+90 Z+0 )
```

```
POS6( X+80 Y+65 Z+0 )
```

```
POS7( X+80 Y+30 Z+0 )
```

```
POS8( X+90 Y+10 Z+0 )
```

6 CYCL DEF 240 CENTRAGE	Définition du cycle de centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q343=0 ;CHOIX DIAM./PROFOND.	
Q201=-2 ;PROFONDEUR	
Q344=-10 ;DIAMÈTRE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Appel du cycle en liaison avec le motif de points
8 L Z+100 R0 FMAX	Dégager l'outil, changer l'outil
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil pour le foret (rayon d'outil 2,4)
10 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à hauteur de sécurité (programmer F avec valeur)
11 CYCL DEF 200 PERÇAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Appel du cycle en liaison avec le motif de points
13 L Z+100 R0 FMAX	Dégager l'outil
14 TOOL CALL 3 Z S200	Appel d'outil, taraud (rayon 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
16 CYCL DEF 206 NOUVEAU TARAUDAGE	Définition du cycle Taraudage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR FILETAGE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Appel du cycle en liaison avec le motif de points
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
19 END PGM 1 MM	





4

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



4.1 Principes de base

Résumé

La TNC dispose de 8 cycles destinés aux opérations de filetages les plus variées :

Cycle	Softkey	Page
206 NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation, avec prépositionnement automatique, saut de bride		Page 111
207 NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation, avec pré-positionnement automatique, saut de bride		Page 113
209 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX sans mandrin de compensation, avec pré-positionnement automatique, saut de bride; brise-copeaux		Page 116
262 FRAISAGE DE FILETS Cycle de fraisage d'un filet dans une pièce déjà percée		Page 121
263 FILETAGE SUR UN TOUR Cycle de fraisage d'un filet dans la matière ébauchée avec fraisage d'un chanfrein		Page 124
264 FILETAGE AVEC PERCAGE Cycle de perçage en pleine matière suivi du fraisage d'un filet avec un outil		Page 128
265 FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE Cycle de fraisage d'un filet en plein matière		Page 132
267 FILETAGE EXTERNE SUR TENONS Cycle de fraisage d'un filet externe avec fraisage d'un chanfrein		Page 132



4.2 NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle G206, DIN/ISO: G206)

Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 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 dégagé après temporisation à la distance d'approche. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec **FMAX**
- 4 A la distance d'approche, le sens de rotation broche est à nouveau inversé

Attention lors de la programmation!



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

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

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

Pendant l'exécution du cycle, le potentiomètre de vitesse de rotation broche est inactif. Le potentiomètre d'avance reste partiellement actif (fonction définie par le constructeur de la machine, consulter le manuel de la machine).

Pour le taraudage à droite, activer la broche avec **M3**, à gauche, avec **M4**.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce ; valeur indicative : 4x pas de vis. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de perçage** Q201 (longueur du filet, en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la fin du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance F** : vitesse de déplacement de l'outil lors du taraudage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**
- ▶ **Temporisation au fond** Q211 : introduire une valeur comprise entre 0 et 0,5 seconde afin d'éviter que l'outil ne se coince lors de son retrait. Plage d'introduction 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**

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

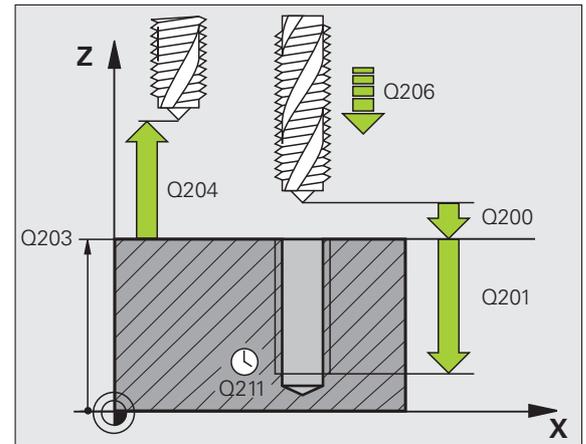
F: Avance (en mm/min.)

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

p: Pas de vis (mm)

Dégagement en cas d'interruption du programme

Si vous appuyez sur la touche Stop externe pendant le taraudage, la TNC affiche une softkey vous permettant de dégager l'outil.



Exemple : Séquences CN

25 CYCL DEF 206 NOUVEAU TARAUDAGE

Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q201=-20 ;PROFONDEUR

Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.

Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND

Q203=+25 ;COORD. SURFACE PIÈCE

Q204=50 ;SAUT DE BRIDE



4.3 NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation (cycle 207, DIN/ISO: G207)

Déroulement du cycle

La TNC usine le filet sans mandrin de compensation en une ou plusieurs étapes.

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 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 dégagé après temporisation à la distance d'approche. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec **FMAX**
- 4 A la distance d'approche, la TNC stoppe la broche



Attention lors de la programmation!



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

Cycle utilisable uniquement sur machines avec asservissement de broche.



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

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

La TNC calcule l'avance en fonction de la vitesse de rotation. Si vous actionnez le potentiomètre de broche pendant le taraudage, la TNC règle automatiquement l'avance

Le potentiomètre d'avance est inactif.

En fin de cycle, la broche s'immobilise. Avant l'opération d'usinage suivante, réactiver la broche avec **M3** (ou **M4**).



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



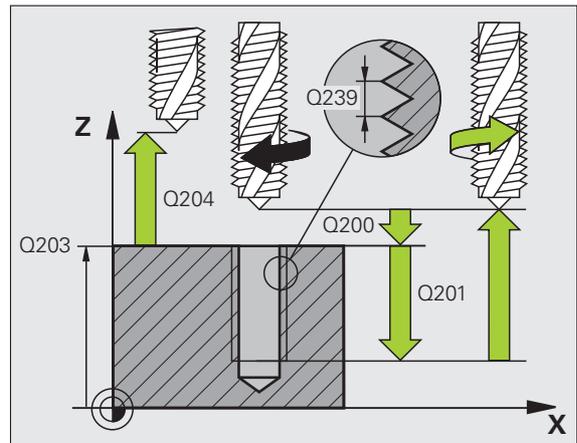
Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de perçage** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la fin du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Pas de vis** Q239
Pas de la vis. Le signe détermine le sens du filet à droite ou à gauche :
+ = filet à droite
- = filet à gauche
Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**

Dégagement en cas d'interruption du programme

Si vous appuyez sur la touche Stop externe pendant le filetage, la TNC affiche la softkey DEGAGEMENT MANUEL. Si vous appuyez sur DEGAGEMENT MANUEL, vous pouvez piloter le dégagement de l'outil. Pour cela, appuyez sur la touche positive de sens de l'axe de broche actif.



Exemple : Séquences CN

26 CYCL DEF 207 NOUV. TARAUDAGE RIG.

Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q201=-20 ;PROFONDEUR

Q239=+1 ;PAS DE VIS

Q203=+25 ;COORD. SURFACE PIÈCE

Q204=50 ;SAUT DE BRIDE



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

Déroulement du cycle

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

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche introduite, au-dessus de la surface de la pièce et exécute à cet endroit une orientation broche
- 2 L'outil se déplace à la profondeur de passe introduite, le sens de rotation de la broche s'inverse, et – selon ce qui a été défini – l'outil est dégagé d'une valeur donnée ou bien sort du trou pour dégager les copeaux. Si vous avez défini un facteur d'augmentation de la vitesse de rotation, la TNC sort du trou avec une vitesse de rotation accrue 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 TNC répète ce processus (2 à 3) jusqu'à ce que l'outil atteigne la profondeur de filetage programmée
- 5 L'outil est ensuite dégagé à la distance d'approche. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cette position avec **FMAX**
- 6 A la distance d'approche, la TNC stoppe la broche



Attention lors de la programmation!



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

Cycle utilisable uniquement sur machines avec asservissement de broche.



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

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

La TNC calcule l'avance en fonction de la vitesse de rotation. Si vous actionnez le potentiomètre de broche pendant le taraudage, la TNC règle automatiquement l'avance

Le potentiomètre d'avance est inactif.

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

En fin de cycle, la broche s'immobilise. Avant l'opération d'usinage suivante, réactiver la broche avec **M3** (ou **M4**).



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

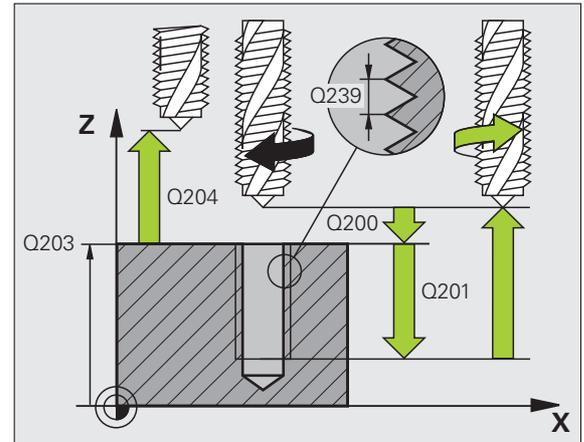
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de filetage** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la fin du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Pas de vis** Q239
Pas de la vis. Le signe détermine le sens du filet à droite ou à gauche :
+ = filet à droite
- = filet à gauche
Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de perçage jusqu'au brise-copeaux** Q257 (en incrémental) : passe à l'issue de laquelle la TNC exécute un brise-copeaux. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Retrait lors du brise-copeaux** Q256 : la TNC multiplie le pas de vis Q239 par la valeur introduite et dégage l'outil lors du brise-copeaux en fonction de cette valeur calculée. Si vous introduisez Q256 = 0, la TNC sort l'outil entièrement du trou pour dégager les copeaux (à la distance d'approche). Plage d'introduction 0,1000 à 99999,9999
- ▶ **Angle pour orientation broche** Q336 (en absolu) : angle auquel la TNC positionne l'outil avant l'opération de filetage. Ceci vous permet éventuellement d'effectuer une reprise de filetage. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Facteur vit. rot. pour retrait** Q403 : facteur en fonction duquel la TNC augmente la vitesse de rotation de la broche - et par là-même, l'avance de retrait - pour la sortie du trou. Plage d'introduction 0,0001 à 10, augmentation max. à la vitesse de rotation max. de la gamme de broche active



Exemple : Séquences CN

```
26 CYCL DEF 209 TARAUD. BRISE-COP.
```

```
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
```

```
Q201=-20 ;PROFONDEUR
```

```
Q239=+1 ;PAS DE VIS
```

```
Q203=+25 ;COORD. SURFACE PIÈCE
```

```
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
```

```
Q257=5 ;PROF. PERC. BRISE-COP.
```

```
Q256=+25 ;RETR. BRISE-COPEAUX
```

```
Q336=50 ;ANGLE BROCHE
```

```
Q403=1.5 ;FACTEUR VIT. ROT.
```

Dégagement en cas d'interruption du programme

Si vous appuyez sur la touche Stop externe pendant le filetage, la TNC affiche la softkey DEGAGEMENT MANUEL. Si vous appuyez sur DEGAGEMENT MANUEL, vous pouvez piloter le dégagement de l'outil. Pour cela, appuyez sur la touche positive de sens de l'axe de broche actif.

4.5 Principes de base pour le fraisage de filets

Conditions requises

- La machine devrait être équipée d'un arrosage par la broche (liquide de refroidissement 30 bars min., air comprimé 6 bars min.)
- Lors du fraisage de filets, des déformations apparaissent le plus souvent sur le profil du filet. Les corrections d'outils spécifiques généralement nécessaires sont à rechercher dans le catalogue des outils ou auprès du constructeur des outils. La correction s'effectue lors de l'appel d'outil **TOOL CALL** et avec le rayon Delta **DR**
- Les cycles 262, 263, 264 et 267 ne peuvent être utilisés qu'avec une rotation à droite des outils. Avec le cycle 265, vous pouvez utiliser des outils avec rotation à droite ou à gauche
- Le sens de l'usinage résulte des paramètres d'introduction suivants : signe du pas de vis Q239 (+ = filet vers la droite /- = filet vers la gauche) et mode de fraisage Q351 (+1 = en avalant /-1 = en opposition). Pour des outils avec rotation à droite, le tableau suivant illustre la relation entre les paramètres d'introduction.

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



La TNC considère que l'avance programmée pour le fraisage de filets se réfère au tranchant de l'outil. Mais comme la TNC affiche l'avance se référant à la trajectoire du centre, la valeur affichée diffère de la valeur programmée.

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





Attention, risque de collision!

Pour les passes en profondeur, programmez toujours les mêmes signes car les cycles contiennent plusieurs processus qui sont indépendants les uns des autres.. La décision concernant la priorité du sens d'usinage est décrite dans les différents cycles. Si vous souhaitez exécuter p. ex. un cycle uniquement avec le chanfreinage, vous devez alors introduire 0 comme profondeur de filetage. Le sens d'usinage est alors défini par la profondeur du chanfrein.

Comportement en cas de bris d'outil!

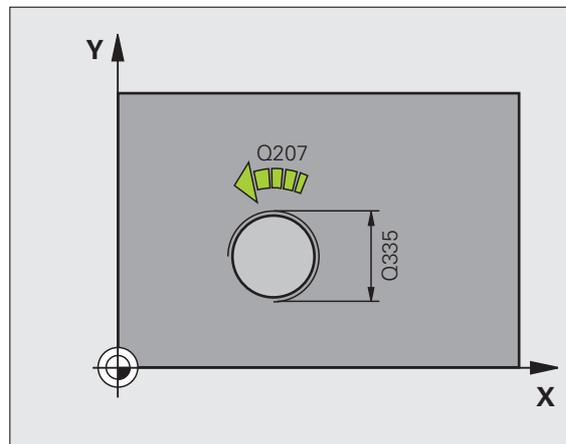
Si un bris d'outil se produit pendant le filetage, vous devez stopper l'exécution du programme, passer en mode Positionnement avec introduction manuelle et déplacer l'outil sur une trajectoire linéaire jusqu'au centre du trou. Vous pouvez ensuite dégager l'outil dans l'axe de plongée pour le changer.



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

Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Avec l'avance de prépositionnement programmée, l'outil se déplace au plan initial qui est fonction du signe du pas de vis, du mode de fraisage ainsi que du nombre de filets dont l'outil se décale
- 3 Puis, l'outil se déplace de manière tangentielle au diamètre nominal du filet sur une trajectoire hélicoïdale. Un déplacement de compensation dans l'axe d'outil est exécuté avant l'approche hélicoïdale pour débiter la trajectoire du filet à partir du plan initial programmé
- 4 En fonction du paramètre Filets par pas, l'outil usine le filet avec un déplacement hélicoïdal, plusieurs déplacements hélicoïdaux décalés ou un déplacement hélicoïdal continu
- 5 Puis l'outil quitte le contour par tangente pour retourner au point initial dans le plan d'usinage
- 6 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride



Attention lors de la programmation!



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

Le signe du paramètre de cycle Profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur de filetage = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

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

Notez que la TNC exécute un déplacement compensatoire dans l'axe d'outil avant le déplacement d'approche. Le déplacement de compensation correspond au maximum à la moitié du pas de vis. Il doit y avoir un espace suffisant dans le trou!

Lorsque vous modifiez la profondeur de filetage, la TNC modifie automatiquement le point initial pour le déplacement hélicoïdal.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

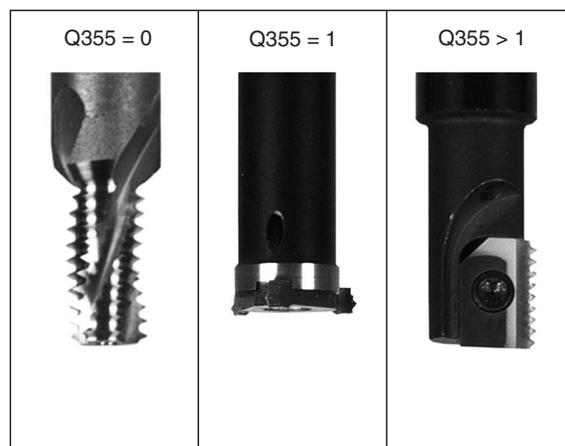
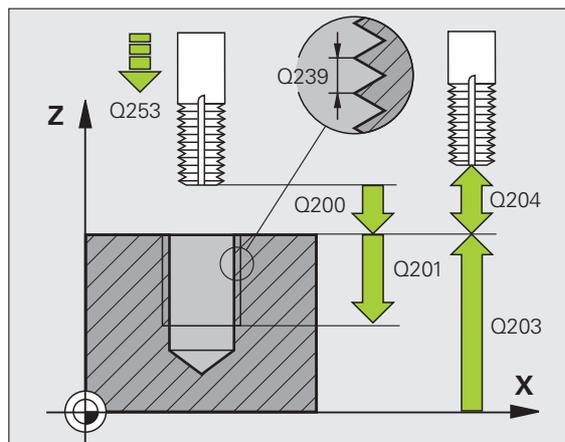
Notez que lors d'une modification de la profondeur, la TNC adapte l'angle de départ de telle sorte que l'outil atteigne la profondeur définie à la position 0° de la broche. Dans ces cas là, il y a une reprise d'usinage du filetage ou un deuxième passage.



Paramètres du cycle



- ▶ **Diamètre nominal** Q335 : diamètre nominal du filet
Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Pas de vis** Q239 : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet à droite ou à gauche :
+ = filet à droite
- = filet à gauche
Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- ▶ **Profondeur de filetage** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la fin du filet
Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Filets par pas** Q355 : nombre de filets dont l'outil se décale :
0 = une trajectoire hélicoïdale de 360° à la profondeur du filetage
1 = trajectoire hélicoïdale continue sur toute la longueur du filet
>1 = plusieurs trajectoires hélicoïdales avec approche et sortie, entre deux, la TNC décale l'outil de Q355 fois le pas. Plage d'introduction 0 à 99999
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Mode fraisage** Q351 : mode de fraisage avec M3
+1 = fraisage en avalant
-1 = fraisage en opposition
en alternative **PREDEF**
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation)
Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**



Exemple : Séquences CN

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



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

Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce

Chanfreiner

- 2 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein moins la distance d'approche avec l'avance de prépositionnement. Il se déplace ensuite avec l'avance de chanfreinage à la profondeur du chanfrein
- 3 Si une distance d'approche latérale a été introduite, la TNC positionne l'outil tout de suite à la profondeur du chanfrein avec l'avance de prépositionnement
- 4 Ensuite, et selon l'espace disponible, la TNC se dégage du centre ou accoste en douceur le diamètre primitif avec un prépositionnement latéral et exécute un déplacement circulaire

Chanfrein frontal

- 5 L'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal avec l'avance de prépositionnement.
- 6 En partant du centre, la TNC positionne l'outil à la position décalée sans correction de rayon sur un demi-cercle. Il exécute ensuite un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage
- 7 Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil au centre du trou sur un demi-cercle

Fraisage de filets

- 8 Avec l'avance de prépositionnement programmée, l'outil se déplace au plan initial du filet qui dépend du signe du pas ainsi que du mode de fraisage.
- 9 L'outil se déplace ensuite sur une trajectoire hélicoïdale, tangentiellement au diamètre nominal du filet, et usine le filet avec un déplacement hélicoïdal de 360°.
- 10 Puis l'outil quitte le contour de manière tangentielle et retourne au point initial dans le plan d'usinage
- 11 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche – ou si celui-ci est programmé – au saut de bride



Attention lors de la programmation!



Remarques avant que vous ne programmez

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

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

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

Si vous attribuez la valeur 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase 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.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

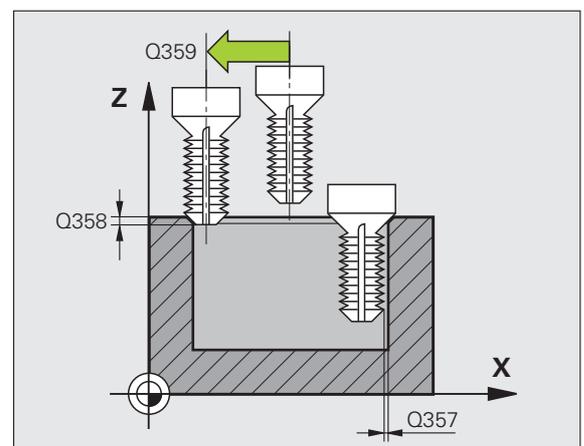
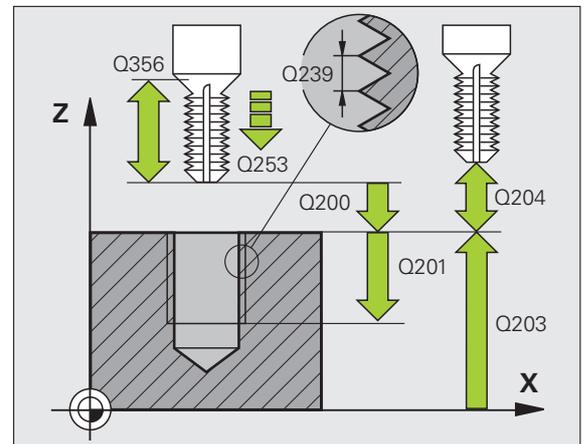
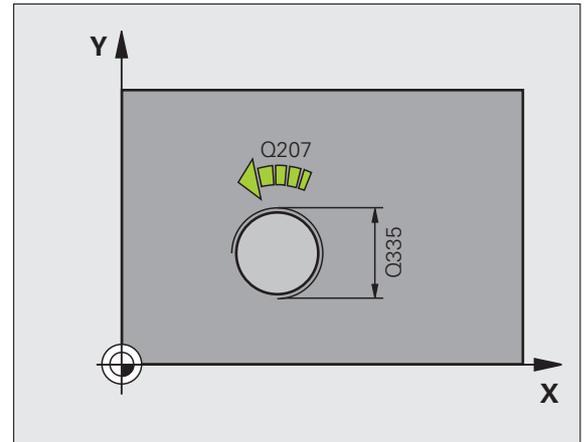
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



Paramètres du cycle



- ▶ **Diamètre nominal Q335** : diamètre nominal du filet
Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Pas de vis Q239** : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet à droite ou à gauche :
+ = filet à droite
- = filet à gauche
Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- ▶ **Profondeur de filetage Q201** (en incrémental) :
distance entre la surface de la pièce et la fin du filet
Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur pour chanfrein Q356** (en incrémental) :
distance entre la surface de la pièce et la pointe de
l'outil Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance de pré-positionnement Q253**: Vitesse de
déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce
ou lors de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage
d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX**,
FAUTO, **PREDEF**
- ▶ **Mode fraisage Q351** : mode de fraisage avec M3
+1 = fraisage en avalant
-1 = fraisage en opposition
en alternative **PREDEF**
- ▶ **Distance d'approche Q200** (en incrémental) :
distance entre la pointe de l'outil et la surface de la
pièce Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en
alternative **PREDEF**
- ▶ **Distance d'approche latérale Q357** (en
incrémental) : distance entre le tranchant de l'outil et
la paroi du trou Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur du chanfrein frontal Q358** (en
incrémental) : distance entre la surface de la pièce et
la pointe de l'outil lors de l'usinage d'un chanfrein
frontal Plage d'introduction -99999,9999 à
99999,9999
- ▶ **Décalage chanfrein frontal Q359** (en incrémental) :
distance dont la TNC décale le centre d'outil à partir
du centre du trou Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance de chanfreinage** Q254 : vitesse de déplacement pour le chanfreinage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**

Exemple : Séquences CN

```

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

```



4.8 FILETAGE AVEC PERCAGE (cycle 264, DIN/ISO: G264)

Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce

Perçage

- 2 Avec l'avance de plongée en profondeur programmée, l'outil perce à la première profondeur de passe
- 3 Si un brise-copeaux a été introduit, la TNC dégage l'outil de la valeur de retrait programmée. Si vous travaillez sans brise-copeaux, la TNC dégage l'outil en avance rapide à la distance d'approche, puis le déplace à nouveau avec **FMAX** à la distance de sécurité au-dessus de la première profondeur de passe
- 4 Avec l'avance d'usinage, l'outil perce ensuite à une autre profondeur de passe
- 5 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil atteigne la profondeur de perçage

Chanfrein frontal

- 6 Avec l'avance de prépositionnement, l'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal
- 7 Partant du centre, la TNC positionne l'outil sans correction de rayon en suivant un demi-cercle. Il parcourt la distance entre l'axe du trou et le chanfrein (décalage jusqu'au chanfrein) et exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage
- 8 Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil au centre du trou sur un demi-cercle

Fraisage de filets

- 9 Avec l'avance de prépositionnement programmée, l'outil se déplace au plan initial du filet qui dépend du signe du pas ainsi que du mode de fraisage.
- 10 L'outil se déplace ensuite en suivant une trajectoire hélicoïdale tangentielle au diamètre nominal du filet et usine le filet en suivant une trajectoire hélicoïdale sur 360°
- 11 Puis l'outil quitte le contour tangentiellement pour retourner au point initial dans le plan d'usinage
- 12 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride



Attention lors de la programmation!



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

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

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

Si vous attribuez la valeur 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase 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.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

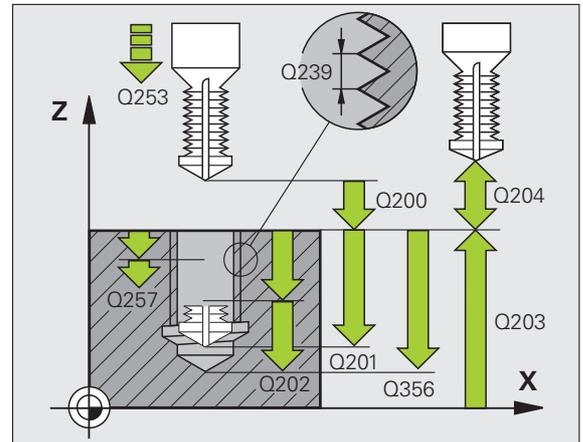
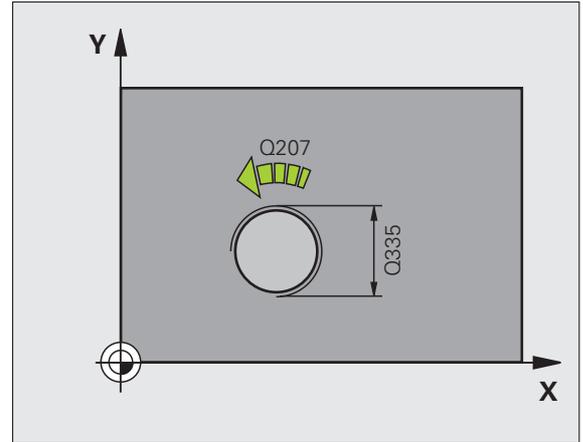
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



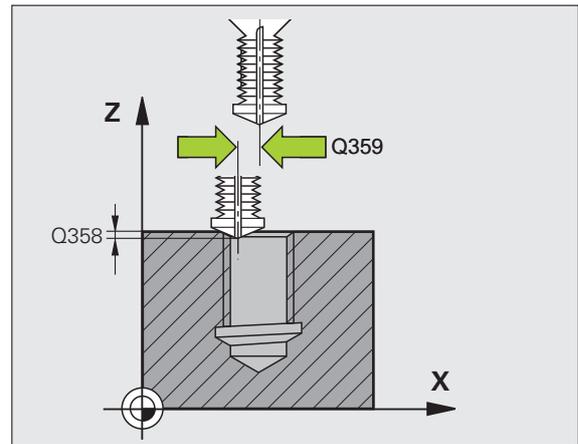
Paramètres du cycle



- ▶ **Diamètre nominal** Q335 : diamètre nominal du filet
Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Pas de vis** Q239 : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet à droite ou à gauche :
+ = filet à droite
- = filet à gauche
Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- ▶ **Profondeur de filetage** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la fin du filet
Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de perçage** Q356 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond du trou.
Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Mode fraisage** Q351 : mode de fraisage avec M3
+1 = fraisage en avalant
-1 = fraisage en opposition
en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental) : distance parcourue par l'outil en une passe. La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque :
 - la profondeur de passe est égale à la profondeur
 - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- ▶ **Distance de sécurité en haut** Q258 (en incrémental) : distance de sécurité pour le positionnement en rapide lorsque, après un retrait hors du trou, la TNC déplace l'outil à nouveau à la profondeur de passe actuelle. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de perçage jusqu'au brise-copeaux** Q257 (en incrémental) : passe à l'issue de laquelle la TNC exécute un brise-copeaux. Pas de brise-copeaux si l'on a introduit 0. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Retrait brise-copeaux** Q256 (en incrémental) : valeur pour le dégagement de l'outil lors du brise-copeaux. Plage d'introduction 0,1000 à 99999,9999



- ▶ **Profondeur du chanfrein frontal** Q358 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors de l'usinage d'un chanfrein frontal Plage d'introduction -9999,9999 à 9999,9999
- ▶ **Décalage chanfrein frontal** Q359 (en incrémental) : distance dont la TNC décale le centre d'outil à partir du centre du trou Plage d'introduction 0 à 9999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage d'introduction 0 à 9999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -9999,9999 à 9999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 9999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 9999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 9999,9999, en alternative **FAUTO**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 9999,9999, en alternative **FAUTO**



Exemple : Séquences CN

25 CYCL DEF 264 FILETAGE AV. PERÇAGE

Q335=10 ;DIAMÈTRE NOMINAL

Q239=+1.5 ;PAS DE VIS

Q201=-16 ;PROFONDEUR FILETAGE

Q356=-20 ;PROFONDEUR PERÇAGE

Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.

Q351=+1 ;MODE FRAISAGE

Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE

Q258=0.2 ;DISTANCE SÉCURITÉ

Q257=5 ;PROF. PERC. BRISE-COP.

Q256=0.2 ;RETR. BRISE-COPEAUX

Q358=+0 ;PROF. POUR CHANFREIN

Q359=+0 ;DÉCAL. JUSQ. CHANFREIN

Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIÈCE

Q204=50 ;SAUT DE BRIDE

Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.

Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE

Q512=50 ;AVANCE D'APPROCHE



4.9 FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE (cycle 265, DIN/ISO: G265)

Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce

Chanfrein frontal

- 2 Pour un chanfreinage avant l'usinage du filet, l'outil se déplace avec l'avance de chanfreinage à la profondeur du chanfrein frontal. Pour un chanfreinage après l'usinage du filet, la TNC déplace l'outil à la profondeur du chanfrein avec l'avance de prépositionnement
- 3 En partant du centre, la TNC positionne l'outil à la valeur de décalage frontale sur une demi-cercle sans correction de rayon. Il exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage
- 4 Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil au centre du trou sur un demi-cercle

Fraisage de filets

- 5 La TNC déplace l'outil au plan initial du filetage avec l'avance de prépositionnement programmée.
- 6 L'outil se déplace ensuite de manière tangentielle au diamètre nominal sur une trajectoire hélicoïdale
- 7 La TNC 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 pour retourner au point initial dans le plan d'usinage
- 9 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche – et si celui-ci est programmé – au saut de bride



Attention lors de la programmation!



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

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

1. Profondeur de filetage
2. Profondeur du chanfrein frontal

Si vous attribuez la valeur 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase d'usinage.

Lorsque vous modifiez la profondeur de filetage, la TNC modifie automatiquement le point initial pour le déplacement hélicoïdal.

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



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

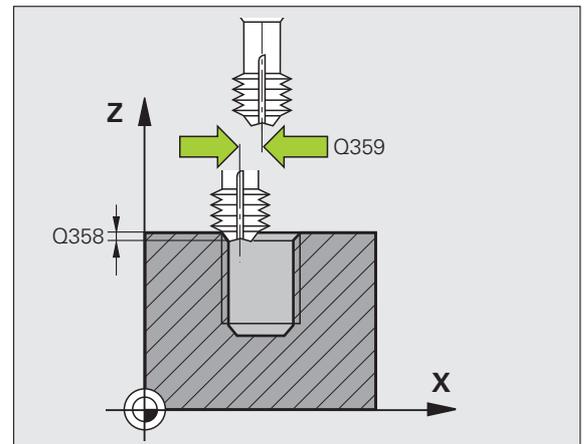
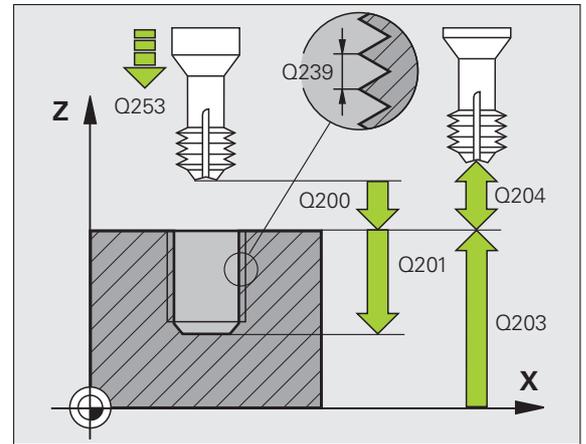
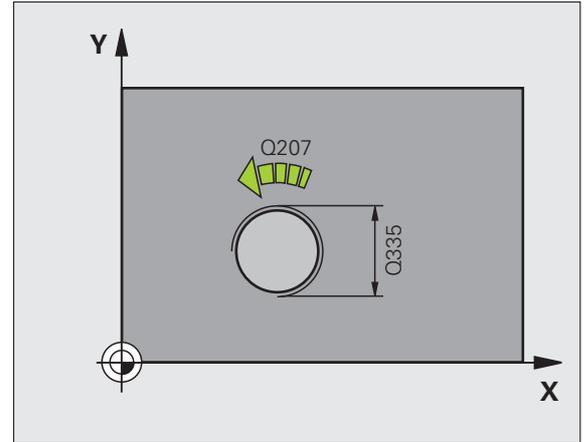
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



Paramètres du cycle



- ▶ **Diamètre nominal** Q335 : diamètre nominal du filet
Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Pas de vis** Q239 : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet à droite ou à gauche :
+ = filet à droite
- = filet à gauche
Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- ▶ **Profondeur de filetage** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la fin du filet
Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Profondeur du chanfrein frontal** Q358 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors de l'usinage d'un chanfrein frontal Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Décalage chanfrein frontal** Q359 (en incrémental) : distance dont la TNC décale le centre d'outil à partir du centre du trou Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Chanfreinage** Q360 : usinage du chanfrein
0 = avant l'usinage du filet
1 = après l'usinage du filet
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance de chanfreinage** Q254 : vitesse de déplacement pour le chanfreinage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**

Exemple : Séquences CN

```

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

```



4.10 FILETAGE EXTERNE SUR TENONS (cycle 267, DIN/ISO: G267)

Déroutement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide **FMAX**, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce

Chanfrein frontal

- 2 La TNC 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 initial résulte du rayon du filet, du rayon d'outil et du pas de vis
- 3 Avec l'avance de prépositionnement, l'outil se déplace à la profondeur du chanfrein frontal
- 4 Partant du centre, la TNC positionne l'outil sans correction de rayon en suivant un demi-cercle. Il parcourt la distance entre l'axe du trou et le chanfrein (décalage jusqu'au chanfrein) et exécute un déplacement circulaire avec l'avance de chanfreinage
- 5 Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil au point initial sur un demi-cercle

Fraisage de filets

- 6 La TNC positionne l'outil au point initial s'il n'y a pas eu de chanfrein frontal auparavant. Point initial du filetage = point initial du chanfrein frontal
- 7 Avec l'avance de prépositionnement programmée, l'outil se déplace au plan initial. Celui-ci est fonction du signe du pas de vis, du mode de fraisage ainsi que du nombre de filets dont l'outil se décale
- 8 L'outil se déplace ensuite tangentiellement au diamètre nominal du filet en suivant une trajectoire hélicoïdale
- 9 En fonction du paramètre Filets par pas, l'outil usine le filet avec 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 initial dans le plan d'usinage
- 11 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche – ou si celui-ci est programmé – au saut de bride



Attention lors de la programmation!



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

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

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

1. Profondeur de filetage
2. Profondeur du chanfrein frontal

Si vous attribuez la valeur 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase d'usinage.

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



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

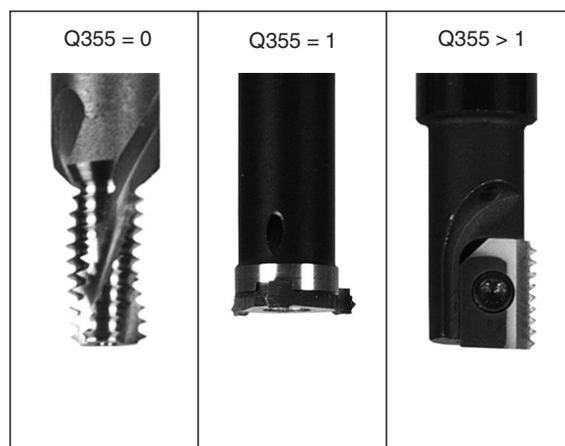
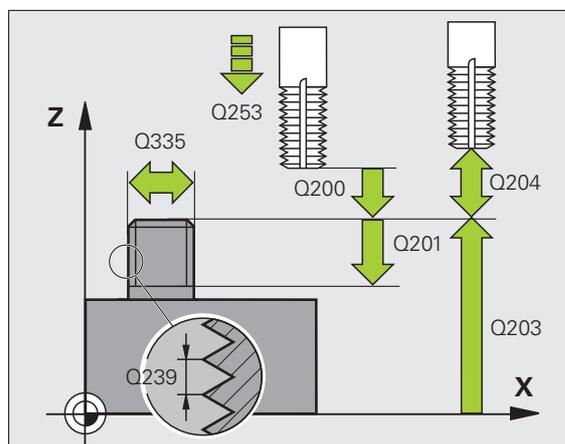
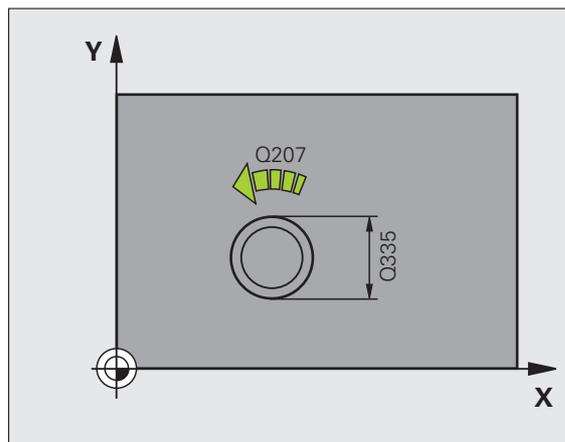
Notez que lors d'une modification de la profondeur, la TNC adapte l'angle de départ de telle sorte que l'outil atteigne la profondeur définie à la position 0° de la broche. Dans ces cas là, il y a une reprise d'usinage du filetage ou un deuxième passage.



Paramètres du cycle



- ▶ **Diamètre nominal** Q335 : diamètre nominal du filet
Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Pas de vis** Q239 : pas du filet. Le signe détermine le sens du filet à droite ou à gauche :
+ = filet à droite
- = filet à gauche
Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- ▶ **Profondeur de filetage** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la fin du filet
- ▶ **Filets par pas** Q355 : nombre de filets dont l'outil se décale :
0 = une trajectoire hélicoïdale à la profondeur du filetage
1 = trajectoire hélicoïdale continue sur toute la longueur du filet
>1 = plusieurs trajectoires hélicoïdales avec approche et sortie, entre deux, la TNC décale l'outil de Q355 fois le pas. Plage d'introduction 0 à 99999
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Mode fraisage** Q351 : mode de fraisage avec M3
+1 = fraisage en avalant
-1 = fraisage en opposition
en alternative **PREDEF**



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur du chanfrein frontal** Q358 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors de l'usinage d'un chanfrein frontal Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Décalage jusqu'au chanfrein** Q359 (en incrémental) : distance correspondant au décalage du centre de l'outil à partir du centre du tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance de chanfreinage** Q254 : vitesse de déplacement pour le chanfreinage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**

Exemple : Séquences CN

```

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

```



4.11 Exemples de programmation

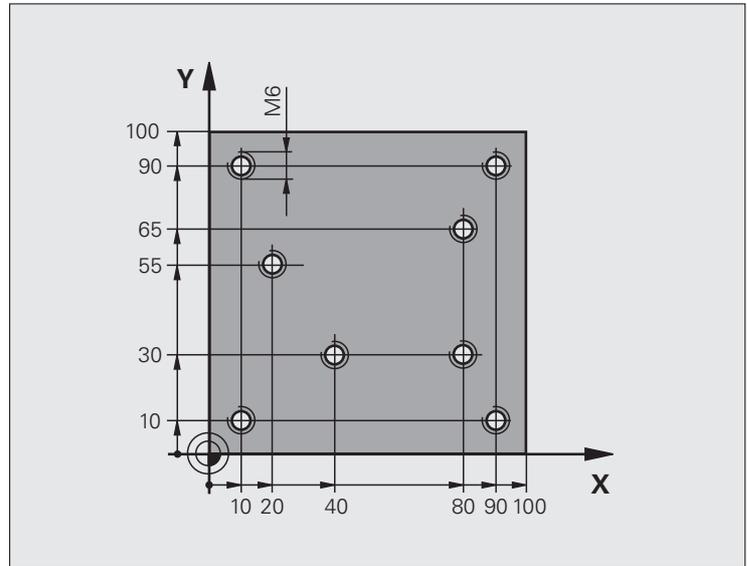
Exemple : Taraudage

Les coordonnées du perçage sont mémorisées dans le tableau de points TAB1.PNT et appelées par la TNC avec **CYCL CALL PAT**.

Les rayons des outils sont sélectionnés de manière à visualiser toutes les étapes de l'usinage dans le graphique de test.

Déroulement du programme

- Centrage
- Perçage
- Taraudage



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Définition de l'outil de centrage
4 TOOL DEF 2 L+0 2.4	Définition d'outil pour le foret
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Définition d'outil pour le taraud
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel de l'outil de centrage
7 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à hauteur de sécurité (programmer F avec valeur), la TNC le positionne après chaque cycle à hauteur de sécurité
8 SEL PATTERN "TAB1"	Définir le tableau de points
9 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle de centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-2 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=2 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points



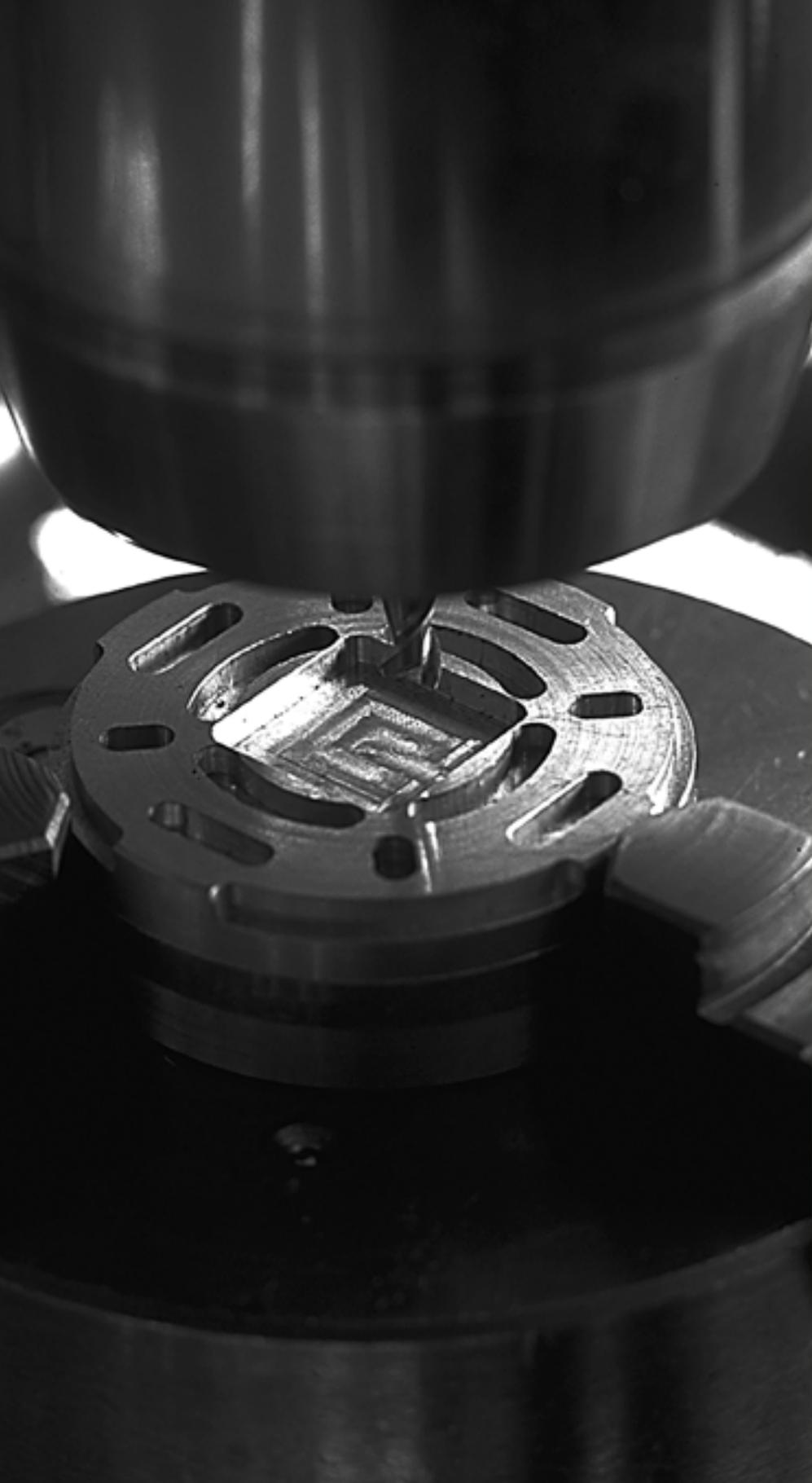
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Appel du cycle en liaison avec le tableau de points TAB1.PNT, Avance entre les points : 5000 mm/min.
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Dégager l'outil, changer l'outil
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil pour le foret
13 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à hauteur de sécurité (programmer F avec valeur)
14 CYCL DEF 200 PERÇAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Appel du cycle en liaison avec le tableau de points TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Dégager l'outil, changer l'outil
17 TOOL CALL 3 Z S200	Appel d'outil pour le taraud
18 L Z+50 R0 FMAX	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
19 CYCL DEF 206 NOUVEAU TARAUDAGE	Définition du cycle Taraudage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR FILETAGE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Appel du cycle en liaison avec le tableau de points TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
22 END PGM 1 MM	



Tableau de points TAB1.PNT

TAB1 . PNTMM
NRXYZ
0+10+10+0
1+40+30+0
2+90+10+0
3+80+30+0
4+80+65+0
5+90+90+0
6+10+90+0
7+20+55+0
[END]





5

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



5.1 Principes de base

Résumé

La TNC dispose de 6 cycles destinés à l'usinage de poches, tenons et rainures :

Cycle	Softkey	Page
251 POCHE RECTANGULAIRE Ebauche/finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée hélicoïdale		Page 145
252 POCHE CIRCULAIRE Ebauche/finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée hélicoïdale		Page 150
253 RAINURAGE Ebauche/finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée pendulaire		Page 154
254 RAINURE CIRCULAIRE Ebauche/finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée pendulaire		Page 159
256 TENON RECTANGULAIRE Ebauche/finition avec passe latérale lorsque plusieurs boucles sont nécessaires		Page 165
257 TENON CIRCULAIRE Ebauche/finition avec passe latérale lorsque plusieurs boucles sont nécessaires		Page 169



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

Déroulement du cycle

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

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

Ebauche

- 1 L'outil plonge dans la pièce, au centre de la poche, et se déplace à la première profondeur de passe. Vous définissez la stratégie de plongée avec le paramètre Q366
- 2 La TNC évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte du facteur de recouvrement (paramètre Q370) et des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369)
- 3 A la fin de l'opération d'évidement, l'outil se dégage du bord de la poche de manière tangentielle, se déplace à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle. De là, retour en avance rapide au centre de la poche
- 4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de poche programmée soit atteinte

Finition

- 5 Si les surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC exécute d'abord la finition des parois de la poche, en plusieurs passes si elles ont été programmées. La paroi de la poche est accostée de manière tangentielle
- 6 Pour terminer, la TNC exécute la finition du fond de la poche, de l'intérieur vers l'extérieur. Le fond de la poche est accostée de manière tangentielle



Remarques concernant 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.

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

La TNC exécute le cycle sur les axes (plan d'usinage) avec lesquels vous avez abordé la position initiale. Par exemple en X et Y si vous avez programmé avec **CYCL CALL POS X... Y...** et en U et V si vous avez programmé **CYCL CAL POS U... V...**

La TNC prépositionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

A la fin du cycle, la TNC dégage l'outil à nouveau à la position initiale.

A la fin d'une opération d'évidement, la TNC positionne l'outil en avance rapide au centre de la poche. L'outil s'immobilise à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle. Introduire la distance d'approche de manière à ce que l'outil ne puisse pas être coincé par d'éventuels copeaux lors du déplacement.

**Attention, risque de collision!**

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

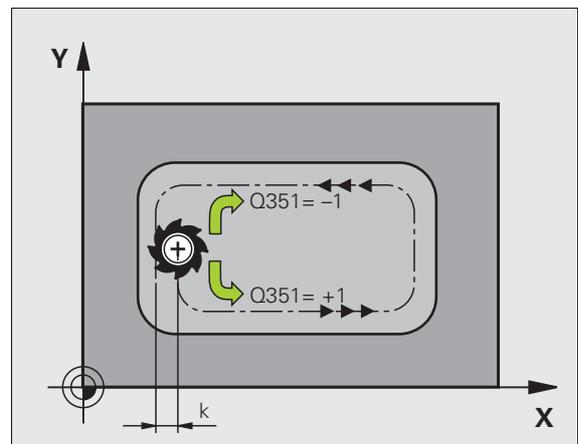
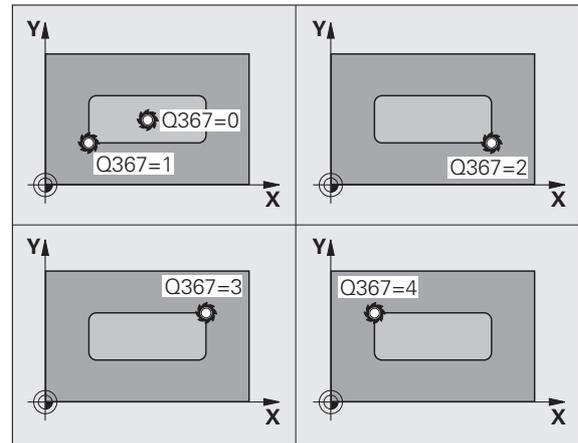
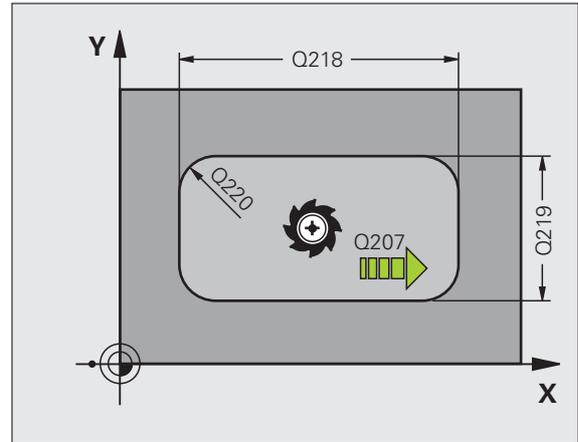
Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Si vous appelez le cycle avec l'opération d'usinage 2 (finition seulement), la TNC positionne l'outil en avance rapide au centre de la poche à la première profondeur de passe.

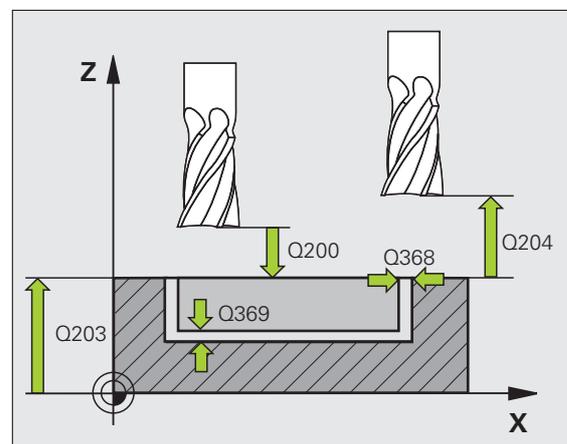
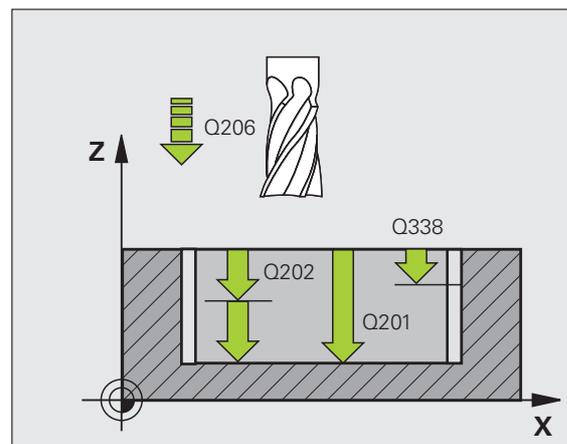
Paramètres du cycle



- ▶ **Opérations d'usinage (0/1/2) Q215:** Définir les opérations d'usinage:
 - 0:** Ebauche et finition
 - 1:** Ebauche seulement
 - 2:** Finition seulement
 La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) a été définie
- ▶ **1er côté Q218 (en incrémental):** longueur de la poche parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **2ème côté Q324 (en incrémental):** longueur de la poche parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Rayon d'angle Q220:** Rayon de l'angle de la poche. S'il n'a pas été introduit ou s'il est inférieur au rayon d'outil actif, la TNC règle le rayon d'angle à la même valeur que celle du rayon de l'outil. Dans ces cas de figure, la TNC délivre un message d'erreur. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q368 (en incrémental):** surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Position angulaire Q224 (en absolu):** Angle de rotation de toute la poche. Le centre de rotation est la position où se trouve l'outil lors de l'appel du cycle. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Position poche Q367:** Position de la poche par rapport à la position de l'outil lors de l'appel du 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
- ▶ **Avance de fraisage Q207:** Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Mode fraisage Q351:** Mode de fraisage avec M3:
 - +1** = fraisage en avalant
 - 1** = fraisage en opposition
 en alternative **PREDEF**



- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe; introduire une valeur supérieure à 0. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Surép. finition en profondeur** Q369 (en incrémental): Surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Passe de finition** Q338 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil dans l'axe de broche lors de la finition. Q338=0: Finition en une seule passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Facteur de recouvrement** Q370: Q370 x rayon d'outil donne la passe latérale k. Plage d'introduction 0,1 à 1.414, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Stratégie de plongée** Q366: Nature de la stratégie de plongée:
 - 0 = plongée verticale. La TNC plonge verticalement et ce, indépendamment de l'angle de plongée **ANGLE** défini dans le tableau d'outils
 - 1 = plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée **ANGLE** doit également être différent de 0 pour l'outil actif. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur
 - 2 = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée **ANGLE** doit également être différent de 0 pour l'outil actif. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur. La longueur pendulaire dépend de l'angle de plongée; la TNC utilise comme valeur minimale le double du diamètre de l'outil
 - En alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance de finition** Q385 : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et du fond, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**

Exemple : Séquences CN

```

8 CYCL DEF 251 POCHE RECTANGULAIRE
  Q215=0 ;OPERATIONS D'USINAGE
  Q218=80 ;1ER CÔTÉ
  Q219=60 ;2ÈME CÔTÉ
  Q220=5 ;RAYON D'ANGLE
  Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATERALE
  Q224=+0 ;POSITION ANGULAIRE
  Q367=0 ;POSITION POCHE
  Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE
  Q351=+1 ;MODE FRAISAGE
  Q201=-20 ;PROFONDEUR
  Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE
  Q369=0.1 ;SUREP. DE PROFONDEUR
  Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.
  Q338=5 ;PASSE DE FINITION
  Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
  Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE
  Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
  Q370=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT
  Q366=1 ;PLONGEE
  Q385=500 ;AVANCE DE FINITION
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

```



5.3 POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO: G252)

Déroulement du cycle

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

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

Ebauche

- 1 L'outil plonge dans la pièce, au centre de la poche, et se déplace à la première profondeur de passe. Vous définissez la stratégie de plongée avec le paramètre Q366
- 2 La TNC évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte du facteur de recouvrement (paramètre Q370) et des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369)
- 3 A la fin de l'opération d'évidement, l'outil se dégage du bord de la poche de manière tangentielle, se déplace à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle. De là, retour en avance rapide au centre de la poche
- 4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de poche programmée soit atteinte

Finition

- 5 Si les surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC exécute d'abord la finition des parois de la poche, en plusieurs passes si elles ont été programmées. La paroi de la poche est accostée de manière tangentielle
- 6 Pour terminer, la TNC exécute la finition du fond de la poche, de l'intérieur vers l'extérieur. Le fond de la poche est accostée de manière tangentielle



Attention lors de la programmation!



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

Prépositionner l'outil à la position initiale (centre du cercle) dans le plan d'usinage et avec correction de rayon **RO**.

La TNC exécute le cycle sur les axes (plan d'usinage) avec lesquels vous avez abordé la position initiale. Par exemple en X et Y si vous avez programmé avec **CYCL CALL POS X... Y...** et en U et V si vous avez programmé **CYCL CAL POS U... V...**

La TNC prépositionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

A la fin du cycle, la TNC dégage l'outil à nouveau à la position initiale.

A la fin d'une opération d'évidement, la TNC positionne l'outil en avance rapide au centre de la poche. L'outil s'immobilise à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle. Introduire la distance d'approche de manière à ce que l'outil ne puisse pas être coincé par d'éventuels copeaux lors du déplacement.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

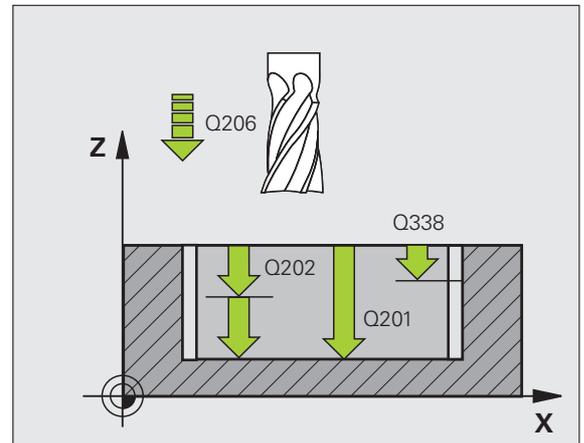
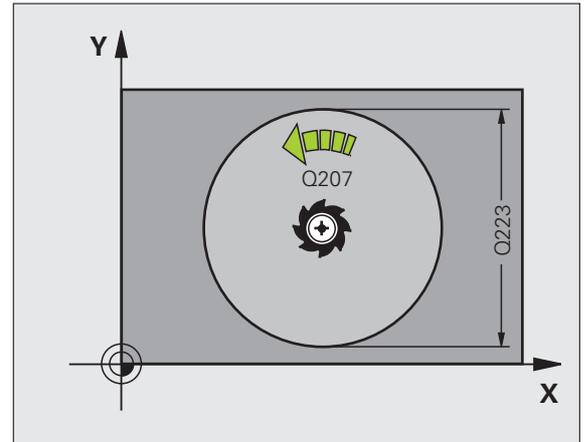
Si vous appelez le cycle avec l'opération d'usinage 2 (finition seulement), la TNC positionne l'outil en avance rapide au centre de la poche à la première profondeur de passe.



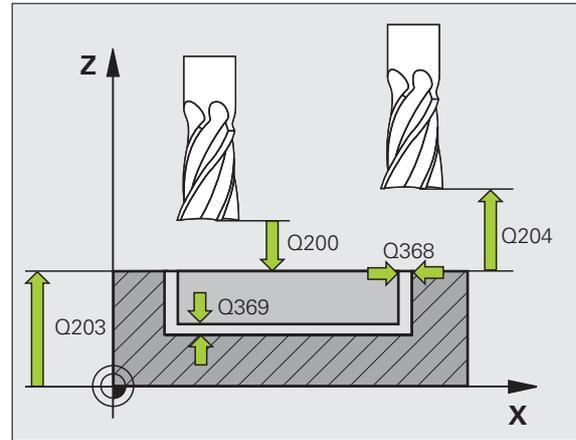
Paramètres du cycle



- ▶ **Opérations d'usinage (0/1/2) Q215:** Définir les opérations d'usinage:
0: Ebauche et finition
1 : Ebauche seulement
2: Finition seulement
 La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) a été définie
- ▶ **Diamètre du cercle Q223:** Diamètre de la poche terminée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q368** (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance de fraisage Q207:** Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Mode fraisage Q351:** Mode de fraisage avec M3:
+1 = fraisage en avalant
-1 = fraisage en opposition
 en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur Q201** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de passe Q202** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe; introduire une valeur supérieure à 0. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Surép. finition en profondeur Q369** (en incrémental): Surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q206:** Vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Passe de finition Q338** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil dans l'axe de broche lors de la finition. Q338=0: Finition en une seule passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Facteur de recouvrement** Q370: $Q370 \times$ rayon d'outil donne la passe latérale k . Plage d'introduction 0,1 à 1.414, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Stratégie de plongée** Q366: Nature de la stratégie de plongée:
 - 0 = plongée verticale. La TNC plonge verticalement et ce, indépendamment de l'angle de plongée **ANGLE** défini dans le tableau d'outils
 - 1 = plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée **ANGLE** doit également être différent de 0 pour l'outil actif. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur
 - En alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance de finition** Q385: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et du fond, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**



Exemple : Séquences CN

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



5.4 RAINURAGE (cycle 253, DIN/ISO: G253)

Déroulement du cycle

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

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

Ebauche

- 1 En partant du centre du cercle gauche de la rainure, 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. Vous définissez la stratégie de plongée avec le paramètre Q366
- 2 La TNC évide la rainure de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369)
- 3 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de rainure programmée soit atteinte

Finition

- 4 Si les surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC exécute d'abord la finition des parois de la rainure en une ou plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. Accostage tangentiel de la paroi de la rainure dans l'arc de droite de la rainure
- 5 Pour terminer, la TNC exécute la finition du fond de la rainure, de l'intérieur vers l'extérieur. Accostage tangentiel du fond de la rainure



Attention lors de la programmation!



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

Prépositionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage avec correction de rayon **RO**. Tenir compte du paramètre Q367 (position de la rainure).

La TNC exécute le cycle sur les axes (plan d'usinage) avec lesquels vous avez abordé la position initiale. Par exemple en X et Y si vous avez programmé avec **CYCL CALL POS X... Y...** et en U et V si vous avez programmé **CYCL CAL POS U... V...**

La TNC prépositionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

En fin de cycle, la TNC ne positionne l'outil qu'au centre de la rainure dans le plan d'usinage, dans les autres axes du plan d'usinage, la TNC n'effectue aucun positionnement. Exception: Si vous définissez la position de la rainure avec une valeur différente de 0, la TNC ne positionne l'outil que dans l'axe d'outil, au saut de bride. Se déplacer à nouveau à la position initiale avant un nouvel appel de cycle, ou programmer toujours des déplacements absolus après l'appel de cycle.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Si la largeur de la rainure est supérieure à deux fois le diamètre de l'outil, la TNC évite en conséquence la rainure de l'intérieur vers l'extérieur. Vous pouvez donc exécuter le fraisage de n'importe quelles rainures avec de petits outils.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

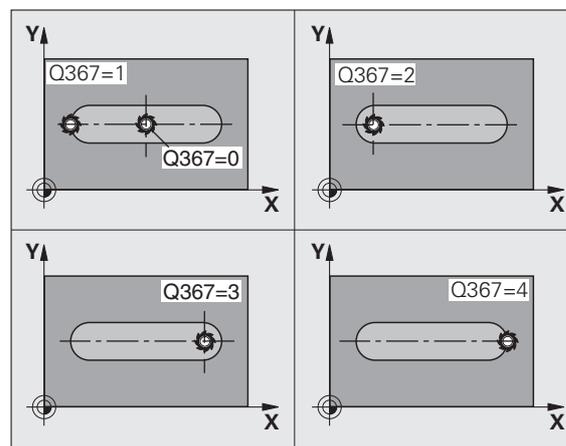
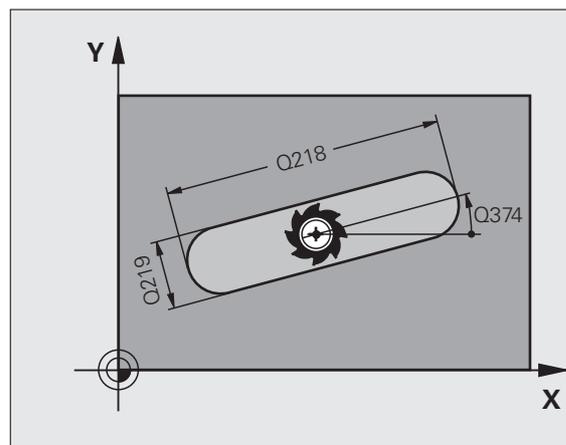
Si vous appelez le cycle avec l'opération d'usinage 2 (finition seulement), la TNC positionne l'outil en avance rapide à la première profondeur de passe.



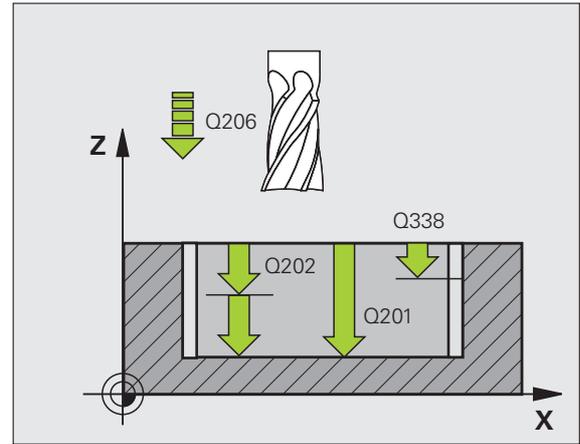
Paramètres du cycle



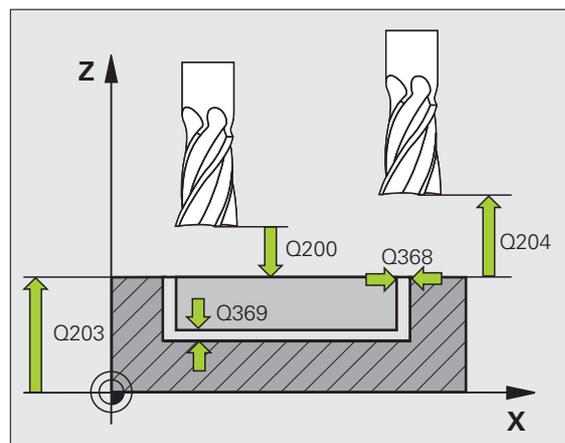
- ▶ **Opérations d'usinage (0/1/2)** Q215: Définir les opérations d'usinage:
 - 0:** Ebauche et finition
 - 1:** Ebauche seulement
 - 2:** Finition seulement
 La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) a été définie
- ▶ **Longueur de rainure** Q218 (valeur parallèle à l'axe principal du plan d'usinage): Introduire le plus grand côté de la rainure. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Largeur rainure** Q219 (valeur parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage): Introduire la largeur de la rainure; si l'on a introduit une largeur de rainure égale au diamètre de l'outil, la TNC n'effectue que l'ébauche (fraisage d'un trou oblong). Largeur max. de la rainure pour l'ébauche: Deux fois le diamètre de l'outil. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q368 (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage
- ▶ **Position angulaire** Q224 (en absolu) : angle de rotation de toute la rainure. Le centre de rotation est la position où se trouve l'outil lors de l'appel du cycle. Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- ▶ **Position rainure (0/1/2/3/4)** Q367: Position de la rainure par rapport à la position de l'outil lors de l'appel du cycle:
 - 0:** Position de l'outil = centre de la rainure
 - 1:** Position de l'outil = extrémité gauche de la rainure
 - 2:** Position outil = centre cercle de la rainure à gauche
 - 3:** Position outil = centre cercle de la rainure à droite
 - 4:** Position de l'outil = extrémité droite de la rainure
- ▶ **Avance de fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Mode de fraisage avec M3:
 - +1** = fraisage en avalant
 - 1** = fraisage en opposition
 en alternative **PREDEF**



- ▶ **Profondeur Q201** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de passe Q202** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe; introduire une valeur supérieure à 0. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Surép. finition en profondeur Q369** (en incrémental): Surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q206**: Vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Passe de finition Q338** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil dans l'axe de broche lors de la finition. Q338=0: Finition en une seule passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Stratégie de plongée** Q366: Nature de la stratégie de plongée:
 - 0 = plongée verticale. La TNC plonge verticalement et ce, indépendamment de l'angle de plongée **ANGLE** défini dans le tableau d'outils
 - 1 = plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée **ANGLE** doit également être différent de 0 pour l'outil actif. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur. Plongée hélicoïdale seulement s'il y a suffisamment de place
 - 2 = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée **ANGLE** doit également être différent de 0 pour l'outil actif. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur
- En alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance de finition** Q385 : vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et du fond, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**



Exemple : Séquences CN

8 CYCL DEF 253 RAINURAGE	
Q215=0	; OPERATIONS D'USINAGE
Q218=80	; LONGUEUR DE RAINURE
Q219=12	; LARGEUR RAINURE
Q368=0.2	; SUREPAIS. LATERALE
Q374=+0	; POSITION ANGULAIRE
Q367=0	; POSITION RAINURE
Q207=500	; AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	; MODE FRAISAGE
Q201=-20	; PROFONDEUR
Q202=5	; PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	; SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	; AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	; PASSE DE FINITION
Q200=2	; DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	; COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	; SAUT DE BRIDE
Q366=1	; PLONGEE
Q385=500	; AVANCE DE FINITION
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	



5.5 RAINURE CIRCULAIRE (cycle 254, DIN/ISO: G254)

Déroulement du cycle

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

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

Ebauche

- 1 L'outil 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. Vous définissez la stratégie de plongée avec le paramètre Q366
- 2 La TNC évide la rainure de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369)
- 3 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de rainure programmée soit atteinte

Finition

- 4 Si les surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC exécute d'abord la finition des parois de la rainure en une ou plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. Accostage tangentiel de la paroi de la rainure
- 5 Pour terminer, la TNC exécute la finition du fond de la rainure, de l'intérieur vers l'extérieur. Accostage tangentiel du fond de la rainure



Attention lors de la programmation!



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

Prépositionner l'outil dans le plan d'usinage avec correction de rayon **RO**. Définir en conséquence le paramètre Q367 (**Réf. position rainure**).

La TNC exécute le cycle sur les axes (plan d'usinage) avec lesquels vous avez abordé la position initiale. Par exemple en X et Y si vous avez programmé avec **CYCL CALL POS X... Y...** et en U et V si vous avez programmé **CYCL CAL POS U... V...**

La TNC prépositionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

En fin de cycle, la TNC ne positionne l'outil qu'au centre de la rainure dans le plan d'usinage, dans les autres axes du plan d'usinage, la TNC n'effectue aucun positionnement. Exception: Si vous définissez la position de la rainure avec une valeur différente de 0, la TNC ne positionne l'outil que dans l'axe d'outil, au saut de bride. Se déplacer à nouveau à la position initiale avant un nouvel appel de cycle, ou programmer toujours des déplacements absolus après l'appel de cycle.

A la fin du cycle, la TNC dégage l'outil dans le plan d'usinage et le repositionne au point initial (au centre du cercle primitif). Exception: Si vous définissez la position de la rainure avec une valeur différente de 0, la TNC ne positionne l'outil que dans l'axe d'outil, au saut de bride. Dans ces cas de figure, vous devez toujours programmer les déplacements absolus après l'appel du cycle.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Si la largeur de la rainure est supérieure à deux fois le diamètre de l'outil, la TNC évide en conséquence la rainure de l'intérieur vers l'extérieur. Vous pouvez donc exécuter le fraisage de n'importe quelles rainures avec de petits outils.

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





Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

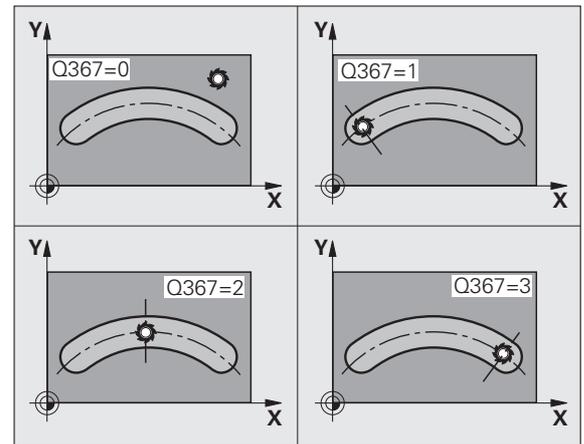
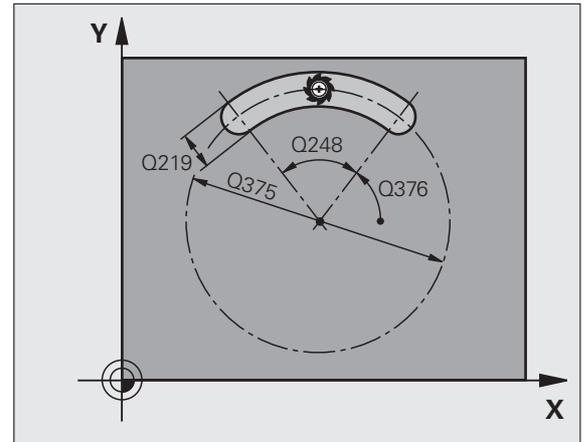
Si vous appelez le cycle avec l'opération d'usinage 2 (finition seulement), la TNC positionne l'outil en avance rapide à la première profondeur de passe.



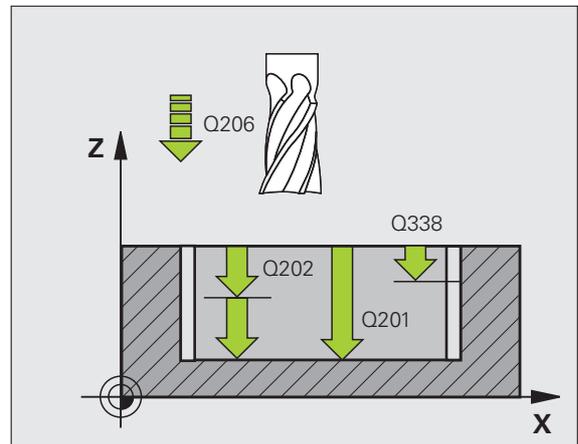
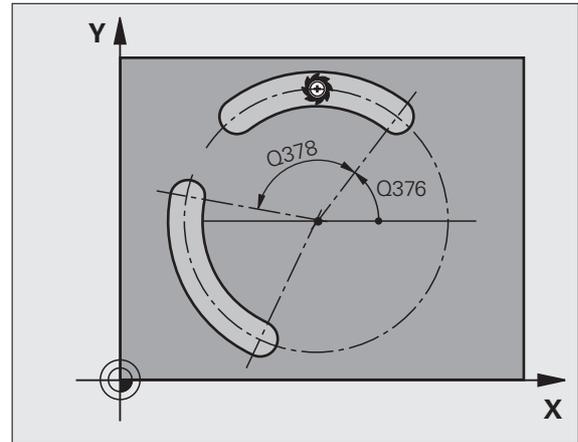
Paramètres du cycle



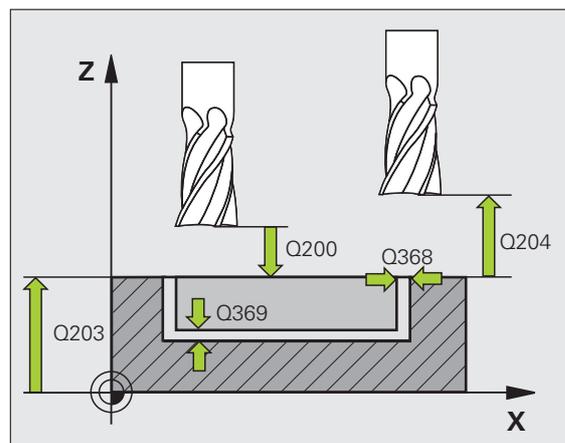
- ▶ **Opérations d'usinage (0/1/2)** Q215: Définir les opérations d'usinage:
 - 0:** Ebauche et finition
 - 1:** Ebauche seulement
 - 2:** Finition seulement
 La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) a été définie
- ▶ **Largeur rainure** Q219 (valeur parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage): Introduire la largeur de la rainure; si l'on a introduit une largeur de rainure égale au diamètre de l'outil, la TNC n'effectue que l'ébauche (fraisage d'un trou oblong). Largeur max. de la rainure pour l'ébauche: Deux fois le diamètre de l'outil. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q368 (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre cercle primitif** Q375: Introduire le diamètre du cercle primitif. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Réf. position rainure (0/1/2/3)** Q367: 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 résulte du centre du cercle primitif et de l'angle initial
 - 1:** Position de l'outil = centre du cercle de la rainure à gauche. L'angle initial Q376 se réfère à cette position. Le centre programmé pour le cercle primitif n'est pas pris en compte
 - 2:** Position de l'outil = centre de l'axe médian. L'angle initial Q376 se réfère à cette position. Le centre programmé pour le cercle primitif n'est pas pris en compte
 - 3:** Position de l'outil = centre du cercle de la rainure à droite. L'angle initial Q376 se réfère à cette position. Le centre programmé pour le cercle primitif n'est pas pris en compte
- ▶ **Centre 1er axe** Q216 (en absolu) : centre du cercle primitif dans l'axe principal du plan d'usinage. **N'agit que si Q367 = 0.** Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q217 (en absolu) : centre du cercle primitif dans l'axe secondaire du plan d'usinage. **N'agit que si Q367 = 0.** Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Angle initial** Q376 (en absolu): Introduire l'angle polaire du point initial. Plage d'introduction -360,000 à 360,000



- ▶ **Angle d'ouverture de la rainure** Q248 (en incrémental): Introduire l'angle d'ouverture de la rainure. Plage d'introduction 0 à 360,000
- ▶ **Incrément angulaire** Q378 (en incrémental): Angle de rotation de toute la rainure. Le centre de rotation se situe au centre du cercle primitif. Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- ▶ **Nombre d'usinages** Q377: Nombre d'opérations d'usinage sur le cercle primitif. Plage d'introduction 1 à 99999
- ▶ **Avance de fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Mode de fraisage avec M3:
 - +1 = fraisage en avalant
 - 1 = fraisage en opposition
 - en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe; introduire une valeur supérieure à 0. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Surép. finition en profondeur** Q369 (en incrémental): Surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Passe de finition** Q338 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil dans l'axe de broche lors de la finition. Q338=0: Finition en une seule passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Stratégie de plongée** Q366: Nature de la stratégie de plongée:
 - 0 = plongée verticale. La TNC plonge verticalement et ce, indépendamment de l'angle de plongée **ANGLE** défini dans le tableau d'outils
 - 1 = plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée **ANGLE** doit également être différent de 0 pour l'outil actif. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur. Plongée hélicoïdale seulement s'il y a suffisamment de place
 - 2 = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée **ANGLE** doit également être différent de 0 pour l'outil actif. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur. La TNC ne peut entamer la plongée pendulaire que si la longueur du déplacement sur le cercle primitif correspond à au moins trois fois le diamètre d'outil.
- En alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance de finition** Q385: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et du fond, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**



Exemple : Séquences CN

8 CYCL DEF 254 RAINURE PENDUL.	
Q215=0	; OPERATIONS D'USINAGE
Q219=12	; LARGEUR RAINURE
Q368=0.2	; SUREPAIS. LATERALE
Q375=80	; DIA. CERCLE PRIMITIF
Q367=0	; RÉF. POSITION RAINURE
Q216=+50	; CENTRE 1ER AXE
Q217=+50	; CENTRE 2ÈME AXE
Q376=+45	; ANGLE INITIAL
Q248=90	; ANGLE D'OUVERTURE
Q378=0	; INCRÉMENT ANGULAIRE
Q377=1	; NOMBRE D'USINAGES
Q207=500	; AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	; MODE FRAISAGE
Q201=-20	; PROFONDEUR
Q202=5	; PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1	; SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150	; AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	; PASSE DE FINITION
Q200=2	; DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	; COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	; SAUT DE BRIDE
Q366=1	; PLONGEE
Q385=500	; AVANCE DE FINITION
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	

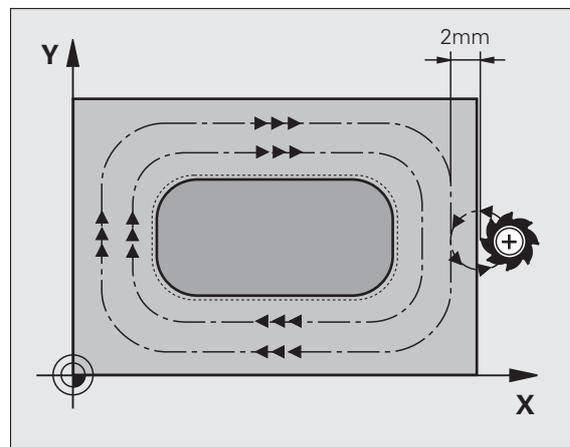


5.6 TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO: G256)

Déroulement du cycle

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

- 1 L'outil part de la position initiale du cycle (centre du tenon) et se déplace dans le sens positif de X jusqu'à la position initiale d'usinage du tenon. La position initiale est située à 2 mm à droite de la pièce brute du tenon
- 2 Si l'outil se trouve au saut de bride, la TNC le déplace en rapide **FMAX** à la distance d'approche et ensuite, à la première profondeur de passe suivant l'avance de plongée en profondeur
- 3 Ensuite, l'outil se déplace sur un demi-cercle, tangentiellement au contour du tenon et fraise ensuite un tour.
- 4 Si la cote finale n'est pas atteinte avec une seule boucle, la TNC positionne l'outil latéralement à la profondeur de passe actuelle et fraise ensuite une autre boucle. Pour cela, la TNC 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
- 5 Si plusieurs passes sont nécessaires, l'outil quitte le contour de manière tangentielle pour retourner au point initial de l'usinage du tenon
- 6 La TNC déplace 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 soit atteinte
- 8 A la fin du cycle, la TNC positionne toujours l'outil dans l'axe d'outil, à la hauteur de sécurité. La position finale ne correspond donc pas à la position initiale



Attention lors de la programmation!



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

La TNC prépositionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

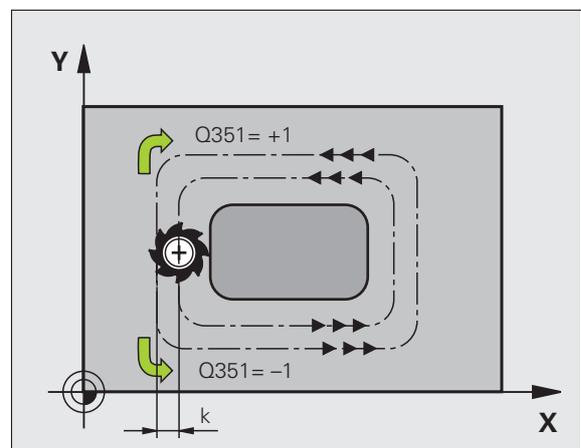
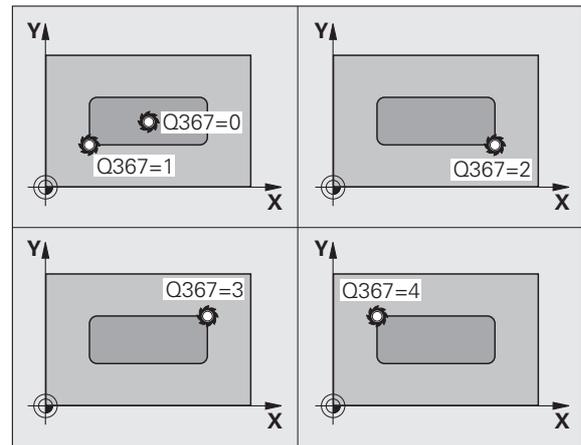
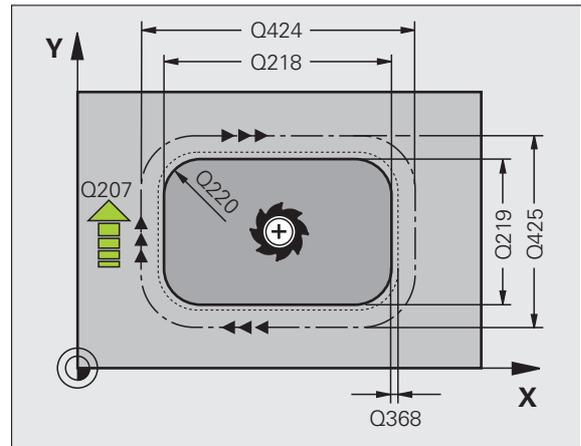
Prévoir suffisamment de place à droite du tenon pour le déplacement d'approche. Minimum : diamètre d'outil + 2 mm, lorsque vous travaillez avec le rayon d'approche standard et l'angle d'approche.



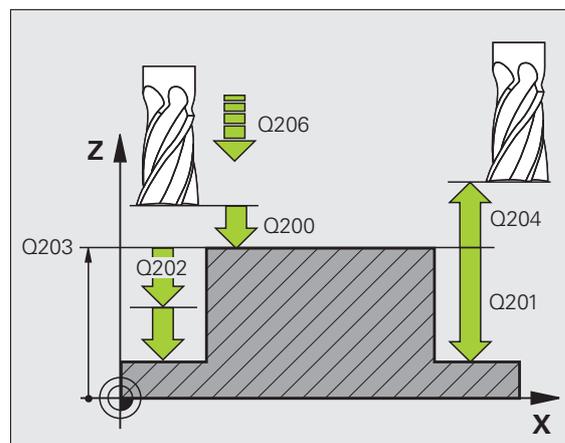
Paramètres du cycle



- ▶ **1er côté** Q218: Longueur du tenon parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote pièce br. côté 1** Q424: 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 TNC exécute plusieurs passes latérales si la différence entre la cote pièce brute 1 et la cote finale 1 est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement **Q370**). La TNC calcule toujours une passe latérale constante. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **2ème côté** Q219: Longueur du tenon parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage Introduire **cote pièce br. côté 2** supérieure au **2ème côté**. La TNC exécute plusieurs passes latérales si la différence entre la cote pièce brute 2 et la cote finale 2 est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement **Q370**). La TNC calcule toujours une passe latérale constante. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote pièce br. côté 2** Q425: Longueur de la pièce brute du tenon parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Rayon d'angle** Q220: Rayon de l'angle du tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q368 (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage que la TNC laisse lors de l'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Position angulaire** Q224 (en absolu): Angle de rotation de tout le tenon. Le centre de rotation est la position où se trouve l'outil lors de l'appel du cycle. Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- ▶ **Position tenon** Q367: Position du tenon par rapport à la position de l'outil lors de l'appel du 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



- ▶ **Avance de fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Mode de fraisage avec M3:
+1 = fraisage en avalant
-1 = fraisage en opposition en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la base du tenon. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe; introduire une valeur supérieure à 0. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Facteur de recouvrement** Q370: $Q370 \times \text{rayon d'outil}$ donne la passe latérale k. Plage d'introduction 0,1 à 1.414, en alternative **PREDEF**



Exemple : Séquences CN

8 CYCL DEF 256 TENON RECTANGULAIRE

```

Q218=60 ;1ER CÔTÉ
Q424=74 ;COTE PIÈCE BR. 1
Q219=40 ;2ÈME CÔTÉ
Q425=60 ;COTE PIÈCE BR. 2
Q220=5 ;RAYON D'ANGLE
Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATERALE
Q224=+0 ;POSITION ANGULAIRE
Q367=0 ;POSITION TENON
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE
Q201=-20 ;PROFONDEUR
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q370=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT
    
```

```
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

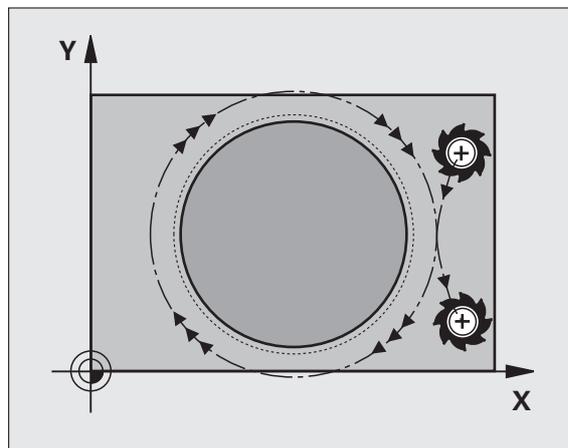


5.7 TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO: G257)

Déroulement du cycle

Le cycle Tenon circulaire 257 vous permet d'usiner un tenon circulaire. Si le diamètre de la pièce brute est supérieur à la passe latérale max., la TNC exécute alors plusieurs passes latérales jusqu'à ce que le diamètre de la pièce finie soit atteint.

- 1 L'outil part de la position initiale du cycle (centre du tenon) et se déplace dans le sens positif de X jusqu'à la position initiale d'usinage du tenon.
- 2 Si l'outil se trouve au saut de bride, la TNC le déplace en rapide **FMAX** à la distance d'approche et ensuite, à la première profondeur de passe suivant l'avance de plongée en profondeur
- 3 Ensuite, l'outil se déplace sur un demi-cercle, tangentiellement au contour du tenon et fraise une boucle.
- 4 Si le diamètre de la pièce finie n'est pas atteint avec une seule boucle, la TNC positionne l'outil latéralement à la profondeur de passe actuelle et fraise ensuite une autre boucle. Pour cela, la TNC tient compte du diamètre de la pièce brute, de celui de la pièce finie ainsi que de la passe latérale autorisée.
- 5 L'outil quitte le contour sur une trajectoire en spirale
- 6 Si plusieurs passes sont nécessaires, une nouvelle prise de passe a lieu au point le plus proche du dégagement
- 7 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte
- 8 En fin de cycle et après le dégagement en spirale, l'outil est positionné dans l'axe d'outil, au saut de bride défini dans le cycle et finalement au centre du tenon



Attention lors de la programmation!



Prépositionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage (centre du tenon) avec correction de rayon **R0**.

La TNC prépositionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

A la fin du cycle, la TNC dégage l'outil à nouveau à la position initiale.

Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride.



Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur positive.

Notez que la TNC inverse le calcul de la position de prépositionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

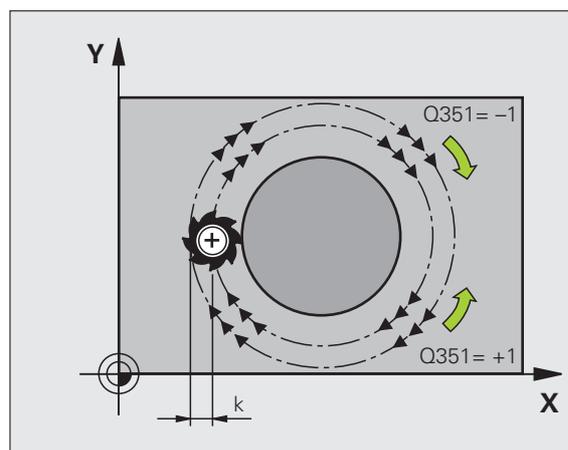
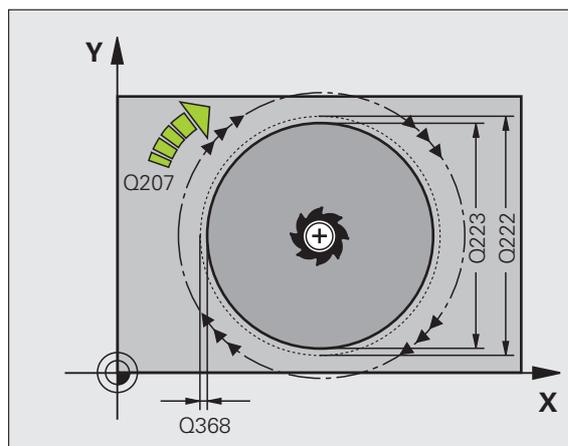
Prévoir suffisamment de place à droite du tenon pour le déplacement d'approche. Minimum : diamètre d'outil + 2 mm, lorsque vous travaillez avec le rayon d'approche standard et l'angle d'approche.



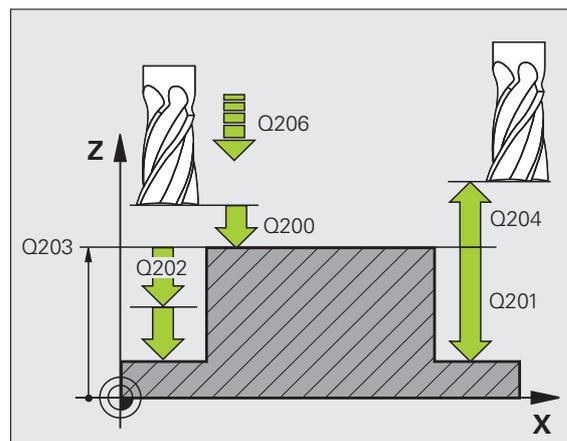
Paramètres du cycle



- ▶ **Diamètre pièce finie** Q223: Introduire le diamètre du tenon usiné. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre pièce brute** Q222: Diamètre de la pièce brute Introduire un diamètre pour la pièce brute supérieur au diamètre de la pièce finie La TNC exécute plusieurs passes latérales si la différence entre le diamètre de la pièce brute 2 et le diamètre de la pièce finie est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement **Q370**). La TNC calcule toujours une passe latérale constante. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q368 (en incrémental) : surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance de fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Mode de fraisage avec M3:
 - +1** = fraisage en avalant
 - 1** = fraisage en oppositionen alternative **PREDEF**



- ▶ **Profondeur Q201** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la base du tenon. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de passe Q202** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe; introduire une valeur supérieure à 0. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q206**: Vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Distance d'approche Q200** (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce Q203** (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride Q204** (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Facteur de recouvrement Q370**: $Q370 \times \text{rayon d'outil}$ donne la passe latérale k. Plage d'introduction 0,1 à 1.414, en alternative **PREDEF**



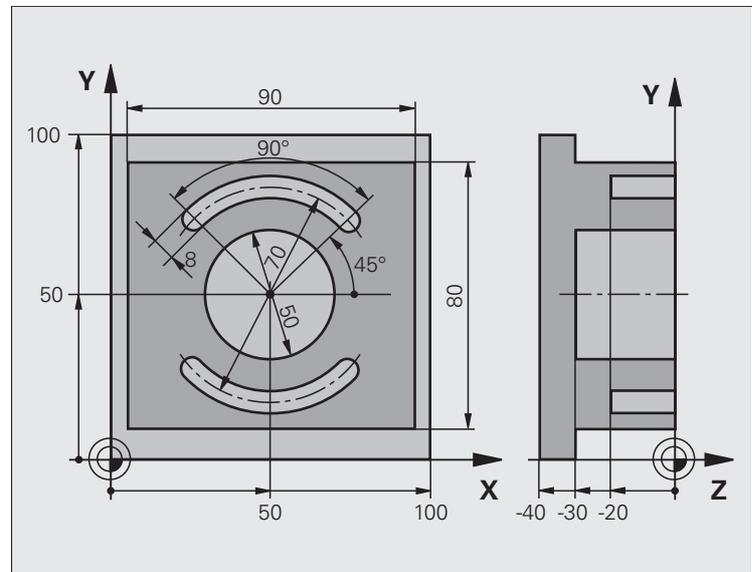
Exemple : Séquences CN

8 CYCL DEF 257 TENON CIRCULAIRE	
Q223=60	;DIAM. PIÈCE FINIE
Q222=60	;DIAM. PIÈCE BRUTE
Q368=0.2	;SUREPAIS. LATERALE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	;MODE FRAISAGE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q370=1	;FACTEUR RECOUVREMENT
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3	



5.8 Exemples de programmation

Exemple: Fraisage de poche, tenon, rainure



0 BEGINN PGM C210 MM

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40

Définition de la pièce brute

2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0

3 TOOL DEF 1 L+0 R+6

Définition de l'outil d'ébauche/de finition

4 TOOL DEF 2 L+0 R+3

Définition d'outil pour fraise à rainurer

5 TOOL CALL 1 Z S3500

Appel de l'outil d'ébauche/de finition

6 L Z+250 R0 FMAX

Dégager l'outil

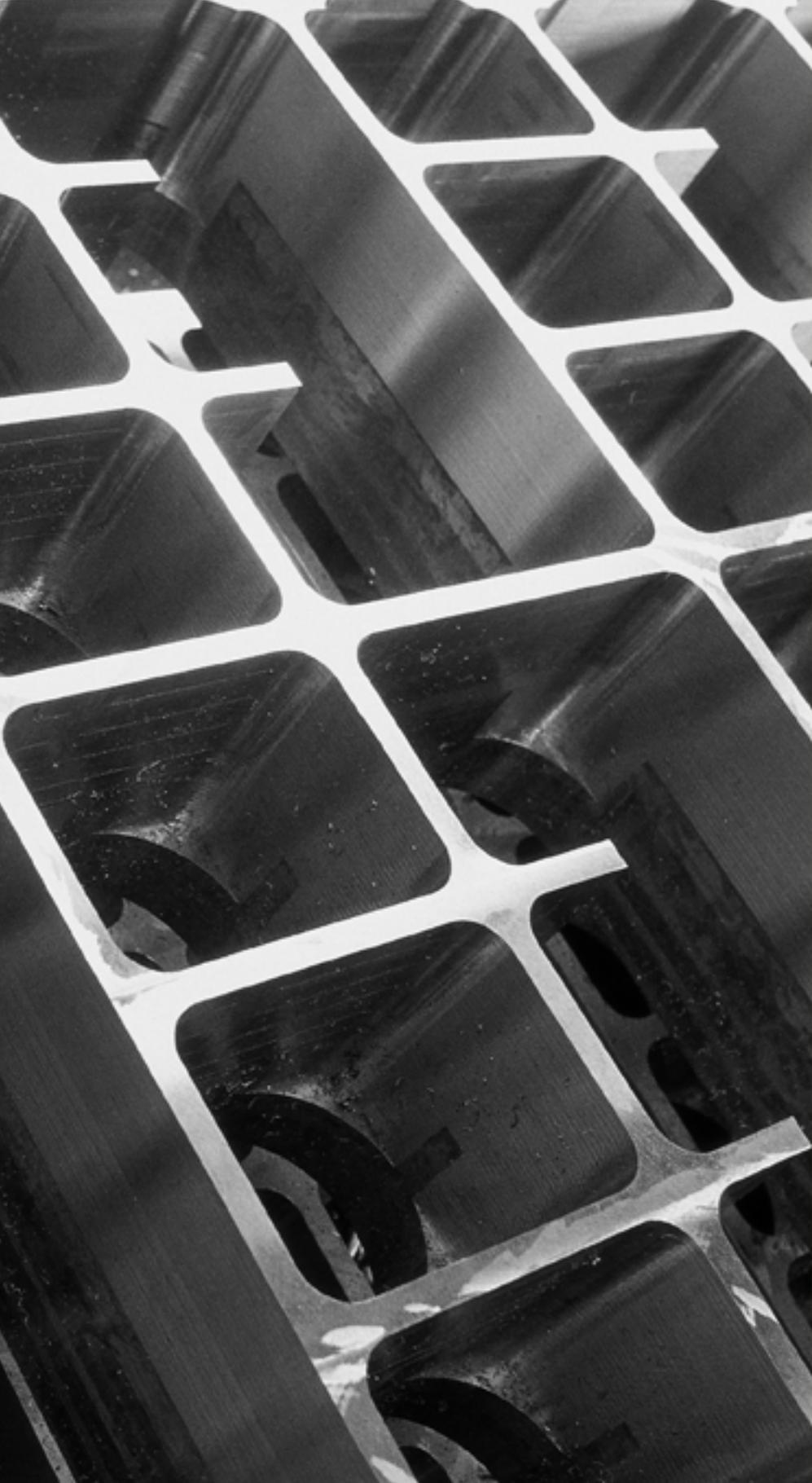
7 CYCL DEF 256 TENON RECTANGULAIRE	Définition du cycle pour usinage externe
Q218=90 ;1ER CÔTÉ	
Q424=100 ;COTE PIÈCE BR. 1	
Q219=80 ;2ÈME CÔTÉ	
Q425=100 ;COTE PIÈCE BR. 2	
Q220=0 ;RAYON D'ANGLE	
Q368=0 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q224=0 ;POSITION ANGULAIRE	
Q367=0 ;POSITION TENON	
Q207=250 ;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q201=-30 ;PROFONDEUR	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q370=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3	Appel du cycle pour usinage externe
9 CYCL DEF 252 POCHE CIRCULAIRE	Définition du cycle Poche circulaire
Q215=0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q223=50 ;DIAMETRE DU CERCLE	
Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q201=-30 ;PROFONDEUR	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q369=0.1 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q338=5 ;PASSE DE FINITION	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
Q370=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q366=1 ;PLONGEE	
Q385=750 ;AVANCE DE FINITION	
10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX	Appel du cycle Poche circulaire
11 L Z+250 R0 FMAX M6	Changement d'outil



12 TOLL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil pour fraise à rainurer
13 CYCL DEF 254 RAINURE PENDUL.	Définition du cycle Rainurage
Q215=0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q219=8 ;LARGEUR RAINURE	
Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q375=70 ;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q367=0 ;RÉF. POSITION RAINURE	Pas de prépositionnement en X/Y nécessaire
Q216=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE	
Q376=+45 ;ANGLE INITIAL	
Q248=90 ;ANGLE D'OUVERTURE	
Q378=180 ;INCRÉMENT ANGULAIRE	Point initial 2ème rainure
Q377=2 ;NOMBRE D'USINAGES	
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q201=-20 ;PROFONDEUR	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q369=0.1 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q338=5 ;PASSE DE FINITION	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
Q366=1 ;PLONGEE	
14 CYCL CALL FMAX M3	Appel du cycle Rainure
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
16 END PGM C210 MM	







6

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



6.1 Principes de base

Résumé

La TNC dispose de 2 cycles pour l'usinage direct de motifs de points :

Cycle	Softkey	Page
220 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE		Page 179
221 MOTIFS DE POINTS SUR GRILLE		Page 182

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



Si vous devez usiner des motifs de points irréguliers, utilisez dans ce cas les tableaux de points avec **CYCL CALL PAT** (voir „Tableaux de points” à la page 71).

Grâce à la fonction **PATTERN DEF**, vous disposez d'autres motifs de points réguliers (voir „Définition de motifs avec PATTERN DEF” à la page 63).

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



6.2 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE (cycle G220, DIN/ISO: G220)

Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil en rapide de la position actuelle jusqu'au point initial de la première opération d'usinage.

Etapes :

- 2. Positionnement au saut de bride (axe de broche)
 - Accoster le point initial dans le plan d'usinage
 - Se déplacer à la distance d'approche au-dessus de la surface de pièce (axe de broche)
- 2 A partir de cette position, la TNC exécute le cycle d'usinage défini en dernier
 - 3 Ensuite, la TNC positionne l'outil en suivant un déplacement linéaire ou circulaire jusqu'au point initial de l'opération d'usinage suivante; l'outil est positionné 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 soient exécutées

Attention lors de la programmation!



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

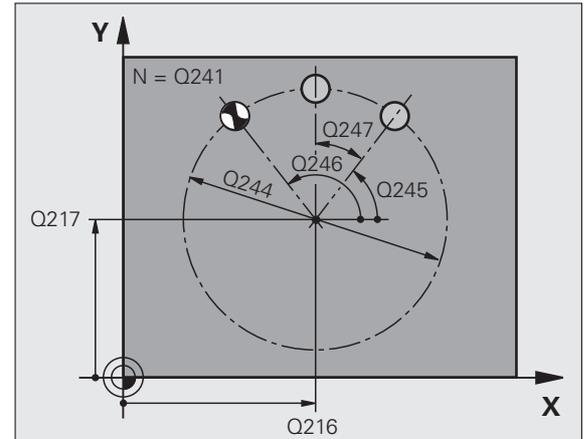
Si vous combinez l'un des cycles d'usinage 200 à 209 et 251 à 267 avec le cycle 220, la distance d'approche, la surface de la pièce et le saut de bride programmés dans le cycle 220 sont prioritaires.



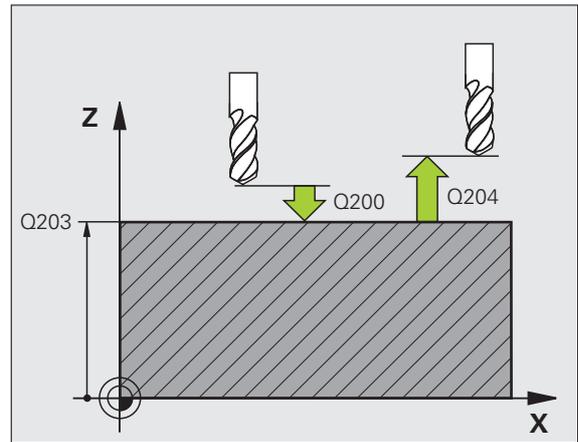
Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q216 (en absolu): Centre du cercle primitif dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q217 (en absolu) : Centre du cercle primitif dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre cercle primitif** Q244: Diamètre du cercle primitif. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Angle initial** Q245 (en absolu): Angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le point initial du premier usinage sur le cercle primitif. Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- ▶ **Angle final** Q246 (en absolu): Angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le point initial du dernier usinage sur le cercle primitif (non valable pour les cercles entiers); introduire l'angle final différent de l'angle initial; si l'angle final est supérieur à l'angle initial, l'usinage est exécuté dans le sens anti-horaire; dans le cas contraire, il est exécuté dans le sens horaire. Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- ▶ **Incrément angulaire** Q247 (en incrémental) : angle entre deux opérations d'usinage sur le cercle primitif ; si l'incrément angulaire est égal à 0, la TNC le calcule à partir de l'angle initial, de l'angle final et du nombre d'opérations d'usinage. Si un incrément angulaire a été programmé, la TNC ne prend pas en compte l'angle final; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de l'usinage (- = sens horaire). Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- ▶ **Nombre d'usinages** Q241: Nombre d'opérations d'usinage sur le cercle primitif. Plage d'introduction 1 à 99999



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment l'outil doit se déplacer entre les usinages:
 - 0**: Entre les opérations d'usinage, se déplacer à la distance d'approche
 - 1**: Entre les opérations d'usinage, se déplacer au saut de bride
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Type déplacement? Droite=0/cercle=1** Q365: Définir la fonction de contournage que l'outil doit utiliser pour se déplacer entre les usinages:
 - 0** : entre les opérations d'usinage, se déplacer sur une droite
 - 1** : entre les opérations de palpage, se déplacer sur le cercle du diamètre primitif



Exemple : Séquences CN

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

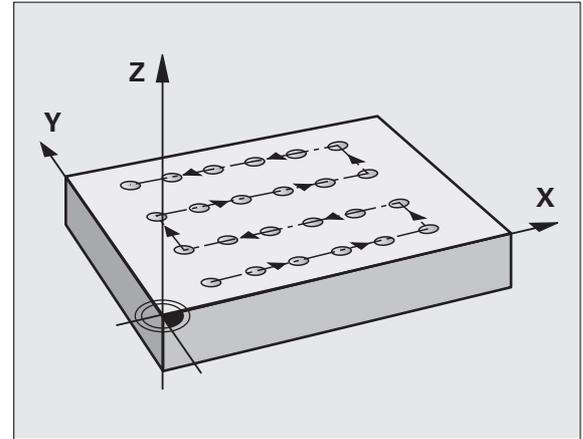
6.3 MOTIFS DE POINTS SUR GRILLE (cycle G221, DIN/ISO: G221)

Déroulement du cycle

1 La TNC positionne l'outil automatiquement de la position actuelle jusqu'au point initial de la première opération d'usinage.

Etapes :

- 2. Positionnement au saut de bride (axe de broche)
 - Accoster le point initial dans le plan d'usinage
 - Se déplacer à la distance d'approche au-dessus de la surface de pièce (axe de broche)
- 2 A partir de cette position, la TNC exécute le cycle d'usinage défini en dernier
 - 3 Ensuite, la TNC positionne l'outil dans le sens positif de l'axe principal, au point initial de l'opération d'usinage suivante ; l'outil est positionné 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 soient exécutées sur la première ligne ; l'outil se trouve au dernier point de la première ligne
 - 5 La TNC déplace ensuite l'outil au dernier point de la deuxième ligne où il exécute l'usinage
 - 6 Partant de là, la TNC positionne l'outil dans le sens négatif de l'axe principal, au point initial de l'opération d'usinage suivante
 - 7 Ce processus (6) est répété jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage soient exécutées sur la deuxième ligne
 - 8 Ensuite, la TNC déplace l'outil au point initial de la ligne suivante
 - 9 Toutes les autres lignes sont usinées suivant un déplacement pendulaire



Attention lors de la programmation!



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

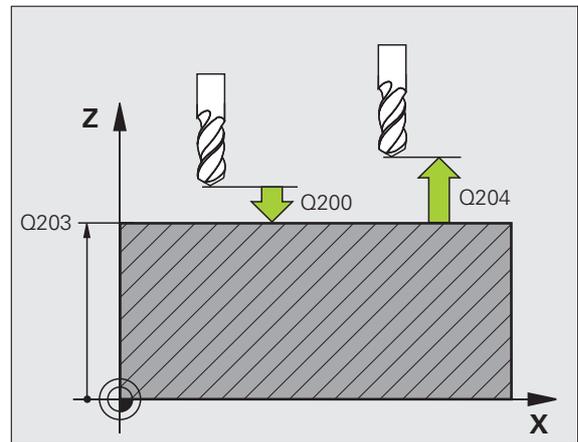
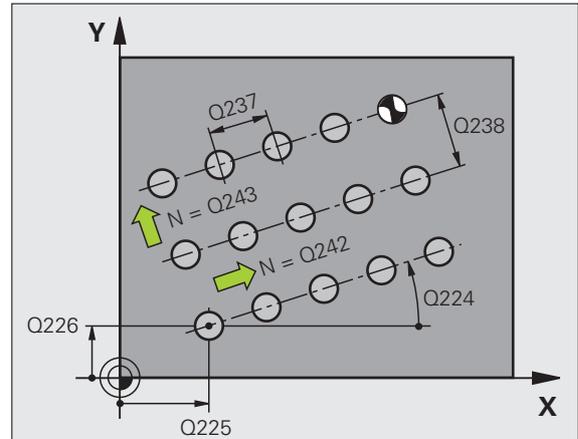
Si vous combinez l'un des cycles d'usinage 200 à 209 et 251 à 267 avec le cycle 221, la distance d'approche, la surface de la pièce, le saut de bride et la position angulaire programmés dans le cycle 221 sont prioritaires.

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

Paramètres du cycle



- ▶ **Point initial 1er axe** Q225 (en absolu): Coordonnée du point initial dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **Point initial 2ème axe** Q226 (en absolu): Coordonnée du point initial dans l'axe secondaire du plan d'usinage
- ▶ **Distance 1er axe** Q237 (en incrémental): Distance entre les différents points sur la ligne
- ▶ **Distance 2ème axe** Q238 (en incrémental): Distance entre les lignes
- ▶ **Nombre d'intervalles** Q242: Nombre d'opérations d'usinage sur la ligne
- ▶ **Nombre de lignes** Q243: Nombre de lignes
- ▶ **Position angulaire** Q224 (en absolu): Angle de rotation de l'ensemble du schéma de perçages; le centre de rotation est situé sur le point initial
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage), en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment l'outil doit se déplacer entre les usinages:
 - 0:** Entre les opérations d'usinage, se déplacer à la distance d'approche
 - 1:** Entre les opérations d'usinage, se déplacer au saut de bride
 En alternative **PREDEF**



Exemple : Séquences CN

54 CYCL DEF 221 GRILLE DE TROUS

Q225=+15 ;PT INITIAL 1ER AXE

Q226=+15 ;PT INITIAL 2ÈME AXE

Q237=+10 ;DISTANCE 1ER AXE

Q238=+8 ;DISTANCE 2ÈME AXE

Q242=6 ;NOMBRE DE COLONNES

Q243=4 ;NOMBRE DE LIGNES

Q224=+15 ;POSITION ANGULAIRE

Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIÈCE

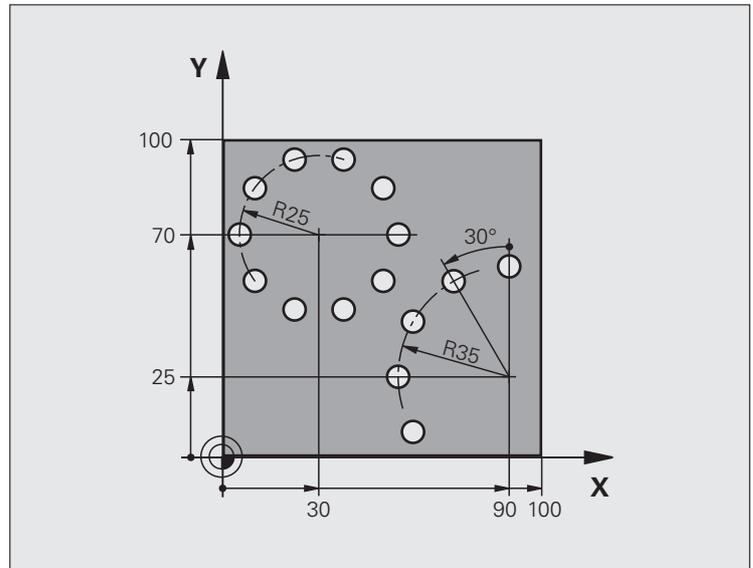
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE

Q301=1 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.



6.4 Exemples de programmation

Exemple: Cercles de trous



0 BEGIN PGM CERCTR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Définition de l'outil
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Appel de l'outil
5 L Z+250 R0 FMAX M3	Dégager l'outil
6 CYCL DEF 200 PERÇAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-15 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND	



7 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS	Déf. cycle Cercle de trous 1, CYCL 200 appelé automatiquement, Q200, Q203 et Q204 ont les valeurs du cycle 220
Q216=+30 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+70 ;CENTRE 2ÈME AXE	
Q244=50 ;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q245=+0 ;ANGLE INITIAL	
Q246=+360 ;ANGLE FINAL	
Q247=+0 ;INCRÉMENT ANGULAIRE	
Q241=10 ;NOMBRE D'USINAGES	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=100 ;SAUT DE BRIDE	
Q301=1 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.	
Q365=0 ;TYPE DÉPLACEMENT	
8 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS	Déf. cycle Cercle de trous 2, CYCL 200 appelé automatiquement, Q200, Q203 et Q204 ont les valeurs du cycle 220
Q216=+90 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+25 ;CENTRE 2ÈME AXE	
Q244=70 ;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q245=+90 ;ANGLE INITIAL	
Q246=+360 ;ANGLE FINAL	
Q247=30 ;INCRÉMENT ANGULAIRE	
Q241=5 ;NOMBRE D'USINAGES	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=100 ;SAUT DE BRIDE	
Q301=1 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.	
Q365=0 ;TYPE DÉPLACEMENT	
9 L Z+250 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
10 END PGM CERCTR MM	







7

**Cycles d'usinage:
Contour de poche,
tracé de contour**



7.1 Cycles SL

Principes de base

Les cycles SL permettent de constituer des contours complexes pouvant être composés de 12 contours partiels max. (poches ou îlots). Vous introduisez les différents contours partiels dans des sous-programmes. A partir de la liste des contours partiels (numéros de sous-programmes) que vous introduisez dans le cycle 14 CONTOUR, la TNC calcule le contour complet.



La mémoire réservée à un cycle SL (tous les sous-programmes de contour) est limitée. Le nombre d'éléments de contour possibles dépend du type de contour (contour interne/externe) ainsi que du nombre de contours partiels; il comporte au maximum 8192 éléments de contour.

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

Caractéristiques des sous-programmes

- Les conversions de coordonnées sont autorisées. Si celles-ci sont programmées à l'intérieur des contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants. Elles n'ont toutefois pas besoin d'être désactivées après l'appel du cycle
- La TNC ignore les avances F et fonctions auxiliaires M
- La TNC reconnaît une poche lorsque c'est l'intérieur du contour qui est usiné, p. ex. description du contour dans le sens horaire avec correction de rayon RR
- La TNC reconnaît un îlot lorsque c'est l'extérieur du contour qui est usiné, p. ex. description du contour dans le sens horaire avec correction de rayon RL
- Les sous-programmes ne doivent pas contenir de coordonnées dans l'axe de broche
- Définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées du sous-programme. Les axes auxiliaires U,V,W sont autorisés en combinaison appropriée. Dans la première séquence, il faut toujours définir les deux axes du plan d'usinage
- Si vous utilisez des paramètres Q, n'effectuez les calculs et affectations qu'à l'intérieur du sous-programme de contour concerné
- Si une sous-programme définit un contour non fermé, alors la TNC ferme le contour automatiquement avec une droite reliant le point final au point de départ.

Exemple : Schéma: Travail avec les cycles SL

```

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTOUR ...
13 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR ...
...
16 CYCL DEF 21 PRÉ-PERÇAGE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF. ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 RO FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM

```



Caractéristiques des cycles d'usinage

- Avant chaque cycle, la TNC positionne l'outil automatiquement à la distance d'approche
- A chaque niveau de profondeur, le fraisage est réalisé sans dégagement d'outil, les îlots sont contournés latéralement
- Afin d'éviter les traces de dégagement de l'outil sur le contour, la TNC insère un rayon d'arrondi (définition globale) aux „angles internes“ non tangentiels. Le rayon d'arrondi que l'on peut introduire dans le cycle 20 agit sur la trajectoire du centre de l'outil; le cas échéant, il peut donc agrandir un arrondi défini par le rayon d'outil (valable pour l'évidement et la finition latérale)
- Lors de la finition latérale, la TNC aborde le contour en suivant une trajectoire circulaire tangentielle
- Lors de la finition en profondeur, la TNC déplace également l'outil en suivant une trajectoire circulaire tangentielle à la pièce (p. ex. axe de broche Z : trajectoire circulaire dans le plan Z/X)
- La TNC usine le contour en continu, en avalant ou en opposition



Avec le bit 4 de PM7420, vous définissez l'endroit où la TNC doit positionner l'outil à la fin des cycles 21 à 24:

- **Bit 4 = 0:**
A la fin du cycle, la TNC positionne l'outil tout d'abord dans l'axe d'outil à la hauteur de sécurité définie (**Q7**) et ensuite dans le plan d'usinage, à la position où se trouvait l'outil lors de l'appel du cycle.
- **Bit4 = 1:**
A la fin du cycle, la TNC positionne toujours l'outil dans l'axe d'outil, à la hauteur de sécurité (**Q7**) définie dans le cycle. Veillez à ce qu'aucune collision ne puisse se produire lors des déplacements de positionnement suivants!

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



Résumé

Cycle	Softkey	Page
14 CONTOUR (impératif)		Page 191
20 DONNEES DU CONTOUR (impératif)		Page 196
21 PRE-PERCAGE (utilisation facultative)		Page 198
22 EVIDEMENT (impératif)		Page 200
23 FINITION EN PROFONDEUR (utilisation facultative)		Page 204
24 FINITION LATÉRALE (utilisation facultative)		Page 205

Cycles étendus:

Cycle	Softkey	Page
270 DONNEES TRACE CONTOUR		Page 207
25 TRACE DE CONTOUR		Page 209
275 RAINURE TROCHOÏDAL		Page 211
276 TRACE DE CONTOUR 3D		Page 217



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

Attention lors de la programmation!

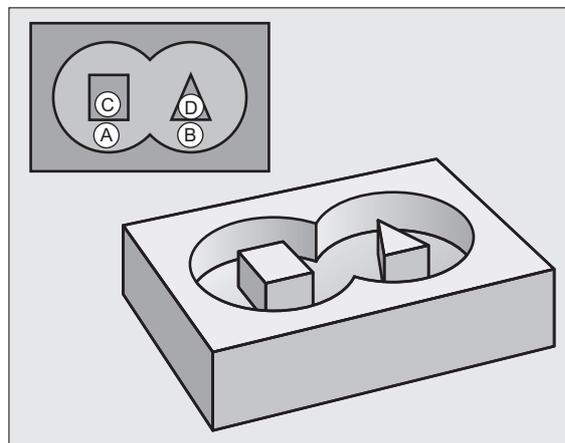
Dans le cycle 14 CONTOUR, listez tous les sous-programmes qui doivent être superposés pour former un contour entier.



Remarques avant que vous ne programmiez

Le cycle 14 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il est actif dès qu'il est lu dans le programme.

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



Paramètres du cycle

14
LBL 1...N

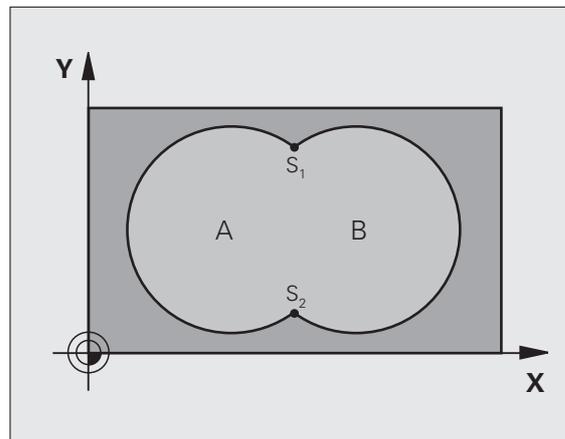
- **Numéros de label pour contour:** Introduire tous les numéros de label des différents sous-programmes qui doivent être superposés pour former un contour. Valider chaque numéro avec la touche ENT et terminer l'introduction avec la touche FIN. Introduction possible de 12 numéros de sous-programmes de 1 à 254



7.3 Contours superposés

Principes de base

Afin de former un nouveau contour, vous pouvez superposer poches et îlots. De cette manière, vous pouvez agrandir la surface d'une poche par superposition d'une autre poche ou réduire un îlot.



Exemple : Séquences CN

```
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
```

```
13 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1/2/3/4
```



Sous-programmes: Poches superposées



Les exemples de programmation suivants sont des sous-programmes de contour appelés dans un programme principal par le cycle 14 CONTOUR.

Les poches A et B se superposent.

La TNC calcule les points d'intersection S_1 et S_2 que vous n'avez donc pas besoin de programmer.

Les poches sont programmées comme des cercles entiers.

Sous-programme 1: Poche A

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Sous-programme 2: Poche B

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



Surface „d'addition“

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

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

Surface A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Surface B:

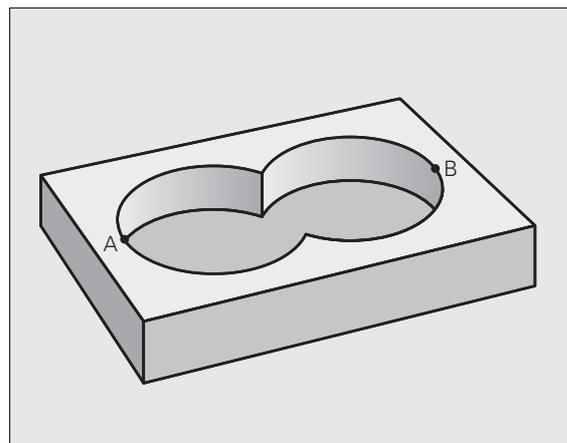
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



Surface „de soustraction“

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

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

Surface A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Surface B:

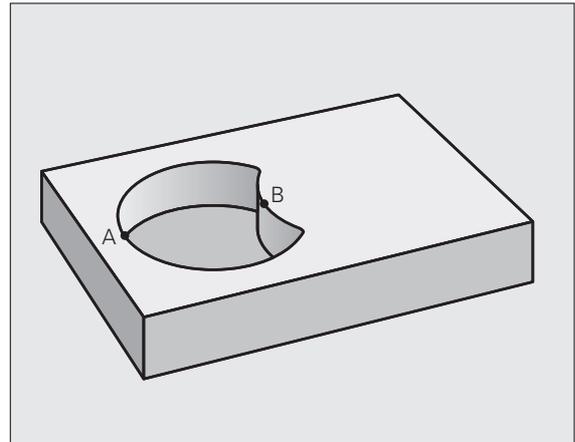
56 LBL 2

57 L X+40 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+40 Y+50 DR-

60 LBL 0



Surface „d'intersection“

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

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

Surface A:

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

Surface B:

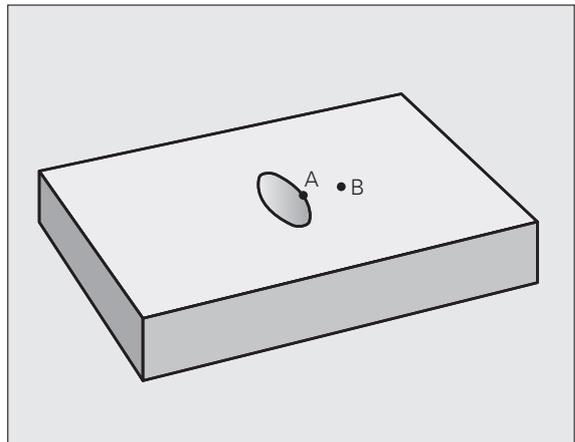
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



7.4 DONNEES DU CONTOUR (cycle 20, DIN/ISO: G120)

Attention lors de la programmation!

Dans le cycle 20, introduisez les données d'usinage destinées aux sous-programmes avec les contours partiels.



Le cycle 20 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il est actif dès qu'il est lu dans le programme d'usinage.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC exécute le cycle concerné à la profondeur 0.

Les données d'usinage indiquées dans le cycle 20 sont valables 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.

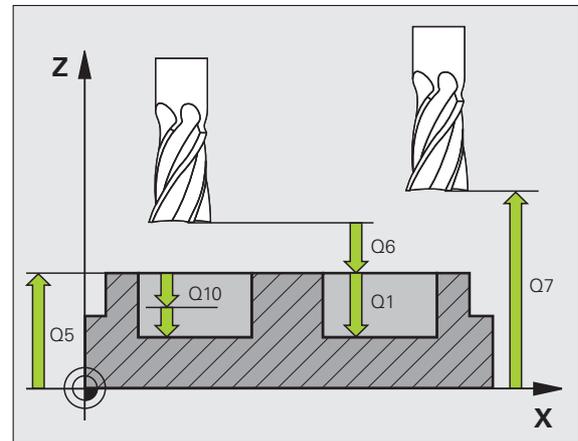
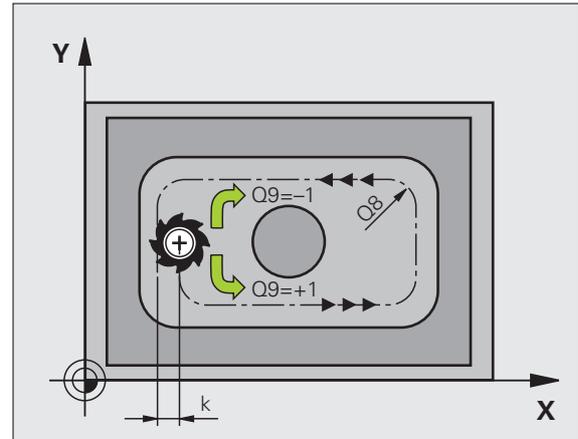


Paramètres du cycle

20
DONNÉES
CONTOUR

- ▶ **Profondeur de fraisage Q1** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Facteur de recouvrement Q2** : le résultat de $Q2 \times$ rayon d'outil est la passe latérale k . Plage d'introduction -0,0001 à 1,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q3** (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Surép. finition en profondeur Q4** (en incrémental): Surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Coordonnée surface pièce Q5** (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q6** (en incrémental): Distance entre l'extrémité de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q7** (en absolu): Hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Rayon interne d'arrondi Q8**: Rayon d'arrondi aux „angles“ internes; la valeur introduite se réfère à la trajectoire du centre de l'outil et elle est utilisée pour des déplacements sans arrêt entre les éléments de contour. **Q8 n'est pas un rayon que la TNC insère comme élément de contour séparé entre les éléments programmés!** Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Sens de rotation? Q9**: Sens de l'usinage pour les poches
 - Q9 = -1: Usinage en opposition pour poche et îlot
 - Q9 = +1: Usinage en avalant pour poche et îlot
 - En alternative **PREDEF**

Vous pouvez vérifier les paramètres d'usinage lors d'une interruption du programme et, si nécessaire, les remplacer.



Exemple : Séquences CN

57 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR	
Q1=-20	; PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q2=1	; FACTEUR RECOUVREMENT
Q3=+0.2	; SURÉPAIS. LATÉRALE
Q4=+0.1	; SURÉP. DE PROFONDEUR
Q5=+30	; COORD. SURFACE PIÈCE
Q6=2	; DISTANCE D'APPROCHE
Q7=+80	; HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q8=0.5	; RAYON D'ARRONDI
Q9=+1	; SENS DE ROTATION



7.5 PRE-PERCAGE (cycle 21, DIN/ISO: G121)

Déroulement du cycle

- 1 Suivant l'avance **F** programmée, l'outil perce de la position actuelle jusqu'à la première profondeur de passe
- 2 La TNC dégage l'outil en avance rapide **FMAX**, puis le déplace à nouveau à la première profondeur de passe moins la distance de sécurité **t**.
- 3 La commande détermine automatiquement la distance de sécurité:
 - Profondeur de perçage jusqu'à 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Profondeur de perçage supérieure à 30 mm: $t = \text{profondeur de perçage}/50$
 - Distance de sécurité max.: 7 mm
- 4 Avec l'avance **F** programmée, l'outil usine ensuite à une autre profondeur de passe
- 5 La TNC répète ce processus (1 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage programmée
- 6 Une fois que l'outil a atteint le fond du trou, la TNC le dégage avec **FMAX** à sa position initiale après une temporisation avec des rotations à vide

Application

Pour les points de plongée, le cycle 21 PRE-PERCAGE tient compte de la surépaisseur de finition latérale, de la surépaisseur de finition en profondeur, et du rayon de l'outil d'évidement. Les points de plongée sont les mêmes que pour l'évidement.

Attention lors de la programmation!



Remarques avant que vous ne programmiez

Pour le calcul des points de plongée, la TNC ne tient pas compte d'une valeur Delta **DR** programmée dans la séquence **TOOL CALL**.

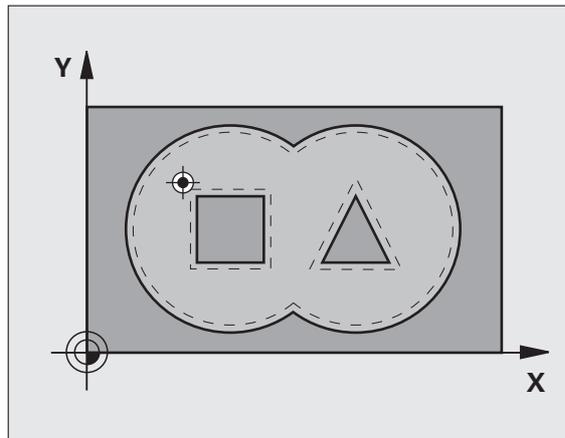
Aux endroits resserrés, il se peut que la TNC ne puisse effectuer un pré-perçage avec un outil plus gros que l'outil d'ébauche.



Paramètres du cycle



- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe (signe „-“ avec sens d'usinage négatif). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Avance de perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO FU, FZ**
- ▶ **Numéro/nom outil d'évidement** Q13 ou QS13: Numéro ou nom de l'outil d'évidement. Plage d'introduction 0 à 32767,9 pour un nombre, 32 caractères max. pour un nom



Exemple : Séquences CN

58 CYCL DEF 21 PRÉ-PERÇAGE

Q10=+5 ; PROFONDEUR DE PASSE

Q11=100 ; AVANCE PLONGÉE PROF.

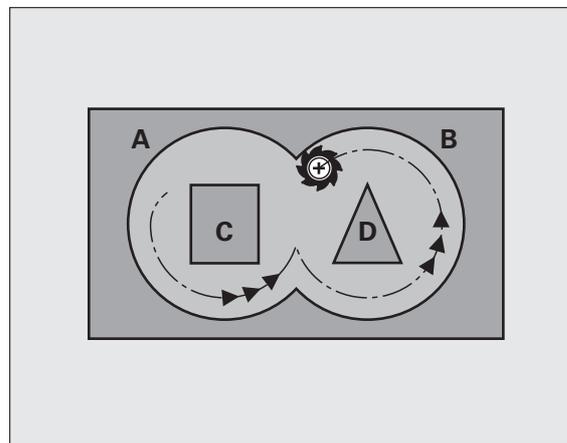
Q13=1 ; OUTIL D'ÉVIDEMENT



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

Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point de plongée. La surépaisseur latérale de finition est alors prise en compte
- 2 Lors de la première profondeur de passe, l'outil fraise le contour de l'intérieur vers l'extérieur, avec l'avance de fraisage Q12
- 3 Les contours d'flots (ici: C/D) sont usinés en se rapprochant du contour des poches (ici: A/B)
- 4 A l'étape suivante, la TNC déplace l'outil à la profondeur de passe suivante et répète le processus d'évidement jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte
- 5 Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la hauteur de sécurité



Attention lors de la programmation!



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

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

- Si Q19=0 a été défini, la TNC plonge systématiquement perpendiculairement, même si un angle de plongée (**ANGLE**) a été défini pour l'outil actif
- Si vous avez défini **ANGLE**=90°, la TNC plonge perpendiculairement. 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** définie est comprise entre 0.1 et 89.999 dans le tableau d'outils, la TNC effectue une plongée hélicoïdale en fonction de la valeur **ANGLE** définie
- Si l'avance pendulaire est définie dans le cycle 22 et si aucune valeur **ANGLE** n'est définie dans le tableau d'outils, la TNC délivre un message d'erreur
- Si les données géométriques n'autorisent pas une plongée hélicoïdale (géométrie de rainure), la TNC tente d'exécuter une plongée pendulaire. La longueur pendulaire est alors calculée à partir de **LCUTS** et **ANGLE** (longueur pendulaire = **LCUTS** / tan **ANGLE**)

Pour les contours de poches avec des angles internes de faible valeur, l'utilisation d'un facteur de recouvrement supérieur à 1 peut laisser de la matière résiduelle lors de l'évidement. Avec le test graphique, vérifier plus particulièrement 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 permet souvent d'obtenir le résultat souhaité.

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

La réduction de l'avance au moyen du paramètre **Q401** est une fonction FCL3 et n'est pas systématiquement disponible lors d'une mise à jour du logiciel (voir „Niveau de développement (fonctions Upgrade)” à la page 8).



Paramètres du cycle



- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Avance de plongée, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO FU, FZ**
- ▶ **Avance évidement** Q12: Avance de fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO FU, FZ**
- ▶ **Outil de pré-évidement** Q18 ou QS18: Numéro ou nom de l'outil avec lequel la TNC vient d'effectuer le pré-évidement. Commuter vers l'introduction du nom: Appuyer sur la softkey NOM OUTIL. La TNC insère automatiquement des guillemets lorsque vous quittez le champ de saisie. S'il n'y a pas eu de pré-évidement, „0“ a été programmé; si vous introduisez ici un numéro ou un nom, la TNC n'évidera que la partie qui n'a pas pu être évidée avec l'outil de pré-évidement. Si la zone à éviter en semi-finition ne peut être abordée latéralement, la TNC effectue une plongée pendulaire; A cet effet, vous devez définir la longueur de dent **LCUTS** et l'angle max. de plongée **ANGLE** de l'outil à l'intérieur du tableau d'outils **TOOL.T**. Si nécessaire, la TNC émettra un message d'erreur. Plage d'introduction 0 à 32767,9 pour un nombre, 32 caractères max. pour un nom
- ▶ **Avance pendulaire** Q19: Avance pendulaire, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO FU, FZ**
- ▶ **Avance retrait** Q208: Vitesse de déplacement de l'outil à sa sortie du trou après l'usinage, en mm/min. Si vous introduisez Q12 = 0, l'outil sort alors avec l'avance Q12. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**

Exemple : Séquences CN

59 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT
Q10=+5 ;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=750 ;AVANCE ÉVIDEMENT
Q18=1 ;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE
Q208=99999 ;AVANCE RETRAIT
Q401=80 ;RÉDUCTION D'AVANCE
Q404=0 ;STRATÉGIE SEMI-FINITION



- ▶ **Facteur d'avance en % Q401:** Pourcentage utilisé par la TNC pour réduire l'avance d'usinage (**Q12**) dès que l'outil se déplace en pleine matière lors de l'évidement. Si vous utilisez la réduction d'avance, vous pouvez alors définir une avance d'évidement suffisamment élevée pour obtenir des conditions de coupe optimales pour le recouvrement de trajectoire (**Q2**) défini dans le cycle 20. La TNC réduit alors l'avance, ainsi que vous l'avez définie, aux transitions ou aux endroits resserrés de manière à ce que la durée d'usinage diminue globalement. Plage d'introduction 0,0001 à 100,0000
- ▶ **Stratégie semi-finition Q404:** Définir le comportement de la TNC lors de la semi-finition lorsque le rayon de l'outil de semi-finition est supérieur à la moitié de celui de l'outil d'évidement:
 - Q404 = 0
Déplacer l'outil entre les zones à usiner en semi-finition à la profondeur actuelle le long du contour
 - Q404 = 1
Entre les zones à usiner en semi-finition, relever l'outil à la distance d'approche et le déplacer au point initial de la zone d'évidement suivante



7.7 FINITION EN PROFONDEUR (cycle 23, DIN/ISO: G123)

Déroulement du cycle

La TNC déplace l'outil en douceur (cercle tangentiel vertical) vers la surface à usiner s'il y a suffisamment de place pour cela. Si l'encombrement est réduit, la TNC déplace l'outil verticalement à la profondeur programmée. L'outil fraise ensuite ce qui reste après l'évidement, soit la valeur de la surépaisseur de finition.

Attention lors de la programmation!



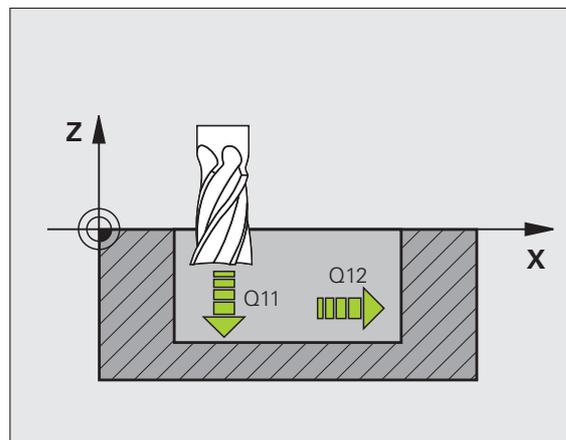
La TNC détermine automatiquement le point initial pour la finition. Le point de départ dépend de la répartition des contours dans la poche.

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.

Paramètres du cycle



- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Avance évidement** Q12: Avance de fraisage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Avance retrait** Q208: Vitesse de déplacement de l'outil à sa sortie du trou après l'usinage, en mm/min. Si vous introduisez Q12 = 0, l'outil sort alors avec l'avance Q12. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**



Exemple : Séquences CN

```
60 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.
```

```
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
```

```
Q12=350 ;AVANCE ÉVIDEMENT
```

```
Q208=99999 ;AVANCE RETRAIT
```

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

Déroulement du cycle

La TNC déplace l'outil sur une trajectoire circulaire tangentielle aux contours partiels. La TNC exécute la finition de chaque contour partiel séparément.

Attention lors de la programmation!



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

Si vous exécutez le cycle 24 sans avoir évidé précédemment avec le cycle 22, le calcul indiqué plus haut reste valable; le rayon de l'outil d'évidement est alors à la valeur „0“.

Vous pouvez aussi utiliser le cycle 24 pour le fraisage de contours. Vous devez alors

- définir le contour à fraiser comme un îlot séparé (sans limitation de poche) et
- introduire dans le cycle 20 la surépaisseur de finition (Q3) de manière à ce qu'elle soit supérieure à la somme de surépaisseur de finition Q14 + rayon de l'outil utilisé

La TNC détermine automatiquement le point initial pour la finition. Le point initial dépend des conditions de place à l'intérieur de la poche et de la surépaisseur programmée dans le cycle 20. La logique de positionnement au point de départ de l'opération de finition est exécutée de la manière suivante: accostage au point de départ dans le plan d'usinage, puis déplacement à la profondeur dans l'axe de l'outil.

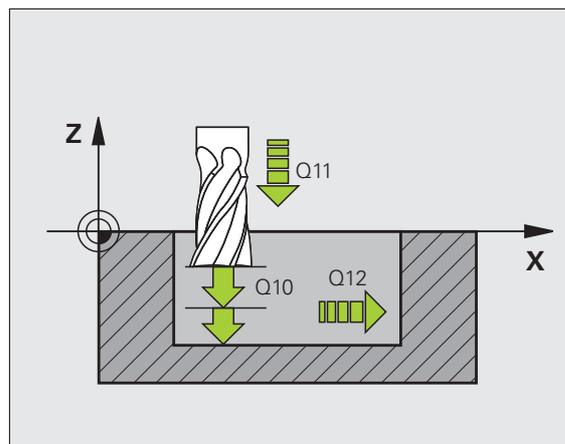
La TNC calcule également le point initial en fonction de la suite chronologique de l'usinage. Si vous sélectionnez le cycle de finition avec la touche GOTO et lancez ensuite le programme, le point initial peut être situé à un autre endroit que celui calculé en exécutant le programme dans l'ordre chronologique défini.



Paramètres du cycle



- ▶ **Sens de rotation? Sens horaire = -1 Q9:**
Sens de l'usinage:
+1:Rotation sens anti-horaire
-1:Rotation sens horaire
En alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de passe Q10 (en incrémental):** Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q11:** Avance de plongée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance évidement Q12:** Avance de fraisage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q14 (en incrémental):** Surépaisseur pour finition multiple; le dernier résidu de finition sera évidé si vous avez programmé Q14 = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



Exemple : Séquences CN

61 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE	
Q9=+1	;SENS DE ROTATION
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	;AVANCE ÉVIDEMENT
Q14=+0	;SURÉPAIS. LATÉRALE



7.9 DONNEES TRACE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO: G270)

Attention lors de la programmation!

Ce cycle permet, si vous le souhaitez, de définir diverses propriétés des cycle 25 **TRACÉ DE CONTOUR** et 276 **TRACÉ DE CONTOUR 3D**.



Remarques avant que vous ne programmiez

Le cycle 270 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il est actif dès qu'il a été défini dans le programme d'usinage.

La TNC annule le cycle 270, dès que vous définissez un autre cycle SL (exception : cycle 25 et cycle 276).

Ne définissez pas de correction de rayon si vous utilisez le cycle 270 dans le sous-programme de contour.

Les caractéristiques d'approche et de sortie du contour sont toujours exécutées par la TNC de manière identique (symétrique).

Définir le cycle 270 avant le cycle 25 ou le cycle 276.



Paramètres du cycle



- ▶ **Mode d'approche/de sortie** Q390 : définition du mode d'approche/de sortie :
 - Q390 = 1 :
Accostage tangentiel sur un arc de cercle
 - Q390 = 2 :
Accostage tangentiel sur une droite
 - Q390 = 3 :
Accostage sur une droite perpendiculaire
- ▶ **Correct. rayon (0=R0/1=RL/2=RR)** Q391: Définition de la correction de rayon:
 - Q391 = 0 :
Usiner le contour défini sans correction de rayon
 - Q391 = 1 :
Usiner le contour défini avec correction de rayon à gauche
 - Q391 = 2 :
Usiner le contour défini avec correction de rayon à droite
- ▶ **Rayon d'appr./Rayon de sortie** Q392: N'a d'effet que si vous avez sélectionné l'approche tangentielle sur un arc de cercle. Rayon du cercle d'entrée/de sortie. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Angle au centre** Q393: N'a d'effet que si vous avez sélectionné l'approche tangentielle sur un arc de cercle. Angle d'ouverture du cercle d'entrée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Dist. pt auxiliaire** Q394: N'a d'effet que si vous avez sélectionné l'approche tangentielle sur une droite ou l'approche perpendiculaire. Distance du point auxiliaire à partir duquel la TNC doit aborder le contour. Plage d'introduction 0 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

62 CYCL DEF 270 DONNÉES TRAC. CONTOUR	
Q390=1	;MODE D'APPROCHE
Q391=1	;CORRECTION DE RAYON
Q392=3	;RAYON
Q393=+45	;ANGLE AU CENTRE
Q394=+2	;DISTANCE



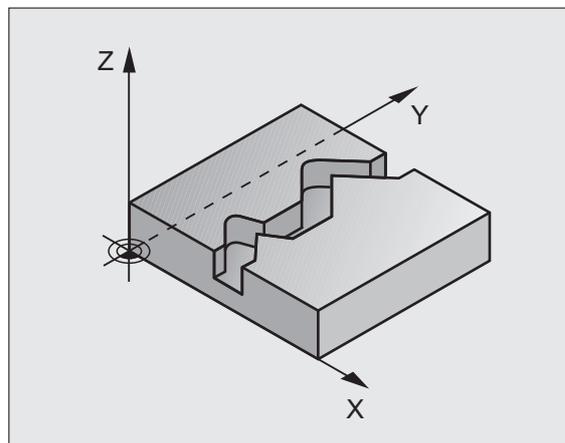
7.10 TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO: G125)

Déroulement du cycle

En liaison avec le cycle 14 **CONTOUR**, ce cycle permet d'usiner des contours „ouverts“ ou fermés.

Le cycle 25 **TRACE DE CONTOUR** présente de gros avantages par rapport à l'usinage d'un contour constitué de séquences de positionnement:

- La TNC contrôle l'usinage au niveau des contre-dépouilles et endommagements du contour. Vérification du contour avec le test graphique
- Si le rayon d'outil est trop grand, un nouvel usinage est éventuellement nécessaire aux angles intérieurs
- L'usinage est réalisé en continu, en avalant ou en opposition. Le mode de fraisage est conservé même si on usine l'image miroir des contours
- Lors d'un usinage en plusieurs passes, celui-ci peut être bidirectionnel : le temps d'usinage est ainsi réduit.
- Vous pouvez introduire des surépaisseurs pour réaliser l'ébauche et la finition en plusieurs passes



Attention lors de la programmation!



Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Lors de l'utilisation du cycle 25 **TRACE DE CONTOUR**, vous ne pouvez définir dans le cycle 14 **KONTUR** qu'un seul sous-programme de contour.

La mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 4090 éléments de contour.

La TNC n'a pas besoin du cycle 20 **DONNEES DU CONTOUR** avec le cycle 25



Attention, risque de collision!

Pour éviter toutes collisions :

- Ne pas programmer de positions incrémentales directement après le cycle 25 car celles-ci se réfèrent à la position de l'outil en fin de cycle
- Sur tous les axes principaux, aborder une position (absolue) définie car la position de l'outil en fin de cycle ne coïncide pas avec la position en début de cycle.



Paramètres du cycle



- ▶ **Profondeur de fraisage** Q1 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q3 (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Coord. surface pièce** Q5 (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce par rapport au point zéro pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q7 (absolu) : hauteur en absolue à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce ; position de retrait de l'outil en fin de cycle Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Avance lors des déplacements dans l'axe de broche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance fraisage** Q12: Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Mode fraisage? En opposition = -1** Q15 :
Fraisage en avalant : Introduire = +1
Fraisage en opposition : Introduire = -1
Alternativement, fraisage en avalant et en opposition sur plusieurs passes: Introduire = 0

Exemple : Séquences CN

62 CYCL DEF 25 TRACÉ DE CONTOUR	
Q1=-20	; PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0	; SURÉPAIS. LATÉRALE
Q5=+0	; COORD. SURFACE PIÈCE
Q7=+50	; HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q10=+5	; PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	; AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	; AVANCE FRAISAGE
Q15=-1	; MODE FRAISAGE



7.11 RAINURE TROCHOÏDAL (cycle 275, DIN/ISO: G275)

Déroulement du cycle

En liaison avec le cycle 14 **CONTOUR**, ce cycle permet d'usiner entièrement des contours „ouverts“ ou fermés en utilisant le procédé de fraisage en tourbillon.

Le fraisage en tourbillon permet des passes très profondes avec des vitesses de coupe élevées. Les conditions de coupe étant constantes, il n'y a pas d'accroissement de l'usure de l'outil. En utilisant des plaquettes, toute la hauteur d'arête est utilisée permettant ainsi d'accroître le volume de copeau par dent. De plus, le fraisage en tourbillon sollicite moins la mécanique de la machine. En associant cette méthode de fraisage avec le contrôle adaptatif intégré de l'avance **AFC** (option de logiciel), on obtient un gain de temps énorme.

En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes:

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

Exemple : Schéma RAINURE TROCHOÏDALE

```
0 BEGIN PGM C20 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
13 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 10
14 CYCL DEF 275 RAINURE TROCHOÏDALE ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```



Ebauche avec rainure fermée

La description de contour d'une rainure fermée doit toujours commencer avec une séquence de droite (séquence **L**)

- 1 Selon la logique de positionnement, l'outil se positionne au point de départ du contour et plonge en pendulaire à la première passe avec l'angle de plongée défini dans la table d'outil. Vous définissez la stratégie de plongée avec le paramètre **Q366**
- 2 La TNC évide la rainure suivant des mouvements de forme circulaire jusqu'au point de fin de contour. Pendant le mouvement circulaire, la TNC décale l'outil dans le sens d'usinage d'une valeur que vous pouvez paramétrer. (**Q436**). Le mouvement circulaire en avalant/opposition est défini dans le paramètre **Q351**
- 3 Au point de fin de contour, la TNC dégage l'outil à une hauteur de sécurité et retourne au point de départ de la définition de contour.
- 4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de poche programmée soit atteinte

Ebauche avec rainure fermée

- 5 Si une surépaisseur de finition a été définie, la TNC finit les parois de la rainure et ce, en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. La paroi de la rainure est accostée tangentiellement par la TNC à partir du point de départ. Sachant que la TNC tient compte du mode avalant/opposition

Ebauche avec rainure ouverte

La description de contour d'une rainure ouverte doit toujours commencer avec une séquence d'approche (séquence **APPR**).

- 1 Selon la logique de positionnement, l'outil se positionne au point de départ de l'usinage déterminé avec les paramètres de la séquence **APPR**, et perpendiculairement à la première passe en profondeur
- 2 La TNC évide la rainure suivant des mouvements de forme circulaire jusqu'au point de fin de contour. Pendant le mouvement circulaire, la TNC décale l'outil dans le sens d'usinage d'une valeur que vous pouvez paramétrer. (**Q436**). Le mouvement circulaire en avalant/opposition est défini dans le paramètre **Q351**
- 3 Au point de fin de contour, la TNC dégage l'outil à une hauteur de sécurité et retourne au point de départ de la définition de contour.
- 4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de poche programmée soit atteinte

Ebauche avec rainure fermée

- 5 Si une surépaisseur de finition a été définie, la TNC finit les parois de la rainure et ce, en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. La paroi de la rainure est accostée tangentiellement par la TNC à partir du point de départ déterminé avec la séquence **APPR**. Sachant que la TNC tient compte du mode avalant/opposition



Attention lors de la programmation!



Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Lors de l'utilisation du cycle 275 **RAINURE TROCHOÏDAL**, vous ne pouvez définir dans le cycle 14 **KONTUR** qu'un seul sous-programme de contour.

Dans le sous-programme de contour, vous définissez la ligne médiane de la rainure avec toutes les fonctions de contourage disponibles.

La mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 4090 éléments de contour.

La TNC n'a pas besoin du cycle 20 **DONNEES DU CONTOUR** avec le cycle 275



Attention, risque de collision!

Pour éviter toutes collisions :

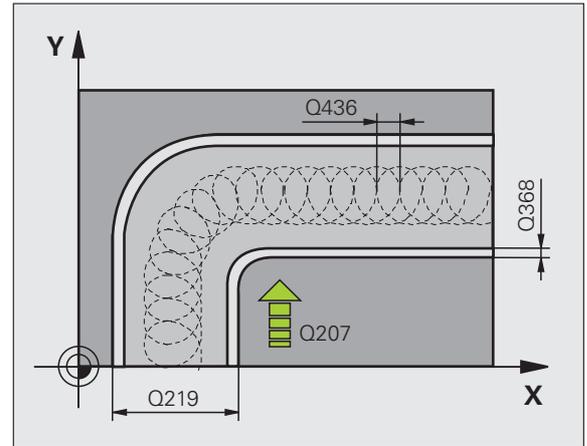
- Ne pas programmer de positions incrémentales directement après le cycle 275 car celles-ci se réfèrent à la position de l'outil en fin de cycle
- Sur tous les axes principaux, aborder une position (absolue) définie car la position de l'outil en fin de cycle ne coïncide pas avec la position en début de cycle.



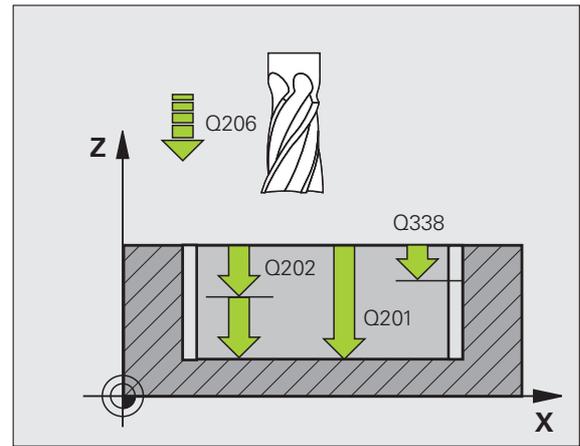
Paramètres du cycle



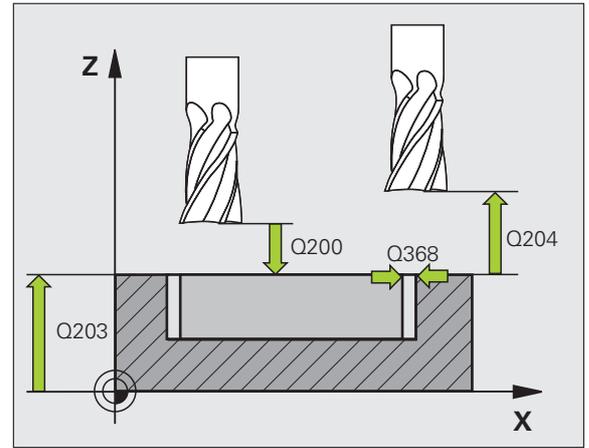
- ▶ **Opérations d'usinage (0/1/2) Q215:** Définir les opérations d'usinage:
 - 0:** Ebauche et finition
 - 1:** Ebauche seulement
 - 2:** Finition seulement
 La TNC exécute la finition des parois également lorsque la surépaisseur de finition (Q368) a été définie à 0
- ▶ **Largeur de la rainure Q219:** Introduire la largeur de la rainure; si l'on a introduit une largeur de rainure égale au diamètre de l'outil, la TNC n'usine qu'en suivant le contour défini. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q368 (en incrémental):** Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage
- ▶ **Passe par rotation Q436 (absolu):** Valeur de déplacement de l'outil dans la direction d'usinage pour une rotation. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance de fraisage Q207:** Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Mode fraisage Q351:** Mode de fraisage avec M3:
 - +1** = fraisage en avalant
 - 1** = fraisage en opposition
 en alternative **PREDEF**



- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe; introduire une valeur supérieure à 0. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Passe de finition** Q338 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil dans l'axe de broche lors de la finition. Q338=0: Finition en une seule passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance de fraisage** Q385: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Distance d'approche Q200** (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce Q203** (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride Q204** (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Stratégie de plongée Q366**: Nature de la stratégie de plongée:
 - 0 = plongée verticale. La TNC plonge verticalement et ce, indépendamment de l'angle de plongée **ANGLE** défini dans le tableau d'outils
 - 1: sans fonction
 - 2 = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée **ANGLE** doit également être différent de 0 pour l'outil actif. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur
- En alternative **PREDEF**



Exemple : Séquences CN

8 CYCL DEF 275 RAINURE TROCHOÏDALE	
Q215=0	; OPERATIONS D'USINAGE
Q219=12	; LARGEUR RAINURE
Q368=0.2	; SUREPAIS. LATERALE
Q436=2	; PASSE PAR ROTATION
Q207=500	; AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	; MODE FRAISAGE
Q201=-20	; PROFONDEUR
Q202=5	; PROFONDEUR DE PASSE
Q206=150	; AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5	; PASSE DE FINITION
Q385=500	; AVANCE DE FINITION
Q200=2	; DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	; COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	; SAUT DE BRIDE
Q366=2	; PLONGEE
9 CYCL CALL FMAX M3	



7.12 TRACE DE CONTOUR 3D (cycle 276, DIN/ISO: G276)

Déroulement du cycle

En liaison avec le cycle 14 **CONTOUR**, ce cycle permet d'usiner des contours „ouverts“ ou fermés.

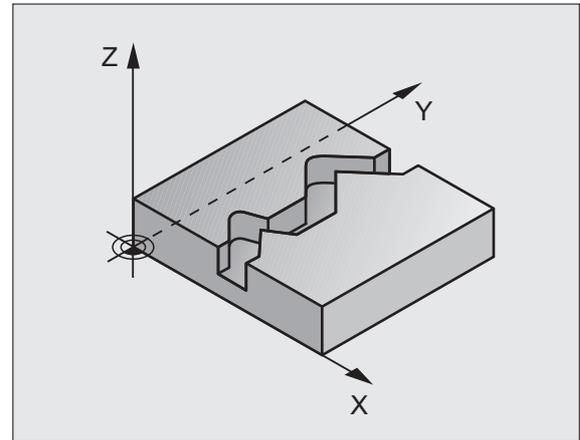
Le cycle 276 **TRACE DE CONTOUR 3D**, contrairement au cycle 25 **TRACÉ DE CONTOUR**, tient compte également des coordonnées dans l'axe de l'outil définies dans le sous-programme de contour. Il est ainsi possible d'usiner de manière simple des tracés contour de pièces issus d'un système FAO.

Usinage d'un contour sans prise de passe : profondeur de fraissage $Q1=0$

- 1 L'outil se déplace selon une logique de positionnement au point de départ, qui est fonction du premier point du contour sélectionné et de la fonction d'approche choisie
- 2 La TNC accoste le contour de manière tangentielle et l'usine jusqu'à la fin
- 3 Au point final, l'outil quitte le contour de manière tangentielle. La fonction de sortie de contour est identique à celle d'approche
- 4 Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la hauteur de sécurité

Usiner un contour en plusieurs passes : profondeur $Q1$ différent de 0 avec profondeur de passe $Q10$

- 1 L'outil se déplace selon une logique de positionnement au point de départ, qui est fonction du premier point du contour sélectionné et de la fonction d'approche choisie
- 2 La TNC accoste le contour de manière tangentielle et l'usine jusqu'à la fin
- 3 Au point final, l'outil quitte le contour de manière tangentielle. La fonction de sortie de contour est identique à celle d'approche
- 4 Si un usinage en pendulaire a été sélectionné, ($Q15=0$), la TNC se positionne à la profondeur de passe suivante et usine le contour jusqu'au point de départ d'origine. Sinon, l'outil retourne au point de départ de l'usinage à la hauteur de sécurité et ensuite à la prochaine profondeur de passe. La fonction de la sortie de contour est identique à celle de l'approche
- 5 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte
- 6 Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la hauteur de sécurité



Attention lors de la programmation!

La première séquence du sous-programme de contour doit contenir les valeurs des trois axes X, Y et Z.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Lorsque vous programmez profondeur = 0, la TNC positionne l'outil aux coordonnées de l'axe d'outil définies dans le sous-programme destiné au cycle.

Lors de l'utilisation du cycle 25 **TRACE DE CONTOUR**, vous ne pouvez définir dans le cycle 14 **KONTUR** qu'un seul sous-programme de contour.

La mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 4090 éléments de contour.

La TNC n'a pas besoin du cycle 20 **DONNEES DU CONTOUR** avec le cycle 276

Il faut veiller à ce que l'outil soit au dessus de la pièce dans l'axe d'outil lors de l'appel du cycle, sinon la TNC délivre un message d'erreur.

**Attention, risque de collision!**

Pour éviter toutes collisions :

- Lors de l'appel du cycle, positionner l'outil dans l'axe d'outil de telle façon que la TNC puisse se positionner sans collision au point de départ. Si, lors de l'appel du cycle, la position effective de l'outil est en dessous de la hauteur de sécurité, la TNC délivre un message d'erreur.
- Ne pas programmer de positions incrémentales directement après le cycle 276 car celles-ci se réfèrent à la position de l'outil en fin de cycle
- Sur tous les axes principaux, aborder une position (absolue) définie car la position de l'outil en fin de cycle ne coïncide pas avec la position en début de cycle.



Paramètres du cycle



- ▶ **Profondeur de fraisage Q1** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du contour. Si la profondeur de fraisage Q1 = 0 et passe Q10 = 10, la TNC usine le contour avec les positions Z définies dans le sous-programme de contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q3** (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur de sécurité Q7** (absolu) : hauteur en absolue à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce ; position de retrait de l'outil en fin de cycle Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de passe Q10** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Effectif seulement, si profondeur de fraisage Q1 est différente de 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q11**: Avance lors des déplacements dans l'axe de broche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance fraisage Q12**: Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Mode fraisage? En opposition = -1 Q15** :
Fraisage en avalant : Introduire = +1
Fraisage en opposition : Introduire = -1
Alternativement, fraisage en avalant et en opposition en plusieurs passes: Introduire = 0

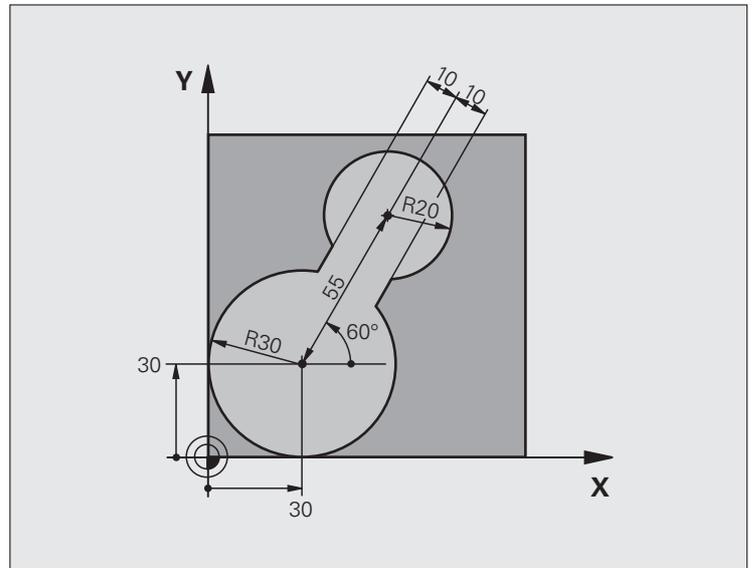
Exemple : Séquences CN

62 CYCL DEF 276 TRACÉ DE CONTOUR 3D	
Q1=-20	;PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0	;SURÉPAIS. LATÉRALE
Q7=+50	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	;AVANCE FRAISAGE
Q15=-1	;MODE FRAISAGE



7.13 Exemples de programmation

Exemple: Evidement et semi-finition d'une poche



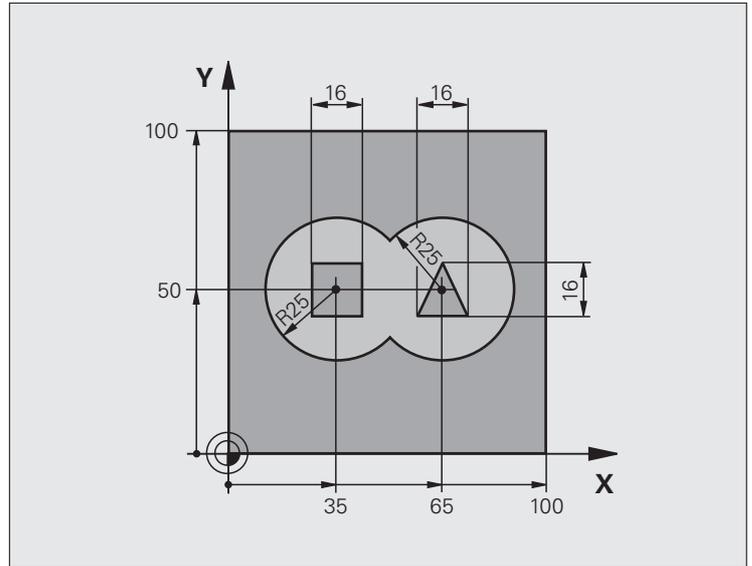
0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Définition de la pièce brute
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel de l'outil pour le pré-évidement, diamètre 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR	Définir les paramètres généraux pour l'usinage
Q1=-20 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q4=+0 ;SURÉP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	



8 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT	Définition du cycle de pré-évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q18=0 ;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
Q401=100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=0 ;STRATÉGIE SEMI-FINITION	
9 CYCL CALL M3	Appel du cycle pour le pré-évidement
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Changement d'outil
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Appel de l'outil pour la semi-finition, diamètre 15
12 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT	Définition du cycle pour la semi-finition
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q18=1 ;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
Q401=100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=0 ;STRATÉGIE SEMI-FINITION	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle pour la semi-finition
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
15 LBL 1	Sous-programme de contour
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	



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



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel d'outil pour le foret, diamètre 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir les sous-programmes de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR	Définir les paramètres généraux pour l'usinage
Q1=-20 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0.5 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q4=+0.5 ;SURÉP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	



8 CYCL DEF 21 PRÉ-PERÇAGE	Définition du cycle de pré-perçage
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q13=2 ;OUTIL D'ÉVIDEMENT	
9 CYCL CALL M3	Appel du cycle de pré-perçage
10 L +250 RO FMAX M6	Changement d'outil
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Appel de l'outil d'ébauche/de finition, diamètre 12
12 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT	Définition du cycle d'évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q18=0 ;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
Q401=100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=0 ;STRATÉGIE SEMI-FINITION	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle Evidement
14 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.	Définition du cycle Finition en profondeur
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
15 CYCL CALL	Appel du cycle Finition en profondeur
16 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE	Définition du cycle Finition latérale
Q9=+1 ;SENS DE ROTATION	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=400 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q14=+0 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
17 CYCL CALL	Appel du cycle Finition latérale
18 L Z+250 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme

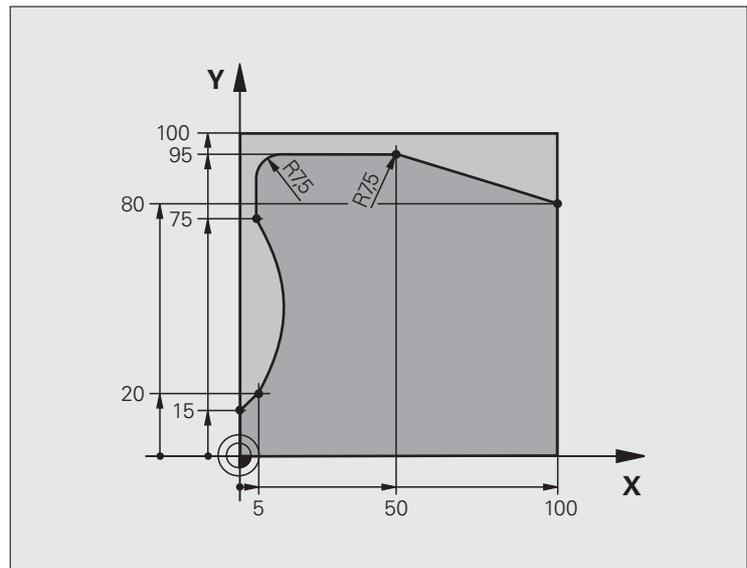


7.13 Exemples de programmation

19 LBL 1	Sous-programme de contour 1: Poche à gauche
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Sous-programme de contour 2: Poche à droite
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Sous-programme de contour 3: Îlot carré à gauche
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Sous-programme de contour 4: Îlot triangulaire à droite
39 L X+65 Y+42 RL	
37 L X+57	
38 L X+65 Y+58	
39 L X+73 Y+42	
40 LBL 0	
41 END PGM C21 MM	



Exemple: Tracé de contour



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, diamètre 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 25 TRACÉ DE CONTOUR	Définir les paramètres d'usinage
Q1=-20 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q3=+0 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q7=+250 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE FRAISAGE	
Q15=+1 ;MODE FRAISAGE	
8 CYCL CALL M3	Appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme

7.13 Exemples de programmation

10 LBL 1	Sous-programme de contour
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	





8

**Cycles d'usinage :
corps d'un cylindre**



8.1 Principes de base

Résumé des cycles sur corps d'un cylindre

Cycle	Softkey	Page
27 CORPS D'UN CYLINDRE		Page 229
28 CORPS D'UN CYLINDRE Rainurage		Page 232
29 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un ilot oblong		Page 235
39 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un contour extérieur		Page 238



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

Déroulement du cycle

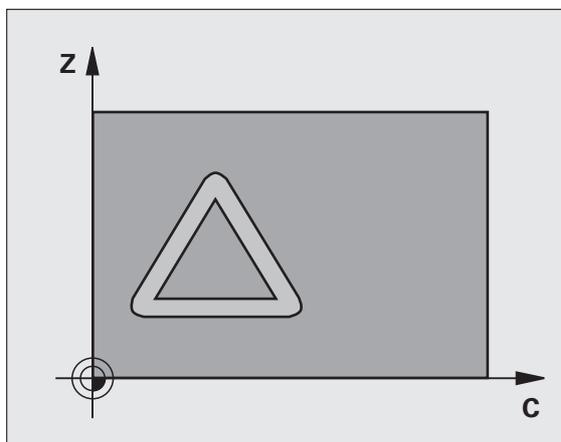
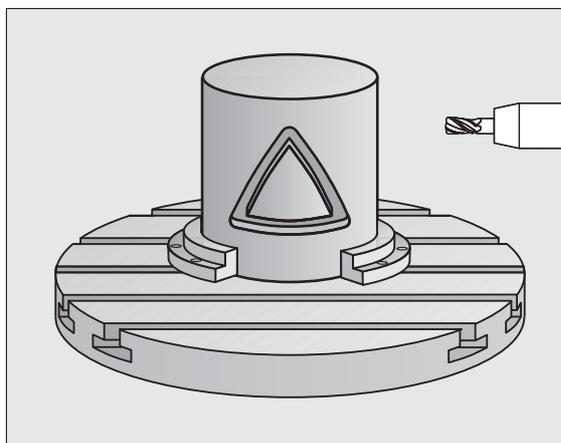
Ce cycle vous permet de transposer le développé d'un contour défini sur le corps d'un cylindre. Utilisez le cycle 28 si vous désirez fraiser des rainures de guidage sur le cylindre.

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

Le sous-programme contient les coordonnées d'un axe angulaire (ex. axe C) et de l'axe dont la trajectoire lui est parallèle (ex. axe de broche). Vous disposez des fonctions de contourage **L**, **CHF**, **CR**, **RND**, **APPR** (sauf **APPR LCT**) et **DEP**.

Vous pouvez introduire soit en degrés, soit en mm (inch) les données dans l'axe angulaire (lors de la définition du cycle).

- 1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point de plongée. La surépaisseur latérale de finition est alors prise en compte
- 2 Lors de la première profondeur de passe, l'outil fraise le contour suivant l'avance de fraisage Q12, le long du contour programmé
- 3 A la fin du contour, la TNC déplace l'outil à la distance d'approche et le replace au point de plongée
- 4 Les phases 1 à 3 sont répétées jusqu'à ce que le profondeur de fraisage programmée Q1 soit atteinte
- 5 Pour terminer, l'outil retourne à la distance d'approche



Remarques concernant la programmation



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'interpolation sur corps d'un cylindre. Consultez le manuel de votre machine.



Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

La mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 8192 éléments de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Utiliser un fraise avec une coupe au centre (DIN 844).

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.

Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.



Paramètres du cycle



- ▶ **Profondeur de fraisage** Q1 (en incrémental): Distance entre le corps du cylindre et le fond du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q3 (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan du développé du corps du cylindre; la surépaisseur est active dans le sens de la correction de rayon. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q6 (en incrémental) : distance entre l'extrémité de l'outil et le corps du cylindre. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Avance lors des déplacements dans l'axe de broche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance fraisage** Q12: Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Rayon du cylindre** Q16: Rayon du cylindre sur lequel doit être usiné le contour. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Unité de cotation? Degré =0 MM/INCH=1** Q17: Programmer en degré ou en mm (inch) les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme

Exemple : Séquences CN

63 CYCL DEF 27 CORPS DU CYLINDRE	
Q1=-8	; PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0	; SURÉPAIS. LATÉRALE
Q6=+0	; DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	; PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	; AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	; AVANCE FRAISAGE
Q16=25	; RAYON
Q17=0	; UNITÉ DE MESURE



8.3 CORPS D'UN CYLINDRE Rainurage (cycle 28, DIN/ISO: G128, option de logiciel 1)

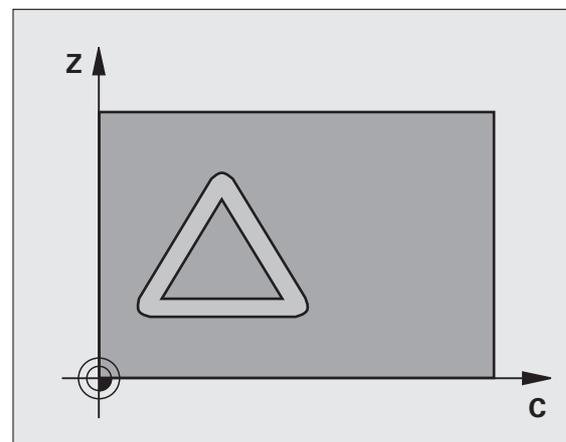
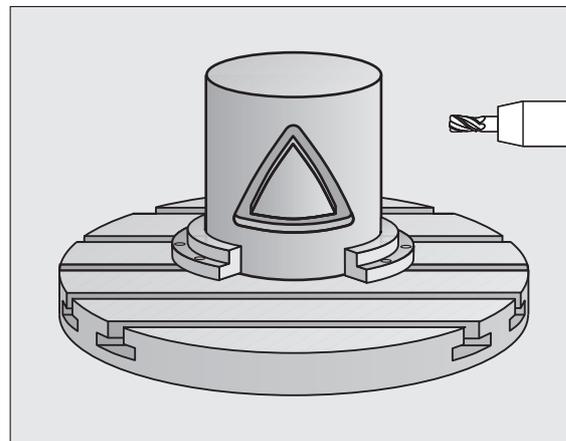
Déroutement du cycle

Ce cycle vous permet d'appliquer le développé d'une rainure de guidage sur le corps d'un cylindre. Contrairement au cycle 27, la TNC met en place l'outil avec ce cycle de manière à ce que, avec correction de rayon active, les parois soient presque parallèles entre elles. Vous obtenez des parois très parallèles en utilisant un outil dont la taille correspond exactement à la largeur de la rainure.

Plus l'outil est petit en comparaison de la largeur de la rainure et plus l'on constatera de déformations sur les trajectoires circulaires et les droites obliques. Afin de minimiser ces déformations dues au déplacement, vous pouvez définir une tolérance dans le paramètre Q21 qui permet à la TNC d'assimiler la rainure à usiner à une rainure ayant été usinée avec un outil de diamètre équivalent à la largeur de la rainure.

Programmez la trajectoire centrale du contour en indiquant la correction du rayon d'outil. Avec la correction de rayon, vous définissez si la TNC doit réaliser la rainure en avalant ou en opposition.

- 1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point de plongée.
- 2 Lors de la première profondeur de passe, l'outil fraise le contour avec l'avance de fraisage Q12, le long de la paroi de la rainure; la surépaisseur latérale de finition est prise en compte
- 3 A la fin du contour, la TNC décale l'outil sur la paroi opposée et le déplace à nouveau au point de plongée
- 4 Les phases 2 à 3 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage Q1 soit atteinte
- 5 Si vous avez défini la tolérance Q21, la TNC exécute le réusinage de manière à obtenir des parois de rainure les plus parallèles possibles.
- 6 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou bien à la dernière position programmée avant le cycle (en fonction du paramètre-machine 7420)



Attention lors de la programmation!



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'interpolation sur corps d'un cylindre. Consultez le manuel de votre machine.



Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

La mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 8192 éléments de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Utiliser un fraise avec une coupe au centre (DIN 844).

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.

Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.



Paramètres du cycle



- ▶ **Profondeur de fraisage** Q1 (en incrémental): Distance entre le corps du cylindre et le fond du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q3 (en incrémental): Surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. La surépaisseur de finition diminue la largeur de la rainure du double de la valeur introduite. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q6 (en incrémental) : distance entre l'extrémité de l'outil et le corps du cylindre. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Avance lors des déplacements dans l'axe de broche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance fraisage** Q12: Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Rayon du cylindre** Q16: Rayon du cylindre sur lequel doit être usiné le contour. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Unité de cotation? Degré =0 MM/INCH=1** Q17: Programmer en degré ou en mm (inch) les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme
- ▶ **Largeur rainure** Q20: Largeur de la rainure à réaliser. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance?**Q21: Si vous utilisez un outil dont le diamètre est inférieur à la largeur de rainure Q20 programmée, des déformations dues au déplacement sont constatées sur la paroi de la rainure au niveau des cercles et des droites obliques. Si vous définissez la tolérance Q21, la TNC utilise pour la rainure une opération de fraisage de manière à l'usiner comme si elle l'avait été avec un outil ayant le même diamètre que la largeur de la rainure. Avec Q21, vous définissez l'écart autorisé par rapport à cette rainure idéale. Le nombre de réusinages 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 le réusinage durera longtemps. **Recommandation:** Utiliser une tolérance de 0.02 mm. **Fonction inactive:** Introduire 0 (configuration par défaut). Plage d'introduction 0 à 9,9999

Exemple : Séquences CN

63 CYCL DEF 28 CORPS DU CYLINDRE	
Q1=-8	;PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0	;SURÉPAIS. LATÉRALE
Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	;AVANCE FRAISAGE
Q16=25	;RAYON
Q17=0	;UNITÉ DE MESURE
Q20=12	;LARGEUR RAINURE
Q21=0	;TOLERANCE



8.4 CORPS D'UN CYLINDRE

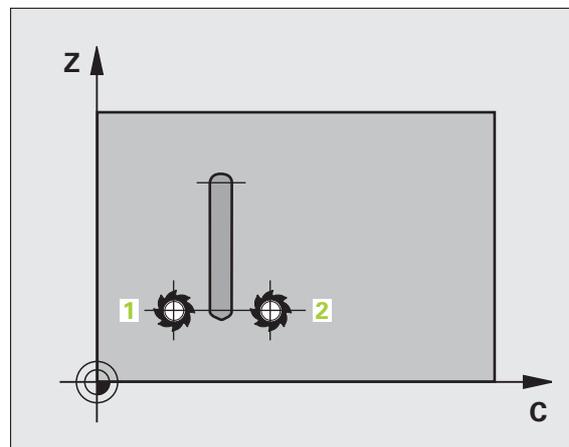
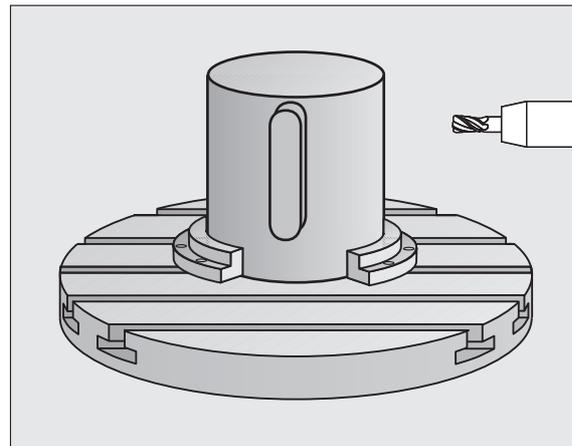
Fraisage d'un oblong convexe (cycle 29, DIN/ISO: G129, option de logiciel 1)

Déroulement du cycle

Ce cycle vous permet d'appliquer le développé d'un ilot oblong sur le corps d'un cylindre. La TNC met en place l'outil avec ce cycle de manière à ce que, avec correction de rayon active, les parois soient toujours parallèles entre elles. Programmez la trajectoire centrale de l'ilot oblong en indiquant la correction du rayon d'outil. Avec la correction de rayon, vous définissez si la TNC doit réaliser l'ilot oblong en avalant ou en opposition.

Aux extrémités de l'ilot oblong, la TNC ajoute toujours un demi-cercle dont le rayon correspond à la moitié de la largeur de l'ilot oblong.

- 1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point initial de l'usinage. La TNC calcule le point initial à partir de la largeur de l'oblong convexe et du diamètre de l'outil. Il est situé près du premier point défini dans le sous-programme de contour et se trouve décalé de la moitié de la largeur de l'ilot oblong et du diamètre de l'outil. La correction de rayon détermine si le déplacement doit démarrer vers la gauche (1, RL=en avalant) ou vers la droite de l'ilot oblong (2, RR=en opposition)
- 2 Après avoir positionné l'outil à la première profondeur de passe, la TNC le déplace en avance de fraisage Q12 sur un arc de cercle tangentiel à la paroi de l'ilot oblong. Si nécessaire, elle tient compte de la surépaisseur latérale
- 3 A la première profondeur de passe, l'outil fraise avec l'avance de fraisage Q12 le long de l'ilot oblong et jusqu'à ce que la forme convexe soit entièrement usinée
- 4 L'outil se dégage ensuite de l'ilot oblong de manière tangentielle, et retourne au point initial de l'usinage
- 5 Les phases 2 à 4 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage Q1 soit atteinte
- 6 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou bien à la dernière position programmée avant le cycle (en fonction du paramètre-machine 7420)



Attention lors de la programmation!



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'interpolation sur corps d'un cylindre. Consultez le manuel de votre machine.



Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

Réservez à l'outil assez de place latéralement pour les déplacements d'approche et de sortie du contour.

La mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 8192 éléments de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.

Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.



Paramètres du cycle



- ▶ **Profondeur de fraisage Q1** (en incrémental): Distance entre le corps du cylindre et le fond du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q3** (en incrémental) : Surépaisseur de finition de l'ilot oblong. La surépaisseur de finition augmente la largeur de l'ilot oblong du double de la valeur introduite. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q6** (en incrémental) : distance entre l'extrémité de l'outil et le corps du cylindre. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de passe Q10** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q11**: Avance lors des déplacements dans l'axe de broche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance fraisage Q12**: Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Rayon du cylindre Q16**: Rayon du cylindre sur lequel doit être usiné le contour. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Unité de cotation? Degré =0 MM/INCH=1 Q17**: Programmer en degré ou en mm (inch) les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme
- ▶ **Largeur oblong Q20**: Largeur de l'ilot oblong à réaliser. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

63 CYCL DEF 29 CORPS CYLINDRE OBLONG CONV.	
Q1=-8	; PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0	; SURÉPAIS. LATÉRALE
Q6=+0	; DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	; PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	; AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	; AVANCE FRAISAGE
Q16=25	; RAYON
Q17=0	; UNITÉ DE MESURE
Q20=12	; LARGEUR OBLONG



8.5 CORPS D'UN CYLINDRE

Fraisage d'un contour externe (cycle 39, DIN/ISO: G139, option de logiciel 1)

Déroulement du cycle

Ce cycle vous permet de transposer le déroulé d'un contour ouvert sur le corps d'un cylindre. La TNC met en place l'outil avec ce cycle de manière à ce que, avec correction de rayon active, la paroi du contour fraisé soit parallèle à l'axe du cylindre.

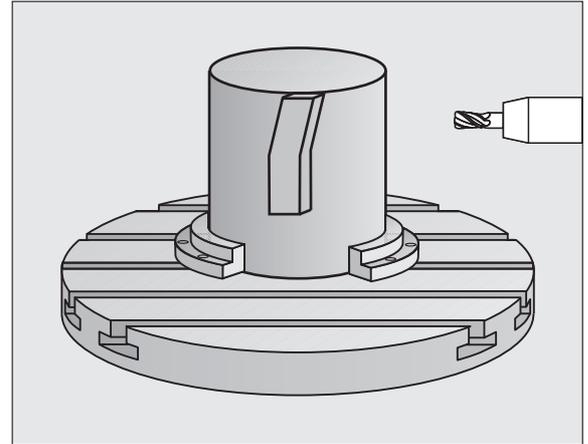
Contrairement aux cycles 28 et 29, vous définissez dans le sous-programme de contour le contour réel à usiner.

- 1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point initial de l'usinage. Le point initial est situé près du premier point défini dans le sous-programme de contour et se trouve décalé du diamètre de l'outil (par défaut)
- 2 Après avoir positionné l'outil à la première profondeur de passe, la TNC le déplace en avance de fraisage Q12 sur un arc de cercle tangentiel au contour. Si nécessaire, elle tient compte de la surépaisseur latérale
- 3 A la première profondeur de passe, l'outil fraise avec l'avance de fraisage Q12 le long du contour et jusqu'à ce que le tracé de contour défini soit entièrement usiné
- 4 L'outil se dégage ensuite de l'îlot oblong de manière tangentielle, et retourne au point initial de l'usinage
- 5 Les phases 2 à 4 sont répétées jusqu'à ce que le profondeur de fraisage programmée Q1 soit atteinte
- 6 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou bien à la dernière position programmée avant le cycle (en fonction du paramètre-machine 7420)



Vous pouvez définir le comportement d'accostage du cycle 39 au moyen du paramètre 7680, Bit 16:

- Bit 16 = 0:
Approche et sortie tangentielle
- Bit 16 = 1:
Au point de départ, plonger perpendiculairement à la profondeur, sans approche tangentielle et dégager au point final du contour sans sortie tangentielle.



Attention lors de la programmation!



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'interpolation sur corps d'un cylindre. Consultez le manuel de votre machine.



Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

Réservez à l'outil assez de place latéralement pour les déplacements d'approche et de sortie du contour.

La mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 8192 éléments de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Le cylindre doit être fixé au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.

Vous pouvez également exécuter ce cycle avec le plan d'usinage incliné.



Paramètres du cycle



- ▶ **Profondeur de fraisage** Q1 (en incrémental): Distance entre le corps du cylindre et le fond du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q3 (en incrémental): Surépaisseur de finition sur la paroi du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q6 (en incrémental) : distance entre l'extrémité de l'outil et le corps du cylindre. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Avance lors des déplacements dans l'axe de broche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance fraisage** Q12: Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Rayon du cylindre** Q16: Rayon du cylindre sur lequel doit être usiné le contour. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Unité de cotation? Degré =0 MM/INCH=1** Q17: Programmer en degré ou en mm (inch) les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme

Exemple : Séquences CN

63 CYCL DEF 39 CORPS DU CYLINDRE CONTOUR	
Q1=-8	;PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0	;SURÉPAIS. LATÉRALE
Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	;AVANCE FRAISAGE
Q16=25	;RAYON
Q17=0	;UNITÉ DE MESURE

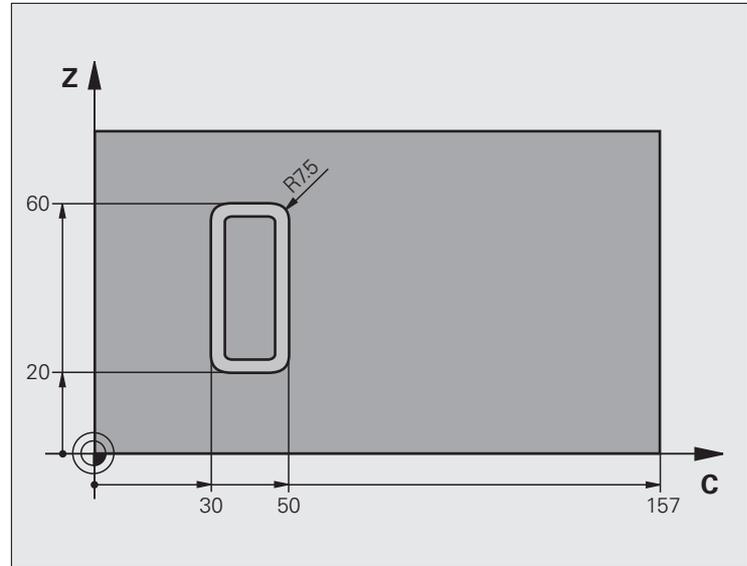


8.6 Exemples de programmation

Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 27

Remarque:

- Machine équipée d'une tête B et d'une table C
- Cylindre fixé au centre du plateau circulaire.
- Le point d'origine est situé au centre du plateau circulaire



0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, diamètre 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Pré-positionner l'outil au centre du plateau circulaire
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Inclinaison
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 27 CORPS DU CYLINDRE	Définir les paramètres d'usinage
Q1=-7 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q3=+0 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q10=4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=250 ;AVANCE FRAISAGE	
Q16=25 ;RAYON	
Q17=1 ;UNITÉ DE MESURE	



8.6 Exemples de programmation

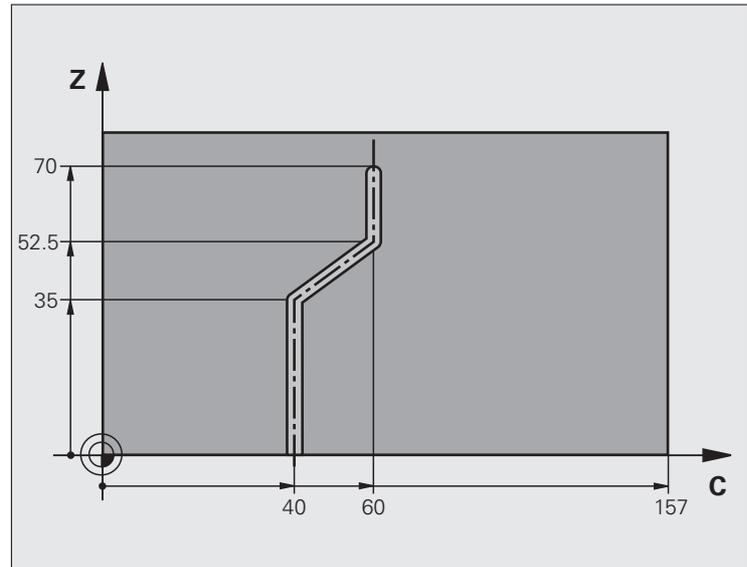
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Pré-positionner le plateau circulaire, marche broche, appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
10 PLANE RESET TURN FMAX	Annuler l'inclinaison, annuler la fonction PLANE
11 M2	Fin du programme
12 LBL 1	Sous-programme de contour
13 L C+40 X+20 RL	Données dans l'axe rotatif en mm (Q17=1), déplacement dans l'axe X à cause de l'inclinaison de 90°
14 L C+50	
15 RND R7.5	
16 L X+60	
17 RND R7.5	
18 L IC-20	
19 RND R7.5	
20 L X+20	
21 RND R7.5	
22 L C+40	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	



Exemple : corps d'un cylindre avec le cycle 28

Remarque:

- Cylindre fixé au centre du plateau circulaire.
- Machine équipée d'une tête B et d'une table C
- Le point d'origine est situé au centre du plateau circulaire
- Définition de la trajectoire du centre outil dans le sous-programme de contour



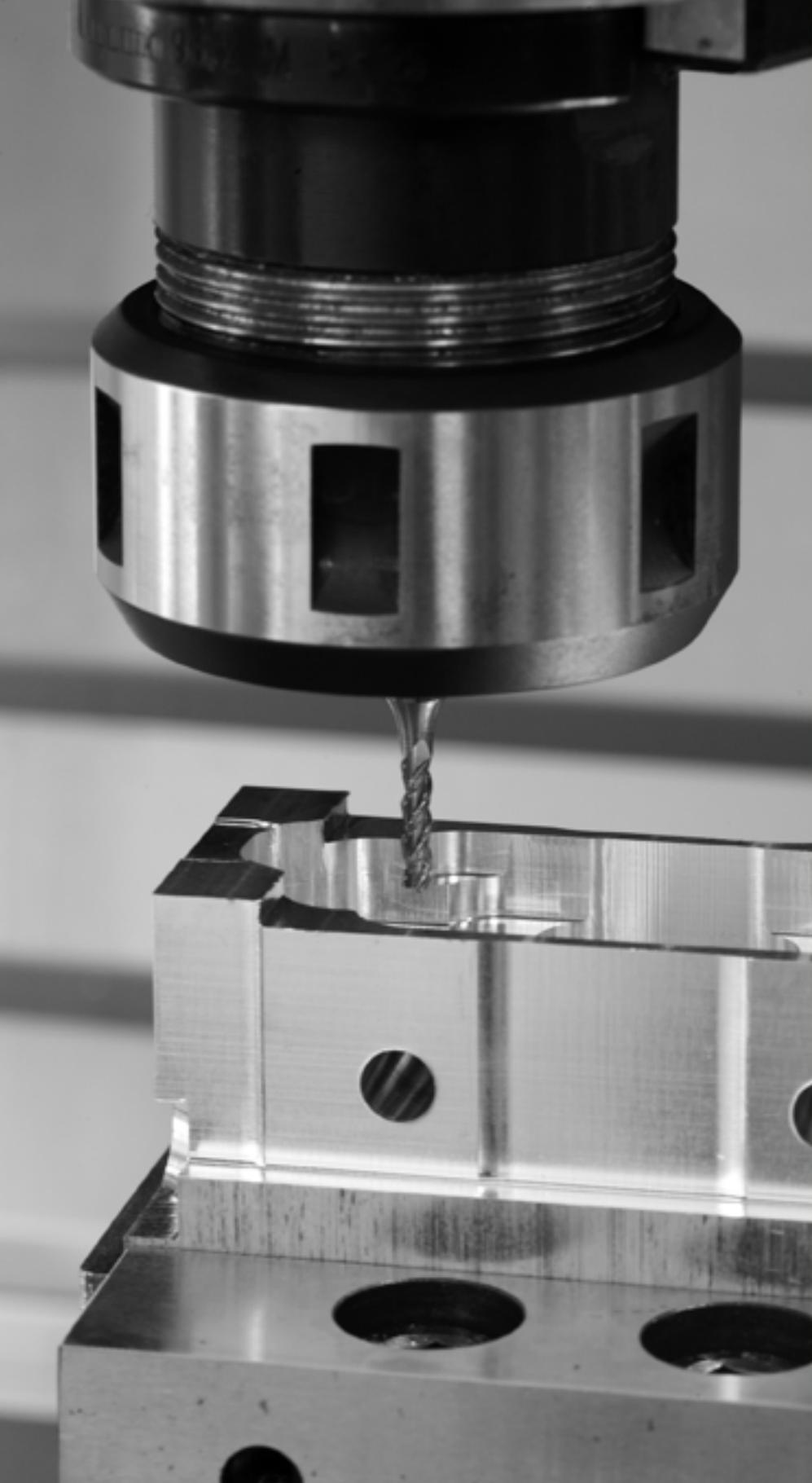
0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, axe d'outil Z, diamètre 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Positionner l'outil au centre du plateau circulaire
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Inclinaison
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 28 CORPS DU CYLINDRE	Définir les paramètres d'usinage
Q1=-7 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q3=+0 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q10=-4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=250 ;AVANCE FRAISAGE	
Q16=25 ;RAYON	
Q17=1 ;UNITÉ DE MESURE	
Q20=10 ;LARGEUR RAINURE	
Q21=0.02 ;TOLÉRANCE	Reprise d'usinage active



8.6 Exemples de programmation

8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Pré-positionner le plateau circulaire, marche broche, appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
10 PLANE RESET TURN FMAX	Annuler l'inclinaison, annuler la fonction PLANE
11 M2	Fin du programme
12 LBL 1	Sous-programme de contour, définition de la trajectoire du centre outil
13 L C+40 X+0 RL	Données dans l'axe rotatif en mm (Q17=1), déplacement dans l'axe X dû à l'inclinaison de 90°
14 L X+35	
15 L C+60 X+52.5	
16 L X+70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	





9

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



9.1 Cycles SL avec formule complexe de contour

Principes de base

Avec les cycles SL et la formule complexe de contour, vous pouvez composer des contours complexes constitués de contours partiels (poches ou îlots). Vous introduisez les différents contours partiels (données de géométrie) dans des programmes séparés. Ceci permet de réutiliser à volonté par la suite tous les contours partiels. Après avoir lié entre eux les contours partiels par une formule de contour, vous les sélectionnez et la TNC calcule ensuite le contour entier.



La mémoire d'un cycle SL (tous les programmes de description de contour) est limitée à **128 contours**. Le nombre d'éléments de contour possible dépend du type de contour (contour interne/externe) ainsi que du nombre de descriptions de contour qui est au maximum de **16384** éléments.

Pour les cycles SL avec formule de contour, un programme structuré est nécessaire. Avec ces cycles, les contours qui reviennent régulièrement peuvent être mémorisés dans différents programmes. Au moyen de la formule de contour, vous liez entre eux les contours partiels pour obtenir un contour final et définissez s'il s'agit d'une poche ou d'un îlot.

La fonction des cycles SL avec formule de contour est répartie dans plusieurs secteurs de l'interface utilisateur de la TNC et sert de base à d'autres développements.

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

```

0 BEGIN PGM CONTOUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODELE"
6 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR ...
8 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF. ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 RO FMAX M2
64 END PGM CONTOUR MM

```



Caractéristiques des contours partiels

- Par principe, la TNC considère tous les contours comme des poches. Ne programmez pas de correction de rayon. Dans la formule de contour, utilisez l'inversion logique pour convertir une poche en îlot.
- La TNC ignore les avances F et fonctions auxiliaires M
- Les conversions de coordonnées sont autorisées. Si celles-ci sont programmées à l'intérieur des contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants. Elles n'ont toutefois pas besoin d'être désactivées après l'appel du cycle
- Les sous-programmes peuvent aussi contenir des coordonnées dans l'axe de broche mais celles-ci seront ignorées
- Définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées du sous-programme. Les axes auxiliaires U,V,W sont autorisés

Caractéristiques des cycles d'usinage

- Avant chaque cycle, la TNC positionne l'outil automatiquement à la distance d'approche
- A chaque niveau de profondeur, le fraisage est réalisé sans dégagement d'outil, les îlots sont contournés latéralement
- Le rayon des „angles internes“ est programmable – l'outil ne s'arrête pas, permettant ainsi d'éviter les traces d'arrêt d'outil (ceci est également valable pour la trajectoire externe lors de l'évidement et de la finition latérale)
- Lors de la finition latérale, la TNC accoste le contour en suivant une trajectoire circulaire tangentielle
- Lors de la finition en profondeur, la TNC déplace également l'outil en suivant une trajectoire circulaire tangentielle à la pièce (p. ex. axe de broche Z : trajectoire circulaire dans le plan Z/X)
- La TNC usine le contour en continu, en avalant ou en opposition



Avec le paramètre-machine 7420, vous définissez l'endroit où la TNC doit positionner l'outil à la fin des cycles 21 à 24.

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

Exemple : Schéma: Exploitation des contours partiels avec formule de contour

```
0 BEGIN PGM MODÈLE MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CERCLE1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "CERCLE31XY"
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "CARRE"
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODÈLE MM
```

```
0 BEGIN PGM CERCLE1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CERCLE1 MM
```

```
0 BEGIN PGM CERCLE31XY MM
...
...
```



Sélectionner le programme avec les définitions de contour

La fonction **SEL CONTOUR** vous permet de sélectionner un programme avec définitions de contour dans lequel la TNC prélève les descriptions de contour:



- ▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- ▶ Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points



- ▶ Sélectionner le menu formule de contour complexe



- ▶ Appuyer sur la softkey SEL CONTOUR



- ▶ Appuyer sur la softkey SÉLECTION FENÊTRE. La TNC affiche une fenêtre dans laquelle vous pouvez choisir le programme avec la définition du contour
- ▶ Sélectionner le programme souhaité avec les touches fléchées ou avec le clique de la souris, valider avec la touche ENT: la TNC enregistre le chemin complet dans la séquence **SEL CONTOUR**
- ▶ Fermer la séquence avec la touche END
- ▶ Introduire le nom entier du programme contenant les définitions de contour, valider avec la touche END

En alternative, vous pouvez également introduire le nom ou le chemin complet du programme avec les définitions du contour directement avec le clavier.



Programmer la séquence **SEL CONTOUR** avant les cycles SL. Le cycle **14 CONTOUR** n'est plus nécessaire si vous utilisez **SEL CONTOUR**.



Définir les descriptions de contour

Avec la fonction **DECLARE CONTOUR**, vous indiquez pour un programme donné le chemin d'accès aux programmes dans lesquels la TNC prélève les descriptions de contour. Pour cette description de contour, vous pouvez définir également une profondeur séparée (fonction FCL 2):

- 
 - ▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales
- 
 - ▶ Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points
- 
 - ▶ Sélectionner le menu formule de contour complexe
- 
 - ▶ Appuyer sur la softkey DECLARE CONTOUR
 - ▶ Introduire le numéro de l'indicatif de contour **QC**, valider avec la touche ENT
- 
 - ▶ Appuyer sur la softkey SÉLECTION FENÊTRE : la TNC affiche une fenêtre dans laquelle vous pouvez choisir le programme à appeler
 - ▶ Sélectionner le programme souhaité avec la description du contour au moyen des touches fléchées ou avec le clique de la souris, valider avec la touche ENT: la TNC enregistre le chemin complet dans la séquence **DECLARE CONTOUR**
 - ▶ Définir une profondeur séparée pour le contour sélectionné
 - ▶ Fermer la séquence avec la toucheEND

En alternative, vous pouvez également introduire le nom ou le chemin complet du programme avec les définitions du contour directement au moyen du clavier.



Grâce aux indicatifs de contour **QC** que vous avez introduits, vous pouvez associer les différents contours dans la formule de contour.

Si vous utiliser des contours avec profondeur séparée, vous devez alors attribuer une profondeur à tous les contours partiels (si nécessaire, indiquer la profondeur 0).



Introduire une formule complexe de contour

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



- ▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- ▶ Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points



- ▶ Sélectionner le menu formule de contour complexe



- ▶ Appuyer sur la softkey FORMULE CONTOUR: La TNC affiche les softkeys suivantes:

Fonction de liaison	Softkey
Intersection avec ex. $QC10 = QC1 \& QC5$	
Réuni avec ex. $QC25 = QC7 QC18$	
Réuni avec, mais sans intersection ex. $QC12 = QC5 \wedge QC25$	
Intersection avec complément de ex. $QC25 = QC1 QC2$	
Complément de la zone de contour p. ex. $QC12 = \#QC11$	
Ouvrir la parenthèse p. ex. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
Fermer la parenthèse p. ex. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
Définir un contour individuel p. ex. $QC12 = QC1$	



Contours superposés

Par principe, la TNC considère un contour programmé comme étant une poche. Grâce aux fonctions de formule de contour, vous pouvez convertir un contour en îlot

Afin de former un nouveau contour, vous pouvez superposer poches et îlots. De cette manière, vous pouvez agrandir la surface d'une poche par superposition d'une autre poche ou réduire un îlot.

Sous-programmes: Poches superposées

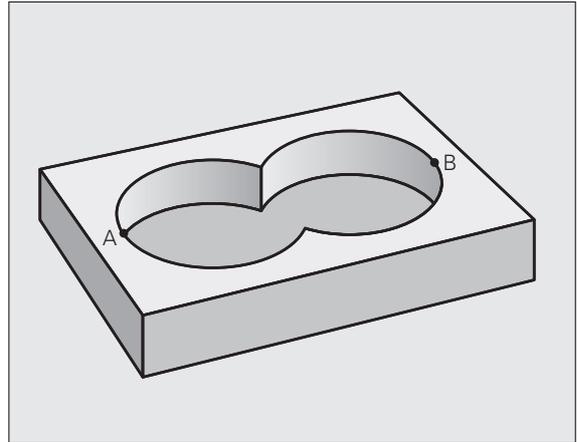


Les exemples de programmation suivants correspondent à des programmes avec description de contour qui sont définis dans un programme avec définition de contour. A son tour, le programme de définition de contour est à appeler dans le programme principal avec la fonction **SEL CONTOUR**.

Les poches A et B se superposent.

La TNC calcule les points d'intersection S1 et S2, il n'ont pas besoin d'être programmés.

Les poches sont programmées comme des cercles entiers.



Programme de description de contour 1: Poche A

```

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

Programme de description de contour 2: Poche B

```

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

Surface „d'addition“

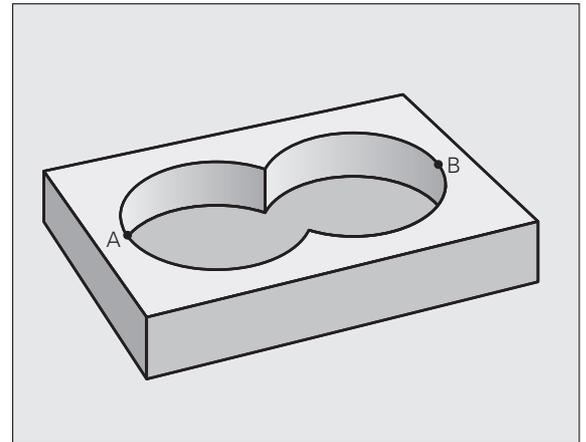
Les deux surfaces partielles A et B, y compris leurs surfaces communes, doivent être usinées :

- Les surfaces A et B doivent être programmées sans correction de rayon dans des programmes séparés
- Dans la formule de contour, les surfaces A et B sont prises en compte avec la fonction "réuni avec"

Programme de définition de contour:

```

50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
    
```



Surface „de soustraction“

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

- Les surfaces A et B doivent être programmées sans correction de rayon dans des programmes séparés
- Dans la formule de contour, la surface B est soustraite de la surface A en utilisant la fonction "intersection avec complément de"

Programme de définition de contour:

```
50 ...
```

```
51 ...
```

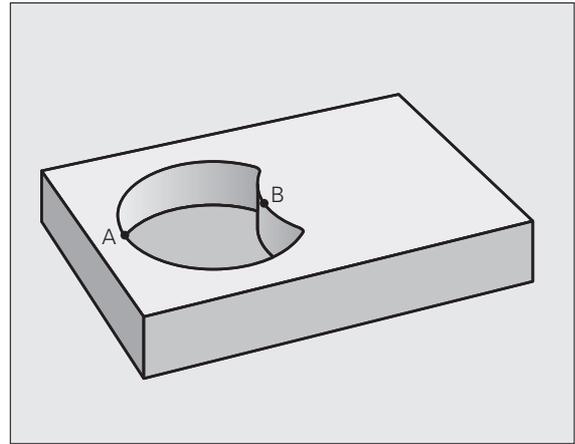
```
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCHE_A.H"
```

```
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCHE_B.H"
```

```
54 QC10 = QC1 \ QC2
```

```
55 ...
```

```
56 ...
```

**Surface „d'intersection“**

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

- Les surfaces A et B doivent être programmées sans correction de rayon dans des programmes séparés
- Dans la formule de contour, les surfaces A et B sont prises en compte avec la fonction "intersection avec"

Programme de définition de contour:

```
50 ...
```

```
51 ...
```

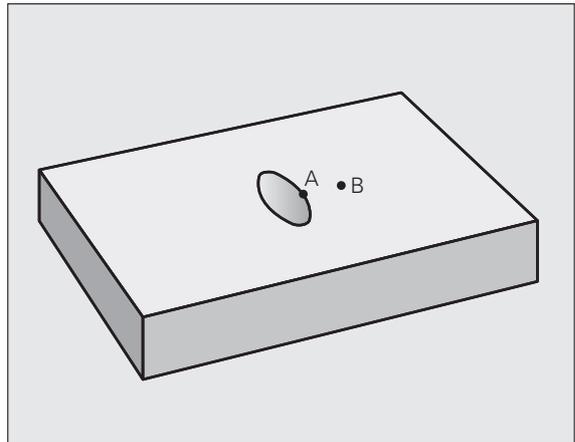
```
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCHE_A.H"
```

```
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCHE_B.H"
```

```
54 QC10 = QC1 & QC2
```

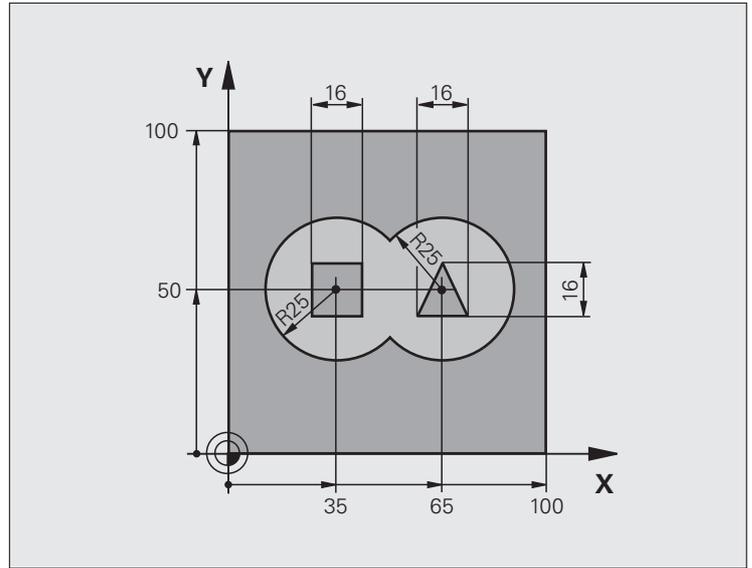
```
55 ...
```

```
56 ...
```

**Exécution du contour avec les cycles SL**

L'usinage du contour final défini est réalisé avec les cycles SL 20 - 24 (voir „Résumé“ à la page 190).

Exemple: Ebauche et finition de contours superposés avec formule de contour



0 BEGIN PGM CONTOUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Définition de la fraise d'ébauche
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Définition de la fraise de finition
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel de la fraise d'ébauche
6 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
7 SEL CONTOUR "MODELE"	Définir le programme de définition du contour
8 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR	Définir les paramètres généraux pour l'usinage
Q1=-20 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0.5 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q4=+0.5 ;SURÉP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	
9 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT	Définition du cycle d'évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	



Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q18=0 ;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q401=100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=0 ;STRATÉGIE SEMI-FINITION	
10 CYCL CALL M3	Appel du cycle Evidement
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel de la fraise de finition
12 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.	Définition du cycle Finition en profondeur
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle Finition en profondeur
14 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE	Définition du cycle Finition latérale
Q9=+1 ;SENS DE ROTATION	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=400 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q14=+0 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
15 CYCL CALL M3	Appel du cycle Finition latérale
16 L Z+250 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
17 END PGM CONTOUR MM	

Programme de définition de contour avec formule de contour:

0 BEGIN PGM MODÈLE MM	Programme de définition de contour
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CERCLE1"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "CERCLE1"
2 FN 0: Q1 =+35	Affecter valeur pour paramètres utilisés dans PGM "CERCLE31XY"
3 FN 0: Q2 = +50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CERCLE31XY"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "CERCLE31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "TRIANGLE"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "CARRE"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "CARRE"
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Formule de contour
9 END PGM MODÈLE MM	



Programmes de description de contour:

0 BEGIN PGM CERCLE1 MM	Programme de description de contour : Cercle à droite
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CERCLE1 MM	
0 BEGIN PGM CERCLE31XY MM	Programme de description de contour : Cercle à gauche
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CERCLE31XY MM	
0 BEGIN PGM TRIANGLE MM	Programme de description de contour : Triangle sens horaire
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TRIANGLE MM	
0 BEGIN PGM CARRÉ MM	Programme de description de contour : Carré à gauche
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM CARRÉ MM	



9.2 Cycles SL avec formule simple de contour

Principes de base

Avec les cycles SL et la formule simple de contour, vous pouvez composer aisément des contours constitués de max. 9 contours partiels (poches ou îlots). Vous introduisez les différents contours partiels (données de géométrie) dans des programmes séparés. Ceci permet de réutiliser à volonté par la suite tous les contours partiels. A partir des contours partiels sélectionnés, la TNC calcule le contour final.



La mémoire d'un cycle SL (tous les programmes de description de contour) est limitée à **128 contours**. Le nombre d'éléments de contour possible dépend du type de contour (contour interne/externe) ainsi que du nombre de descriptions de contour qui est au maximum de **8192** éléments.

Caractéristiques des contours partiels

- Par principe, la TNC considère tous les contours comme des poches. Ne programmez pas de correction de rayon.
- La TNC ignore les avances F et fonctions auxiliaires M.
- Les conversions de coordonnées sont autorisées. Si celles-ci sont programmées à l'intérieur des contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants. Elles n'ont toutefois pas besoin d'être désactivées après l'appel du cycle
- Les sous-programmes peuvent aussi contenir des coordonnées dans l'axe de broche mais celles-ci seront ignorées
- Définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées du sous-programme. Les axes auxiliaires U,V,W sont autorisés

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

```

0 BEGIN PGM DEFCONT MM
...
5 CONTOUR DEF
P1= "POCK1.H"
I2 = "ISLE2.H" DEPTH5
I3 "ISLE3.H" DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR ...
8 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF. ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM DEFCONT MM

```



Caractéristiques des cycles d'usinage

- Avant chaque cycle, la TNC positionne l'outil automatiquement à la distance d'approche
- A chaque niveau de profondeur, le fraisage est réalisé sans dégagement d'outil, les îlots sont contournés latéralement
- Le rayon des „angles internes“ est programmable – l'outil ne s'arrête pas, permettant ainsi d'éviter les traces d'arrêt d'outil (ceci est également valable pour la trajectoire externe lors de l'évidement et de la finition latérale)
- Lors de la finition latérale, la TNC accoste le contour en suivant une trajectoire circulaire tangentielle
- Lors de la finition en profondeur, la TNC déplace également l'outil en suivant une trajectoire circulaire tangentielle à la pièce (p. ex. axe de broche Z : trajectoire circulaire dans le plan Z/X)
- La TNC usine le contour en continu, en avalant ou en opposition



Avec le paramètre-machine 7420, vous définissez l'endroit où la TNC doit positionner l'outil à la fin des cycles 21 à 24.

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

Introduire une formule simple de contour

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

- 
 - ▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales
- 
 - ▶ Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points
- 
 - ▶ Appuyer sur la softkey CONTOUR DEF: La TNC lance l'introduction de la formule de contour
 - ▶ Sélectionner le nom du premier contour partiel au moyen de la softkey SELECTION FENETRE ou introduire directement. Le premier contour partiel doit toujours être la poche la plus profonde; valider avec la touche ENT
- 
 - ▶ Définir par softkey si le contour suivant est une poche ou un îlot; valider avec la touche ENT
 - ▶ Sélectionner le nom du deuxième contour partiel au moyen de la softkey SELECTION FENETRE ou introduire directement, valider avec la touche ENT
 - ▶ En cas de besoin, introduire la profondeur du second contour partiel; valider avec la touche ENT
 - ▶ Continuez le dialogue tel que décrit précédemment jusqu'à ce que vous ayez introduit tous les contours partiels



- La liste des contours partiels doit toujours débiter par la poche la plus profonde!
- Si le contour est défini comme étant un îlot, la TNC interprète la profondeur programmée comme étant la hauteur de l'îlot. La valeur introduite sans signe se réfère alors à la surface de la pièce!
- Si la valeur 0 a été introduite pour la profondeur, c'est la profondeur définie dans le cycle 20 qui compte pour les poches. Les îlots s'élèvent alors jusqu'à la surface de la pièce!

Exécution du contour avec les cycles SL



L'usinage du contour final défini est réalisé avec les cycles SL 20 - 24 (voir „Résumé” à la page 190).



9.2 Cycles SL avec formule simple de contour





10

**Cycles d'usage :
usage ligne à ligne**



10.1 Principes de base

Aperçu

La TNC dispose de quatre cycles destinés à l'usinage de surfaces aux caractéristiques suivantes :

- générées par un système de CFAO
- planes et rectangulaires
- planes et pentues
- inclinées
- gauches

Cycle	Softkey	Page
30 EXECUTION DE DONNEES 3D pour usinage ligne à ligne de données 3D en plusieurs passes		Page 263
230 LIGNE A LIGNE pour surfaces planes et rectangulaires		Page 265
231 SURFACE REGLEE pour surfaces pentues, inclinées ou gauches		Page 267
232 SURFACAGE pour surfaces planes rectangulaires, avec indication de surépaisseur et plusieurs passes		Page 271



10.2 EXECUTION DONNEES 3D (cycle 30, DIN/ISO: G60)

Déroulement du cycle

- 1 Partant de la position courante dans l'axe de broche, la TNC positionne l'outil en avance rapide **FMAX** à la distance d'approche, au-dessus du point MAX programmé dans le cycle
- 2 Puis la TNC déplace l'outil avec **FMAX** dans le plan d'usinage jusqu'au point MIN programmé dans le cycle
- 3 A partir de là, l'outil se déplace suivant l'avance de plongée en profondeur jusqu'au premier point du contour
- 4 Ensuite, la TNC exécute avec **avance de fraisage** tous les points mémorisés dans le programme indiqué; entretemps et si nécessaire, la TNC se déplace à la **distance d'approche** pour passer outre les zones non usinées
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil avec **FMAX** à la distance d'approche

Attention lors de la programmation!



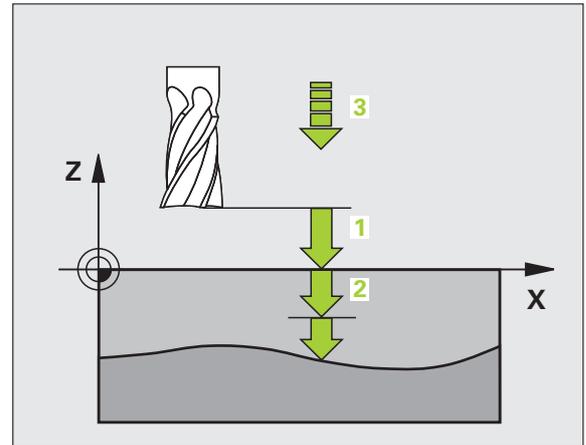
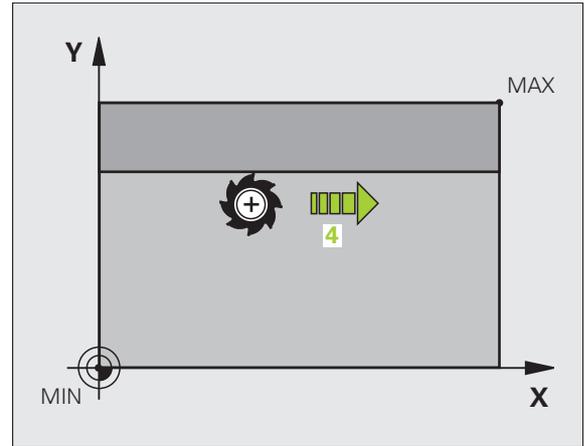
A l'aide du cycle 30, vous pouvez exécuter, en particulier, des programmes créés en externe et en conversationnel.



98
FRAISAGE
DONNEE 3D

Paramètres du cycle

- ▶ **Nom de fichier pour données 3D:** Introduire le nom du programme où sont mémorisées les données du contour; si le fichier n'est pas dans le répertoire actuel, introduire le chemin d'accès complet. Introduction possible de 254 caractères max.
- ▶ **Zone point MIN:** Point min. (coordonnée X, Y et Z) de la zone dans laquelle doit s'effectuer le fraisage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Zone point MAX:** Point max. (coordonnée X, Y et Z) de la zone dans laquelle doit s'effectuer le fraisage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche 1** (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce lors de déplacements en rapide. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de passe 2** (en incrémental) : distance parcourue par l'outil à chaque passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur 3:** Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO**
- ▶ **Avance fraisage 4:** Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**
- ▶ **Fonction auxiliaire M:** Option permettant d'introduire jusqu'à deux fonctions auxiliaires, par ex. M13. Plage d'introduction 0 à 999



Exemple : Séquences CN

64 CYCL DEF 30.0 EXÉCUTION DONNÉES 3D

65 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: EX.H

66 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20

67 CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0

68 CYCL DEF 30.4 DIST. 2

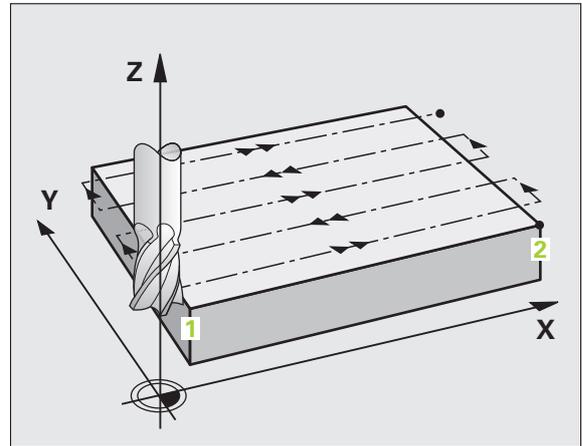
69 CYCL DEF 30.5 PASSE -5 F100

70 CYCL DEF 30.6 F350 M8

10.3 USINAGE LIGNE A LIGNE (cycle 230, DIN/ISO: G230)

Déroulement du cycle

- 1 En partant de la position courante dans le plan d'usinage, la TNC positionne l'outil en avance rapide **FMAX** au point initial **1**; la TNC décale l'outil de la valeur du rayon d'outil vers la gauche et vers le haut
- 2 L'outil se déplace ensuite avec **FMAX** dans l'axe de broche à la distance d'approche, puis, suivant l'avance de plongée en profondeur, jusqu'à la position initiale programmée dans l'axe de broche
- 3 L'outil se déplace ensuite avec l'avance de fraisage programmée au point final **2**; la TNC calcule le point final en fonction du point de départ, de la longueur programmée et du rayon d'outil
- 4 La TNC décale l'outil avec l'avance de fraisage transversale au point de départ de la ligne suivante; la TNC calcule le décalage en fonction de la largeur programmée et du nombre de coupes
- 5 L'outil se déplace ensuite dans le sens négatif du 1er axe
- 6 Les opérations sont répétées jusqu'à ce que toute la surface programmée soit usinée
- 7 Pour terminer, la TNC dégage l'outil avec **FMAX** à la distance d'approche



Attention lors de la programmation!



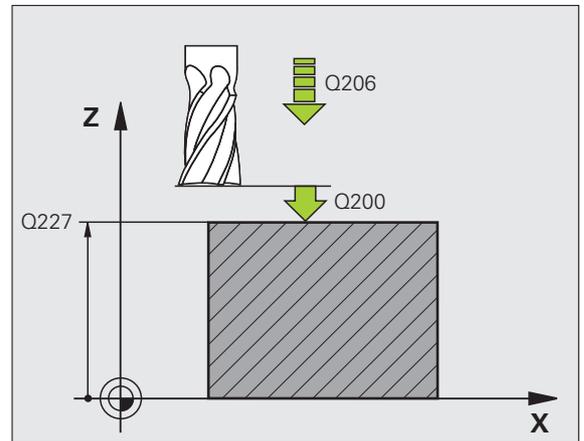
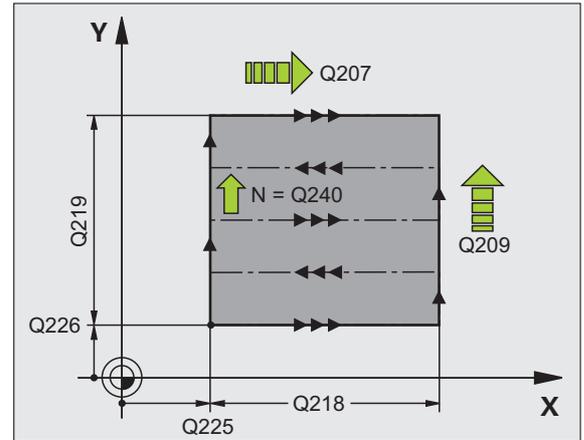
En partant de la position courante, la TNC positionne d'abord l'outil dans le plan d'usinage, puis dans l'axe de broche au point de départ.

Prépositionner l'outil de manière à éviter toute collision avec la pièce ou les matériels de fixation.

Paramètres du cycle



- ▶ **Point initial 1er axe Q225** (en absolu) : coordonnée du point Min de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Point initial 2ème axe Q226** (en absolu) : coordonnée du point Min de la surface à usiner dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Point initial 3ème axe Q227** (en absolu) : hauteur dans l'axe de broche à laquelle sera effectué l'usinage ligne-à-ligne. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er côté Q218** (incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage, par rapport au point initial du 1er axe Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **2ème côté Q219** (incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe secondaire du plan d'usinage, par rapport au point initial 2ème axe Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Nombre de coupes Q240** : nombre de lignes à exécuter par la TNC dans la largeur. Plage d'introduction 0 à 99999
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q206** : vitesse de déplacement de l'outil, de la distance d'approche jusqu'à la profondeur de fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance de fraisage Q207** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance transversale Q209** : vitesse de l'outil lors du déplacement à la ligne suivante, en mm/min. ; si vous vous déplacez obliquement dans la matière, introduire Q209 inférieur à Q207 ; si vous vous déplacez obliquement dans le vide, Q209 peut être supérieur à Q207. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Distance d'approche Q200** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la profondeur de fraisage pour le positionnement en début et en fin de cycle. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



Exemple : Séquences CN

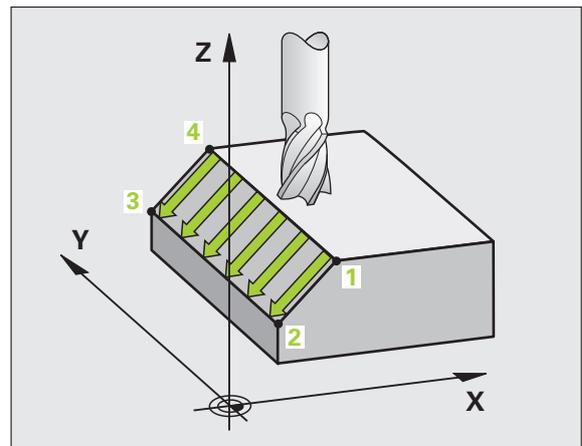
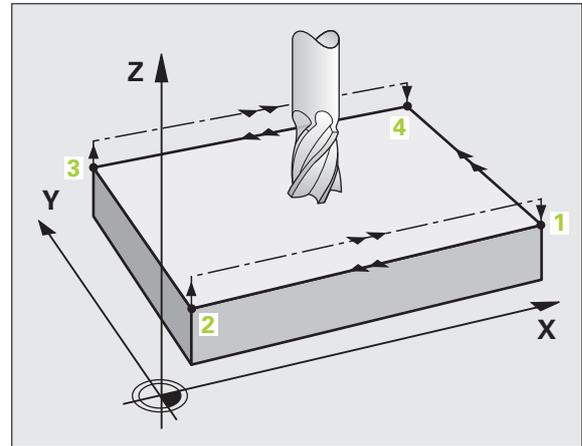
71 CYCL DEF 230 LIGNE À LIGNE
Q225=+10 ;PT INITIAL 1ER AXE
Q226=+12 ;PT INITIAL 2ÈME AXE
Q227=+2.5 ;PT INITIAL 3ÈME AXE
Q218=150 ;1ER CÔTÉ
Q219=75 ;2ÈME CÔTÉ
Q240=25 ;NOMBRE DE COUPES
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE
Q209=200 ;AVANCE TRANSVERSALE
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE



10.4 SURFACE REGLEE (cycle 231, DIN/ISO: G231)

Déroulement du cycle

- 1 En partant de la position actuelle et en suivant une trajectoire linéaire 3D, la TNC positionne l'outil au point initial **1**
- 2 L'outil se déplace ensuite au point final **2** avec l'avance de fraisage programmée
- 3 Ensuite, la TNC déplace l'outil en rapide **FMAX**, de la valeur du diamètre d'outil dans le sens positif de l'axe de broche, puis retourne au point initial **1**
- 4 Au point initial **1**, la TNC déplace à nouveau l'outil à la dernière valeur Z accostée
- 5 La TNC décale ensuite l'outil sur les trois axes, du point **1** en direction du point **4** à la ligne suivante
- 6 La TNC déplace ensuite l'outil jusqu'au point final de cette ligne. La TNC calcule le point final en fonction du point **2** et d'un décalage en direction du point **3**
- 7 L'usinage ligne à ligne est répété jusqu'à ce que toute la surface programmée soit usinée
- 8 Pour terminer, la TNC positionne l'outil de la valeur du diamètre, au-dessus du point programmé le plus élevé dans l'axe de broche



Sens de coupe

Le point initial permet de déterminer la direction d'usinage. En effet, la TNC exécute toujours l'usinage du point **1** au point **2**. Toutes les passes sont répétées du point **1 / 2** au point **3 / 4**. Vous pouvez programmer le point **1** à chaque coin de la surface à usiner.

Avec des fraises deux tailles, vous optimisez la qualité de surface de la façon suivante :

- Usinage en plongeant (coordonnée dans l'axe de broche du point **1** supérieure à celle du point **2**) pour des surfaces de faible pente.
- Usinage en montant (coordonnée dans l'axe de broche du point **1** inférieure celle du point **2**) pour des surfaces de forte pente.
- Pour les surfaces gauches, programmer le déplacement principal (du point **1** au point **2**) dans le sens de la pente la plus forte

Avec des fraises hémisphériques, vous pouvez optimiser la qualité de surface de la façon suivante :

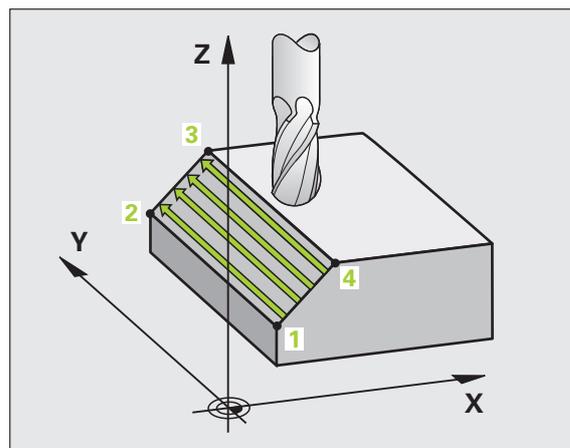
- Pour les surfaces gauches, programmer le déplacement principal (du point **1** au point **2**) perpendiculairement à la pente la plus forte

Attention lors de la programmation!

En partant de la position courante et en suivant une trajectoire linéaire 3D, la TNC positionne l'outil au point initial **1**. Prépositionner l'outil de manière à éviter toute collision avec la pièce ou les matériels de fixation..

La TNC déplace l'outil avec correction de rayon R0 entre les positions programmées

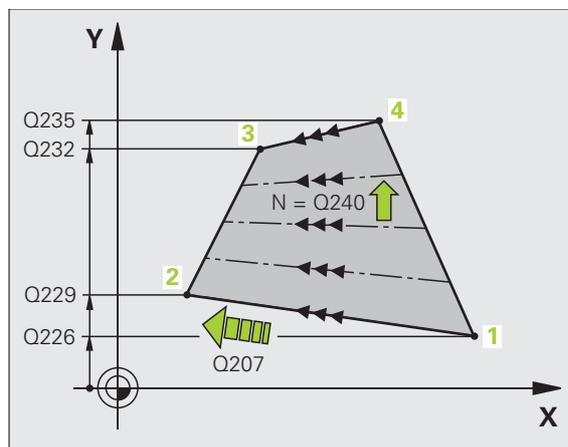
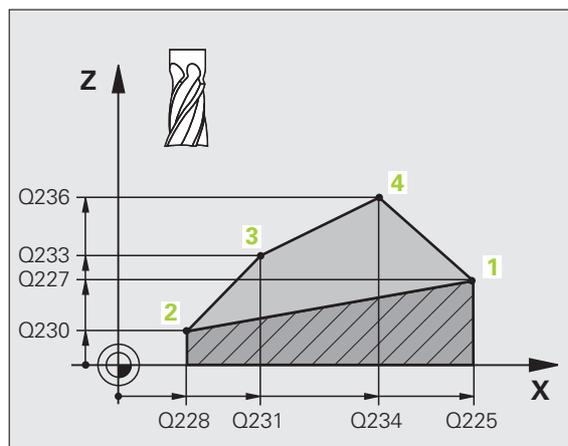
Si nécessaire, utiliser une fraise avec une coupe au centre (DIN 844).



Paramètres du cycle



- ▶ **Point initial 1er axe Q225 (en absolu) :**
coordonnée du point initial de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Point initial 2ème axe Q226 (en absolu) :**
coordonnée du point initial de la surface à usiner dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Point initial 3ème axe Q227 (en absolu) :**
coordonnée du point initial de la surface à usiner dans l'axe de broche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point 1er axe Q228 (en absolu) :** coordonnée du point final de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point 2ème axe Q229 (en absolu) :** coordonnée du point final de la surface à usiner dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point 3ème axe Q230 (en absolu) :** coordonnée du point final de la surface à usiner dans l'axe de broche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème point 1er axe Q231 (en absolu) :** coordonnée du point **3** dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème point 2ème axe Q232 (en absolu) :** coordonnée du point **3** dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème point 3ème axe Q233 (en absolu) :** coordonnée du point **3** dans l'axe de broche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **4ème point 1er axe** Q234 (en absolu) : coordonnée du point **4** dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **4ème point 2ème axe** Q235 (en absolu) : coordonnée du point **4** dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **4ème point 3ème axe** Q236 (en absolu) : coordonnée du point **4** dans l'axe de broche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nombre de coupes** Q240 : nombre de lignes sur lesquelles la TNC doit déplacer l'outil entre les points **1** et **4** ou entre les points **2** et **3**. Plage d'introduction 0 à 99999
- ▶ **Avance fraisage** Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. La TNC exécute la première coupe en fonction de la moitié de la valeur programmée. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**

Exemple : Séquences CN

72 CYCL DEF 231 SURF. RÉGLÉE

Q225=+0 ;PT INITIAL 1ER AXE

Q226=+5 ;PT INITIAL 2ÈME AXE

Q227=-2 ;PT INITIAL 3ÈME AXE

Q228=+100 ;2ÈME POINT 1ER AXE

Q229=+15 ;2ÈME POINT 2ÈME AXE

Q230=+5 ;2ÈME POINT 3ÈME AXE

Q231=+15 ;3ÈME POINT 1ER AXE

Q232=+125 ;3ÈME POINT 2ÈME AXE

Q233=+25 ;3ÈME POINT 3ÈME AXE

Q234=+15 ;4ÈME POINT 1ER AXE

Q235=+125 ;4ÈME POINT 2ÈME AXE

Q236=+25 ;4ÈME POINT 3ÈME AXE

Q240=40 ;NOMBRE DE COUPES

Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE



10.5 SURFACAGE (cycle 232, DIN/ISO: G232)

Déroulement du cycle

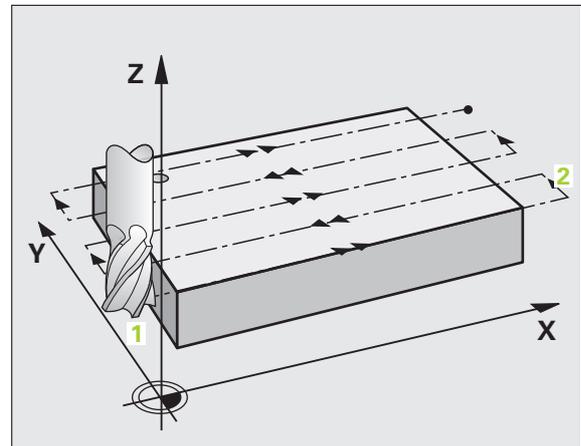
Le cycle 232 permet d'exécuter l'usinage d'une surface plane en plusieurs passes en tenant compte d'une surépaisseur de finition. Pour cela, trois stratégies d'usinage sont possibles :

- **Stratégie Q389=0** : usinage en méandres, passe latérale à l'extérieur de la surface à usiner
- **Stratégie Q389=1** : usinage en méandres, passe latérale à l'intérieur de la surface à usiner
- **Stratégie Q389=2** : usinage ligne à ligne, dégagement et passe latérale avec l'avance de positionnement

- 1 La TNC positionne l'outil en avance rapide **FMAX**, de la position courante jusqu'au point initial **1** et en fonction de la logique de positionnement : si la position courante dans l'axe de broche est supérieure au saut de bride, la TNC déplace l'outil tout d'abord dans le plan d'usinage, puis dans l'axe de broche, ou sinon, d'abord au saut de bride, puis dans le plan d'usinage. Le point initial dans le plan d'usinage est situé près de la pièce tout en étant décalé de la valeur du rayon d'outil et de la distance d'approche latérale
- 2 Pour terminer, l'outil se déplace dans l'axe de broche, avec l'avance de positionnement, jusqu'à la première profondeur de passe calculée par la TNC

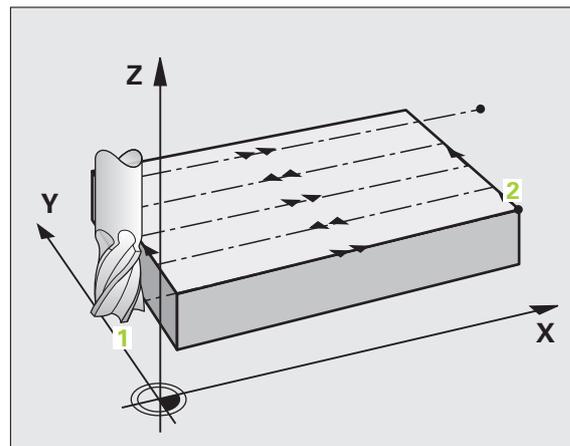
Stratégie Q389=0

- 3 L'outil se déplace ensuite au point final **2** avec l'avance de fraisage programmée. Le point final est situé **à l'extérieur** de la surface. La TNC le calcule en fonction de la programmation du point initial, de la longueur, de la distance d'approche latérale et du rayon d'outil
- 4 La TNC décale l'outil transversalement au point initial de la ligne suivante avec l'avance de positionnement ; la TNC calcule le décalage en fonction de la largeur programmée, du rayon d'outil et du facteur de recouvrement max.
- 5 L'outil se dégage ensuite au point initial **1**
- 6 Le processus est répété jusqu'à ce que toute la surface programmée soit usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la prise de passe a lieu à la profondeur d'usinage suivante
- 7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans le sens 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 avec l'avance de finition
- 9 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil avec **FMAX** au saut de bride

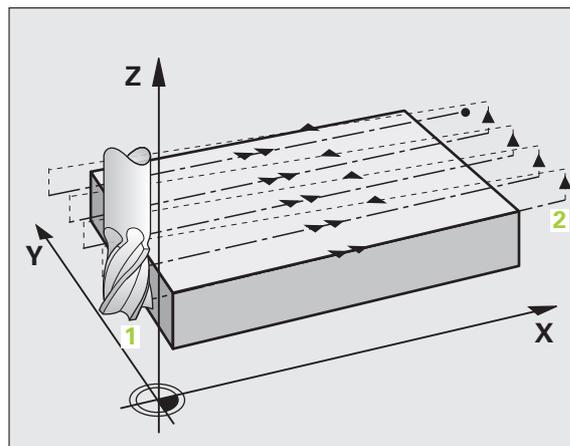


Stratégie Q389=1

- 3 L'outil se déplace ensuite au point final **2** avec l'avance de fraisage programmée. Le point final est situé **à l'intérieur** de la surface. La TNC le calcule en fonction de la programmation du point initial, de la longueur et du rayon d'outil
- 4 La TNC décale l'outil transversalement au point initial de la ligne suivante avec l'avance de positionnement ; la TNC calcule le décalage en fonction de la largeur programmée, du rayon d'outil et du facteur de recouvrement max.
- 5 L'outil retourne ensuite au point initial **1**. Le décalage à la ligne suivante a lieu à nouveau à l'intérieur de la pièce
- 6 Le processus est répété jusqu'à ce que toute la surface programmée soit usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la prise de passe a lieu à la profondeur d'usinage suivante
- 7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans le sens 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 avec l'avance de finition
- 9 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil avec **FMAX** au saut de bride

**Stratégie Q389=2**

- 3 L'outil se déplace ensuite au point final **2** avec l'avance de fraisage programmée. Le point final est situé à l'extérieur de la surface. La TNC le calcule en fonction du point initial, de la longueur, de la distance d'approche latérale et du rayon d'outil programmés
- 4 La TNC déplace l'outil dans l'axe de broche à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle, puis le dégage directement au point initial de la ligne suivante avec l'avance de prépositionnement. La TNC calcule le décalage en fonction de la largeur programmée, du rayon d'outil et du facteur de recouvrement de trajectoire max.
- 5 L'outil se déplace ensuite à nouveau à la profondeur de passe actuelle, puis en direction du point final **2**
- 6 Le processus ligne à ligne est répété jusqu'à ce que toute la surface programmée soit usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la prise de passe a lieu à la profondeur d'usinage suivante
- 7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans le sens 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 avec l'avance de finition
- 9 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil avec **FMAX** au saut de bride

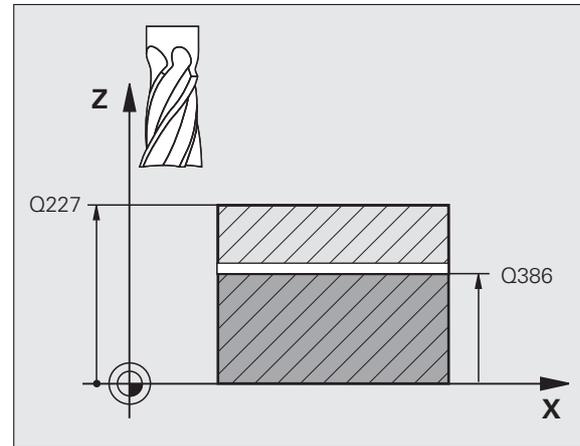
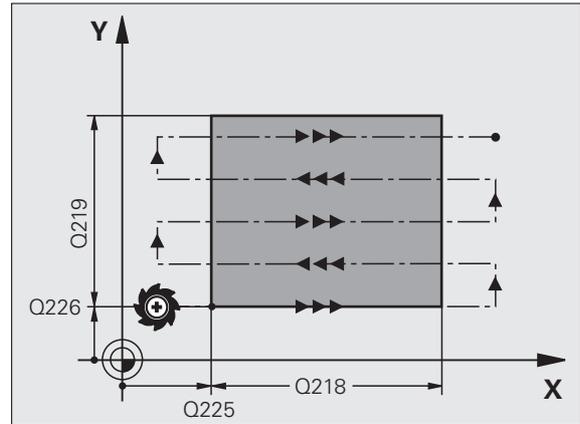
**Attention lors de la programmation!**

Introduire le saut de bride Q204 de manière à éviter toute collision avec la pièce ou les matériels de fixation.

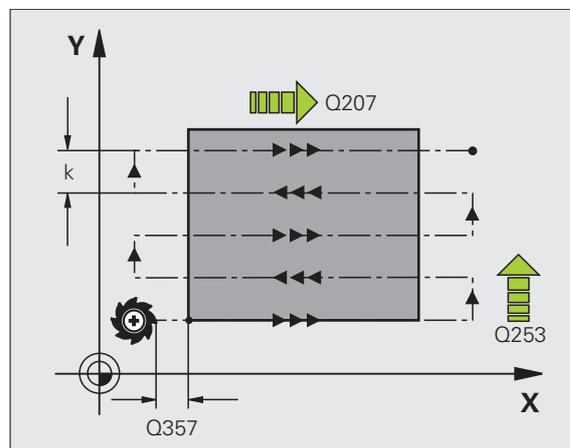
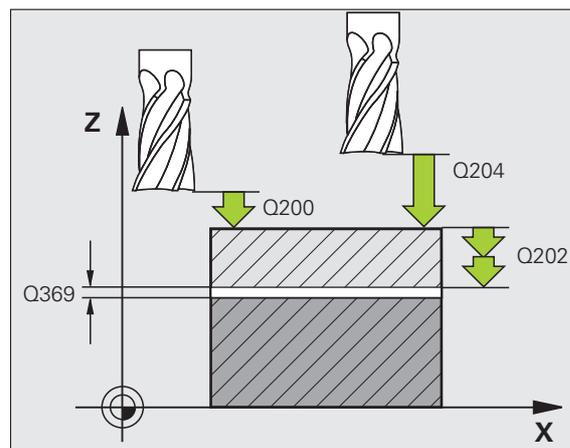
Paramètres du cycle



- ▶ **Stratégie d'usinage (0/1/2) Q389** : définir la manière dont la TNC doit usiner la surface :
 - 0** : usinage en méandres, passe latérale, avec l'avance de positionnement, à l'extérieur de la surface à usiner
 - 1** : usinage en méandres, passe latérale, avec l'avance de fraisage, à l'intérieur de la surface à usiner
 - 2** : usinage ligne à ligne, dégagement et passe latérale avec l'avance de positionnement
- ▶ **Point initial 1er axe Q225** (en absolu) : coordonnée du point initial de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Point initial 2ème axe Q226** (en absolu) : coordonnée du point initial de la surface à usiner dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Point initial 3ème axe Q227** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce par rapport à laquelle les passes sont calculées. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Point final 3ème axe Q386** (en absolu) : coordonnée dans l'axe de broche à laquelle doit être exécuté l'usinage de la surface. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er côté Q218** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Le signe vous permet de définir la direction de la première trajectoire de fraisage par rapport au **point initial du 1er axe**. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème côté Q219** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Le signe permet de définir la direction de la première passe transversale par rapport au **point initial du 2ème axe**. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **Profondeur de passe max.** Q202 (en incrémental) : distance **maximale** parcourue par l'outil en une passe. La TNC calcule la profondeur de passe réelle en fonction de la différence entre le point final et le point initial 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 passes de même profondeur. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Surép. finition en profondeur** Q369 (en incrémental) : valeur pour le déplacement de la dernière passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Facteur de recouvrement max.** Q370 : passe latérale **maximale** k. La TNC calcule la passe latérale réelle en fonction du 2ème côté (Q219) et du rayon d'outil de manière ce que l'usinage soit toujours exécuté avec une passe latérale constante. Si vous avez introduit un rayon R2 dans le tableau d'outils (rayon de plaquette, p. ex., avec l'utilisation d'une fraise à surfacer), la TNC diminue en conséquence la passe latérale. Plage d'introduction : 0,1 à 1,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance de finition** Q385 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage de la dernière passe, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253 : vitesse de déplacement de l'outil pour accoster la position initiale et se déplacer à la ligne suivante, en mm/min.; si l'outil se déplace transversalement dans la matière (Q389=1), le déplacement transversal est effectué avec l'avance de fraisage Q207. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**



- ▶ **Distance d'approche Q200** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la position initiale dans l'axe d'outil. Si vous fraisez en utilisant la stratégie d'usinage Q389=2, la TNC se déplace à la distance d'approche au dessus de la profondeur pour aborder le point initial de la ligne suivante. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Distance d'approche latérale Q357** (en incrémental) : distance latérale entre l'outil et la pièce lorsque l'outil aborde la première profondeur de passe et distance à laquelle l'outil effectue la passe latérale dans le cas des stratégies d'usinage Q389=0 et Q389=2. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride Q204** (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**

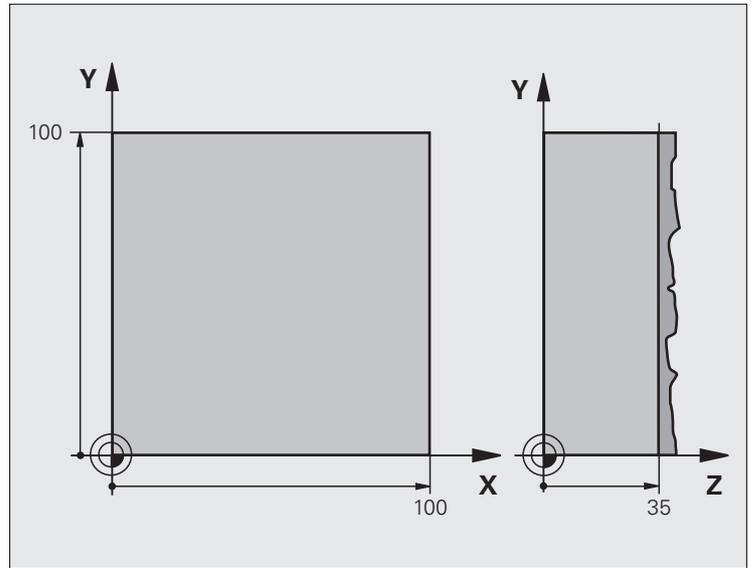
Exemple : Séquences CN

71 CYCL DEF 232 SURFAÇAGE
Q389=2 ;STRATÉGIE
Q225=+10 ;PT INITIAL 1ER AXE
Q226=+12 ;PT INITIAL 2ÈME AXE
Q227=+2.5 ;PT INITIAL 3ÈME AXE
Q386=-3 ;POINT FINAL 3ÈME AXE
Q218=150 ;1ER CÔTÉ
Q219=75 ;2ÈME CÔTÉ
Q202=2 ;PROF. PASSE MAX.
Q369=0.5 ;SURÉP. DE PROFONDEUR
Q370=1 ;RECOUVREMENT MAX.
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE
Q385=800 ;AVANCE DE FINITION
Q253=2000 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q357=2 ;DIST. APPR. LATÉRALE
Q204=2 ;SAUT DE BRIDE



10.6 Exemples de programmation

Exemple : usinage ligne à ligne



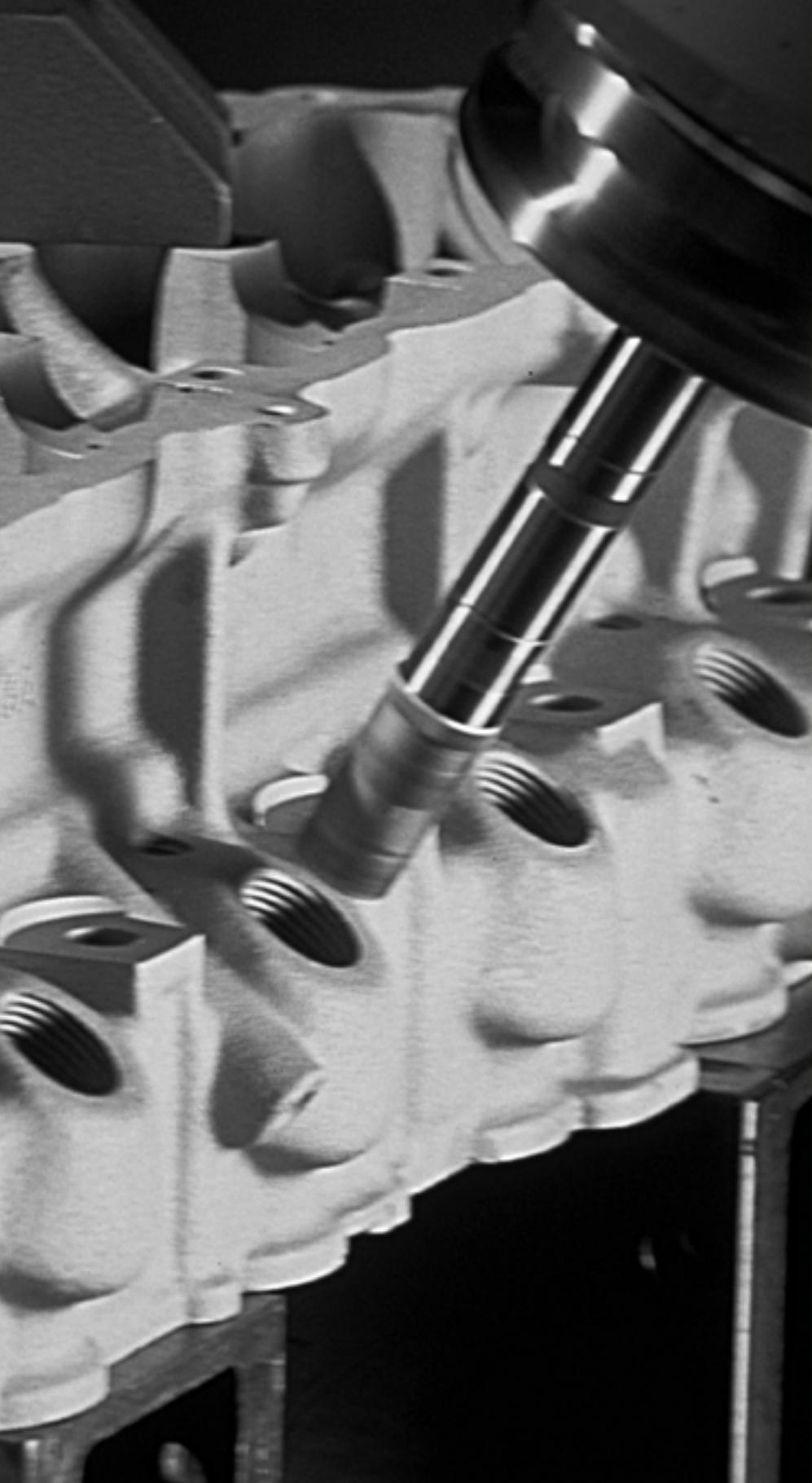
0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Définition de l'outil
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Appel de l'outil
5 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
6 CYCL DEF 230 LIGNE À LIGNE	Définition du cycle Usinage ligne à ligne
Q225=+0 ;POINT INITIAL 1ER AXE	
Q226=+0 ;POINT INITIAL 2ÈME AXE	
Q227=+35 ;POINT INITIAL 3ÈME AXE	
Q218=100 ;1ER CÔTÉ	
Q219=100 ;2ÈME CÔTÉ	
Q240=25 ;NOMBRE DE COUPES	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q207=400 ;AVANCE FRAISAGE	
Q209=150 ;AVANCE TRANSVERSALE	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	



7 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Pré-positionnement à proximité du point initial
8 CYCL CALL	Appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
10 END PGM C230 MM	







11

Cycles : conversions de coordonnées



11.1 Principes de base

Aperçu

Grâce aux conversions de coordonnées, la TNC peut usiner un contour déjà programmé à plusieurs endroits de la pièce en modifiant sa position et ses dimensions. La TNC dispose des cycles de conversion de coordonnées suivants :

Cycle	Softkey	Page
7 POINT ZERO Décalage des contours directement dans le programme ou à partir de tableaux de points zéro		Page 281
247 INIT. PT D'ORIGINE Initialiser le point d'origine pendant l'exécution du programme		Page 288
8 IMAGE MIROIR Image miroir		Page 289
10 ROTATION Rotation contours dans le plan d'usinage		Page 291
11 FACTEUR ECHELLE Réduction/agrandissement des contours		Page 293
26 FACT. ECHELLE SPECIF. DE L'AXE Réduction/agrandissement des contours avec fact. échelle spécif. pour chaque axe		Page 295
19 PLAN D'USINAGE Exécution d'opérations d'usinage avec inclinaison du système de coordonnées pour machines équipées de têtes pivotantes et/ou de plateaux circulaires		Page 297

Effet des conversions de coordonnées

Début de l'effet : une conversion de coordonnées est active dès qu'elle est définie – et n'a donc pas besoin d'être appelée. Elle reste active jusqu'à ce qu'elle soit annulée ou redéfinie.

Annulation d'une conversion de coordonnées:

- Redéfinir le cycle avec les valeurs par défaut, p. ex. facteur échelle 1.0
- Exécuter les fonctions auxiliaires M2, M30 ou la séquence END PGM (dépend du paramètre-machine 7300)
- Sélectionner un nouveau programme
- Programmer la fonction auxiliaire modale M142 Effacer Informations programme



11.2 Décalage du POINT ZERO (cycle 7, DIN/ISO: G54)

Effet

Grâce au DECALAGE DU POINT ZERO, vous pouvez répéter des opérations d'usinage à plusieurs endroits de la pièce.

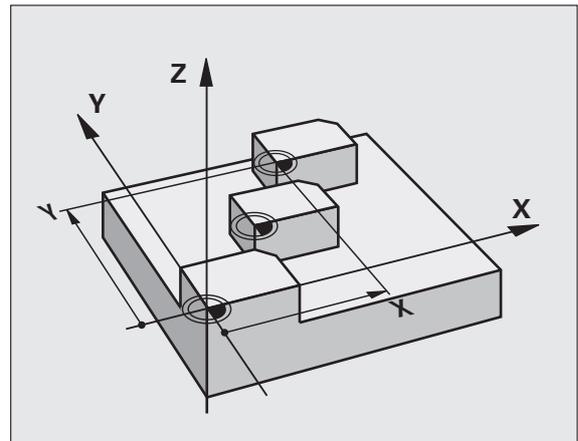
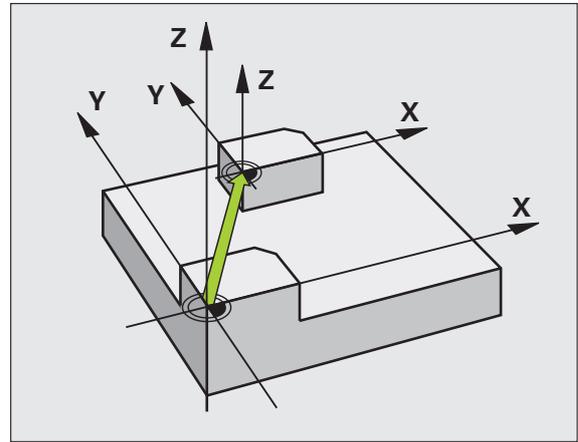
Après la définition du cycle décalage du POINT ZERO, toutes les coordonnées introduites se réfèrent au nouveau point zéro. La TNC affiche le décalage sur chaque axe dans l'affichage d'état supplémentaire. Il est également possible de programmer des axes rotatifs.

Annulation

- Programmer un décalage de coordonnées $X=0$; $Y=0$ etc. en redéfinissant le cycle
- Utiliser la fonction **TRANS DATUM RESET**
- Appeler dans le tableau de points zéro un décalage ayant pour coordonnées $X=0$; $Y=0$ etc.

Graphique

Si vous programmez un nouveau **BLK FORM** après un décalage du point zéro, vous pouvez décider avec le paramètre-machine 7310 si le **BLK FORM** doit se référer au nouveau point zéro ou à l'ancien. Pour l'usinage de plusieurs pièces, ceci a l'avantage de permettre à la TNC de représenter graphiquement chacune des pièces.



Paramètres du cycle



- **Décalage** : introduire les coordonnées du nouveau point zéro ; les valeurs absolues se réfèrent au point zéro pièce défini par initialisation du point d'origine ; les valeurs incrémentales se réfèrent toujours au dernier point zéro actif – celui-ci peut être déjà décalé. Plage d'introduction : max. 6 axes CN, chacun de -99999,9999 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

13 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40



11.3 Décalage du POINT ZERO avec tableaux de points zéro (cycle7, DIN/ISO : G53)

Effet

Vous utilisez les tableaux de points zéro, par exemple

- pour des opérations d'usinage répétitives à diverses positions de la pièce ou
- pour une utilisation fréquente du même décalage de point zéro.

A l'intérieur d'un même programme, vous pouvez programmer les points zéro soit directement dans la définition du cycle, soit en les appelant dans un tableau de points zéro.

Annulation

- Appeler dans le tableau de points zéro un décalage ayant pour coordonnées X=0; Y=0 etc.
- Appeler un décalage ayant pour coordonnées X=0; Y=0 etc. directement avec la définition du cycle
- Utiliser la fonction **TRANS DATUM RESET**

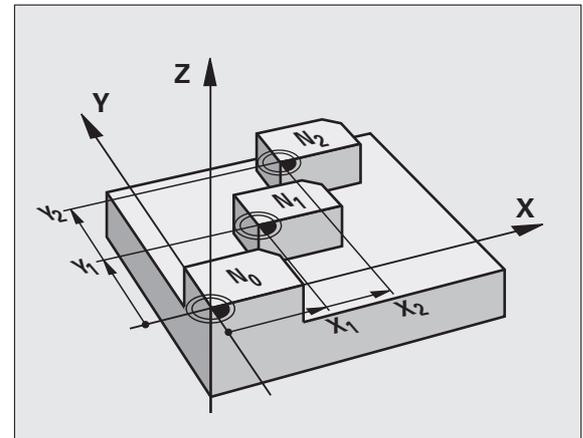
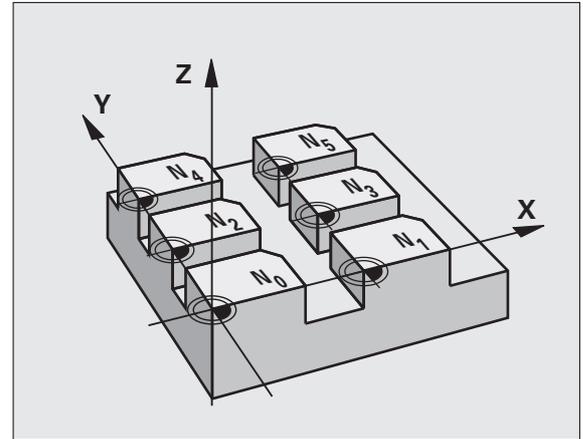
Graphique

Si vous programmez un nouveau **BLK FORM** après un décalage du point zéro, vous pouvez décider avec le paramètre-machine 7310 si le **BLK FORM** doit se référer au nouveau point zéro ou à l'ancien. Pour l'usinage de plusieurs pièces, ceci a l'avantage de permettre à la TNC de représenter graphiquement chacune des pièces.

Affichages d'état

Dans l'affichage d'état supplémentaire, les données suivantes provenant du tableau de points zéro sont affichées :

- Nom et chemin d'accès du tableau de points zéro actif
- Numéro de point zéro actif
- Commentaire de la colonne DOC du numéro de point zéro actif



Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

Les points zéro dans le tableau de points zéro se réfèrent **toujours et exclusivement** au point d'origine courant (Preset).

Le paramètre-machine 7475 qui permettait auparavant de définir si les points zéro devaient se référer au point zéro machine ou au point zéro pièce n'a plus qu'une fonction de sécurité. Si $MP7475 = 1$, la TNC délivre un message d'erreur si un décalage de point zéro est appelé à partir d'un tableau de points zéro.

Les tableaux de points zéro émanant de la TNC 4xx dont les coordonnées se réfèrent au point zéro machine ($MP7475 = 1$) ne doivent pas être utilisés sur l'iTNC 530.



Si vous utilisez des décalages de point zéro issus des tableaux de points zéro, utilisez dans ce cas la fonction **SEL TABLE** pour activer le tableau de points zéro souhaité dans le programme CN.

Si vous travaillez sans **SEL TABLE**, vous devez alors activer le tableau de points zéro souhaité avant d'exécuter le test ou le déroulement du programme (ceci est également valable pour le graphique de programmation):

- Pour le test du programme, sélectionner le tableau souhaité en mode **Test de programme** au moyen du gestionnaire de fichiers : le tableau affiche l'état S
- Pour l'exécution du programme, sélectionner le tableau souhaité dans un des modes Exécution de programme au moyen du gestionnaire de fichiers : le tableau affiche l'état M

Les valeurs de coordonnées des tableaux de points zéro ne sont actives qu'en valeur absolue.

Vous ne pouvez insérer de nouvelles lignes qu'en fin de tableau.



Paramètres du cycle



- ▶ **Décalage**: introduire le numéro du point zéro provenant du tableau de points zéro ou un paramètre Q ; si vous introduisez un paramètre Q, la TNC active le numéro du point zéro inscrit dans ce paramètre. Plage d'introduction 0 à 9999

Sélectionner le tableau de points zéro dans le programme CN

La fonction **SEL TABLE** vous permet de sélectionner le tableau de points zéro dans lequel la TNC prélève les points zéro :



- ▶ Fonctions d'appel de programme : appuyer sur la touche PGM CALL



- ▶ Appuyer sur la softkey TABLEAU PTS ZERO.



- ▶ Appuyer sur la softkey SÉLECTION FENÊTRE : La TNC affiche une fenêtre dans laquelle vous pouvez choisir le tableau des points zéro
- ▶ Sélectionner le tableau des point zéro avec les touches fléchées ou avec le cliquer de la souris, valider avec la touche ENT: la TNC enregistre le chemin complet dans la séquence **SEL TABLE**
- ▶ Fermer la séquence avec la touche END

En alternative, vous pouvez introduire le nom du tableau ou le chemin complet du tableau à appeler directement au moyen du clavier.



Programmer la séquence **SEL TABLE** avant le cycle 7 Décalage du point zéro.

Un tableau de points zéro sélectionné avec **SEL TABLE** reste actif jusqu'à ce que vous sélectionniez un autre tableau de points zéro avec **SEL TABLE** ou PGM MGT.

La fonction **TRANS DATUM TABLE** vous permet de définir les tableaux de points zéro et numéros de points zéro dans une séquence CN.

Exemple : Séquences CN

```
77 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO
```

```
78 CYCL DEF 7.1 #5
```



Editer un tableau de points zéro en mode Mémorisation/édition de programme



Après avoir modifié une valeur dans un tableau de points zéro, vous devez enregistrer la modification avec la touche ENT. Si vous ne le faites pas, la modification ne sera pas prise en compte, par exemple lors de l'exécution d'un programme.

Sélectionnez le tableau de points zéro en mode **Mémorisation/édition de programme**



- ▶ Appeler le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche PGM MGT
- ▶ Afficher les tableaux de points zéro: Appuyer sur les softkeys SELECT. TYPE et AFFICHE .D
- ▶ Sélectionner le tableau souhaité ou introduire un nouveau nom de fichier
- ▶ Editer le fichier. La barre de softkeys affiche pour cela les fonctions suivantes :

Fonction	Softkey
Sélectionner le début du tableau	
Sélectionner la fin du tableau	
Feuilleter vers le haut	
Feuilleter vers le bas	
Ajouter une ligne (uniquement en fin de tableau)	
Effacer une ligne	
Valider une ligne introduite et saut à la ligne suivante	
Ajouter nombre de lignes possibles (points zéro) en fin de tableau	



Editer un tableau de points zéro en mode Exécution de programme

Dans un mode de fonctionnement Exécution de programme, vous pouvez sélectionner le tableau de points zéro qui est activé. Pour cela, appuyez sur la Softkey TABLEAU PTS ZERO. Vous disposez des mêmes fonctions d'édition qu'en mode **Mémorisation/Édition de programme**

Transférer les valeurs effectives dans le tableau de points zéro

Avec la touche „Validation de la position effective“, vous pouvez transférer dans le tableau de points zéro la position courante de l'outil ou les positions palpées en dernier:

- ▶ Positionner le champ de saisie sur la ligne et dans la colonne à l'intérieur de laquelle vous voulez transférer une position



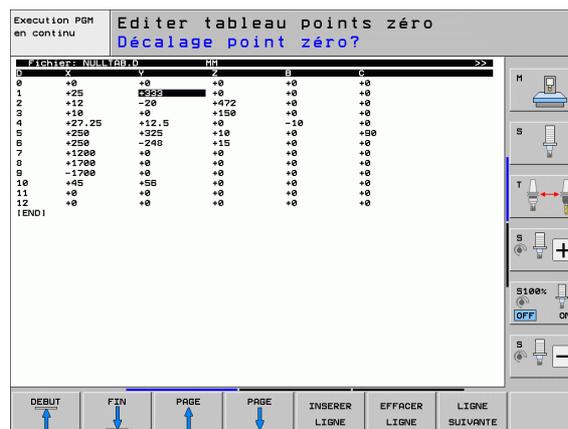
- ▶ Sélectionner la fonction Validation de la position effective: Dans une fenêtre auxiliaire, la TNC vous demande si vous voulez valider la position actuelle de l'outil ou les dernières valeurs de palpage
- ▶ Sélectionner la fonction désirée avec les touches fléchées et valider avec la touche ENT
- ▶ Valider les valeurs sur tous les axes: Appuyer sur la softkey TOUTES VALEURS ou
- ▶ Transférer la valeur de l'axe sur lequel se trouve le champ de saisie : Appuyer sur la softkey VALEUR ACTUELLE



Configurer le tableau de points zéro

Sur la 2ème et la 3ème barre de softkeys, vous pouvez définir, pour chaque tableau de points zéro, les axes pour lesquels vous désirez définir des points zéro. Par défaut, tous les axes sont actifs. Pour déverrouiller un axe, mettez la softkey d'axe concernée sur OFF. La TNC efface alors la colonne correspondante dans le tableau de points zéro.

Si vous ne voulez pas définir de tableau de points zéro pour un axe donné, appuyez dans ce cas sur la touche NO ENT. La TNC inscrit alors un tiret dans la colonne correspondante.



Quitter le tableau de points zéro

Dans le gestionnaire de fichiers, afficher un autre type de fichier et sélectionner le fichier souhaité.

11.4 INIT. POINT DE REF. (cycle 247, DIN/ISO: G247)

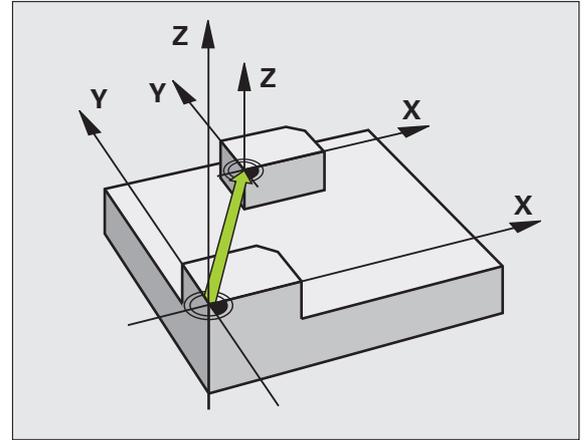
Effet

Avec le cycle INIT. POINT DE REF., vous pouvez activer comme nouveau point d'origine une valeur Preset qui a été définie dans un tableau Preset.

A l'issue d'une définition du cycle INIT. POINT DE REF., toutes les coordonnées introduites ainsi que tous les décalages de point zéro (absolus et incrémentaux) se réfèrent au nouveau Preset.

Affichage d'état

Dans l'affichage d'état, la TNC affiche le numéro Preset actif derrière le symbole du point d'origine.



Attention avant de programmer!



Lorsque l'on active un point d'origine issu du tableau Preset, la TNC annule un décalage de point zéro actif.

La TNC n'initialise le Preset que sur les axes définis par des valeurs dans le tableau Preset. Le point de référence des axes qui sont désignés avec – reste inchangé.

Si vous activez le numéro de Preset 0 (ligne 0), activez dans ce cas le dernier point du point d'origine que vous avez initialisé en mode manuel.

Le cycle 247 n'a pas d'effet en mode Test de programme.

Paramètres du cycle



- **Numéro point du point d'origine?** : indiquer le numéro du point d'origine du tableau Preset qui doit être activé. Plage d'introduction 0 à 65535

Exemple : Séquences CN

```
13 CYCL DEF 247 INIT. PT DE RÉF.
```

```
Q339=4 ;NUMÉRO POINT DE RÉF.
```

11.5 IMAGE MIROIR (cycle 8, DIN/ISO: G28)

Effet

Dans le plan d'usinage, la TNC peut exécuter une opération d'usinage en image miroir.

L'image miroir est active dès qu'elle a été définie dans le programme. Elle agit également en mode Positionnement avec introduction manuelle. Les axes réfléchis actifs apparaissent dans l'affichage d'état supplémentaire.

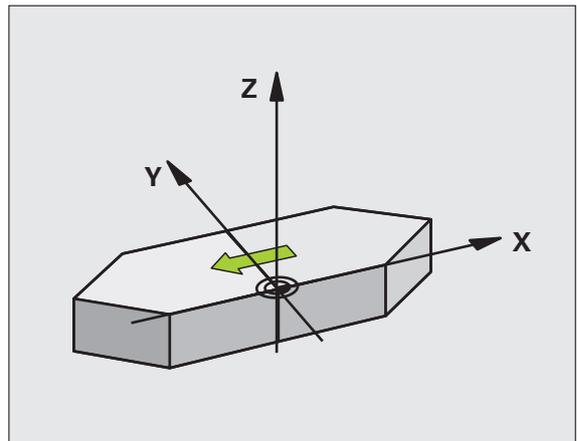
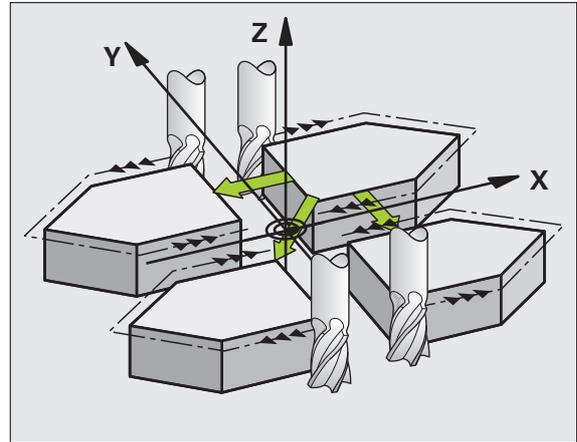
- Si vous n'exécutez l'image miroir que d'un seul axe, il y a inversion du sens d'usinage. Ceci n'est pas valable pour les cycles d'usinage.
- Si vous exécutez l'image miroir de deux axes, le sens d'usinage n'est pas modifié.

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 à partir du point zéro
- Le point zéro est situé à l'extérieur du contour devant être réfléchi : l'élément est décalé en plus.

Annulation

Reprogrammer le cycle IMAGE MIROIR en introduisant NO ENT.



Attention lors de la programmation!



Si vous ne réalisez l'image miroir que pour un axe, le sens de déplacement est modifié pour les cycles de fraisage de la série 200. Exception: Cycle 208 avec lequel le sens de déplacement défini dans le cycle est conservé.

Paramètre du cycle



- ▶ **Axe réfléchi?** : introduire les axes du miroir ; vous pouvez réfléchir tous les axes – y compris les axes rotatifs – excepté l'axe de broche et l'axe auxiliaire correspondant. Vous pouvez programmer jusqu'à trois axes. Plage d'introduction : max. 3 axes CN **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

Exemple : Séquences CN

```
79 CYCL DEF 8.0 IMAGE MIROIR
```

```
80 CYCL DEF 8.1 X Y U
```



11.6 ROTATION (cycle 10, DIN/ISO: G73)

Effet

Dans un programme, la TNC peut faire tourner le système de coordonnées dans le plan d'usinage, autour du point zéro courant.

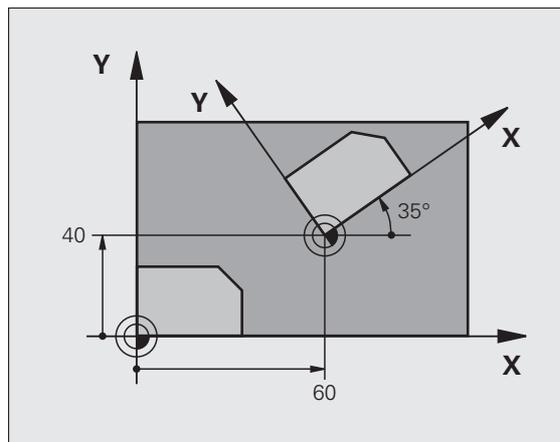
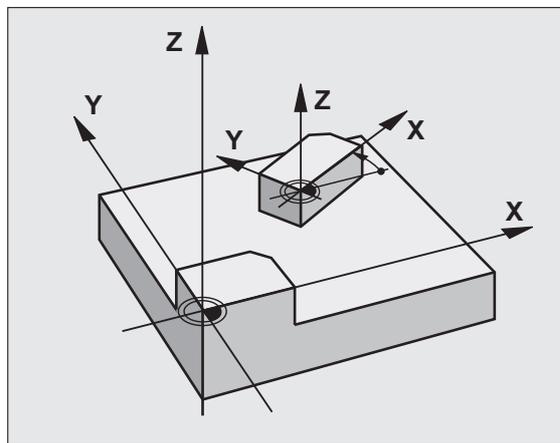
La ROTATION est active dès qu'elle a été définie dans le programme. Elle agit également en mode Positionnement avec introduction manuelle. L'angle de rotation actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

Axes de référence pour l'angle de rotation :

- Plan X/Y Axe X
- Plan Y/Z Axe Y
- Plan Z/X Axe Z

Annulation

Reprogrammer le cycle ROTATION avec un angle de 0°.



Attention lors de la programmation!



La TNC annule une correction de rayon active si l'on définit le cycle 10. Si nécessaire, reprogrammer la correction de rayon.

Après avoir défini le cycle 10, déplacez les deux axes afin d'activer la rotation.



Paramètres du cycle



- **Rotation:** Introduire l'angle de rotation en degrés (°).
Plage d'introduction -360,000° à +360,000° (en absolu ou en incrémental)

Exemple : Séquences CN

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ROTATION
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```



11.7 FACTEUR ECHELLE (cycle 11, DIN/ISO: G72)

Effet

Dans un programme, la TNC peut agrandir ou réduire certains contours. Ainsi, par exemple, vous pouvez usiner en tenant compte de facteurs de retrait ou d'agrandissement.

Le FACTEUR ECHELLE est actif dès qu'il a été défini dans le programme. Il agit également en mode Positionnement avec introduction manuelle. Le facteur échelle actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

Le facteur échelle agit

- dans le plan d'usinage, ou simultanément sur les trois axes de coordonnées (dépend du paramètre-machine 7410)
- sur les cotes dans les cycles
- sur les axes paraxiaux U,V,W

Condition requise

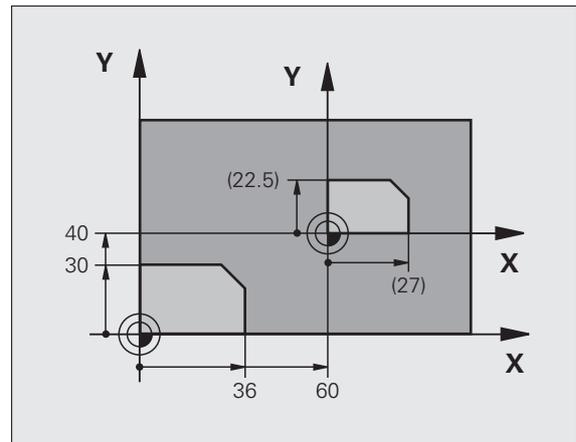
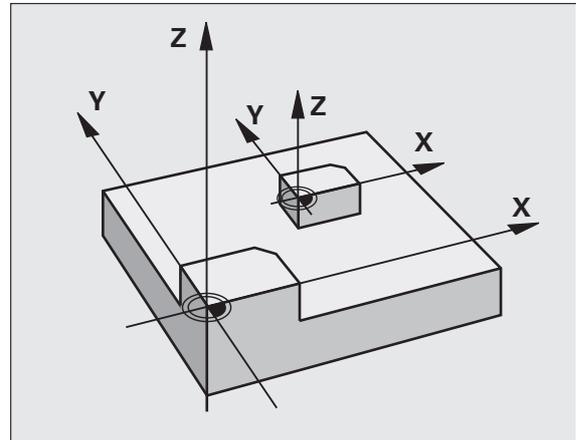
Avant de procéder à l'agrandissement ou à la réduction, il convient de décaler le point zéro sur une arête ou un angle du contour.

Agrandissement : SCL supérieur à 1, jusqu'à 99,999 999

Réduction : SCL inférieure à 1, jusqu'à 0,000 001

Annulation

Reprogrammer le cycle FACTEUR ECHELLE avec le facteur 1.



Paramètres du cycle



- **Facteur?**: Introduire le facteur SCL (de l'angl.: scaling); la TNC multiplie toutes les coordonnées et tous les rayons par SCL (tel que décrit au paragraphe „Effet“). Plage d'introduction 0,000000 à 99,999999

Exemple : Séquences CN

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 FACTEUR ÉCHELLE
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```



11.8 FACTEUR ECHELLE SPECIF. DE L'AXE (cycle 26)

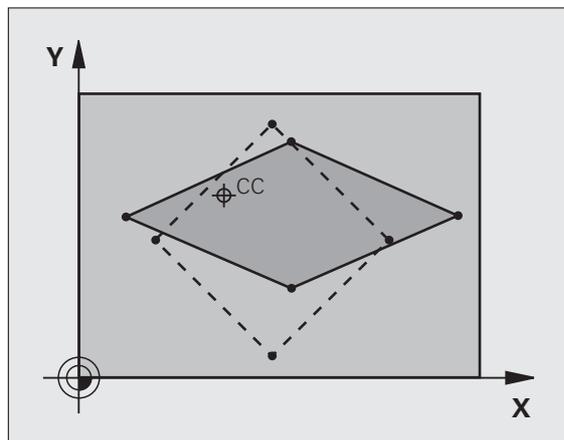
Effet

Avec le cycle 26, vous pouvez définir des facteurs de retrait ou d'agrandissement pour chaque axe.

Le FACTEUR ECHELLE est actif dès qu'il a été défini dans le programme. Il agit également en mode Positionnement avec introduction manuelle. Le facteur échelle actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

Annulation

Reprogrammer le cycle FACTEUR ECHELLE avec le facteur 1 pour l'axe concerné.



Attention lors de la programmation!



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

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

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

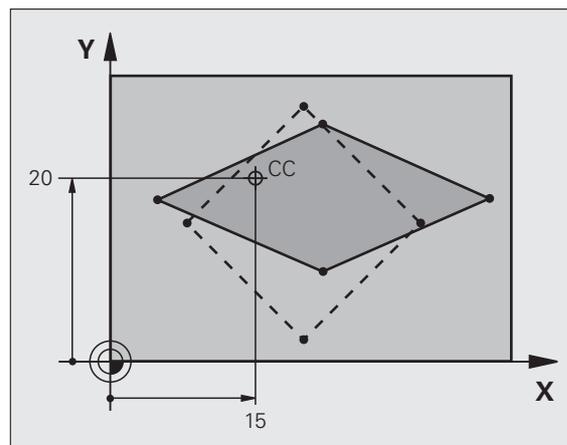
Le contour est agrandi à partir du centre ou réduit dans sa direction, et donc pas toujours comme avec le cycle 11 FACT. ECHELLE, à partir du point zéro actuel ou vers lui.



Paramètres du cycle



- ▶ **Axe et facteur**: Par softkey, sélectionner l'axe/les axes de coordonnées et introduire le(s) facteur(s) d'agrandissement ou de réduction spécifique de l'axe. Plage d'introduction 0,000000 à 99,999999
- ▶ **Coordonnées du centre** : centre de l'agrandissement ou de la réduction spécifique de l'axe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



Exemple : Séquences CN

```
25 CALL LBL 1
```

```
26 CYCL DEF 26.0 FACT. ÉCH. SPÉCIF. AXE
```

```
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
```

```
28 CALL LBL 1
```



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

Effet

Dans le cycle 19, vous définissez la position du plan d'usinage – position de l'axe d'outil par rapport au système de coordonnées machine – en introduisant les angles d'inclinaison. Vous pouvez définir la position du plan d'usinage de deux manières :

- Introduire directement la position des axes inclinés
- Décrire la position du plan d'usinage en utilisant jusqu'à trois rotations (angles dans l'espace) du système de coordonnées **machine**. Vous obtenez les angles dans l'espace à introduire par une coupe perpendiculaire à travers le plan d'usinage incliné et en observant la coupe à partir de l'axe autour duquel vous désirez que l'inclinaison se fasse. Deux angles dans l'espace suffisent pour définir clairement toute position d'outil dans l'espace.



Il convient de noter que la position du système de coordonnées incliné et des déplacements dans le système incliné dépendent de la manière dont vous décrivez le plan incliné.

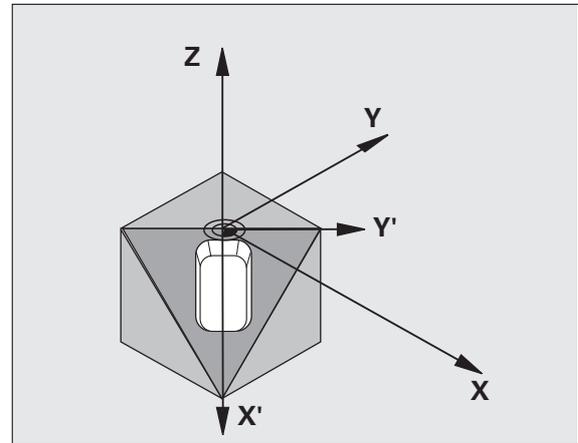
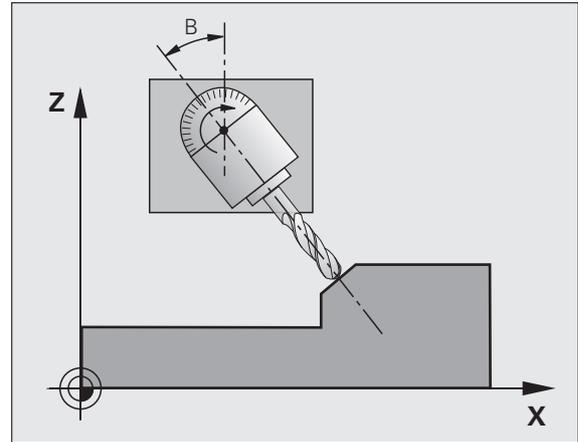
Si vous programmez la position du plan d'usinage avec les angles dans l'espace, la TNC calcule pour cela automatiquement les positions angulaires nécessaires des axes inclinés et les enregistre dans les paramètres Q120 (axe A) à Q122 (axe C).



Attention, risque de collision!

En fonction de la configuration de votre machine, il y a deux solutions possibles pour la définition de l'angle dans l'espace (positions d'axe). En faisant les tests nécessaires sur votre machine, vérifiez quelle position d'axe choisit le logiciel de la TNC.

Si vous disposez de l'option de logiciel DCM, vous pouvez alors faire afficher dans le test de programme les positions d'axes respectives dans la vue PROGRAMME+CINEMATIQUE (voir manuel d'utilisation conversationnel, **Contrôle dynamique de collision**).



La suite chronologique des rotations destinées au calcul de la position du plan est définie: La TNC fait pivoter tout d'abord l'axe A, puis l'axe B et enfin, l'axe C.

Le cycle 19 est actif dès sa définition dans le programme. Dès que vous déplacez un axe dans le système incliné, la correction de cet axe est activée. Si la correction doit agir sur tous les axes, vous devez déplacer tous les axes.

Si vous avez mis sur **Actif** la fonction **Exécution de programme Inclinaison** en mode Manuel, la valeur angulaire du cycle 19 PLAN D'USINAGE introduite dans ce menu sera écrasée.

Attention lors de la programmation!



Les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage sont adaptées à la machine et à la TNC par le constructeur. Sur certaines têtes pivotantes (plateaux inclinés), le constructeur de la machine définit si les angles programmés dans le cycle doivent être interprétés par la TNC comme coordonnées des axes rotatifs ou comme angles mathématiques d'un plan incliné. Consultez le manuel de votre machine.



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

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

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



Attention, risque de collision!

Veillez à ce que le dernier angle défini introduit soit inférieur à 360°!



Paramètres du cycle



- **Axe et angle de rotation?**: introduire l'axe rotatif avec son angle de rotation ; programmer les axes rotatifs A, B et C avec les softkeys. Plage d'introduction -360,000 à 360,000

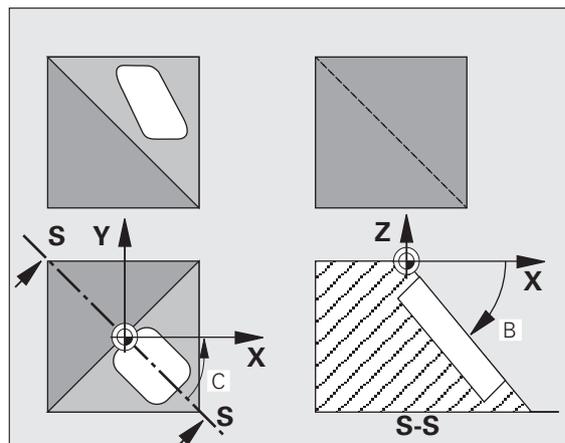
Si la TNC positionne automatiquement les axes rotatifs, vous devez encore introduire les paramètres suivants :

- **Avance? F=**: Vitesse de déplacement de l'axe rotatif lors du positionnement automatique. Plage d'introduction 0 à 99999,999
- **Distance d'approche?** (en incrémental) : la TNC positionne la tête pivotante de manière à ce que la position de l'outil, augmentée de la distance de sécurité, ne soit pas modifiée par rapport à la pièce. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



Attention, risque de collision!

Veillez à ce que la distance de sécurité dans le cycle 19 ne se réfère pas à la face supérieure de la pièce (comme c'est le cas pour les cycles d'usinage), mais au point d'origine actif.



Annulation

Pour annuler les angles d'inclinaison, redéfinir le cycle PLAN D'USINAGE et introduire 0° pour tous les axes rotatifs. Puis, redéfinir le cycle PLAN D'USINAGE et valider la question de dialogue avec la touche NO ENT. Vous désactivez ainsi la fonction.



Positionner les axes rotatifs



Le constructeur de la machine définit si le cycle 19 doit positionner automatiquement les axes rotatifs ou bien si vous devez les positionner manuellement dans le programme. Consultez le manuel de votre machine.

Positionner les axes rotatifs manuellement

Si le cycle 19 ne positionne pas automatiquement les axes rotatifs, vous devez les positionner séparément dans une séquence L après la définition du cycle.

Si vous utilisez des angles d'axe, vous pouvez définir les valeurs des axes directement dans la séquence L. Si vous utilisez des angles dans l'espace, utilisez dans ce cas les paramètres **Q120** (valeur d'axe A), **Q121** (valeur d'axe B) et **Q122** (valeur d'axe C) définis par le cycle 19.

Exemple de séquences CN :

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLAN D'USINAGE	Définir l'angle dans l'espace pour le calcul de la correction
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Positionner les axes rotatifs en utilisant les valeurs calculées par le cycle 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Activer la correction dans l'axe de broche
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Activer la correction dans le plan d'usinage



Lors du positionnement manuel, utilisez toujours les positions des axes enregistrées dans les paramètres Q120 à Q122!

N'utiliser pas des fonctions telles que M94 (réduction de l'affichage angulaire) pour éviter les incohérences entre les positions effectives et les positions nominales des axes rotatifs dans le cas d'appels multiples.



Positionner les axes rotatifs automatiquement

Si le cycle 19 positionne automatiquement les axes rotatifs :

- La TNC ne positionne automatiquement que les axes asservis.
- Dans la définition du cycle, en plus des angles d'inclinaison, vous devez introduire une distance d'approche et une avance pour le positionnement des axes inclinés.
- N'utiliser que des outils pré-réglés (la longueur d'outil totale doit être définie).
- Dans l'opération d'inclinaison, la position de la pointe de l'outil reste pratiquement inchangée par rapport à la pièce.
- La TNC exécute l'inclinaison suivant la dernière avance programmée. L'avance max. pouvant être atteinte dépend de la complexité de la tête pivotante (plateau incliné).

Exemple de séquences CN :

10 L Z+100 RO FMAX	
11 L X+25 Y+10 RO FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLAN D'USINAGE	Définir l'angle pour le calcul de la correction
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 DIST50	Définir aussi l'avance et la distance
14 L Z+80 RO FMAX	Activer la correction dans l'axe de broche
15 L X-8.5 Y-10 RO FMAX	Activer la correction dans le plan d'usinage



Affichage de positions dans le système incliné

Les positions affichées (**NOM** et **EFF**) ainsi que l'affichage du point zéro dans l'affichage d'état supplémentaire se réfèrent au système de coordonnées incliné lorsque le cycle 19 a été activé. Directement après la définition du cycle, la position affichée ne coïncide donc plus forcément avec les coordonnées de la dernière position programmée avant le cycle 19.

Surveillance de la zone d'usinage

Dans le système incliné, la TNC ne contrôle que les axes à déplacer avec les fins de course. Eventuellement, la TNC délivre un message d'erreur.

Positionnement dans le système incliné

Dans le système incliné, vous pouvez, avec la fonction auxiliaire M130, accoster des positions qui se réfèrent au système de coordonnées non incliné.

Même les positionnements qui comportent des séquences linéaires se référant au système de coordonnées machine (séquences avec M91 ou M92), peuvent être exécutés avec le plan d'usinage incliné. Restrictions :

- Le positionnement s'effectue sans correction de longueur
- Le positionnement s'effectue sans correction de la géométrie de la machine
- La correction du rayon d'outil n'est pas autorisée



Combinaison avec d'autres cycles de conversion de coordonnées

Si l'on désire combiner des cycles de conversion de coordonnées, il convient de veiller à ce que l'inclinaison du plan d'usinage ait toujours lieu autour du point zéro actif. Vous pouvez exécuter un décalage du point zéro avant d'activer le cycle 19 : vous décalez alors le „système de coordonnées machine“.

Si vous décalez le point zéro après avoir activé le cycle 19, vous décalez alors le „système de coordonnées incliné“.

Important : en annulant les cycles, suivez l'ordre inverse de celui que vous avez utilisé en les définissant :

1. Activer le décalage du point zéro
2. Activer l'inclinaison du plan d'usinage
3. Activer la rotation

...

Usinage de la pièce

...

1. Annuler la rotation
2. Annuler l'inclinaison du plan d'usinage
3. Annuler le décalage du point zéro

Mesure automatique dans le système incliné

Les cycles de mesure de la TNC vous permettent de mesurer des pièces dans le système incliné. Les résultats de mesure sont mémorisés par la TNC dans les paramètres Q et vous pouvez ensuite les exploiter (p. ex. en imprimant les résultats de la mesure sur une imprimante).



Marche à suivre pour l'usinage avec le cycle 19 PLAN D'USINAGE

1 Créer le programme

- ▶ Définir l'outil (sauf si TOOL.T est actif), introduire la longueur totale de l'outil
- ▶ Appeler l'outil
- ▶ Dégager l'axe de broche de manière à éviter toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de fixation)
- ▶ Si nécessaire, positionner le ou les axe(s) rotatif(s) avec une séquence L à la valeur angulaire correspondante (dépend d'un paramètre-machine)
- ▶ Si nécessaire, activer le décalage du point zéro
- ▶ Définir le cycle 19 PLAN D'USINAGE; introduire les valeurs angulaires des axes rotatifs
- ▶ Déplacer tous les axes principaux (X, Y, Z) pour activer la correction
- ▶ Programmer l'usinage comme s'il devait être exécuté dans le plan non-incliné
- ▶ Si nécessaire, définir le cycle 19 PLAN D'USINAGE avec d'autres angles pour exécuter l'usinage suivant à une autre position d'axe. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'annuler le cycle 19 ; vous pouvez définir directement les nouveaux angles
- ▶ Annuler le cycle 19 PLAN D'USINAGE ; introduire 0° pour tous les axes rotatifs
- ▶ Désactiver la fonction PLAN D'USINAGE ; redéfinir le cycle 19 et répondre par NO ENT à la question de dialogue
- ▶ Si nécessaire, annuler le décalage du point zéro
- ▶ Si nécessaire, positionner les axes rotatifs à 0°

2 Fixer la pièce

3 Préparatifs en mode de fonctionnement

Positionnement avec introduction manuelle

Positionner le ou les axe(s) rotatif(s) à la valeur angulaire correspondante pour initialiser le point de référence. La valeur angulaire se réfère à la surface de référence de la pièce que vous avez sélectionnée.



4 Préparatifs en mode de fonctionnement

Mode Manuel

Pour le mode Manuel, mettre sur ACTIF la fonction d'inclinaison du plan d'usinage à l'aide de la softkey 3D ROT; pour les axes non asservis, introduire dans le menu les valeurs angulaires des axes rotatifs

Lorsque les axes ne sont pas asservis, les valeurs angulaires introduites doivent coïncider avec la position effective de ou des axe(s) rotatif(s); sinon le point de référence calculé par la TNC sera erroné.

5 Initialisation du point d'origine

- Initialisation manuelle par effleurement, de la même manière que dans le système non-incliné
- Commandée avec un palpeur 3D de HEIDENHAIN (voir Manuel d'utilisation Cycles palpeurs, chap. 2)
- Automatique avec un palpeur 3D de HEIDENHAIN (voir. Manuel d'utilisation Cycles palpeurs, chap. 3)

6 Lancer le programme d'usinage en mode Exécution de programme en continu

7 Mode Manuel

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

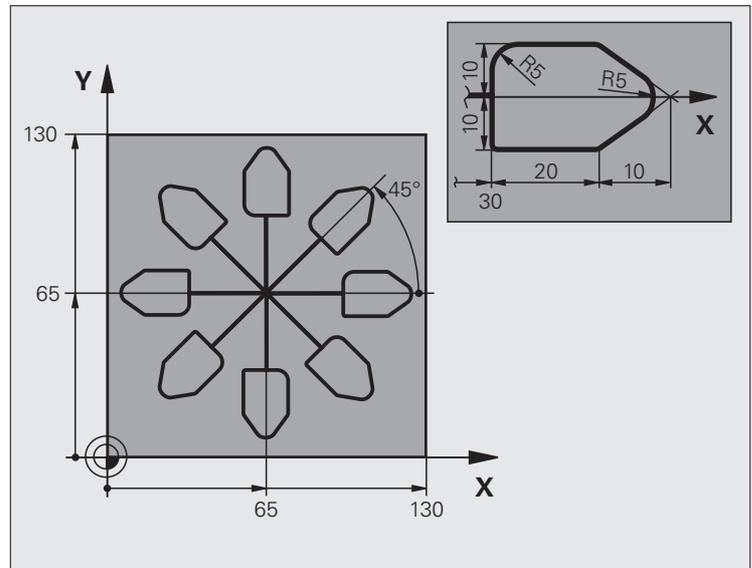


11.10 Exemples de programmation

Exemple : cycles de conversion de coordonnées

Déroulement du programme

- Conversions de coordonnées dans le programme principal
- Usinage dans le sous-programme

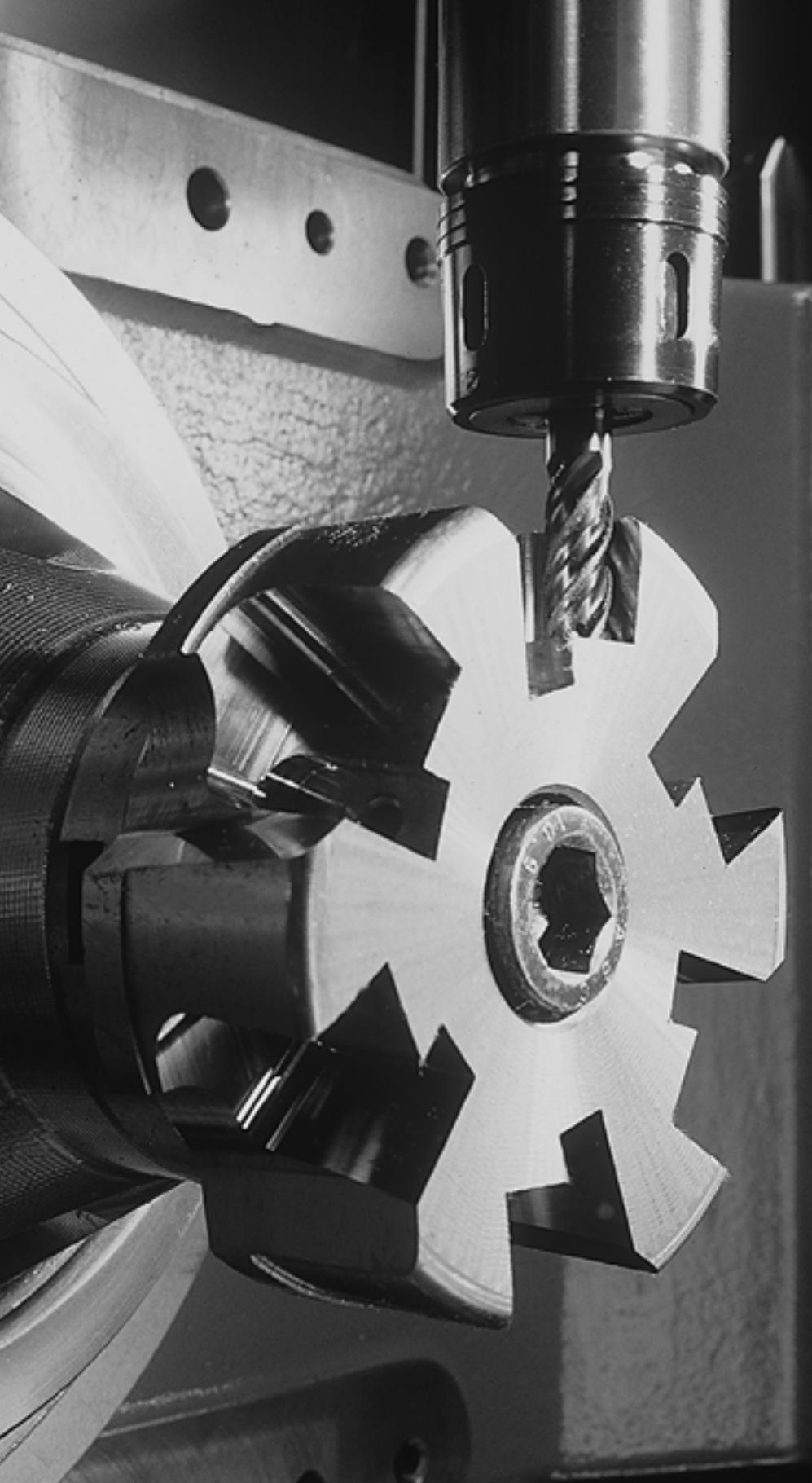


0 BEGIN PGM CONVER MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+1	Définition de l'outil
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Appel de l'outil
5 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
6 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	Décalage de l'outil au centre
7 CYCL DEF 7.1 X+65	
8 CYCL DEF 7.2 Y+65	
9 CALL LBL 1	Appeler l'opération de fraisage
10 LBL 10	Définir un label pour la répétition de parties de programme
11 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Rotation de 45° (en incrémental)
12 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
13 CALL LBL 1	Appeler l'opération de fraisage
14 CALL LBL 10 REP 6/6	Saut en arrière au LBL 10 ; six fois au total
15 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Annuler la rotation
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 TRANS DATUM RESET	Annuler le décalage du point zéro

18 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
19 LBL 1	Sous-programme 1
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Définition de l'opération de fraisage
21 L Z+2 R0 FMAX M3	
22 L Z-5 R0 F200	
23 L X+30 RL	
24 L IY+10	
25 RND R5	
26 L IX+20	
27 L IX+10 IY-10	
28 RND R5	
29 L IX-10 IY-10	
30 L IX-20	
31 L IY+10	
32 L X+0 Y+0 R0 F5000	
33 L Z+20 R0 FMAX	
34 LBL 0	
35 END PGM CONVER MM	







12

**Cycles :
fonctions spéciales**



12.1 Principes de base

Aperçu

La TNC propose différents cycles destinés aux applications spéciales suivantes :

Cycle	Softkey	Page
9 TEMPORISATION		Page 311
12 APPEL DE PROGRAMME		Page 312
13 ORIENTATION BROCHE		Page 314
32 TOLERANCE		Page 315
225 GRAVAGE de texte		Page 319
290 TOURNAGE INTERPOLE (option de logiciel)		Page 322

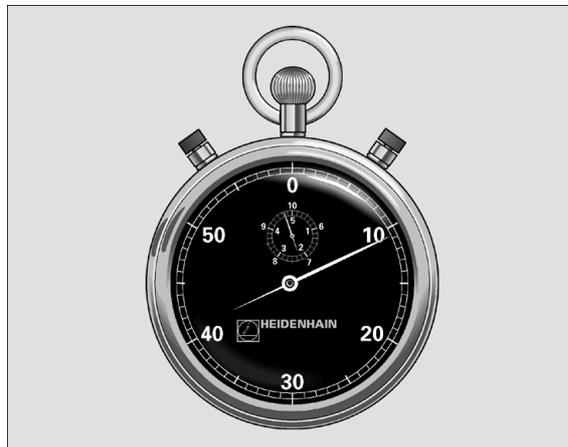


12.2 TEMPORISATION (cycle 9, DIN/ISO: G04)

Fonction

L'exécution du programme est suspendue pendant la durée de la TEMPORISATION. Une temporisation peut aussi servir, par exemple, à briser les copeaux.

Le cycle est actif dès qu'il a été défini dans le programme. La temporisation n'influe donc pas sur les fonctions modales, comme p. ex., la rotation broche.



Exemple : Séquences CN

```
89 CYCL DEF 9.0 TEMPORISATION
```

```
90 CYCL DEF 9.1 TEMPO. 1.5
```

Paramètres du cycle



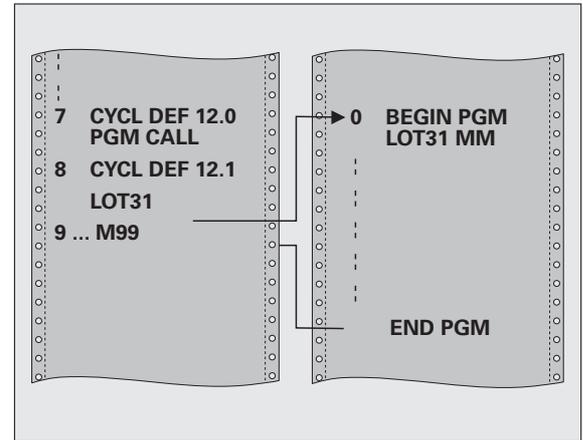
- **Temporisation en secondes** : introduire la temporisation en secondes. Plage d'introduction 0 à 3 600 s (1 heure) par pas de 0,001 s



12.3 APPEL DE PROGRAMME (cycle 12, DIN/ISO : G39)

Fonction du cycle

N'importe quel programme d'usinage, comme p. ex. des opérations de perçage ou des modules géométriques, peut être transformé en cycle d'usinage. Vous appelez ensuite ce programme comme un cycle.



Attention lors de la programmation!



Le programme appelé doit être mémorisé sur le disque dur de la TNC.

Si vous n'introduisez que le nom, le programme défini comme cycle doit être dans le même répertoire que celui du programme qui appelle.

Si le programme défini comme cycle n'est pas dans le même répertoire que celui du programme qui appelle, vous devez introduire en entier le chemin d'accès, p. ex. **TNC:\CLAIR35\FK1\50.H.**

Si vous désirez utiliser comme cycle un programme en DIN/ISO, vous devez alors introduire l'extension du fichier .I derrière le nom du programme.

Lors d'un appel de programme avec le cycle 12, les paramètres Q agissent systématiquement de manière globale. Tenez compte du fait que les modifications des paramètres Q dans le programme appelé se répercutent éventuellement sur le programme appelant.

Paramètres du cycle

12
PGM
CALL

- **Nom du programme:** Nom du programme à appeler, si nécessaire avec le chemin d'accès au programme. Introduction possible de 254 caractères max.

Le programme défini peut être appelé avec les fonctions suivantes:

- **CYCL CALL** (séquence séparée) ou
- **CYCL CALL POS** (séquence séparée) ou
- **M99** (séquentiel) ou
- **M89** (sera exécuté après chaque séquence de positionnement)

Exemple : Définir le programme 50 comme un cycle, et l'appeler avec M99

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
```

```
56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\CLAIR35\FK1\50.H
```

```
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```



12.4 ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO: G36)

Fonction du cycle



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

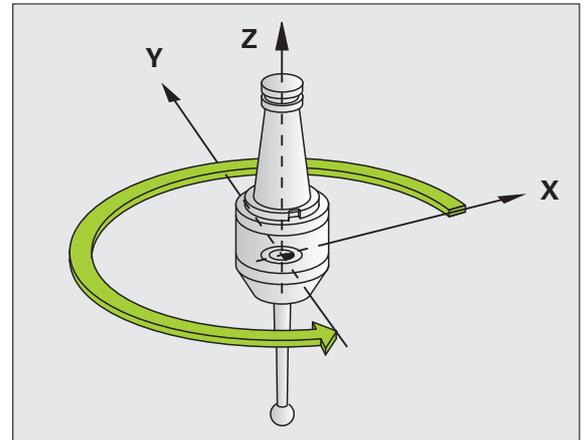
La TNC doit pouvoir piloter la broche principale d'une machine-outil et de l'orienter à une position angulaire donnée.

L'orientation broche est nécessaire, p. ex.

- pour positionner l'outil à la bonne position dans les changeurs d'outils
- pour positionner la fenêtre émettrice-réceptrice des palpeurs 3D avec transmission infrarouge

La position angulaire définie dans le cycle est commandée par la TNC avec la fonction M19 ou M20 (dépend de la machine).

Si vous programmez M19 ou M20 sans avoir défini préalablement le cycle 13, la TNC positionne alors la broche principale à une valeur angulaire définie par le constructeur de la machine (voir manuel de la machine).



Exemple : Séquences CN

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION
```

```
94 CYCL DEF 13.1 ANGLE 180
```

Attention lors de la programmation!



Dans les cycles d'usinage 202, 204 et 209, le cycle 13 est utilisé de manière interne. Pour votre programme CN, notez qu'il vous faudra le cas échéant reprogrammer le cycle 13 après l'un des cycles d'usinage indiqués ci-dessus.

Paramètres du cycle



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

12.5 TOLERANCE (cycle 32, DIN/ISO: G62)

Fonction du cycle



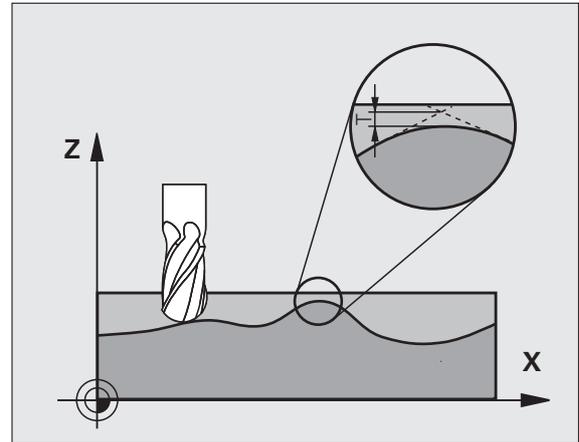
La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine. Le cycle peut être bloqué.

Avec les données du cycle 32, vous pouvez influencer sur le résultat de l'usinage UGV au niveau de la précision, de la qualité de surface et de la vitesse, à condition toutefois que la TNC ait été adaptée aux caractéristiques spécifiques de la machine.

La TNC lisse automatiquement le contour compris entre deux éléments 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 pour les déplacements sur les arcs de cercle.

Si nécessaire, la TNC réduit automatiquement l'avance programmée de telle sorte que le programme soit toujours exécuté „sans à-coups” par la TNC à la vitesse la plus élevée possible. **Même lorsque la TNC se déplace à vitesse réduite, la tolérance que vous avez définie est systématiquement conservée.** Plus la tolérance que vous définissez est grande et plus la TNC sera en mesure de se déplacer rapidement.

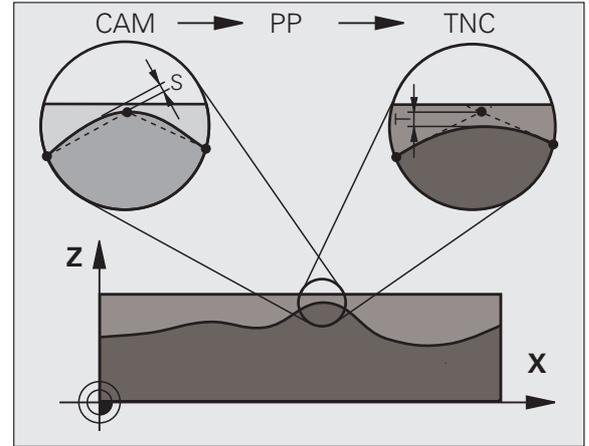
Le lissage du contour engendre un écart. La valeur de cet écart de contour (**tolérance**) est définie par le constructeur de votre machine dans un paramètre-machine. Vous modifiez la tolérance prédéfinie à l'aide du cycle **32**.



Influences lors de la définition géométrique dans le système de FAO

Lors de la création externe du programme sur un système de FAO, le paramétrage de l'erreur cordale est déterminant. Avec l'erreur cordale, on définit l'écart max. autorisé d'un segment de droite par rapport à la surface de la pièce. Si l'erreur cordale est égale ou inférieure à la tolérance **T** introduite dans le cycle 32, la TNC peut alors lisser les points du contour, à condition toutefois de ne pas limiter l'avance programmée par une configuration-machine spéciale.

Vous obtenez un lissage optimal du contour en introduisant la tolérance dans le cycle 32 de manière à ce qu'elle soit comprise entre 1,1 et 2 fois la valeur de l'erreur cordale du système de FAO.



Attention lors de la programmation!



Avec de très faibles valeurs de tolérance, 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 TNC mais au fait qu'elle accoste les transitions de contour avec précision. Pour cela, elle doit réduire dans certains cas la vitesse de manière drastique.

Le cycle 32 est DEF-actif, c'est-à-dire qu'il est actif dès sa définition dans le programme.

La TNC annule le cycle 32 lorsque

- vous redéfinissez le cycle 32 et validez la question de dialogue **Tolérance** avec NO ENT
- vous sélectionnez un nouveau programme avec la touche PGM MGT

Lorsque vous avez annulé le cycle 32, la TNC active à nouveau la tolérance configurée dans le paramètre-machine.

La valeur de tolérance T introduite est interprétée par la TNC en millimètres dans un programme MM, et en pouces dans un programme Inch.

Si vous importez un programme avec un cycle 32 où ne figure que la **tolérance T** dans le cycle, la TNC écrit la valeur 0 dans les deux paramètres suivants.

En règle générale, lorsqu'on augmente la tolérance, le diamètre du cercle diminue pour les trajectoires circulaires. Si le filtre HSC est activé sur votre machine (poser éventuellement la question au constructeur de la machine), le cercle peut être encore plus grand.

Lorsque le cycle 32 est actif, la TNC indique dans l'affichage d'état (onglet **CYC**) les paramètres du cycle 32.



Paramètres du cycle



- ▶ **Tolérance T** : écart de contour admissible en mm (ou en pouces pour programmes inch). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **MODE HSC, finition=0, ébauche=1**: Activer le filtre:
 - Valeur d'introduction 0 :
Fraisage avec précision supérieure. La TNC utilise des réglages de filtre de finition définis en interne
 - Valeur d'introduction 1 :
Fraisage avec vitesse d'avance supérieure. La TNC utilise des réglages de filtre d'ébauche définis en interne
- ▶ **Tolérance pour axes rotatifs TA**: Ecart de position admissible des axes rotatifs en degrés avec **M128** active (**FONCTION TCPM**). Lors de déplacements sur plusieurs axes, la TNC réduit toujours l'avance de contournage de manière à ce que l'axe le plus lent se déplace à l'avance maximale. En règle générale, les axes rotatifs sont bien plus lents que les axes linéaires. En introduisant une grande tolérance (par ex. 10°), vous pouvez diminuer considérablement le temps d'usinage sur plusieurs axes car la TNC n'est pas toujours obligée de déplacer l'axe rotatif à la position nominale donnée. Ainsi, le contour n'est pas endommagé à cause d'une tolérance pour les axes rotatifs. Seule la position de l'axe rotatif par rapport à la surface de la pièce est modifiée. Plage d'introduction 0 à 179,9999

Exemple : Séquences CN

```
95 CYCL DEF 32.0 TOLÉRANCE
```

```
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
```

```
97 CYCL DEF 32.2 MODE HSC:1 TA5
```

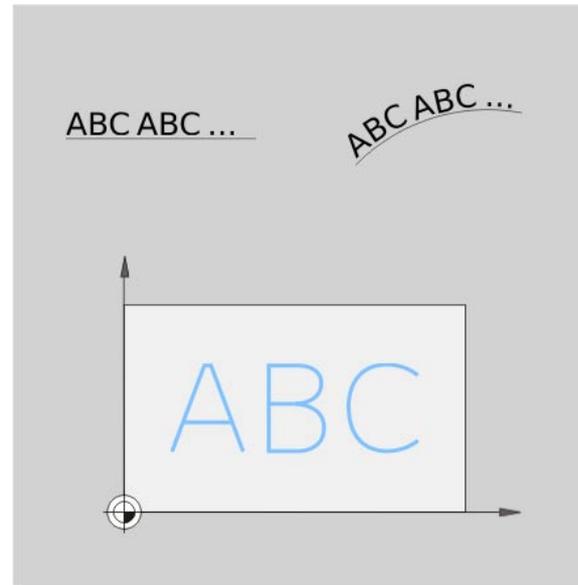


12.6 GRAVAGE (cycle 225, DIN/ISO: G225)

Déroulement du cycle

Ce cycle permet de graver des textes sur une face plane de la pièce. Les textes peuvent être gravés sur une droite ou un arc de cercle.

- 1 La TNC positionne l'outil dans le plan d'usinage au point initial du premier caractère.
- 2 L'outil plonge verticalement à la profondeur à graver et fraise le premier caractère. La TNC dégage l'outil à la distance d'approche lors des dégagements entre les caractères. En fin de caractère, l'outil se trouve à la distance d'approche au dessus de la surface.
- 3 Ce processus se répète pour tous les caractères à graver.
- 4 A la fin, la TNC positionne l'outil au saut de bride.



Attention lors de la programmation!



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

Si vous graver un texte sur une droite (**Q516=0**), la position de l'outil lors de l'appel du cycle définit le point initial du premier caractère.

Si vous graver un texte sur un cercle (**Q516=1**), la position de l'outil lors de l'appel du cycle définit le centre du cercle.

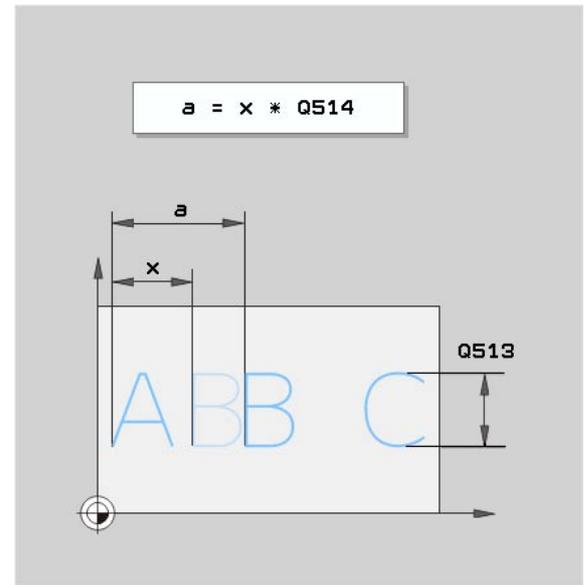
Le texte à graver peut être défini au moyen d'une variable String (**QS**).



Paramètres du cycle



- ▶ **Texte gravage** Q500: Texte gravage. Caractères autorisés : voir „Graver les variables du système”, page 321
- ▶ **Hauteur caract.** Q513 (en absolu) : hauteur des caractères à graver en mm. Plage d'introduction 0 à 9999,9999
- ▶ **Facteur écart** Q514 : avec la police utilisée, il s'agit de ce qu'on appelle une police proportionnelle. Chaque caractère a sa propre largeur, que la TNC grave en conséquence lors de la définition de Q154=0. Avec une définition de Q514 différent de 0 la TNC applique un facteur d'échelle sur l'écart entre les caractères. Plage d'introduction 0 à 9,9999
- ▶ **Police** Q515 : pour l'instant sans fonction
- ▶ **Texte sur droite/cercle (0/1)** Q516 :
Gravage sur une droite : introduction = 0
Gravage sur un arc de cercle : introduction = 1
- ▶ **Position angulaire** Q374 : angle au centre, si le texte doit être écrit sur un cercle. Plage d'introduction -360,0000° à 360,0000°
- ▶ **Rayon du cercle** Q517 (absolu) : rayon de l'arc de cercle en mm, sur lequel le texte doit être disposé. Plage d'introduction 0 à 9999,9999
- ▶ **Avance de fraisage** Q207 : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental) : distance entre la surface de la pièce et le fond de la gravure
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206 : vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coord. surface pièce** Q203 (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental) : coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (dispositif de fixation) Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



Exemple : Séquences CN

62 CYCL DEF 225 GRAVAGE
Q500="TXT2";TEXTE GRAVAGE
Q513=10 ;HAUTEUR CARACTÈRES
Q514=0 ;FACTEUR ÉCART
Q515=0 ;POLICE
Q516=0 ;DISPOSITION TEXTE
Q374=0 ;POSITION ANGULAIRE
Q517=0 ;RAYON CERCLE
Q207=750 ;AVANCE FRAISAGE
Q201=-0.5 ;PROFONDEUR
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE



Caractères autorisés

en plus des minuscules, majuscules et chiffres, les caractères spéciaux sont possibles :

! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _



Les caractères spéciaux % et \ sont utilisés par la TNC pour des fonctions spéciales. Si vous souhaitez graver ces caractères, vous devez les introduire en double dans le texte à graver, p. ex. : %%.

Caractères non imprimables

En plus du texte, il est également possible de définir des caractères non imprimable à des fins de formatage. Les caractères non imprimables sont à signaler avec le caractère spécial \.

Possibilités suivantes existantes :

- \n: saut de ligne
- \t: tabulation horizontale (la largeur de tabulation est fixe à 8 caractères)
- \v : tabulation verticale (la largeur de tabulation est fixe à une ligne)

Graver les variables du système

En plus des caractères fixes, il est possible de graver le contenu de certaines variables du système. Les variables du système sont à signaler avec le caractère spécial %.

Il est possible de graver la date courante. Introduisez pour cela %time<x>. <x> définit le format de la date, dont la signification est identique à la fonction **SYSTR ID332** (voir manuel d'utilisation conversationnel texte clair, chapitre programmation des paramètres Q, paragraphe copier données systèmes dans un paramètre String).



Notez que lors de l'introduction du format de la date 1 à 9, un zéro de tête doit être ajouté, p. ex. **time08**.

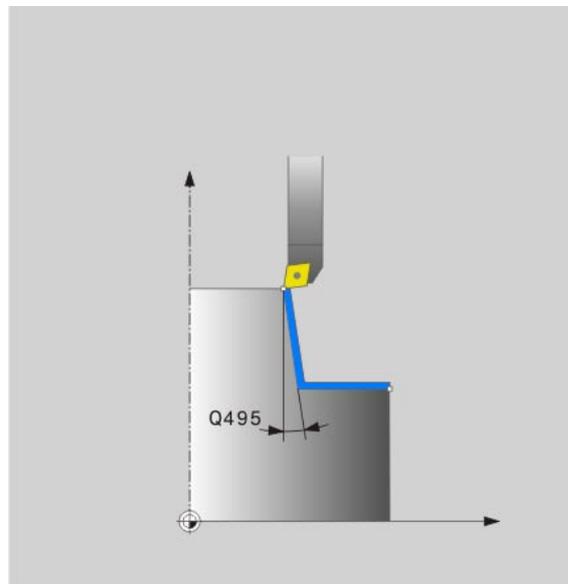


12.7 TOURNAGE INTERPOLE (option de logiciel, cycle 290, DIN/ISO: G290)

Déroulement du cycle

Ce cycle permet d'usiner une surface de révolution dans le plan d'usinage qui est défini par un point de départ et un point d'arrivée. Le centre de rotation est le point de départ (XY) lors de l'appel du cycle. Les surfaces de révolution peuvent être pentues avec un congé de raccordement. Les surfaces peuvent être obtenues aussi bien par tournage interpolé que par fraisage.

- 1 La TNC positionne l'outil au point initial de l'usinage à une hauteur de sécurité. Celui-ci est calculé en fonction du prolongement tangentiel du point initial du contour de la valeur de la distance d'approche.
- 2 La TNC crée le contour défini au moyen du tournage interpolé. Les axes principaux décrivent un mouvement circulaire dans le plan d'usinage, pendant que l'axe de la broche reste orienté perpendiculairement à la surface.
- 3 La TNC dégage l'outil de la valeur de la distance d'approche au point final du contour.
- 5 Pour terminer, la TNC dégage l'outil à la hauteur de sécurité



Attention lors de la programmation!

L'outil que vous utilisez pour ce cycle peut être aussi bien un outil de tournage qu'un outil de fraisage (Q444=0). Vous définissez les données géométriques de cet outil dans le tableau d'outils TOOL.T de la façon suivante :

- Colonne **L (DL)** pour les valeurs de correction):
Longueur d'outil (point le plus bas du tranchant de l'outil)
- Colonne **R (DR)** pour les valeurs de correction) :
Rayon d'outil (point le plus extérieur du tranchant de l'outil)
- Colonne **R2 (DR2)** pour les valeurs de correction) :
Rayon de la dent d'outil



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine.

Cycle utilisable uniquement sur machines avec asservissement de broche (exception **Q444=0**)

L'option logiciel 96 doit être activée.



Le cycle ne nécessite pas d'ébauche avec plusieurs passes.

Le centre de l'interpolation est la position de l'outil lors de l'appel de l'outil.

La TNC prolonge la première surface à usiner de la distance de sécurité.

Vous pouvez créer des surépaisseurs au moyen des valeurs **DL** et **DR** de la séquence **TOOL CALL**. La TNC ne tient pas compte des valeurs **DR2** de la séquence **TOOL CALL**.

Vous devez définir une grande tolérance dans le cycle 32 pour que votre machine atteigne des vitesses de contournage importantes.

Programmez une vitesse de coupe qui pourra juste être atteinte par la vitesse de contournage des axes de votre machine. Vous obtenez ainsi une résolution optimale de la géométrie et une vitesse d'usinage constante.

La TNC surveille les possibles endommagements du contour qui pourraient être occasionnés par la géométrie des outils.

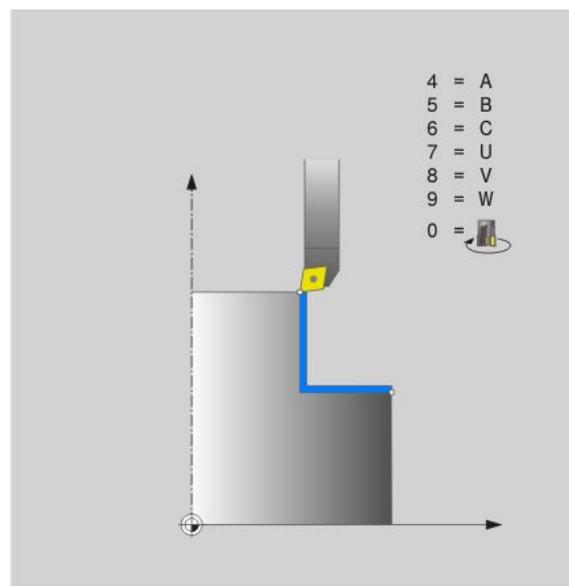
Attention aux variantes d'usinage : voir „Variantes d'usinage”, page 326



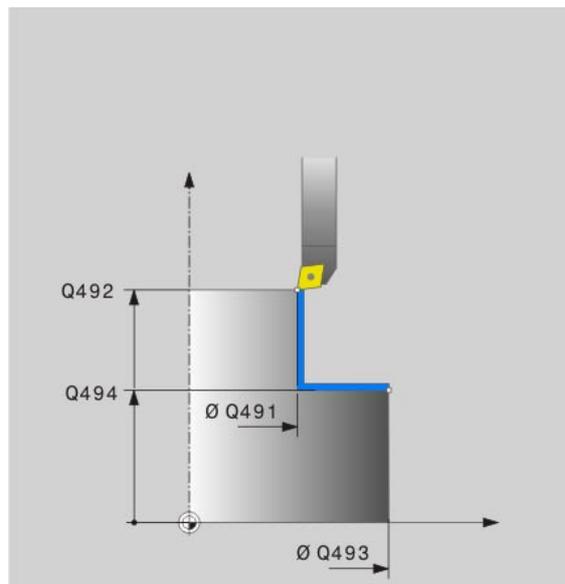
Paramètres du cycle



- ▶ **Distance de sécurité Q200** (en incrémental) : distance dans le prolongement du contour défini lors de l'entrée et la sortie. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q445** (absolu) : hauteur en absolue à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce ; position de retrait de l'outil en fin de cycle. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Angle pour orientation broche Q336** (en absolu) : angle, pour que le tranchant se positionne à la position 0°. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Vitesse de coupe [m/min] Q440** : vitesse de coupe de l'outil en m/min. Plage d'introduction 0 à 99,999
- ▶ **Prise de passe par tour [mm/t] Q441** : avance, avec laquelle l'outil exécute un tour. Plage d'introduction 0 à 99,999
- ▶ **Angle initial plan XY Q442** : angle initial dans le plan XY Plage d'introduction 0 à 359,999
- ▶ **Sens d'usinage (-1/+1) Q443** :
Sens d'usinage horaire : introduction = -1
Sens d'usinage anti-horaire : introduction = +1
- ▶ **Axe interpo. (4...9) Q444** : Désignation de l'axe d'interpolation
Axe A est l'axe d'interpolation : introduction = 4
Axe B est l'axe d'interpolation : introduction = 5
Axe C est l'axe d'interpolation : introduction = 6
Axe U est l'axe d'interpolation : introduction = 7
Axe V est l'axe d'interpolation : introduction = 8
Axe W est l'axe d'interpolation : introduction = 9
Fraisage contour : Introduire = 0



- ▶ **Diamètre départ de contour** Q491 (absolu) : coin du point départ X, introduire le diamètre Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Départ de contour Z** Q492 (absolu) : coin du point départ Z. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre fin de contour** Q493 (absolu) : coin du point final en X, introduire le diamètre. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Fin de contour Z** Q494 (absolu) : coin du point final Z. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Angle surf. périp.** Q495 : angle de la première surface à usiner en degrés. Plage d'introduction -179,999 à 179,999
- ▶ **Angle surf. transv.** Q496 : angle de la deuxième surface à usiner en degrés. Plage d'introduction -179,999 à 179,999
- ▶ **Congé de raccordement** Q500 : congé de raccordement entre les surfaces à usiner. Plage d'introduction 0 à 99999,999



Exemple : Séquences CN

62 CYCL DEF 225 GRAVAGE
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q445=+50 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q336=0 ;ANGLE BROCHE
Q440=20 ;VITESSE COUPE.
Q441=0.75 ;PASSE
Q442=+0 ;ANGLE INITIAL
Q443=-1 ;SENS D'USINAGE.
Q444=+6 ;AXE INTERP.
Q491=+25 ;DIAMÈTRE DÉPART DE CONTOUR
Q492=+0 ;DÉPART DU CONTOUR Z
Q493=+50 ;FIN DE CONTOUR X
Q494=-45 ;FIN DE CONTOUR Z
Q495=+0 ;ANGLE SURF. PÉRIPH.
Q496=+0 ;ANGLE FACE TRANSV..
Q500=4.5 ;RAYON COIN CONTOUR

Fraisage contour

Les surfaces peuvent être fraisées en introduisant **Q444=0**. Pour l'usinage, utilisez une fraise avec un rayon de dent (R2).. Si il y a une grande surépaisseur sur les surfaces, utilisez plutôt le fraisage pour ébaucher que le tournage interpolé.



Avec le fraisage, le cycle permet de faire l'usinage en plusieurs coupes.

Notez qu'avec le fraisage, la vitesse d'avance correspond à l'indication dans **Q440** (vitesse de coupe). La vitesse de coupe est en mètre par minute.

Variantes d'usinage

La combinaison des points de départ et point final avec les angles Q495 et Q496 donne les possibilités d'usinage suivantes :

■ **Usinage extérieur dans Quadrant 1 (1) :**

- Introduire angle surf. périph. Q495 positif
- Introduire angle surface transv. Q496 négatif
- Introduire départ contour X Q491 inférieur à fin de contour X Q493
- Introduire départ contour Z Q492 supérieur à fin de contour Z Q494

■ **Usinage intérieur dans Quadrant 2 (2) :**

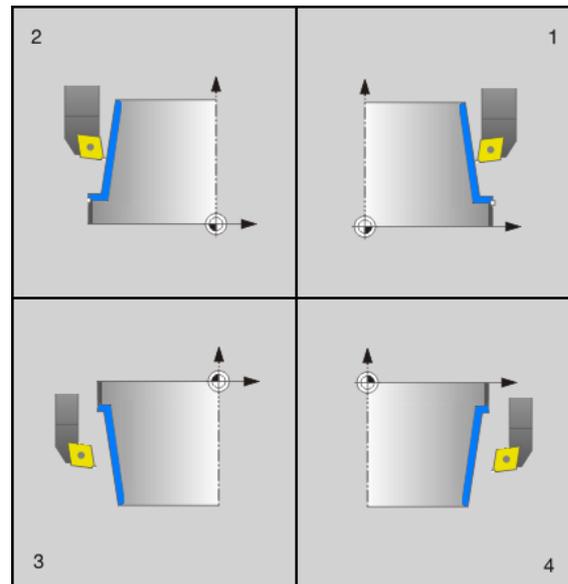
- Introduire angle surf. périph. Q495 négatif
- Introduire angle surface transv. Q496 positif
- Introduire départ contour X Q491 supérieur à fin de contour X Q493
- Introduire départ contour Z Q492 supérieur à fin de contour Z Q494

■ **Usinage extérieur dans Quadrant 3 (3) :**

- Introduire angle surf. périph. Q495 positif
- Introduire angle surface transv. Q496 négatif
- Introduire départ contour X Q491 supérieur à fin de contour X Q493
- Introduire départ contour Z Q492 inférieur à fin de contour Z Q494

■ **Usinage intérieur dans Quadrant 4 (4) :**

- Introduire angle surf. périph. Q495 négatif
- Introduire angle surface transv. Q496 positif
- Introduire départ contour X Q491 inférieur à fin de contour X Q493
- Introduire départ contour Z Q492 inférieur à fin de contour Z Q494





13

**Travail avec les cycles
palpeurs**



13.1 Généralités sur les cycles palpeurs



La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation de palpeurs 3D. Consultez le manuel de votre machine.

Notez que HEIDENHAIN ne garantit le bon fonctionnement des cycles de palpation qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN!



Lorsque vous voulez effectuer des mesures pendant l'exécution du programme, veillez à ce que les données d'outil (longueur, rayon, axe) puissent être exploitées soit à partir des données d'étalonnage, soit à partir de la dernière séquence **TOOL CALL** (sélection par PM7411).

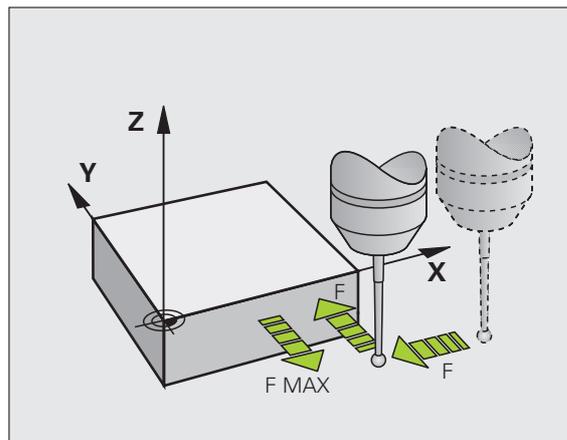
Fonctionnement

Lorsque la TNC exécute un cycle palpeur, le palpeur 3D se déplace parallèlement à l'axe en direction de la pièce (y compris avec une rotation de base activée et un plan d'usinage incliné). Le constructeur de la machine définit l'avance de palpation dans un paramètre-machine (voir „Avant de travailler avec les cycles palpeurs“ plus loin dans ce chapitre).

Lorsque la tige de palpation touche la pièce,

- le palpeur 3D transmet un signal à la TNC qui mémorise les coordonnées de la position de palpation
- le palpeur 3D s'arrête et
- retourne en avance rapide à la position de départ de la procédure de palpation

Si la tige de palpation n'est pas déviée sur la course définie, la TNC délivre un message d'erreur (course: PM6130).



Cycles palpeurs en modes Manuel et Manivelle électronique

En mode Manuel et Manivelle électronique, la TNC dispose de cycles palpeurs vous permettant :

- d'étalonner le palpeur
- de compenser le désalignement de la pièce
- d'initialiser les points de référence

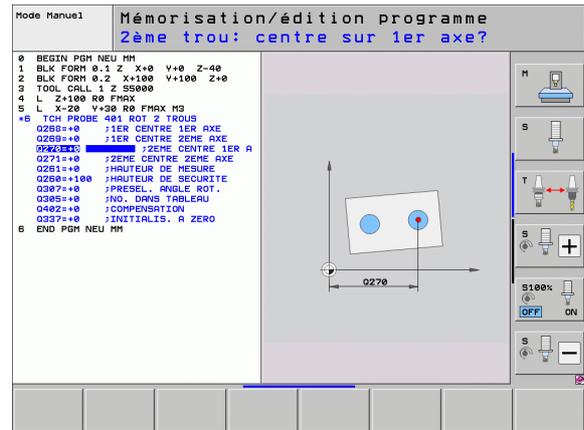
Cycles palpeurs pour le mode automatique

Outre les cycles palpeurs que vous utilisez en modes Manuel et manivelle électronique, la TNC dispose de nombreux cycles correspondant aux différentes applications en mode automatique :

- Etalonnage du palpeur à commutation
- de compenser le désalignement de la pièce
- Initialisation des points d'origine
- Contrôle automatique de la pièce
- Outils, étalonnage automatique

Vous programmez les cycles palpeurs en mode Mémoire/édition de programme à l'aide de la touche TOUCH PROBE. Vous utilisez les cycles palpeurs à partir du numéro 400 comme les nouveaux cycles d'usinage, paramètres Q comme paramètres de transfert. Les paramètres que la TNC utilise dans différents cycles et qui ont les mêmes fonctions portent toujours les mêmes numéros : ainsi, p. ex. Q260 correspond toujours à la distance de sécurité, Q261 à la hauteur de mesure, etc..

Pour simplifier la programmation, la TNC affiche un écran d'aide pendant la définition du cycle. L'écran d'aide affiche en surbrillance le paramètre que vous devez introduire (voir fig. de droite).



Définition du cycle palpeur en mode Mémoire/édition



- ▶ Le menu de softkeys affiche – par groupes – toutes les fonctions de palpéage disponibles
- ▶ Sélectionner le groupe de cycles de palpéage, par exemple Initialisation du point de référence. Les cycles destinés à l'étalonnage automatique d'outil ne sont disponibles que si votre machine a été préparée pour ces fonctions
- ▶ Sélectionner le cycle, p. ex. Initialisation du point de référence au centre de la poche. La TNC ouvre un dialogue et réclame toutes les données d'introduction requises ; en même temps, la TNC affiche dans la moitié droite de l'écran un graphique dans lequel le paramètre à introduire est en surbrillance
- ▶ Introduisez tous les paramètres réclamés par la TNC et validez chaque introduction avec la touche ENT
- ▶ La TNC ferme le dialogue lorsque vous avez introduit toutes les données requises

Groupe de cycles de mesure	Softkey	Page
Cycles pour déterminer automatiquement et compenser le désalignement d'une pièce		Page 336
Cycles d'initialisation automatique du point d'origine		Page 358
Cycles de mesure automatique de la pièce		Page 412
Cycles d'étalonnage, cycles spéciaux		Page 462
Cycles mesure automatique de cinématique		Page 478
Cycles d'étalonnage automatique d'outils (activés par le constructeur de la machine)		Page 510

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 410 PT REF. INT. RECTAN
Q321=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q323=60 ;1ER CÔTÉ
Q324=20 ;2ÈME CÔTÉ
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=10 ;NR. DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+0 ;POINT DE REFERENCE



13.2 Avant de travailler avec les cycles palpeurs!

Pour couvrir le plus grand nombre possible de types d'opérations de mesure, vous pouvez configurer par paramètres-machine le comportement de base de tous les cycles palpeurs :

Course max. jusqu'au point de palpation: PM6130

Si la tige de palpation n'est pas déviée dans la course définie sous PM6130, la TNC délivre un message d'erreur.

Distance d'approche jusqu'au point de palpation: PM6140

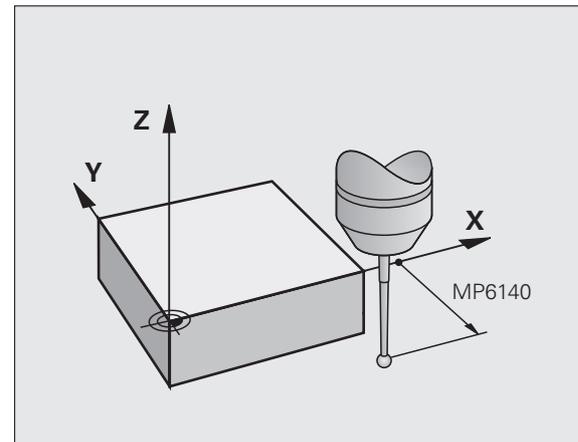
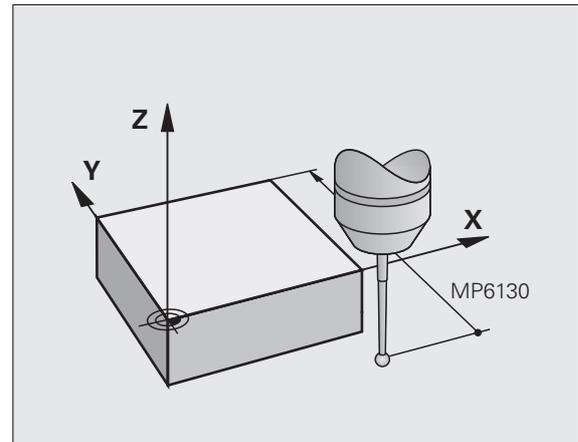
Dans PM6140, vous définissez la distance de pré-positionnement du palpeur par rapport au point de palpation défini – ou calculé par le cycle. Plus la valeur que vous introduisez est petite et plus vous devez définir avec précision les positions de palpation. Dans de nombreux cycles de palpation, vous pouvez définir une autre distance d'approche qui agit en plus du paramètre-machine 6140.

Orienter le palpeur infrarouge dans le sens de palpation programmé: MP6165

Dans le but d'optimiser la précision de la mesure, configurez PM 6165 = 1: Avant chaque opération de palpation, vous pouvez ainsi orienter un palpeur infrarouge dans le sens programmé pour le palpation. De cette manière, la tige de palpation est toujours déviée dans la même direction.



Si vous modifiez MP6165, vous devez alors réétalonner le palpeur car le comportement de déviation de la tige de palpation change.



Tenir compte la rotation de base en mode Manuel : MP6166

Pour pouvoir augmenter aussi en mode de réglage la précision de la mesure lors du palpé de certaines positions données, vous pouvez paramétrer MP 6166 = 1 de manière à ce que la TNC prenne en compte pendant le palpé une rotation de base active et, si nécessaire, se déplace obliquement vers la pièce.



La fonction de palpé oblique n'est pas active en mode Manuel pour les fonctions suivantes:

- Etalonnage de la longueur
- Etalonnage du rayon
- Calcul de la rotation de base

Mesure multiple: PM6170

Pour optimiser la sécurité de la mesure, la TNC peut exécuter successivement trois fois la même opération de palpé. Si les valeurs de positions mesurées s'écartent trop les unes des autres, la TNC délivre un message d'erreur (valeur limite définie dans PM6171). Grâce à la mesure multiple, vous pouvez si nécessaire calculer des erreurs de mesure accidentelles (provoquées, p. ex. par des salissures).

Si ces valeurs de mesure sont encore dans la zone de sécurité, la TNC mémorise la valeur moyenne obtenue à partir des positions enregistrées.

Zone de sécurité pour mesure multiple: PM6171

Si vous exécutez une mesure multiple, définissez dans PM6171 la valeur par rapport à laquelle les valeurs de mesure peuvent varier entre elles. Si la différence entre les valeurs de mesure dépasse la valeur définie dans PM6171, la TNC délivre un message d'erreur.



Palpeur à commutation, avance de palpage: PM6120

Dans PM6120, vous définissez l'avance avec laquelle la TNC doit palper la pièce.

Palpeur à commutation, avance pour déplacements de positionnement: MP6150

Dans MP6150, vous définissez l'avance avec laquelle la TNC doit prépositionner le palpeur ou le positionner entre des points de mesure.

Palpeur à commutation, avance rapide pour déplacements de positionnement: MP6151

Dans MP6151, vous définissez si la TNC doit positionner le palpeur avec l'avance définie dans MP6150 ou bien avec l'avance rapide de la machine.

- Valeur d'introduction = 0: Positionnement avec l'avance définie dans MP6150
- Valeur d'introduction = 1: Prépositionnement en avance rapide

KinematicsOpt, limite de tolérance pour le mode Optimisation: MP6600

Dans **MP6600**, vous définissez la limite de tolérance à partir de laquelle, en mode Optimisation, la TNC doit afficher une indication, quand les données de cinématique déterminées excèdent cette limite. Valeur par défaut : 0.05. Plus la machine est grande et plus vous devez sélectionner des valeurs élevées

- Plage d'introduction : 0,001 à 0,999

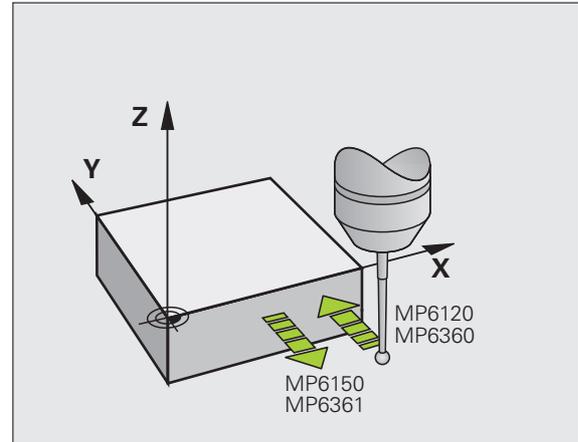
KinematicsOpt, écart autorisé par rapport au rayon de la bille étalon: MP6601

Dans **MP6601**, vous définissez l'écart max. autorisé pour le rayon de la bille étalon mesuré automatiquement par les cycles par rapport au paramètre de cycle programmé.

- Plage d'introduction : 0,01 à 0,1

Pour les 5 points de palpement, la TNC calcule le rayon de la bille étalon deux fois sur chaque point de mesure. Si le rayon est supérieur à $Q407 + MP6601$, la commande délivre un message d'erreur en supposant la présence de salissures.

Si le rayon déterminé par la TNC est inférieur à $5 * (Q407 - MP6601)$, la TNC délivre également un message d'erreur.



Exécuter les cycles palpeurs

Tous les cycles palpeurs sont actifs avec DEF. Le cycle est ainsi exécuté automatiquement lorsque la définition du cycle est lue dans le programme par la TNC.



En début de cycle, veillez à ce que les valeurs de correction (longueur, rayon) soient activées soit à partir des données d'étalonnage, soit à partir de la dernière séquence TOOL CALL (sélection par PM7411, voir Manuel d'utilisation de l'iTNC530, „Paramètres utilisateur généraux“).

Vous pouvez exécuter les cycles palpeurs 408 à 419 même si la rotation de base est activée. Toutefois, vous devez veiller à ce que l'angle de la rotation de base ne varie plus si, à l'issue du cycle de mesure, vous travaillez à partir du tableau de points zéro avec le cycle 7 Décalage point zéro.

Les cycles palpeurs dont le numéro est supérieur à 400 permettent de positionner le palpeur suivant une logique de positionnement:

- Si la coordonnée actuelle du pôle sud de la tige de palpation est plus petite que la coordonnée de la hauteur de sécurité (définie dans le cycle), la TNC rétracte le palpeur tout d'abord dans l'axe du palpeur, jusqu'à la hauteur de sécurité, puis le positionne ensuite dans le plan d'usinage, sur le premier point de palpation.
- Si la coordonnée actuelle du pôle sud de la tige de palpation est plus grande que la coordonnée de la hauteur de sécurité, la TNC positionne le palpeur tout d'abord dans le plan d'usinage, sur le premier point de palpation, puis dans l'axe du palpeur, directement à la hauteur de mesure.





14

**Cycles palpeurs :
déterminer
automatiquement le
désalignement de la
pièce**



14.1 Principes de base

Résumé

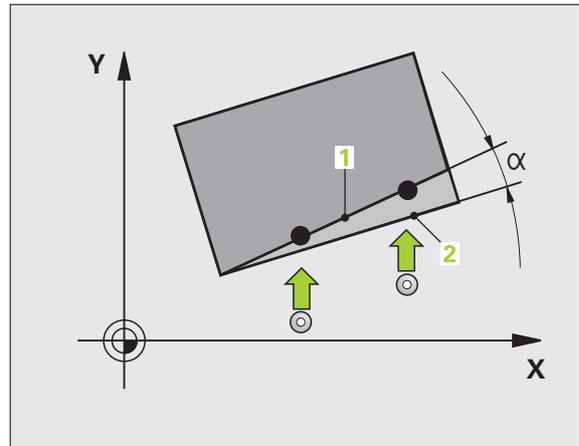
La TNC dispose de cinq cycles au moyen desquels vous pouvez déterminer et compenser un désalignement de la pièce. Vous pouvez également annuler une rotation de base avec le cycle 404 :

Cycle	Softkey	Page
400 ROTATION DE BASE Détermination automatique à partir de 2 points, compensation au moyen de la fonction Rotation de base		Page 338
401 ROT 2 TROUS Détermination automatique à partir de 2 trous, compensation avec la fonction Rotation de base		Page 341
402 ROT AVEC 2 TENONS Détermination automatique à partir de 2 tenons, compensation avec la fonction Rotation de base		Page 344
403 ROT AVEC AXE ROTATIF Détermination automatique à partir de deux points, compensation par rotation du plateau circulaire		Page 347
405 ROT AVEC AXE C Compensation automatique d'un décalage angulaire entre le centre d'un trou et l'axe Y positif, compensation par rotation du plateau circulaire		Page 352
404 INIT. ROTAT. DE BASE Initialisation d'une rotation de base au choix		Page 351



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

Dans les cycles 400, 401 et 402, vous pouvez définir avec le paramètre Q307 **Configuration rotation de base** si le résultat de la mesure doit être corrigé de la valeur d'un angle connu α (voir fig. de droite). Ceci vous permet de mesurer la rotation de base de n'importe quelle droite **1** de la pièce et d'établir la relation avec la direction 0° **2**.

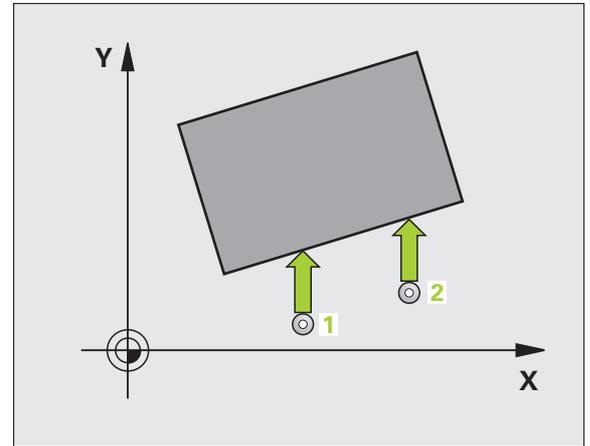


14.2 ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO : G400)

Déroulement du cycle

En mesurant deux points qui doivent être sur une droite, le cycle palpeur 400 détermine le désalignement d'une pièce. Avec la fonction Rotation de base, la TNC compense la valeur mesurée.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation **1**. Ce faisant, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120)
- 3 le palpeur se déplace ensuite au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base calculée



Attention lors de la programmation!



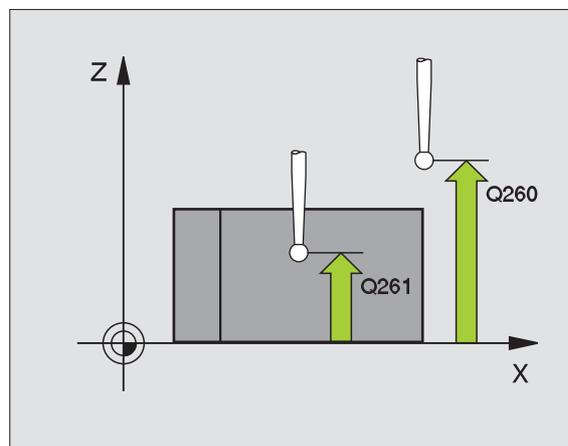
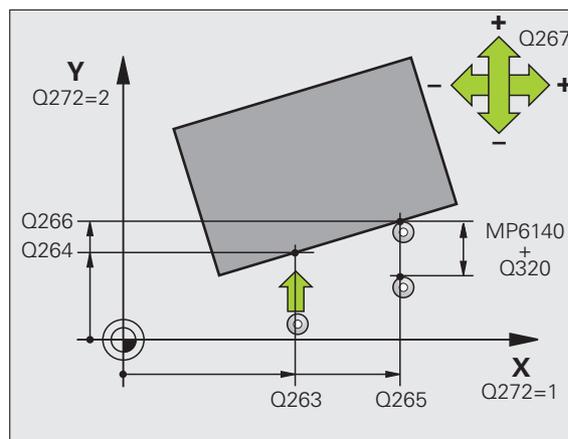
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

La TNC annule une rotation de base active en début de cycle.

Paramètres du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe Q263** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe Q264** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 1er axe Q265** (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 2ème axe Q266** (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Axe de mesure Q272** : axe du plan d'usinage sur lequel doit être effectuée la mesure :
1:Axe principal = axe de mesure
2:Axe secondaire = axe de mesure
- ▶ **Sens déplacement 1 Q267** : sens de déplacement du palpeur vers la pièce :
-1:Sens de déplacement négatif
+1: sens de déplacement positif
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpation Q261** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Valeur config. rotation de base** Q307 (en absolu) : introduire l'angle de la droite de référence si le désalignement à déterminer ne doit pas se référer à l'axe principal mais à une droite quelconque. Pour la rotation de base, la TNC calcule alors la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- ▶ **Numéro Preset dans tableau** Q305 : indiquer le numéro dans le tableau Preset avec lequel la TNC doit enregistrer la coordonnée rotation de base. Si l'on introduit Q305=0, la TNC transfère la rotation de base déterminée dans le menu ROT du mode Manuel. Plage d'introduction 0 à 2999

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 400 ROTATION DE BASE
Q263=+10 ;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+3,5 ;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+25 ;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+8 ;2EME POINT 2EME AXE
Q272=2 ;AXE DE MESURE
Q267=+1 ;SENS DEPLACEMENT
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0 ;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q307=0 ;ROT. BASE CONFIGURÉE
Q305=0 ;NR. DANS TABLEAU

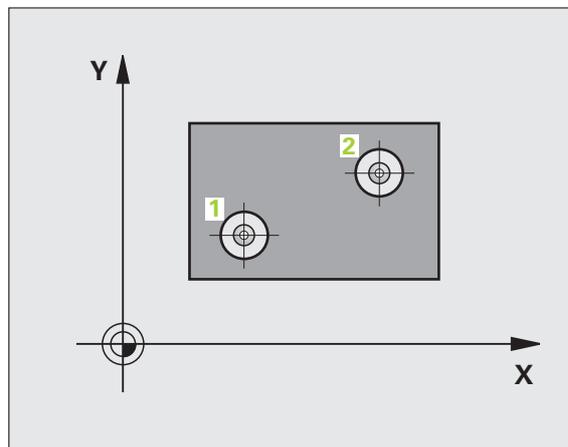


14.3 ROTATION DE BASE avec deux trous (cycle 401, DIN/ISO : G401)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 401 détermine les centres de deux trous. La TNC calcule ensuite l'angle formé par l'axe principal du plan d'usinage et la droite reliant les centres des trous. Avec la fonction Rotation de base, la TNC compense la valeur calculée. En alternative, vous pouvez aussi compenser le désalignement déterminé par une rotation du plateau circulaire.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de MP6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au centre programmé du premier trou **1**
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du premier trou en palpant quatre fois
- 3 Puis, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne sur le centre programmé du second trou **2**
- 4 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du deuxième trou en palpant quatre fois
- 5 la TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base déterminée



Attention lors de la programmation!



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

La TNC annule une rotation de base active en début de cycle.

Ce cycle palpeur n'est pas autorisé si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active.

Si vous souhaitez compenser le désalignement au moyen d'une rotation du plateau circulaire, la TNC utilise alors automatiquement les axes rotatifs suivants :

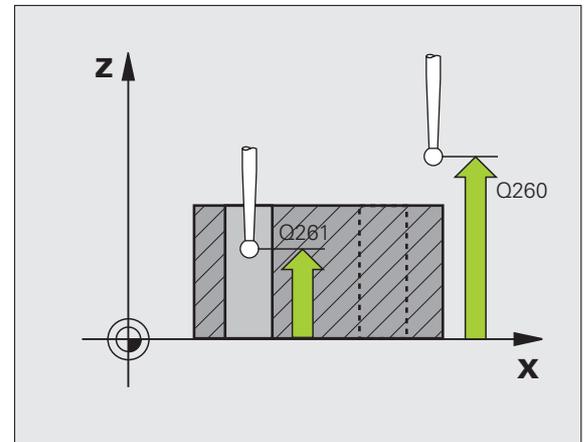
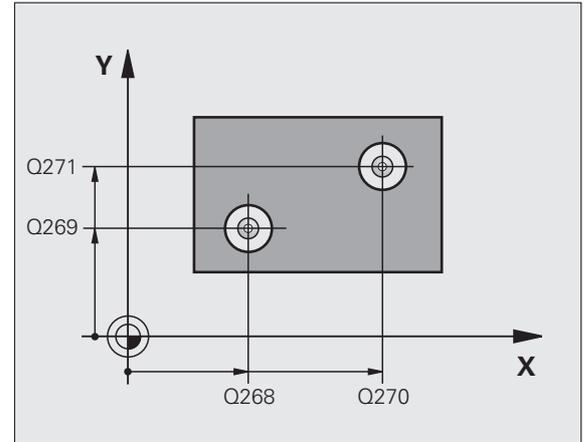
- C avec axe d'outil Z
- B avec axe d'outil Y
- A avec axe d'outil X



Paramètres du cycle



- ▶ **1er trou : centre sur 1er axe Q268** (en absolu) : centre du 1er trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er trou : centre sur 2ème axe Q269** (en absolu) : centre du 1er trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème trou : centre sur 1er axe Q270** (en absolu) : centre du 2ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème trou : centre sur 2ème axe Q271** (en absolu) : centre du 2ème trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé Q261** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Valeur config. rotation de base Q307** (en absolu) : introduire l'angle de la droite de référence si le désalignement à déterminer ne doit pas se référer à l'axe principal mais à une droite quelconque. Pour la rotation de base, la TNC calcule alors la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. Plage d'introduction -360,000 à 360,000



- ▶ **Numéro Preset dans tableau Q305** : indiquer le numéro dans le tableau Preset avec lequel la TNC doit enregistrer la coordonnée rotation de base. Si l'on introduit Q305=0, la TNC transfère la rotation de base déterminée dans le menu ROT du mode Manuel. Ce paramètre est inopérant si le désalignement doit être compensé par une rotation du plateau circulaire (**Q402=1**). Dans ce cas, le désalignement n'est pas mémorisé comme valeur angulaire. Plage d'introduction 0 à 2999
- ▶ **Rotation base/alignement Q402** : définir si la TNC doit mémoriser la valeur déterminée dans une rotation de base ou bien effectuer la compensation par une rotation du plateau circulaire :
 - 0**: initialiser la rotation de base
 - 1**: exécuter une rotation du plateau circulaire
 Si vous choisissez la rotation du plateau circulaire, la TNC ne mémorise pas la valeur déterminée, même si vous avez défini une ligne du tableau dans le paramètre **Q305**
- ▶ **Init. à zéro après alignement Q337** : définir si la TNC doit remettre à zéro l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement :
 - 0**: ne pas remettre à 0 l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement
 - 1**: remettre à 0 l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement
 La TNC ne remet l'affichage à 0 que si vous avez défini **Q402=1**

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 401 ROT 2 TROUS
Q268=+37 ;1ER CENTRE 1ER AXE
Q269=+12 ;1ER CENTRE 2EME AXE
Q270=+75 ;2EME CENTRE 1ER AXE
Q271=+20 ;2EME CENTRE 2EME AXE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q307=0 ;ROT. BASE CONFIGURÉE
Q305=0 ;NR. DANS TABLEAU
Q402=0 ;ALIGNEMENT
Q337=0 ;REMETTRE À ZÉRO

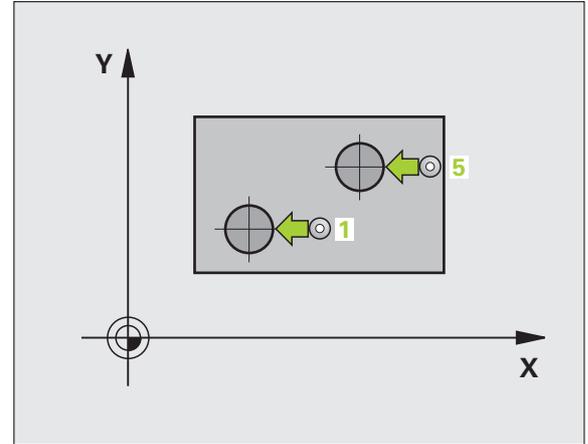


14.4 ROTATION DE BASE à partir de deux tenons (cycle 402, DIN/ISO: G402)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 402 détermine les centres de deux tenons. La TNC calcule ensuite l'angle formé par l'axe principal du plan d'usinage avec la droite reliant les centres des tenons. Avec la fonction Rotation de base, la TNC compense la valeur calculée. En alternative, vous pouvez aussi compenser le désalignement déterminé par une rotation du plateau circulaire.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de MP6150) selon la logique de positionnement (voir „Exécuter les cycles palpeurs“ à la page 334) au point de palpation **1** du premier tenon
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la **hauteur de mesure 1** programmée et détermine le centre du premier tenon en palpant quatre fois. Entre les points de palpation décalés de 90°, le palpeur se déplace sur un arc de cercle
- 3 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité et se positionne au point de palpation **5** du second tenon
- 4 La TNC déplace le palpeur à la **hauteur de mesure 2** programmée et détermine le centre du deuxième tenon en palpant quatre fois
- 5 la TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base déterminée



Attention lors de la programmation!



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

La TNC annule une rotation de base active en début de cycle.

Ce cycle palpeur n'est pas autorisé si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active.

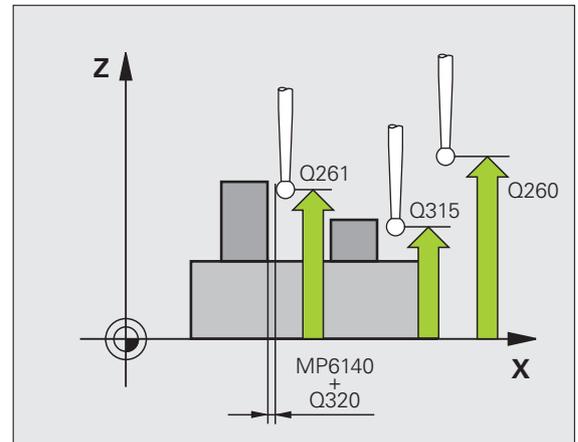
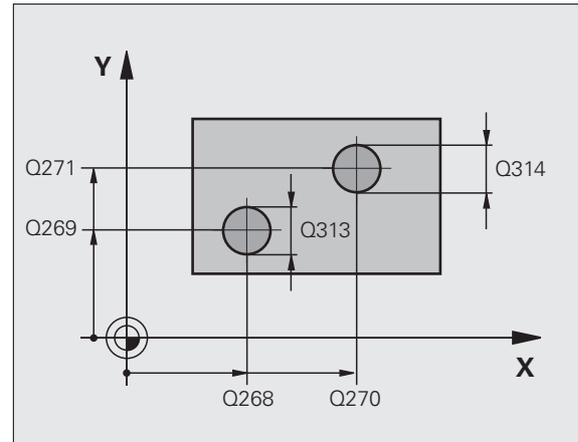
Si vous souhaitez compenser le désalignement au moyen d'une rotation du plateau circulaire, la TNC utilise alors automatiquement les axes rotatifs suivants :

- C avec axe d'outil Z
- B avec axe d'outil Y
- A avec axe d'outil X

Paramètres du cycle



- ▶ **1er tenon : centre sur 1er axe** (en absolu) : centre du 1er tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er tenon : centre sur 2ème axe** Q269 (en absolu) : centre du 1er tenon dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre tenon 1** Q313 : diamètre approximatif du 1er tenon. Introduire une valeur plutôt plus grande. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Haut. mes. tenon 1 dans axe TS** Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure du tenon 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème tenon : centre sur 1er axe** Q270 (en absolu) : centre du 2ème tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème tenon : centre sur 2ème axe** Q271 (en absolu) : centre du 2ème tenon dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre tenon 2** Q314 : diamètre approximatif du 2ème tenon. Introduire une valeur plutôt plus grande. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Haut. mes. tenon 2 dans axe TS** Q315 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure du tenon 2. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 - 1** : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Valeur config. rotation de base** Q307 (en absolu) : introduire l'angle de la droite de référence si le désalignement à déterminer ne doit pas se référer à l'axe principal mais à une droite quelconque. Pour la rotation de base, la TNC calcule alors la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- ▶ **Numéro Preset dans tableau** Q305 : indiquer le numéro dans le tableau Preset avec lequel la TNC doit enregistrer la coordonnée rotation de base. Si l'on introduit Q305=0, la TNC transfère la rotation de base déterminée dans le menu ROT du mode Manuel. Ce paramètre est inopérant si le désalignement doit être compensé par une rotation du plateau circulaire (**Q402=1**). Dans ce cas, le désalignement n'est pas mémorisé comme valeur angulaire. Plage d'introduction 0 à 2999
- ▶ **Rotation base/alignement** Q402 : définir si la TNC doit mémoriser la valeur déterminée dans une rotation de base ou bien effectuer la compensation par une rotation du plateau circulaire :
 - 0** : initialiser la rotation de base
 - 1** : exécuter une rotation du plateau circulaire
 Si vous choisissez la rotation du plateau circulaire, la TNC ne mémorise pas la valeur déterminée, même si vous avez défini une ligne du tableau dans le paramètre **Q305**
- ▶ **Init. à zéro après alignement** Q337 : définir si la TNC doit remettre à zéro l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement :
 - 0** : ne pas remettre à 0 l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement
 - 1** : remettre à 0 l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement
 La TNC ne remet l'affichage à 0 que si vous avez défini **Q402=1**

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 402 ROT 2 TENONS
Q268=-37 ;1ER CENTRE 1ER AXE
Q269=+12 ;1ER CENTRE 2EME AXE
Q313=60 ;DIAMETRE TENON 1
Q261=-5 ;HAUT. MESURE 1
Q270=+75 ;2EME CENTRE 1ER AXE
Q271=+20 ;2EME CENTRE 2EME AXE
Q314=60 ;DIAMETRE TENON 2
Q315=-5 ;HAUT. MESURE 2
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0 ;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q307=0 ;ROT. BASE CONFIGURÉE
Q305=0 ;NR. DANS TABLEAU
Q402=0 ;ALIGNEMENT
Q337=0 ;REMETTRE À ZÉRO

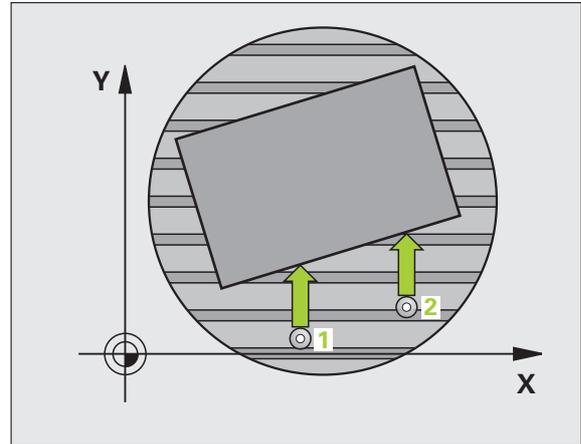


14.5 ROTATION DE BASE compensée avec axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO: G403)

Déroulement du cycle

En mesurant deux points qui doivent être sur une droite, le cycle palpeur 403 détermine le désalignement d'une pièce. La TNC compense le désalignement de la pièce au moyen d'une rotation de l'axe A, B ou C. La pièce peut être fixée n'importe où sur le plateau circulaire.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation **1**. Ce faisant, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120)
- 3 le palpeur se déplace ensuite au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et positionne l'axe rotatif défini dans le cycle en fonction de la valeur calculée. En option, vous pouvez mettre à 0 l'affichage après l'alignement



Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

Vous pouvez maintenant utiliser le cycle 403 même si la fonction „Inclinaison du plan d'usinage“ est active. Assurez-vous que la **hauteur de sécurité** est suffisamment importante pour éviter toutes collisions lors du positionnement final de l'axe rotatif.

La TNC ne vérifie plus la cohérence entre les points de palpation et l'axe de compensation. Il peut en résulter des déplacements de compensation décalés de 180°.



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

L'ordre de succession des points de palpation influe sur l'angle de compensation déterminé. La coordonnée du point de palpation **1** dans l'axe perpendiculaire à la direction de palpation doit être plus petite que la coordonnée du point de palpation **2**.

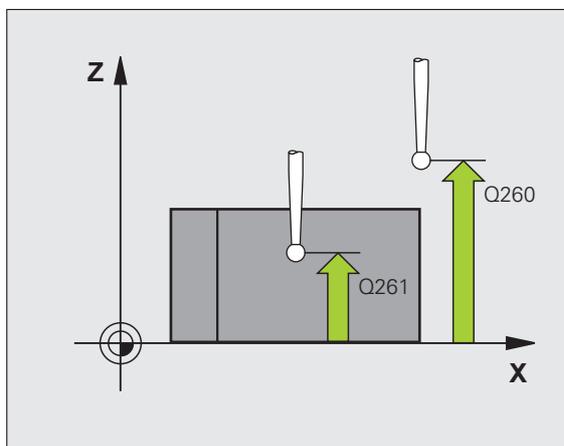
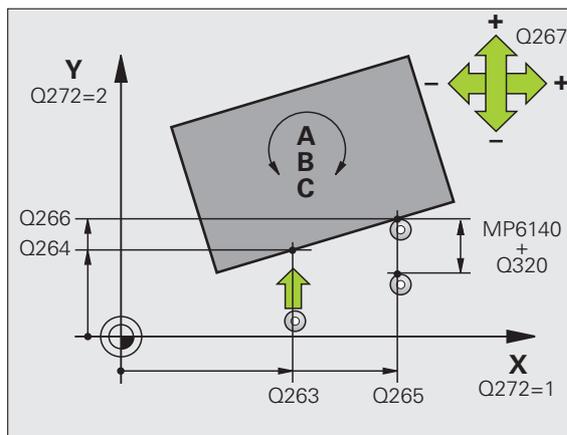
La TNC mémorise également l'angle déterminé dans le paramètre **Q150**.

Pour laisser le cycle déterminer automatiquement l'axe de compensation, une description de la cinématique doit être enregistrée.

Paramètres du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe** Q263 (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe** Q264 (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 1er axe** Q265 (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 2ème axe** Q266 (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Axe de mesure** Q272 : axe dans lequel la mesure doit être effectuée :
 - 1: axe principal = axe de mesure
 - 2: axe secondaire = axe de mesure
 - 3: axe palpeur = axe de mesure
- ▶ **Sens déplacement 1** Q267 : sens de déplacement du palpeur vers la pièce :
 - 1: sens de déplacement négatif
 - +1: sens de déplacement positif
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpage** Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
- ▶ **Axe pour déplacement de compensation** Q312 : définir avec quel axe rotatif la TNC doit compenser le désalignement mesuré :
0 : mode automatique, la TNC détermine automatiquement l'axe pour le déplacement de compensation en fonction des positions des axes rotatifs et des axes de palpation actifs.
4 : compenser le désalignement avec l'axe rotatif A
5 : compenser le désalignement avec l'axe rotatif B
6 : compenser le désalignement avec l'axe rotatif C
- ▶ **Init. à zéro après alignement** Q337 : définir si la TNC doit remettre à zéro l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement :
0 : ne pas remettre à 0 l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement
1 : remettre à 0 l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement
- ▶ **Numéro dans tableau** Q305 : indiquer le numéro du tableau Preset/tableau de points zéro dans lequel la TNC annulera l'axe rotatif. N'agit que si Q337 = 1. Plage d'introduction 0 à 2999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
0 : mémoriser la rotation de base calculée en tant que décalage de point zéro dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
1 : mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)
- ▶ **Angle de réf. ? (0=axe principal)** Q380 : angle avec lequel la TNC doit aligner la droite palpée. N'agit que si l'axe rotatif sélectionné est C (Q312 = 6). Plage d'introduction -360,000 à 360,000

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 403 ROT SUR AXE C
Q263=+25 ;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+10 ;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+40 ;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+17 ;2EME POINT 2EME AXE
Q272=2 ;AXE DE MESURE
Q267=+1 ;SENS DÉPLACEMENT
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q312=6 ;AXE DE COMPENSATION
Q337=0 ;REMETTRE À ZÉRO
Q305=1 ;NR. DANS TABLEAU
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q380=+0 ;ANGLE DE RÉFÉRENCE



14.6 INITIALISER LA ROTATION DE BASE (cycle 404, DIN/ISO: G404)

Déroulement du cycle

Pendant l'exécution du programme, vous pouvez initialiser automatiquement n'importe quelle rotation de base à l'aide du cycle palpeur 404. Ce cycle est préconisé si vous désirez annuler une rotation de base qui a déjà été exécutée.

Paramètres du cycle



- ▶ **Valeur config. rotation de base** : valeur angulaire avec laquelle la rotation de base doit être initialisée. Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- ▶ **Numéro dans tableau Q305** : indiquer le numéro dans le tableau Preset dans lequel la TNC doit mémoriser la rotation de base définie. Plage d'introduction 0 à 2999

Exemple : Séquences CN

```
5 TCH PROBE 404 ROTATION DE BASE
```

```
Q307=+0 ;ROT. BASE CONFIGURÉE
```

```
Q305=1 ;NR. DANS TABLEAU
```



14.7 Compenser le désalignement d'une pièce au moyen de l'axe C (cycle 405, DIN/ISO: G405)

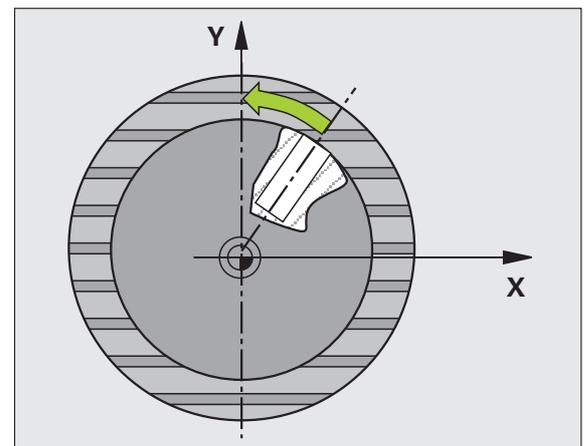
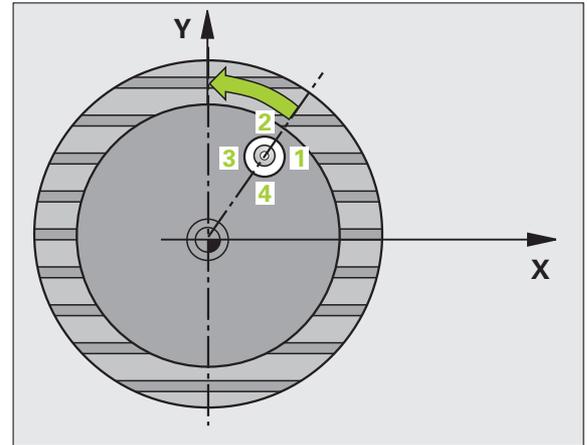
Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 405 vous permet de déterminer

- le décalage angulaire entre l'axe Y positif du système de coordonnées courant avec la ligne médiane d'un trou ou
- le décalage angulaire entre la position nominale et la position effective d'un centre de trou

La TNC compense le décalage angulaire déterminé au moyen d'une rotation de l'axe C. La pièce peut être serrée n'importe où sur le plateau circulaire. Toutefois, la coordonnée Y du trou doit être positive. Si vous mesurez le décalage angulaire du trou avec l'axe Y du palpeur (position horizontale du trou), il est parfois indispensable d'exécuter plusieurs fois le cycle. En effet, une imprécision d'environ 1 % du désalignement résulte de la stratégie de la mesure.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs“ à la page 334) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120). La TNC définit automatiquement le sens du palpation en fonction de l'angle initial programmé
- 3 Le palpeur se déplace ensuite sur une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation à cette position
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, y exécute la troisième ou quatrième opération de palpation et positionne le palpeur au centre du trou déterminé
- 5 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et dégauchit la pièce par une rotation du plateau circulaire. Pour cela, la TNC commande la rotation du plateau circulaire de manière à ce que le centre du trou soit situé après compensation – aussi bien avec axe vertical ou horizontal du palpeur – dans le sens positif de l'axe Y ou à la position nominale du centre du trou. La valeur angulaire mesurée est également disponible dans le paramètre Q150



Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le diamètre nominal de la poche (trou) de manière à ce qu'il soit plutôt plus **petit**.

Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un repositionnement à proximité des points de palpation, la TNC palpe toujours en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

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

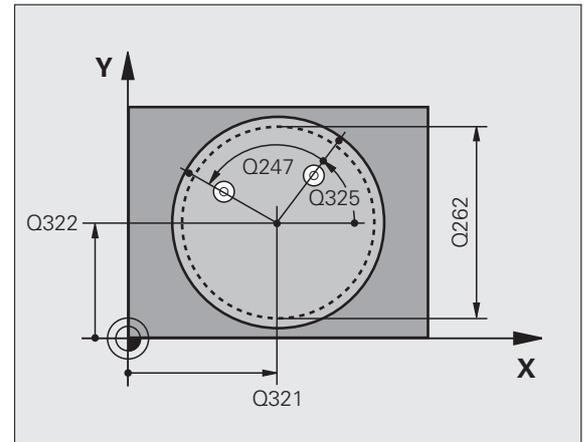
Plus l'incrément angulaire programmé est petit, et moins le centre de cercle calculé par la TNC sera précis. Valeur d'introduction min.: 5°.



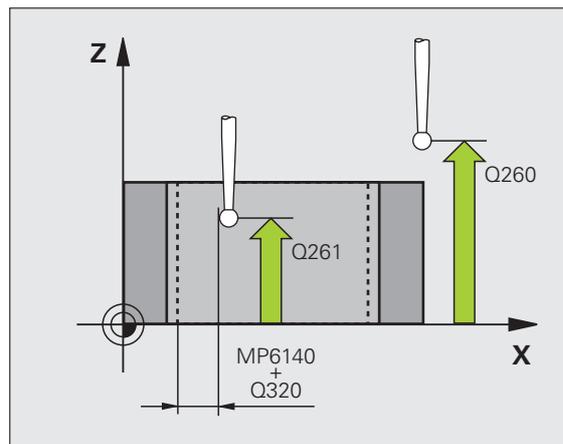


Paramètres du cycle

- ▶ **Centre 1er axe** Q321 (en absolu) : centre du trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q322 (en absolu) : centre du trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Si vous programmez Q322 = 0, la TNC aligne le centre du trou sur l'axe Y positif. Si vous programmez Q322 différent de 0, la TNC aligne le centre du trou sur la position nominale (angle résultant du centre du trou). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre nominal** Q262 : diamètre approximatif de la poche circulaire (trou). Introduire plutôt une valeur plus petite. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Angle initial** Q325 (en absolu) : angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpé. Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- ▶ **Incrément angulaire** Q247 (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure. Le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur au point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs angulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage d'introduction -120,000 à 120,000



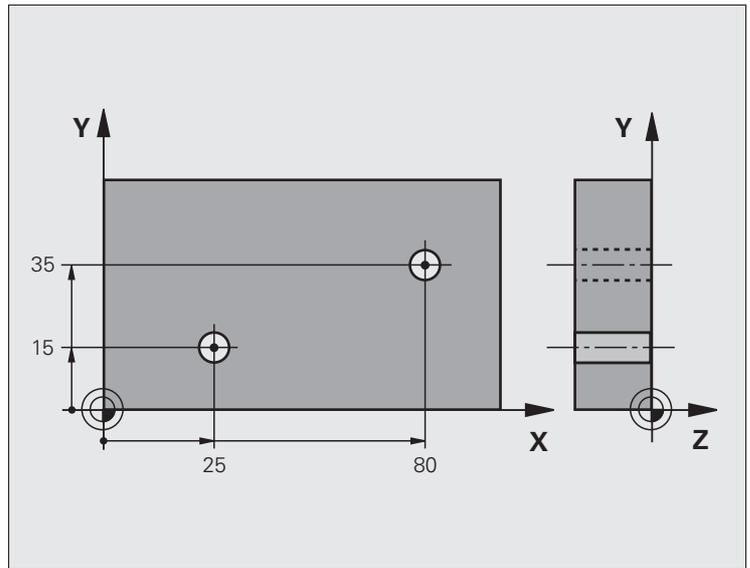
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpage** Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 - 1** : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Init. à zéro après alignement** Q337 : déterminer si la TNC doit remettre l'affichage de l'axe C à zéro ou si elle doit mémoriser le décalage angulaire dans la colonne C du tableau de points zéro :
 - 0**: remettre à 0 l'affichage de l'axe C
 - >0**: mémoriser le décalage angulaire avec son signe dans le tableau de points zéro. Numéro de ligne = valeur de Q337. Si un décalage C est déjà inscrit dans le tableau de points zéro, la TNC additionne le décalage angulaire mesuré en tenant compte de son signe



Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 405 ROT AVEC AXE C
Q321=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q262=10 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q325=+0 ;ANGLE INITIAL
Q247=90 ;INCRÉMENT ANGULAIRE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q337=0 ;REMETTRE À ZÉRO

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



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 TROUS	
Q268=+25 ;1ER CENTRE 1ER AXE	Centre du 1er trou : coordonnée X
Q269=+15 ;1ER CENTRE 2ÈME AXE	Centre du 1er trou : coordonnée Y
Q270=+80 ;2ÈME CENTRE 1ER AXE	Centre du 2ème trou : coordonnée X
Q271=+35 ;2ÈME CENTRE 2ÈME AXE	Centre du 2ème trou : coordonnée Y
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE	Coordonnée dans l'axe du palpeur où s'effectue la mesure
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	Hauteur à laquelle l'axe du palpeur peut se déplacer sans risque de collision
Q307=+0 ;ROT. BASE CONFIGURÉE	Angle de la droite de référence
Q402=1 ;ALIGNEMENT	Compenser le désalignement par rotation du plateau circulaire
Q337=1 ;REMETTRE À ZÉRO	Après l'alignement, remettre l'affichage à zéro
3 CALL PGM 35K47	Appeler le programme d'usinage
4 END PGM CYC401 MM	



15

**Cycles palpeurs :
initialisation
automatique des points
d'origine**



15.1 Principes de base

Résumé

La TNC dispose de douze cycles pour définir automatiquement les points d'origine et les utiliser de la manière suivante :

- Initialiser les valeurs déterminées directement dans l'affichage
- Inscrire les valeurs déterminées dans le tableau Preset
- Inscrire les valeurs déterminées dans un tableau de points zéro

Cycle	Softkey	Page
408 PTREF CENTRE RAINURE Mesurer l'intérieur d'une rainure, initialiser le centre de rainure comme point d'origine		Page 361
409 PTREF CENT. OBLONG Mesurer l'extérieur d'un oblong, initialiser le centre de l'oblong comme point d'origine		Page 365
410 PT REF. INT. RECTAN Mesure intérieure de la longueur et de la largeur d'un rectangle, initialiser le centre comme point d'origine		Page 368
411 PT REF. EXT. RECTAN Mesure extérieure de la longueur et de la largeur d'un rectangle, initialiser le centre comme point d'origine		Page 372
412 PT REF. INT. CERCLE Mesure intérieure de 4 points au choix sur le cercle, initialiser le centre comme point d'origine		Page 376
413 PT REF. EXT. CERCLE Mesure extérieure de 4 points au choix sur le cercle, initialiser le centre comme point d'origine		Page 380
414 PT REF. EXT. COIN Mesure extérieure de 2 droites, initialiser le point d'intersection comme point d'origine		Page 384
415 PT REF. INT. COIN Mesure intérieure de 2 droites, initialiser le point d'intersection comme point d'origine		Page 389
416 PT REF CENTRE C.TROUS (2ème barre de softkeys) Mesure de 3 trous au choix sur cercle de trous, initialiser le centre du cercle de trous comme point d'origine		Page 393



Cycle	Softkey	Page
417 PT REF DANS AXE PALP (2ème barre de softkeys) Mesure d'une position au choix dans l'axe du palpeur et initialisation comme point d'origine		Page 397
418 PT REF AVEC 4 TROUS (2ème barre de softkeys) Mesure en croix de 2 fois 2 trous, initialiser le point d'intersection des deux droites comme point d'origine		Page 399
419 PT DE REF SUR UN AXE (2ème barre de softkeys) Mesure d'une position au choix sur un axe et initialisation comme point d'origine		Page 403

Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour l'initialisation du point d'origine



Vous pouvez exécuter les cycles palpeurs 408 à 419 même si la rotation de base est activée (rotation de base ou cycle 10).

Point d'origine et axe du palpeur

La TNC initialise le point d'origine dans le plan d'usinage en fonction de l'axe du palpeur défini dans votre programme de mesure:

Axe palpeur actif	Initialisation point d'origine en
Z ou W	X et Y
Y ou V	Z et X
X ou U	Y et Z



Mémoriser le point d'origine calculé

Pour tous les cycles d'initialisation du point d'origine, vous pouvez définir avec les paramètres Q303 et Q305 la manière dont la TNC doit mémoriser le point d'origine calculé :

■ **Q305 = 0, Q303 = valeur au choix:**

La TNC initialise l'affichage du point d'origine calculé. Le nouveau point d'origine est actif immédiatement. La TNC enregistre simultanément dans la ligne 0 du tableau Preset le point d'origine initialisé dans l'affichage au moyen du cycle

■ **Q305 différent de 0, Q303 = -1**

Cette combinaison ne peut exister que si

- vous importez des programmes avec des cycles 410 à 418 créés sur une TNC 4xx
- vous importez des programmes avec des cycles 410 à 418 créés avec une ancienne version du logiciel de l'iTNC530
- vous avez défini par mégarde le paramètre Q303 pour le transfert des valeurs de mesure lors de la définition du cycle

Dans de tels cas, la TNC délivre un message d'erreur ; en effet, le processus complet en liaison avec les tableaux de points zéro (coordonnées REF) a été modifié et vous devez définir avec le paramètre Q303 un transfert de valeurs de mesure.

■ **Q305 différent de 0, Q303 = 0**

La TNC enregistre dans le tableau de points zéro actif le point d'origine calculé. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant. La valeur du paramètre Q305 détermine le numéro de point zéro. **Activer le point zéro dans le programme CN avec le cycle 7**

■ **Q305 différent de 0, Q303 = 1**

La TNC enregistre le point d'origine calculé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF). La valeur du paramètre Q305 détermine le numéro de Preset. **Activer le Preset dans le programme CN avec le cycle 247**

Résultats de la mesure dans les paramètres Q

Les résultats de la mesure du cycle palpeur concerné sont mémorisés par la TNC dans les paramètres Q150 à Q160 à effet global. Vous pouvez utiliser ultérieurement ces paramètres dans votre programme. Tenez compte du tableau des paramètres de résultat contenu dans chaque définition de cycle.



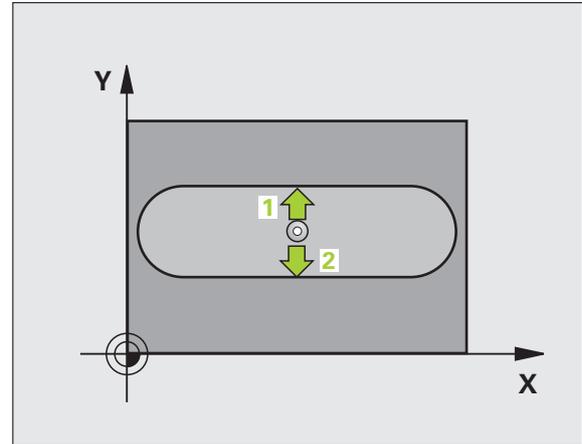
15.2 PREF CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO: G408: Fonction FCL 3)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 408 détermine le centre d'une rainure et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120)
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit en paraxial à la hauteur de mesure, soit avec une interpolation linéaire à la hauteur de sécurité au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation à cette position
- 4 Pour terminer, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine calculé en fonction des paramètres Q303 et Q305 du cycle. (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360) Les valeurs effectives sont mémorisées dans les paramètres Q indiqués ci-après
- 5 Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpation séparée

Numéro paramètre	Signification
Q166	Valeur effective de la largeur de rainure mesurée
Q157	Valeur effective de la position milieu



Attention lors de la programmation!

**Attention, risque de collision!**

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez la largeur de la rainure de manière à ce qu'elle soit plutôt plus **petite**.

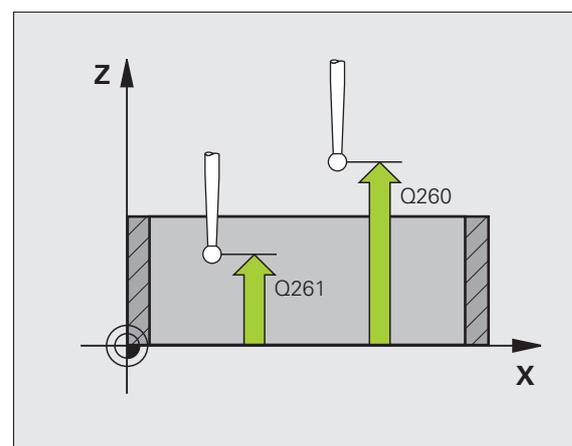
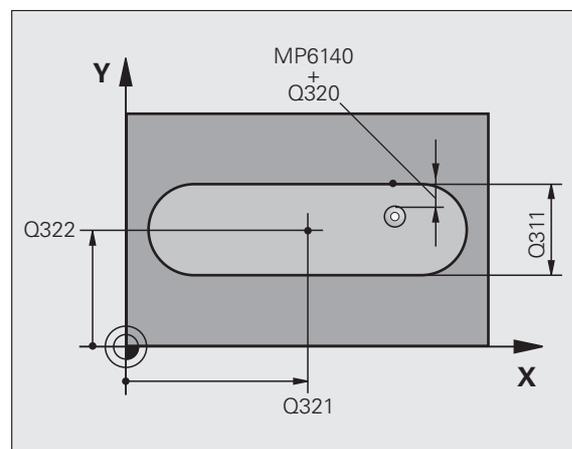
Si la largeur de la rainure et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpation, la TNC palpe toujours en partant du centre de la rainure. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les deux points de mesure.

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

Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe Q321** (en absolu) : centre de la rainure dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe Q322** (en absolu) : centre de la rainure dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Largeur de la rainure Q311** (en incrémental) : largeur de la rainure indépendamment de la position dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Axe de mesure (1=1er axe/2=2ème axe) Q272** : axe dans lequel la mesure doit être effectuée :
1: axe principal = axe de mesure
2: axe secondaire = axe de mesure
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpation Q261** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 - 1** : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**

- ▶ **Numéro dans tableau** Q305 : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset dans lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de l'oblong. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement l'affichage, le nouveau point d'origine étant au centre de la rainure. Plage d'introduction 0 à 2999

- ▶ **Nouveau pt de réf.** Q405 (en absolu) : coordonnée dans l'axe de mesure à laquelle la TNC doit initialiser le centre de la rainure. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - 0**: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
 - 1**: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
0: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1. axe** Q382 (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de l'axe du palpeur doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2. axe** Q383 (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3. axe** Q384 (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

5	TCH	PROBE	408	PTREF	CENTRE	RAINURE
Q321	=+50					CENTRE 1ER AXE
Q322	=+50					CENTRE 2ÈME AXE
Q311	=25					LARGEUR RAINURE
Q272	=1					AXE DE MESURE
Q261	=-5					HAUTEUR DE MESURE
Q320	=0					DISTANCE D'APPROCHE
Q260	=+20					HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301	=0					DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305	=10					NR. DANS TABLEAU
Q405	=+0					POINT DE RÉFÉRENCE
Q303	=+1					TRANS. VAL. MESURE
Q381	=1					PALP. DS AXE PALPEUR
Q382	=+85					1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383	=+50					2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384	=+0					3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333	=+1					POINT DE RÉFÉRENCE

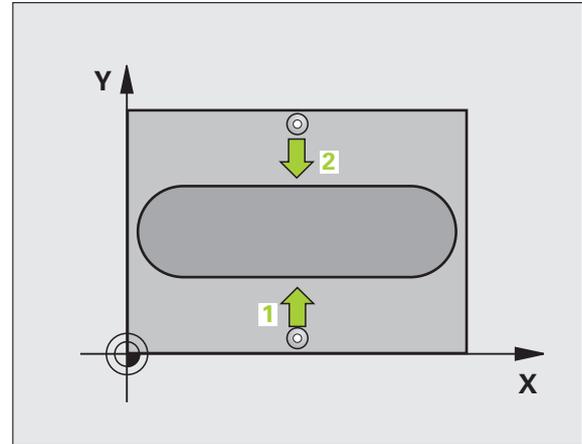


15.3 PREF CENT. OBLONG (cycle 409, DIN/ISO: G409, fonction FCL 3)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 409 détermine le centre d'un oblong et initialise ce centre comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120)
- 3 Puis, le palpeur se déplace à la hauteur de sécurité vers le point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation
- 4 Pour terminer, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine calculé en fonction des paramètres Q303 et Q305 du cycle. (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360) Les valeurs effectives sont mémorisées dans les paramètres Q indiqués ci-après
- 5 Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpation séparée



Numéro paramètre	Signification
Q166	Valeur effective largeur oblong mesurée
Q157	Valeur effective de la position milieu

Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez la largeur de l'oblong de manière à ce qu'elle soit plutôt plus **grande**.

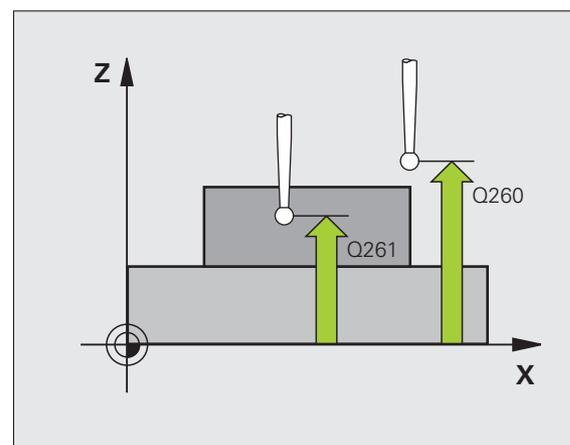
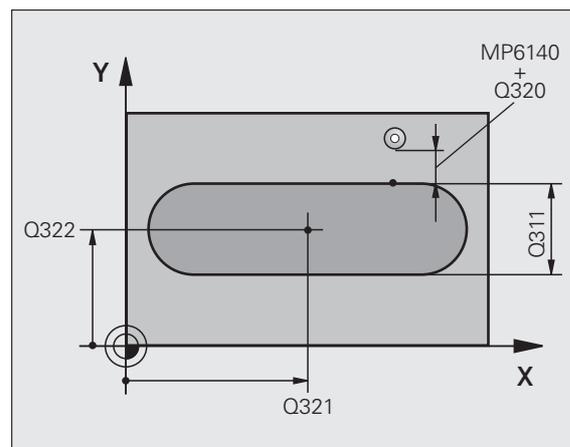
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.



Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe Q321** (en absolu) : centre de l'oblong dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe Q322** (en absolu) : centre de l'oblong dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Largeur oblong Q311** (en incrémental) : largeur de l'oblong indépendamment de la position dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Axe de mesure (1=1er axe/2=2ème axe) Q272** : axe dans lequel la mesure doit être effectuée :
1: axe principal = axe de mesure
2: axe secondaire = axe de mesure
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé Q261** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Numéro dans tableau Q305** : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset sous lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de l'oblong. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement l'affichage, le nouveau point d'origine étant au centre de la rainure. Plage d'introduction 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. Q405** (en absolu) : coordonnée dans l'axe de mesure à laquelle la TNC doit initialiser le centre de l'oblong. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **Transfert val. mesure (0,1) Q303** : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
0: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
1: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)
- ▶ **Palpage dans axe palpeur Q381** : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
0: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1. axe Q382** (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de l'axe du palpeur doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2. axe Q383** (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3. axe Q384** (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur Q333** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 409 PTREF CENT. OBLONG
Q321=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q311=25 ;LARGEUR OBLONG
Q272=1 ;AXE DE MESURE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q305=10 ;NR. DANS TABLEAU
Q405=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE

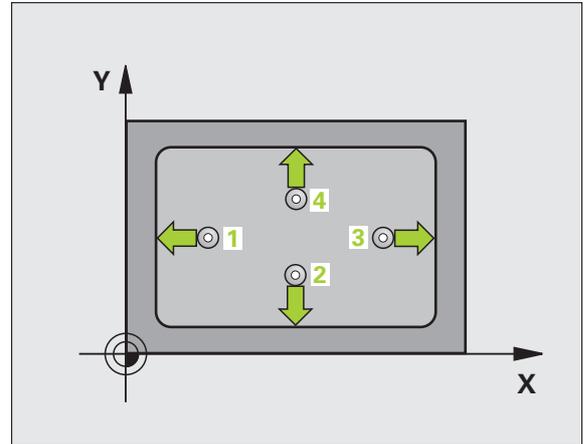


15.4 POINT DE REFERENCE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 410, DIN/ISO: G410)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 410 détermine le centre d'une poche rectangulaire et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120)
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit en paraxial à la hauteur de mesure, soit avec une interpolation linéaire à la hauteur de sécurité au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation à cette position
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360).
- 6 Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également, dans une opération de palpation séparée, le point d'origine dans l'axe du palpeur et mémorise les valeurs effectives dans les paramètres Q suivants



Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective côté axe principal
Q155	Valeur effective côté axe secondaire

Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le 1er et le 2ème côté de la poche de manière à ce qu'ils soient plutôt plus **petits**.

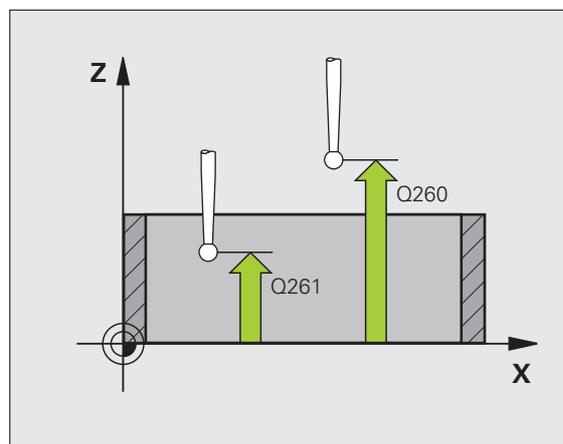
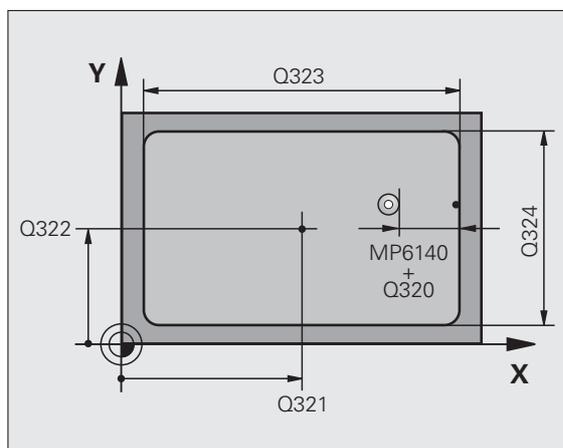
Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpation, la TNC palpe toujours en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

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

Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe Q321** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe Q322** (en absolu) : centre de la poche dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er côté Q323** (en incrémental) : longueur de la poche parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **2ème côté Q324** (en incrémental) : longueur de la poche parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpation Q261** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
En alternative **PREDEF**
- ▶ **Numéro point zéro dans tableau** Q305 : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset dans lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de la poche. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement l'affichage, le nouveau point d'origine étant au centre de la poche. Plage d'introduction 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal** Q331 (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le centre de la poche. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe secondaire** Q332 (en absolu) : coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit initialiser le centre de la poche. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
-1: Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360)
0: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
1: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
 - 0**: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
 - 1**: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1. axe** Q382 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de l'axe du palpeur doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2. axe** Q383 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3. axe** Q384 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 410 PT REF. INT. RECTAN
Q321=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q323=60 ;1ER CÔTÉ
Q324=20 ;2ÈME CÔTÉ
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=10 ;NR. DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE

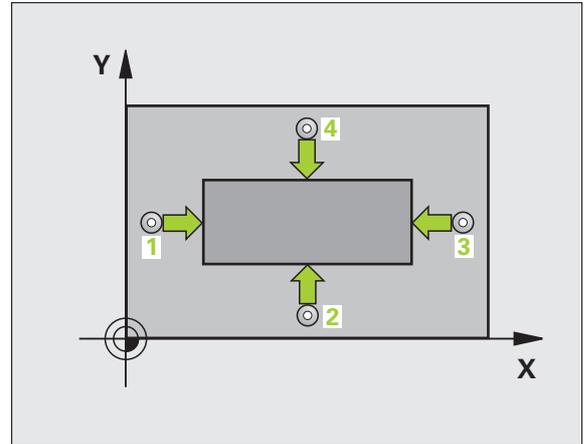


15.5 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 411, DIN/ISO: G411)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 411 détermine le centre d'un tenon rectangulaire et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs“ à la page 334) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120)
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit en paraxial à la hauteur de mesure, soit avec une interpolation linéaire à la hauteur de sécurité au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation à cette position
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir „Mémoriser le point d'origine calculé“ à la page 360).
- 6 Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également, dans une opération de palpation séparée, le point d'origine dans l'axe du palpeur et mémorise les valeurs effectives dans les paramètres Q suivants



Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective côté axe principal
Q155	Valeur effective côté axe secondaire

Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

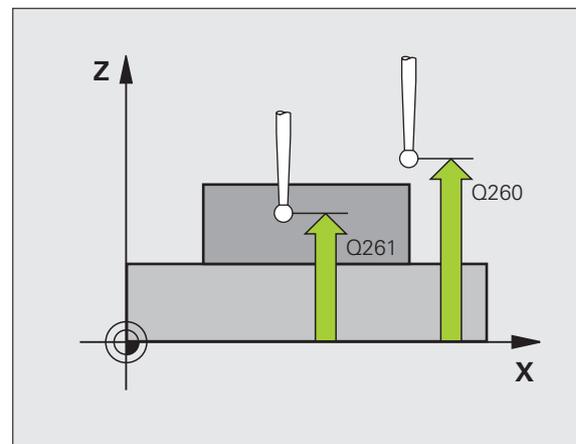
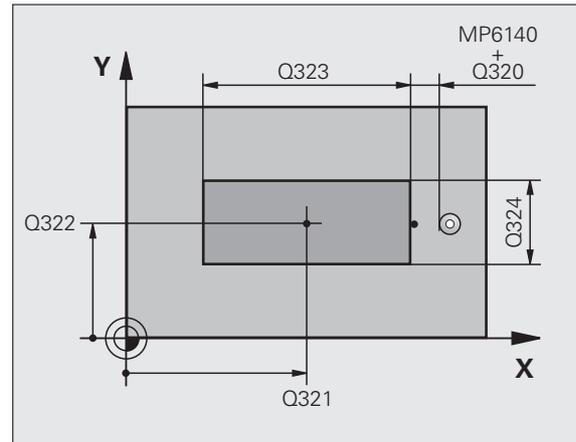
Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le 1er et le 2ème côté du tenon de manière à ce qu'ils soient plutôt plus **grands**.

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

Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe Q321** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe Q322** (en absolu) : centre du tenon dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Longueur 1er côté Q323** (en incrémental) : longueur du tenon parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Longueur 2ème côté Q324** (en incrémental) : longueur du tenon parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé** Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
En alternative **PREDEF**
- ▶ **Numéro point zéro dans tableau** Q305 : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset dans lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre du tenon. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement l'affichage, le nouveau point d'origine étant au centre du tenon.
Plage d'introduction 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal** Q331 (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le centre du tenon déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe secondaire** Q332 (en absolu) : coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit initialiser le centre du tenon déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
-1: Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360)
0: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
1: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
 - 0**: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
 - 1**: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1. axe** Q382 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de l'axe du palpeur doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2. axe** Q383 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3. axe** Q384 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 411 PT REF. EXT. RECTAN
Q321=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q323=60 ;1ER CÔTÉ
Q324=20 ;2ÈME CÔTÉ
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=0 ;NR. DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE

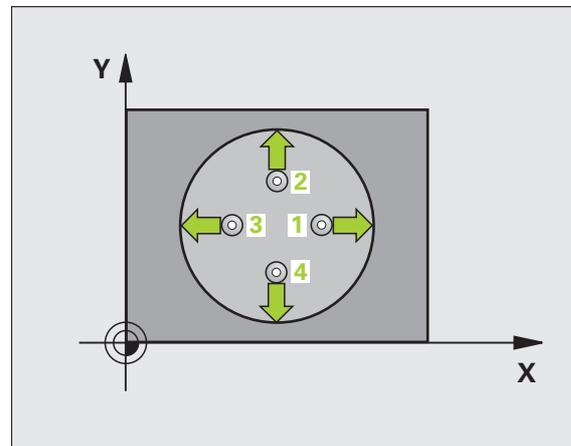


15.6 POINT DE REFERENCE INTERIEUR CERCLE (cycle 412, DIN/ISO: G412)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 412 détermine le centre d'une poche circulaire (trou) et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120). La TNC détermine automatiquement le sens de palpation en fonction de l'angle initial programmé
- 3 Le palpeur se déplace ensuite sur une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation à cette position
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 7 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres Q303 et Q305 du cycle. (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360) Les valeurs effectives sont mémorisées dans les paramètres Q indiqués ci-après
- 6 Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpation séparée



Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre



Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le diamètre nominal de la poche (trou) de manière à ce qu'il soit plutôt plus **petit**.

Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpation, la TNC palpe toujours en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

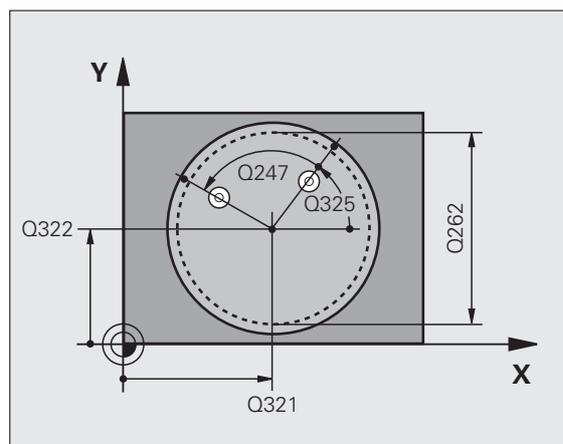
Plus l'incrément angulaire programmé Q247 est petit et moins le centre de cercle calculé par la TNC sera précis. Valeur d'introduction min.: 5°.

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

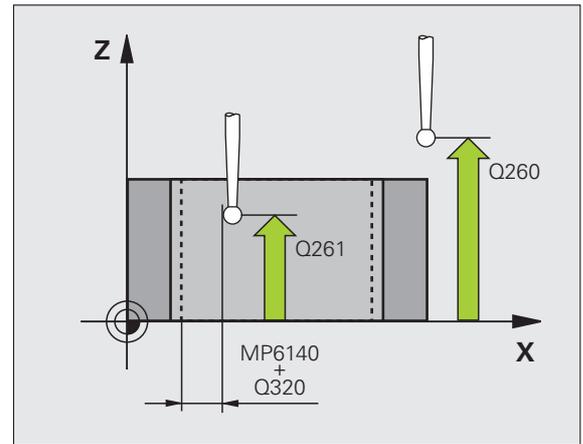
Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q321 (en absolu) : centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q322 (en absolu) : centre de la poche dans l'axe secondaire du plan d'usinage Si vous programmez Q322 = 0, la TNC aligne le centre du trou sur l'axe Y positif, si vous programmez Q322 différent de 0, la TNC aligne le centre du trou à la position nominale. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre nominal** Q262 : diamètre approximatif de la poche circulaire (trou). Introduire plutôt une valeur plus petite. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Angle initial** Q325 (en absolu) : angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpation. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Incrément angulaire** Q247 (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure. Le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur au point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs angulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage d'introduction -120,0000 à 120,0000



- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpage Q261** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 - 1** : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Numéro point zéro dans tableau Q305** : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset dans lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de la poche. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement l'affichage, le nouveau point d'origine étant au centre de la poche. Plage d'introduction 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal Q331** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le centre de la poche. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe secondaire Q332** (en absolu) : coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit initialiser le centre de la poche. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1) Q303** : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - 1**: Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360)
 - 0**: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
 - 1**: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
 - 0** : ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
 - 1** : initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1. axe** Q382 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de l'axe du palpeur doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2. axe** Q383 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3. axe** Q384 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nombre de points de mesure (4/3)** Q423 : définir si la TNC doit mesurer le trou avec 4 ou 3 points de mesure :
 - 4** : utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)
 - 3** : utiliser 3 points de mesure
- ▶ **Type déplacement? Droite=0/cercle=1** Q365 : définir la fonction de contournage à utiliser pour se déplacer entre les points de mesure si le déplacement à la hauteur de sécurité (Q301=1) est actif:
 - 0** : entre les opérations d'usinage, se déplacer sur une droite
 - 1** : entre les opérations de palpation, se déplacer sur le cercle du diamètre primitif

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 412 PT REF. INT. CERCLE
Q321=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q262=75 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q325=+0 ;ANGLE INITIAL
Q247=+60 ;INCRÉMENT ANGULAIRE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=12 ;NR. DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
Q365=1 ;TYPE DÉPLACEMENT

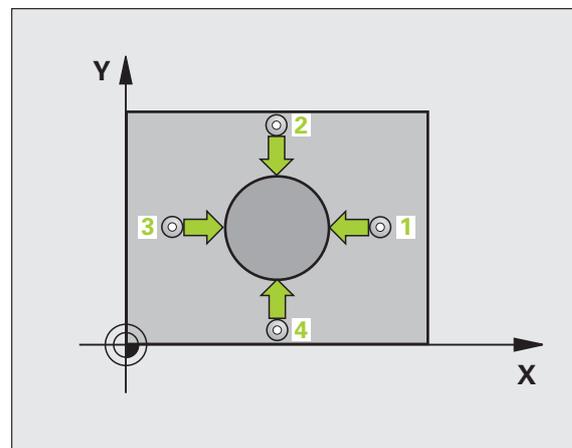


15.7 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR CERCLE (cycle 413, DIN/ISO: G413)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 413 détermine le centre d'un tenon circulaire et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120). La TNC détermine automatiquement le sens du palpation en fonction de l'angle initial programmé
- 3 Le palpeur se déplace ensuite sur une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation à cette position
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 7 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres Q303 et Q305 du cycle. (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360) Les valeurs effectives sont mémorisées dans les paramètres Q indiqués ci-après
- 6 Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpation séparée



Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre

Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

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

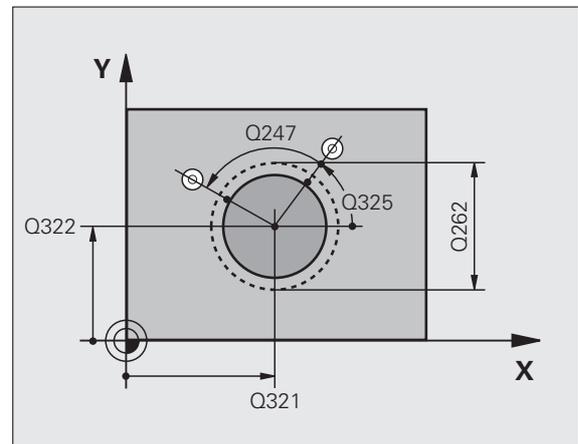
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Plus l'incrément angulaire programmé Q247 est petit et moins le centre de cercle calculé par la TNC sera précis. Valeur d'introduction min.: 5°.

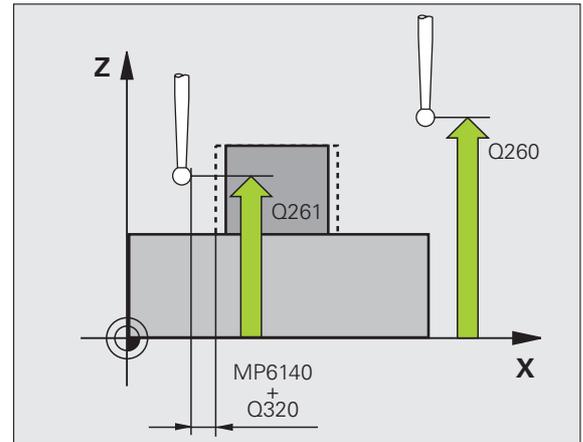
Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q321 (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q322 (en absolu) : centre du tenon dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Si vous programmez Q322 = 0, la TNC aligne le centre du trou sur l'axe Y positif, si vous programmez Q322 différent de 0, la TNC aligne le centre du trou à la position nominale. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre nominal** Q262 : diamètre approximatif du tenon. Introduire une valeur plutôt plus grande. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Angle initial** Q325 (en absolu) : angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpé. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Incrément angulaire** Q247 (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure. Le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur au point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs angulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage d'introduction -120,0000 à 120,0000



- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé Q261** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu. Q301** : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 - 1** : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Numéro point zéro dans tableau Q305** : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset dans lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre du tenon. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement l'affichage, le nouveau point d'origine étant au centre du tenon. Plage d'introduction 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal Q331** (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le centre du tenon déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe secondaire Q332** (en absolu) : coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit initialiser le centre du tenon déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1) Q303** : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - 1**: Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360)
 - 0**: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
 - 1**: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
 - 0** : ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
 - 1** : initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1. axe** Q382 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de l'axe du palpeur doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2. axe** Q383 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3. axe** Q384 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Configuration par défaut = 0
- ▶ **Nombre de points de mesure (4/3)** Q423 : définir si la TNC doit mesurer le tenon avec 4 ou 3 points de mesure :
 - 4** : utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)
 - 3** : utiliser 3 points de mesure
- ▶ **Type déplacement? Droite=0/cercle=1** Q365 : définir la fonction de contourage à utiliser pour se déplacer entre les points de mesure si le déplacement à la hauteur de sécurité (Q301=1) est actif:
 - 0** : entre les opérations d'usinage, se déplacer sur une droite
 - 1** : entre les opérations de palpation, se déplacer sur le cercle du diamètre primitif

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 413 PT REF. EXT. CERCLE
Q321=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q262=75 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q325=+0 ;ANGLE INITIAL
Q247=+60 ;INCRÉMENT ANGULAIRE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=15 ;NO DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
Q365=1 ;TYPE DÉPLACEMENT



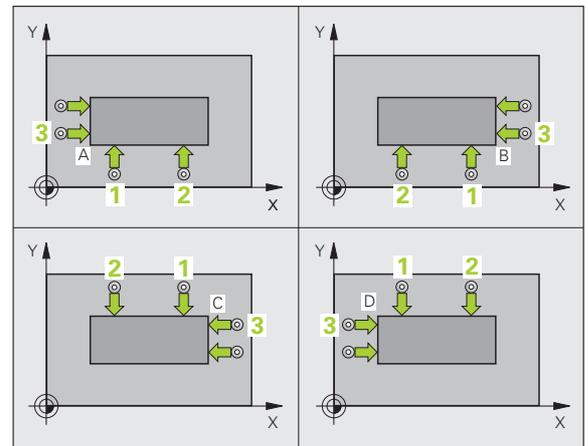
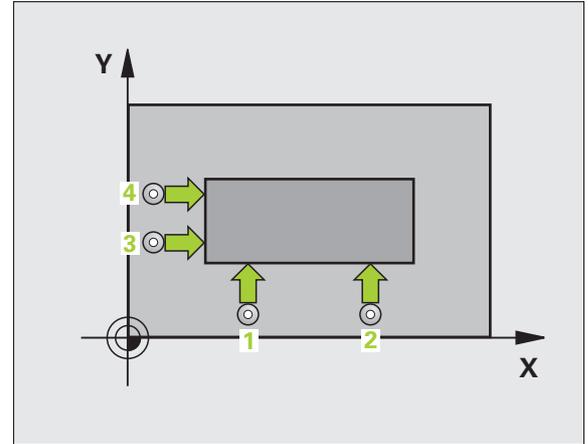
15.8 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR COIN (cycle 414, DIN/ISO: G414)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 414 détermine le point d'intersection de deux droites et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut également mémoriser le point d'intersection dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de MP6150) et selon la logique de positionnement (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation **1** (voir fig. en haut à droite). La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement concerné
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120). La TNC détermine automatiquement la direction de palpation en fonction du 3ème point de mesure programmé
- 3 Puis, le palpeur se déplace au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 Pour terminer, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360). Les coordonnées déterminées du coin sont mémorisées dans les paramètres Q ci-après
- 6 Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpation séparée

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective du coin dans l'axe principal
Q152	Valeur effective du coin dans l'axe secondaire



Attention lors de la programmation!

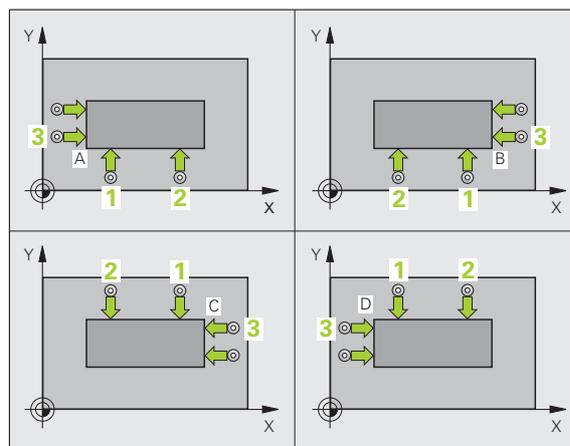


Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

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

La position des points de mesure **1** et **3** permet de définir le coin auquel la TNC initialisera le point d'origine (voir fig. de droite, au centre et tableau ci-après).

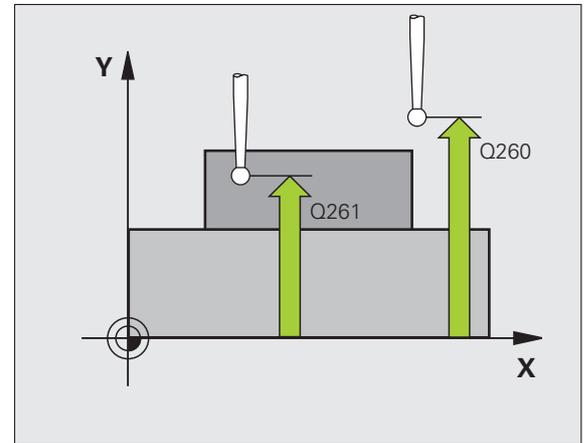
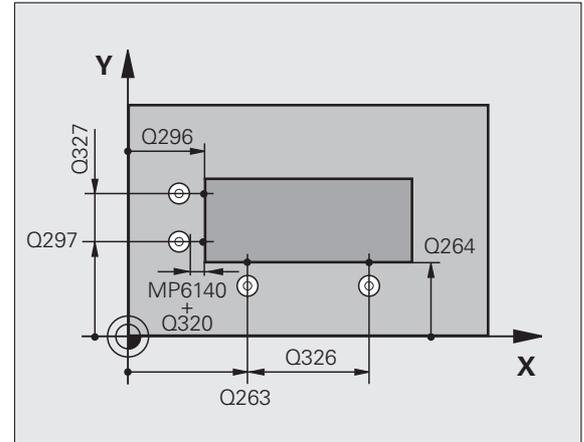
Coin	Coordonnée X	Coordonnée Y
A	Point 1 supérieur point 3	Point 1 inférieur point 3
B	Point 1 inférieur point 3	Point 1 inférieur point 3
C	Point 1 inférieur point 3	Point 1 supérieur point 3
D	Point 1 supérieur point 3	Point 1 supérieur point 3



Paramètres du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe Q263** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe Q264** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance 1er axe Q326** (en incrémental) : distance entre le 1er et le 2ème point de mesure dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **3ème point mesure sur 1er axe Q296** (en absolu) : coordonnée du 3ème point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème point mesure sur 2ème axe Q297** (en absolu) : coordonnée du 3ème point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance 2ème axe Q327** (en incrémental) : distance entre le 3ème et le 4ème point de mesure dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpage Q261** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 - 1** : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**

- ▶ **Exécuter rotation de base** Q304 : définir si la TNC doit compenser le désalignement de la pièce par une rotation de base :
 - 0** : ne pas exécuter de rotation de base
 - 1** : exécuter une rotation de base

- ▶ **Numéro point zéro dans tableau** Q305 : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset dans lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du coin. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement l'affichage, le nouveau point d'origine étant dans le coin. Plage d'introduction 0 à 2999

- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal** Q331 (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le coin déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ **Nouveau pt de réf. axe secondaire** Q332 (en absolu) : coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit initialiser le coin déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - 1** : Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360)
 - 0** : mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
 - 1** : mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
0: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1. axe** Q382 (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de l'axe du palpeur doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2. axe** Q383 (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3. axe** Q384 (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 414 PT REF. INT. COIN
Q263=+37 ;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+7 ;1ER POINT 2ÈME AXE
Q326=50 ;DISTANCE 1ER AXE
Q296=+95 ;3ÈME POINT 1ER AXE
Q297=+25 ;3ÈME POINT 2ÈME AXE
Q327=45 ;DISTANCE 2ÈME AXE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q304=0 ;ROTATION DE BASE
Q305=7 ;NR. DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE

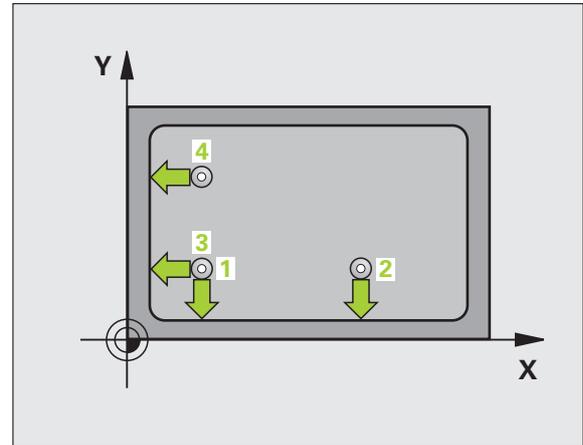


15.9 POINT DE REFERENCE INTERIEUR COIN (cycle 415, DIN/ISO: G415)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 415 détermine le point d'intersection de deux droites et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut également mémoriser le point d'intersection dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de MP6150) et selon la logique de positionnement (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation **1** (voir fig. en haut et à droite) que vous définissez dans le cycle. La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement concerné
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120). Le sens de palpation dépend du numéro du coin
- 3 Puis, le palpeur se déplace au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 Pour terminer, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360). Les coordonnées déterminées du coin sont mémorisées dans les paramètres Q ci-après
- 6 Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpation séparée



Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective du coin dans l'axe principal
Q152	Valeur effective du coin dans l'axe secondaire

Attention lors de la programmation!



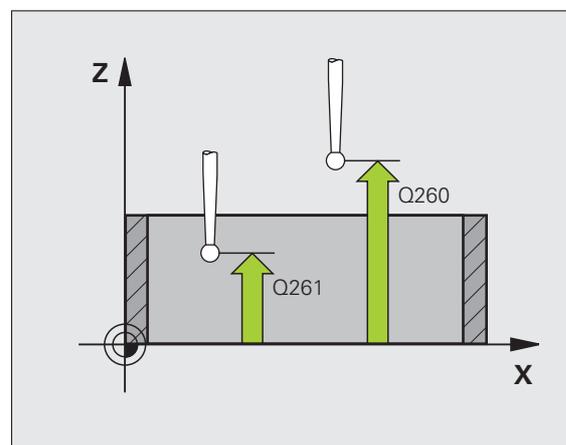
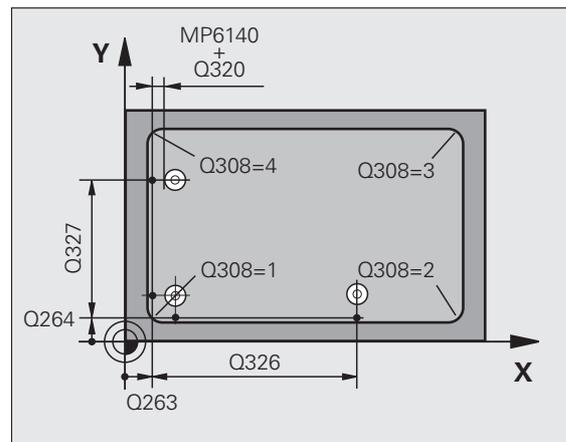
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

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

Paramètres du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe Q263** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe Q264** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance 1er axe Q326** (en incrémental) : distance entre le 1er et le 2ème point de mesure dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Distance 2ème axe Q327** (en incrémental) : distance entre le 3ème et le 4ème point de mesure dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Coin Q308** : numéro du coin auquel la TNC doit initialiser le point d'origine. Plage d'introduction 1 à 4
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpation Q261** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 - 1** : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**

- ▶ **Exécuter rotation de base** Q304 : définir si la TNC doit compenser le désalignement de la pièce par une rotation de base :
 - 0** : ne pas exécuter de rotation de base
 - 1** : exécuter une rotation de base

- ▶ **Numéro point zéro dans tableau** Q305 : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset dans lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du coin. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement l'affichage, le nouveau point d'origine étant dans le coin. Plage d'introduction 0 à 2999

- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal** Q331 (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le coin déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ **Nouveau pt de réf. axe secondaire** Q332 (en absolu) : coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit initialiser le coin déterminé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - 1** : Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360)
 - 0** : mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
 - 1** : mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
0: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1. axe** Q382 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de l'axe du palpeur doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2. axe** Q383 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3. axe** Q384 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 415 PT REF. EXT. COIN
Q263=+37 ;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+7 ;1ER POINT 2ÈME AXE
Q326=50 ;DISTANCE 1ER AXE
Q296=+95 ;3ÈME POINT 1ER AXE
Q297=+25 ;3ÈME POINT 2ÈME AXE
Q327=45 ;DISTANCE 2ÈME AXE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q304=0 ;ROTATION DE BASE
Q305=7 ;NR. DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE



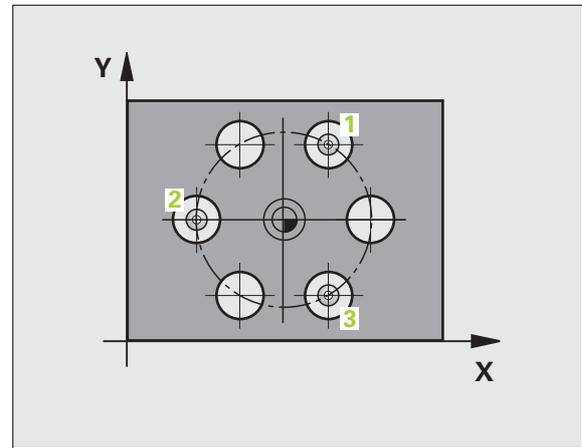
15.10 PT REF CENTRE C.TROUS (cycle 416, DIN/ISO: G416)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 416 calcule le centre d'un cercle de trous en mesurant trois trous et initialise ce centre comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut aussi mémoriser le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de MP6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au centre programmé du premier trou **1**
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du premier trou en palpant quatre fois
- 3 Puis, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne au centre programmé du second trou **2**
- 4 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du deuxième trou en palpant quatre fois
- 5 Puis, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne au centre programmé du troisième trou **3**
- 6 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du troisième trou en palpant quatre fois
- 7 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres Q303 et Q305 du cycle. (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360) Les valeurs effectives sont mémorisées dans les paramètres Q indiqués ci-après
- 6 Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpéage séparée

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre cercle de trous



Attention lors de la programmation!

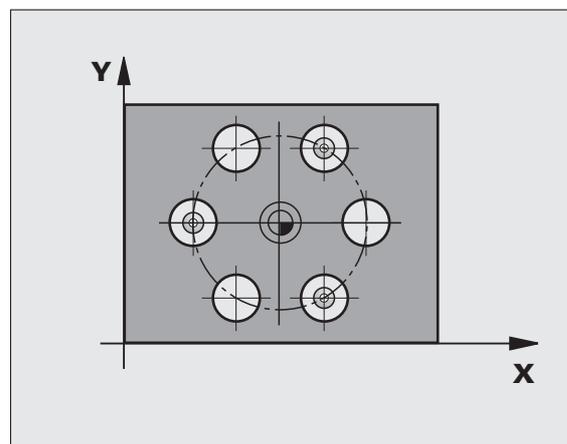
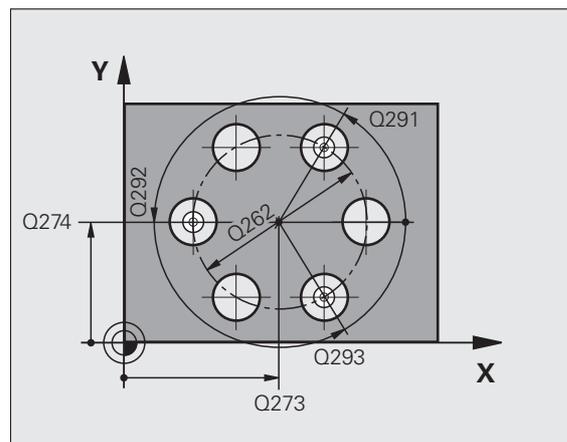


Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q273 (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q274 (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre nominal** Q262 : introduire le diamètre approximatif du cercle de trous. Plus le diamètre du trou est petit et plus le diamètre nominal à introduire doit être précis. Plage d'introduction -0 à 99999,9999
- ▶ **Angle 1er trou** Q291 (en absolu) : angle en coordonnées polaires du 1er centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Angle 2ème trou** Q292 (en absolu) : angle en coordonnées polaires du 2ème centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Angle 3ème trou** Q293 (en absolu) : angle en coordonnées polaires du 3ème centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé** Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Numéro point zéro dans tableau** Q305 : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset auquel la TNC doit mémoriser les coordonnées du cercle de trous. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement le nouveau point d'origine au centre du cercle de trous. Plage d'introduction 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal** Q331 (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le centre calculé pour le cercle de trous. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe secondaire** Q332 (en absolu) : coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit initialiser le centre calculé pour le cercle de trous. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - 1**: Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360)
 - 0**: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
 - 1**: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
0: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1. axe** Q382 (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de l'axe du palpeur doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2. axe** Q383 (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3. axe** Q384 (en absolu) : coordonnée du point de palpage dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 est additionné à MP6140 et seulement lors du palpage du point de référence dans l'axe d'outil. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 416 PT REF. CENTRE C. TROUS
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2EME AXE
Q262=90 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q291=+34 ;ANGLE 1ER TROU
Q292=+70 ;ANGLE 2EME TROU
Q293=+210 ;ANGLE 3ÈME TROU
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q305=12 ;NR. DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE



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

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 417 mesure une coordonnée au choix dans l'axe du palpeur et l'initialise comme point d'origine. Au choix, la TNC peut mémoriser également la coordonnée mesurée dans un tableau de points zéro ou dans le tableau Preset.

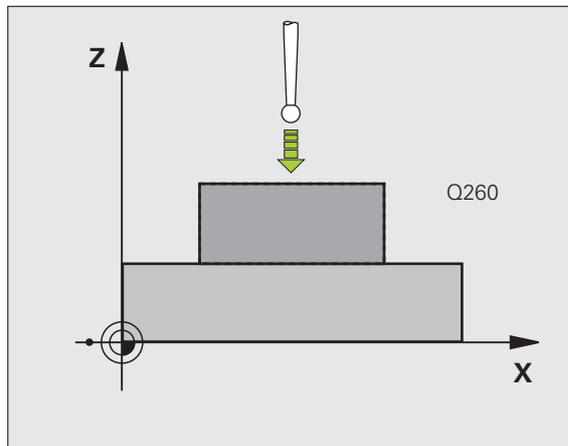
- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation 1. La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens positif de l'axe du palpeur
- 2 Puis, le palpeur se déplace dans l'axe du palpeur jusqu'à la coordonnée programmée pour le point de palpation 1. La position effective est mémorisée par simple palpation.
- 3 Pour terminer, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305. (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360) La valeur effective est mémorisée dans le paramètre Q ci-après

Numéro paramètre	Signification
Q160	Valeur effective du point mesuré

Attention lors de la programmation!



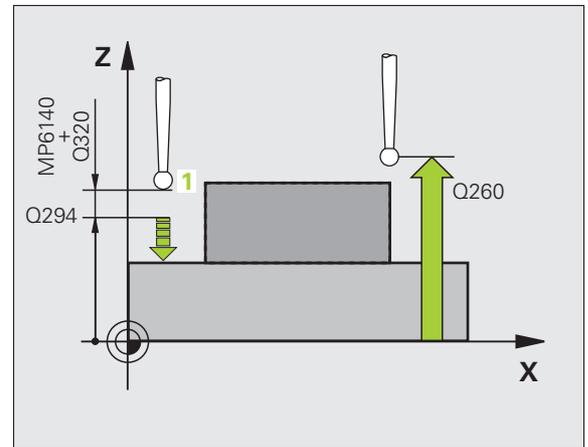
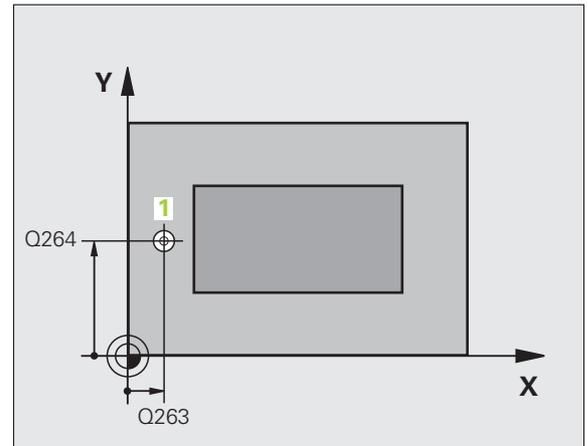
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur. La TNC initialise ensuite le point d'origine dans cet axe.



Paramètres du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe Q263** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe Q264** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpé dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 3ème axe Q294** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpé dans l'axe du palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Numéro point zéro dans tableau Q305** : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset dans lequel la TNC doit mémoriser la coordonnée. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement l'affichage, le nouveau point d'origine étant sur la surface palpée. Plage d'introduction 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur Q333** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1) Q303** : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - 1: Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360)
 - 0: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
 - 1: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)



Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 417 PT. REF. DANS AXE TS	
Q263=+25	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+25	;1ER POINT 2EME AXE
Q294=+25	;1ER POINT 3EME AXE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+50	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q305=0	;NR. DANS TABLEAU
Q333=+0	;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1	;TRANS. VAL. MESURE

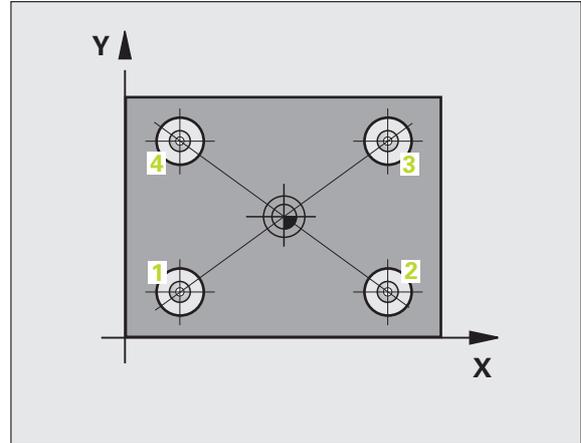


15.12 POINT DE REFERENCE CENTRE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO: G418)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 418 détermine le point d'intersection de deux droites reliant les centres respectifs de deux trous et l'initialise comme point d'origine. Si vous le souhaitez, la TNC peut également mémoriser le point d'intersection dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et selon la logique de positionnement (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au centre du premier trou **1**
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du premier trou en palpant quatre fois
- 3 Puis, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne au centre programmé du second trou **2**
- 4 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du deuxième trou en palpant quatre fois
- 5 La TNC répète les procédures 3 et 4 pour les trous **3** et **4**
- 6 Pour terminer, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360). La TNC détermine comme point d'origine le point d'intersection des deux droites reliant les centres des trous **1/3** et **2/4**. Les valeurs effectives sont mémorisées dans les paramètres Q ci-après
- 7 Ensuite, si cela est souhaité, la TNC détermine également le point d'origine dans l'axe du palpeur au moyen d'une opération de palpage séparée



Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective du point d'intersection, axe principal
Q152	Valeur effective du point d'intersection, axe secondaire

Attention lors de la programmation!

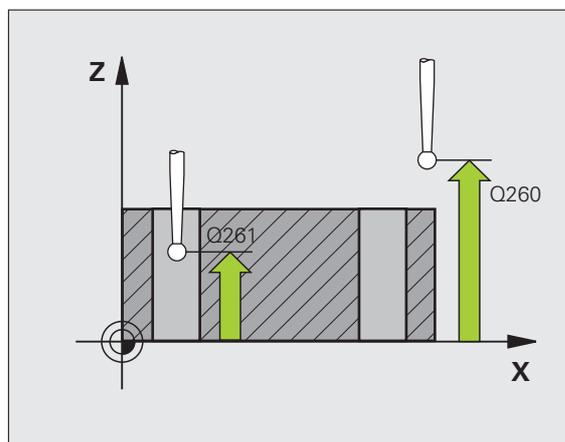
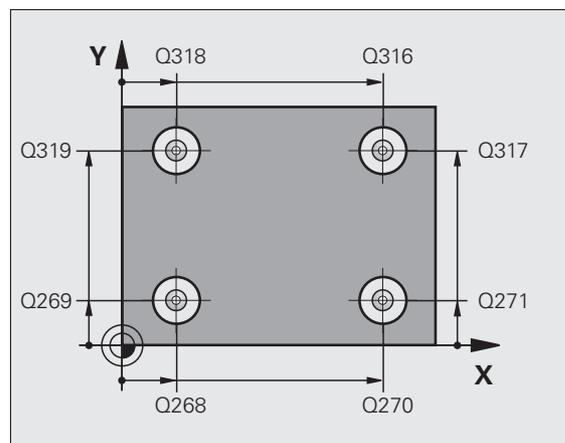


Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Paramètres du cycle



- ▶ **1er centre sur 1er axe** Q268 (en absolu) : centre du 1er trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er centre sur 2ème axe** Q269 (en absolu) : centre du 1er trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème centre sur 1er axe** Q270 (en absolu) : centre du 2ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème centre sur 2ème axe** Q271 (en absolu) : centre du 2ème trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème centre sur 1er axe** Q316 (en absolu) : centre du 3ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème centre sur 2ème axe** Q317 (en absolu) : centre du 3ème trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **4ème centre sur 1er axe** Q318 (en absolu) : centre du 4ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **4ème centre sur 2ème axe** Q319 (en absolu) : centre du 4ème trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé** Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Numéro point zéro dans tableau** Q305 : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset sous lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du point d'intersection des droites. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement l'affichage, le nouveau point d'origine étant à l'intersection des droites. Plage d'introduction 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal** Q331 (en absolu) : coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le point d'intersection des droites reliant les centres des trous. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe secondaire** Q332 (en absolu) : coordonnée dans l'axe secondaire à laquelle la TNC doit initialiser le point d'intersection des droites reliant les centres des trous. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - 1: Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360)
 - 0: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
 - 1: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381 : définir si la TNC doit également initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur :
0: ne pas initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
1: initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1. axe** Q382 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de l'axe du palpeur doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2. axe** Q383 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3. axe** Q384 (en absolu) : coordonnée du point de palpation dans l'axe du palpeur à laquelle le point d'origine de cet axe doit être initialisé. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 418 PT REF. AVEC 4 TROUS
Q268=+20 ;1ER CENTRE 1ER AXE
Q269=+25 ;1ER CENTRE 2EME AXE
Q270=+150 ;2EME CENTRE 1ER AXE
Q271=+25 ;2EME CENTRE 2EME AXE
Q316=+150 ;3EME CENTRE 1ER AXE
Q317=+85 ;3EME CENTRE 2EME AXE
Q318=+22 ;4EME CENTRE 1ER AXE
Q319=+80 ;4EME CENTRE 2EME AXE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q305=12 ;NR. DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE

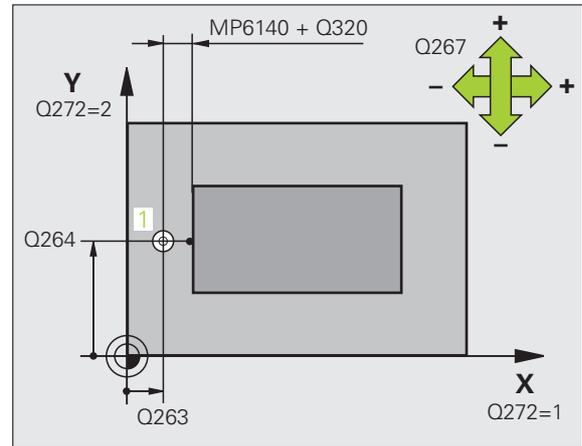


15.13 PT DE REF SUR UN AXE (cycle 419, DIN/ISO: G419)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 419 mesure une coordonnée au choix sur un axe pouvant être sélectionné et l'initialise comme point d'origine. Au choix, la TNC peut mémoriser également la coordonnée mesurée dans un tableau de points zéro ou dans le tableau Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation **1**. La TNC décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de palpation programmé
- 2 Pour terminer, le palpeur se déplace à la hauteur de mesure programmée et enregistre la position effective par simple palpation
- 3 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point d'origine calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (voir „Mémoriser le point d'origine calculé” à la page 360).



Attention lors de la programmation!



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

Si vous utilisez le cycle 419 plusieurs fois de suite pour enregistrer le point d'origine sur plusieurs axes dans le tableau Preset, vous devez, après chaque exécution du cycle 419, activer le numéro du dernier Preset dans lequel le cycle 419 a écrit (ceci n'est pas nécessaire si vous écrasez le Preset actif).

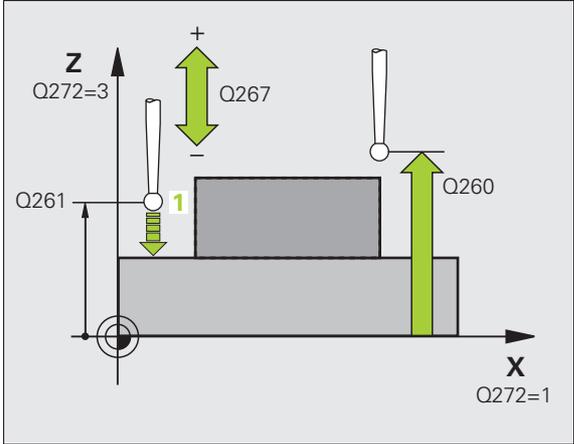
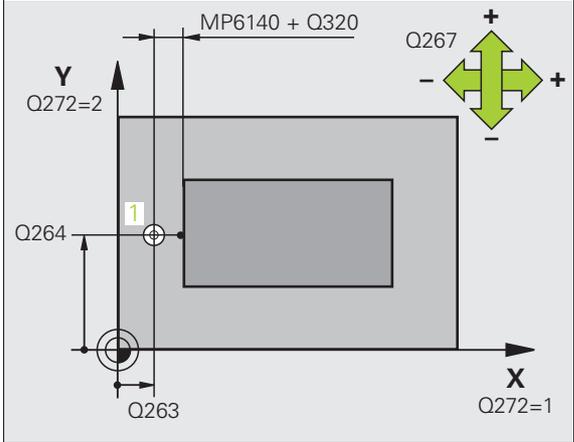


Paramètre du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe Q263** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -9999,9999 à 9999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe Q264** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpé dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -9999,9999 à 9999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé Q261** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -9999,9999 à 9999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction : 0 à 9999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -9999,9999 à 9999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Axe de mesure (1...3: 1=axe principal)** Q272 : axe sur lequel doit être effectuée la mesure :
 - 1**: axe principal = axe de mesure
 - 2**: axe secondaire = axe de mesure
 - 3**: axe palpeur = axe de mesure

Affectation des axes		
Axe palpeur actif: Q272 = 3	Axe principal correspondant : Q272= 1	Axe secondaire correspondant : Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z



- ▶ **Sens déplacement** Q267 : sens de déplacement du palpeur vers la pièce :
 - 1: sens de déplacement négatif
 - +1: sens de déplacement positif

- ▶ **Numéro point zéro dans tableau** Q305 : indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset dans lequel la TNC doit mémoriser la coordonnée. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement l'affichage, le nouveau point d'origine étant sur la surface palpée. Plage d'introduction 0 à 2999

- ▶ **Nouveau pt de réf.** Q333 (en absolu) : coordonnée à laquelle la TNC doit initialiser le point d'origine. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

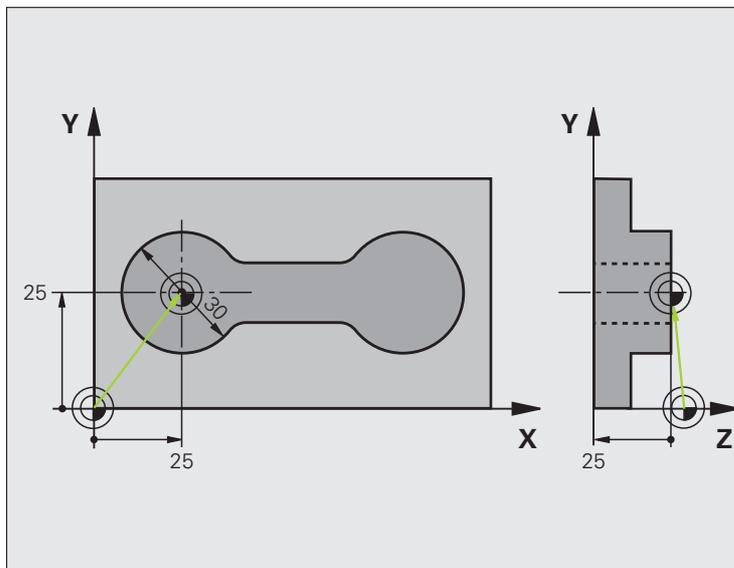
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303 : définir si le point d'origine déterminé doit être mémorisé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset :
 - 1: Ne pas utiliser! voir „Mémoriser le point d'origine calculé”, page 360
 - 0: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro courant. Le système de référence est le système de coordonnées pièce courant
 - 1: mémoriser le point d'origine déterminé dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (système REF)

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 419 PT DE REF. SUR UN AXE
Q263=+25 ;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+25 ;1ER POINT 2EME AXE
Q261=+25 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+50 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q272=+1 ;AXE DE MESURE
Q267=+1 ;SENS DÉPLACEMENT
Q305=0 ;NR. DANS TABLEAU
Q333=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE



Exemple : initialiser le point d'origine : centre d'un secteur circulaire et la face supérieure de la pièce



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 69 Z

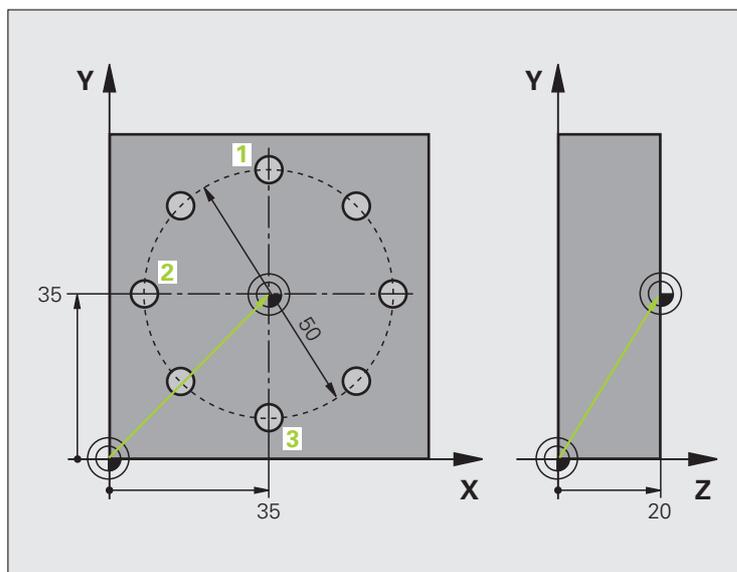
Appeler l'outil 0 pour définir l'axe du palpeur

2 TCH PROBE 413 PT REF EXT. CERCLE	
Q321=+25 ;CENTRE 1ER AXE	Centre du cercle : coordonnée X
Q322=+25 ;CENTRE 2ÈME AXE	Centre du cercle : coordonnée Y
Q262=30 ;DIAMÈTRE NOMINAL	Diamètre du cercle
Q325=+90 ;ANGLE INITIAL	Angle en coordonnées polaires pour 1er point de palpé
Q247=+45 ;INCRÉMENT ANGULAIRE	Incrément angulaire pour calculer les points de palpé 2 à 4
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE	Coordonnée dans l'axe du palpeur où s'effectue la mesure
Q320=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	Distance d'approche en complément de PM6140
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	Hauteur à laquelle l'axe du palpeur peut se déplacer sans risque de collision
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.	Entre les points de mesure, ne pas aller à hauteur de sécurité
Q305=0 ;NR. DANS TABLEAU	Initialiser l'affichage
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE	Initialiser à 0 l'affichage X
Q332=+10 ;POINT DE RÉFÉRENCE	Initialiser à 10 l'affichage Y
Q303=+0 ;TRANS. VAL. MESURE	Sans fonction car l'affichage doit être initialisé
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR	Initialiser également le point d'origine dans l'axe du palpeur
Q382=+25 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.	Point de palpé coordonnée X
Q383=+25 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.	Point de palpé coordonnée Y
Q384=+25 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.	Point de palpé coordonnée Z
Q333=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE	Initialiser à 0 l'affichage Z
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE	Nombre de points de mesure
Q365=1 ;TYPE DÉPLACEMENT	Positionner au point de palpé suivant sur un arc de cercle ou une droite
3 CALL PGM 35K47	Appeler le programme d'usinage
4 END PGM CYC413 MM	



Exemple : initialiser le point d'origine sur la face supérieure de la pièce et au centre du cercle de trous

Le centre du cercle de trous mesuré doit être mémorisé dans un tableau Preset pour une utilisation ultérieure.



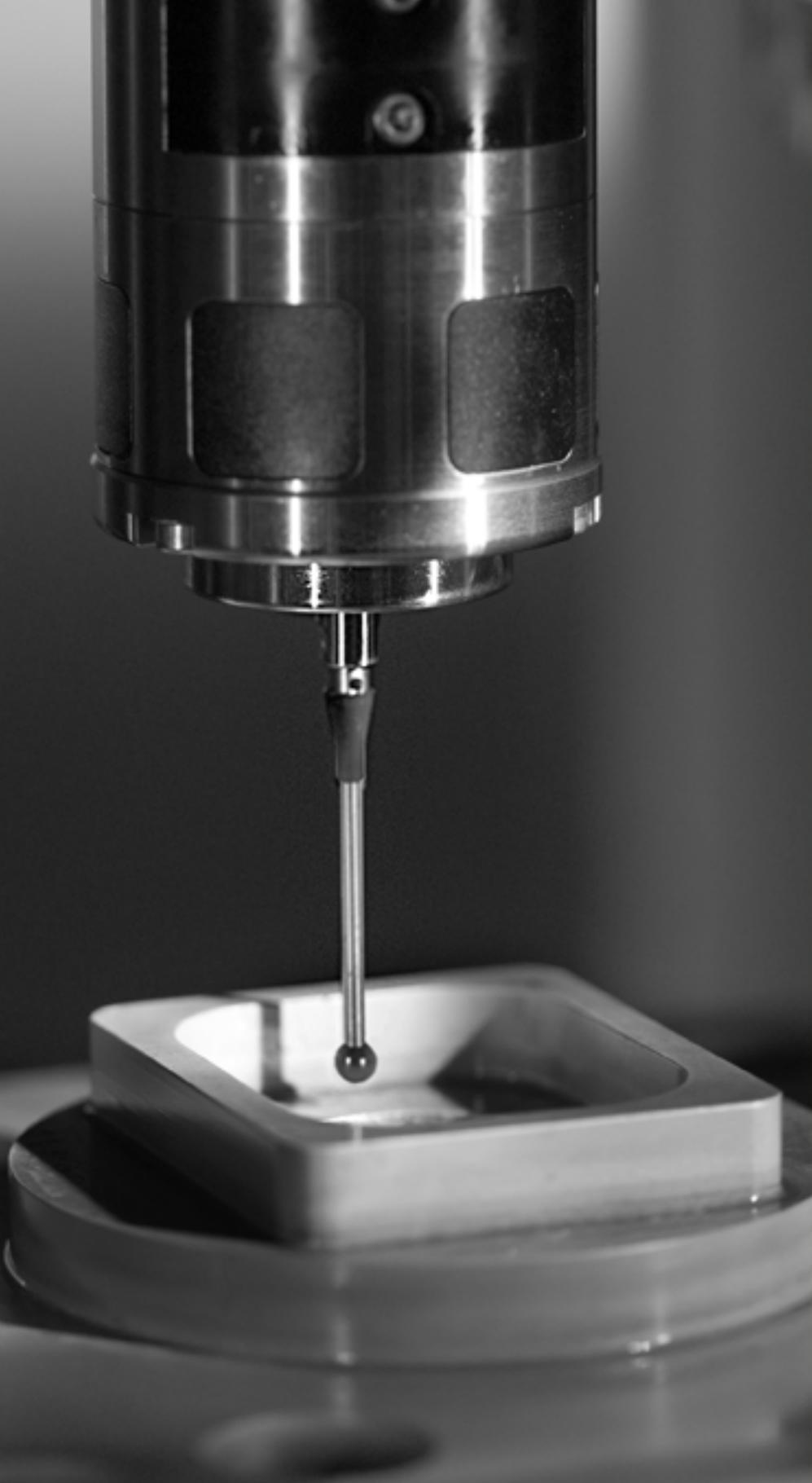
0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Appeler l'outil 0 pour définir l'axe du palpeur
2 TCH PROBE 417 PT REF. DANS AXE TS	Définition cycle pour initialiser le point d'origine dans l'axe du palpeur
Q263=+7.5 ;1ER POINT 1ER AXE	Point de palpation : coordonnée X
Q264=+7,5 ;1ER POINT 2ÈME AXE	Point de palpation : coordonnée Y
Q294=+25 ;1ER POINT 3ÈME AXE	Point de palpation : coordonnée Z
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE	Distance d'approche en complément de PM6140
Q260=+50 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	Hauteur à laquelle l'axe du palpeur peut se déplacer sans risque de collision
Q305=1 ;NR. DANS TABLEAU	Mémoriser la coordonnée Z sur la ligne 1
Q333=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE	Initialiser l'axe palpeur à 0
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE	Mémoriser dans le tableau PRESET.PR le point d'origine calculé par rapport au système de coordonnées machine (système REF)



3 TCH PROBE 416 PT REF. CENTRE C. TROUS	
Q273=+35 ;CENTRE 1ER AXE	Centre du cercle de trous : coordonnée X
Q274=+35 ;CENTRE 2ÈME AXE	Centre du cercle de trous: Coordonnée Y
Q262=50 ;DIAMÈTRE NOMINAL	Diamètre du cercle de trous
Q291=+90 ;ANGLE 1ER TROU	Angle en coordonnées polaires pour 1er centre de trou 1
Q292=+180 ;ANGLE 2ÈME TROU	Angle en coordonnées polaires pour 2ème centre de trou 2
Q293=+270 ;ANGLE 3ÈME TROU	Angle en coordonnées polaires pour 3ème centre de trou 3
Q261=+15 ;HAUTEUR DE MESURE	Coordonnée dans l'axe du palpeur où s'effectue la mesure
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	Hauteur à laquelle l'axe du palpeur peut se déplacer sans risque de collision
Q305=1 ;NR. DANS TABLEAU	Inscrire centre du cercle de trous (X et Y) sur la ligne 1
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE	
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE	
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE	Mémoriser dans le tableau PRESET.PR le point d'origine calculé par rapport au système de coordonnées machine (système REF)
Q381=0 ;PALP. DS AXE PALPEUR	Ne pas initialiser de point d'origine dans l'axe du palpeur
Q382=+0 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.	Sans fonction
Q383=+0 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.	Sans fonction
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.	Sans fonction
Q333=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE	Sans fonction
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE	Distance d'approche en complément de PM6140
4 CYCL DEF 247 INIT. PT DE RÉF.	Activer nouveau Preset avec le cycle 247
Q339=1 ;NUMÉRO POINT DE RÉF.	
6 CALL PGM 35KLZ	Appeler le programme d'usinage
7 END PGM CYC416 MM	







16

**Cycles palpeurs :
contrôle automatique
des pièces**



16.1 Principes de base

Résumé

La TNC dispose de douze cycles destinés à la mesure automatique de pièces :

Cycle	Softkey	Page
0 PLAN DE REFERENCE Mesure de coordonnée dans un axe au choix		Page 418
1 PLAN DE REF POLAIRE Mesure d'un point, sens de palpage avec angle		Page 419
420 MESURE ANGLE Mesure d'un angle dans le plan d'usinage		Page 421
421 MESURE TROU Mesure de la position et du diamètre d'un trou		Page 424
422 MESURE EXT. CERCLE Mesure de la position et du diamètre d'un tenon circulaire		Page 428
423 MESURE INT. RECTANG. Mesure de la position, longueur et largeur d'une poche rectangulaire		Page 432
424 MESURE EXT. RECTANG. Mesure de la position, longueur et largeur d'un tenon rectangulaire		Page 436
425 MESURE INT. RAINURE (2ème barre de softkeys) Mesure intérieure de la largeur d'une rainure		Page 440
426 MESURE EXT. TRAVERSE (2ème barre de softkeys) Mesure extérieure d'une traverse		Page 443
427 MESURE COORDONNEE (2ème barre de softkeys) Mesure d'une coordonnée au choix dans un axe au choix		Page 446
430 MESURE CERCLE TROUS (2ème barre de softkeys) Mesure de la position et du diamètre d'un cercle de trous		Page 449
431 MESURE PLAN (2ème barre de softkeys) Mesure d'angle des axes A et B d'un plan		Page 453



Procès-verbal des résultats de la mesure

Pour tous les cycles (sauf les cycles 0 et 1) destinés à la mesure automatique des pièces, vous pouvez faire établir un procès-verbal de mesure par la TNC. Dans le cycle de palpage utilisé, vous pouvez définir si la TNC doit

- enregistrer le procès-verbal de mesure dans un fichier
- restituer à l'écran le procès-verbal de mesure et interrompre le déroulement du programme
- ne pas générer de procès-verbal de mesure

Si vous désirez enregistrer le procès-verbal de mesure dans un fichier, la TNC mémorise en standard les données sous la forme d'un fichier ASCII à l'intérieur du répertoire dans lequel vous exécutez le programme de mesure. En alternative, le procès-verbal de mesure peut être aussi restitué directement sur une imprimante ou mémorisé sur un PC via l'interface de données. Pour cela, réglez la fonction Print (menu de configuration de l'interface) sur RS232\ (voir également Manuel d'utilisation, „Fonctions MOD, Configuration de l'interface“).



Toutes les valeurs de mesure contenues dans le fichier du procès-verbal de mesure se réfèrent au point zéro qui était actif au moment de l'exécution du cycle concerné. Le système de coordonnées peut en outre faire l'objet d'une rotation dans le plan ou d'une inclinaison avec 3D ROT. Dans ces cas de figure, la TNC convertit les résultats de la mesure dans le système de coordonnées actif.

Utilisez le logiciel de transfert de données TNCremo de HEIDENHAIN pour transmettre le procès-verbal de mesure via l'interface de données.



Exemple : fichier procès-verbal pour cycle palpeur 421 :

Procès-verbal mesure cycle 421 Mesure trou

Date: 30-06-2005

Heure: 6:55:04

Programme de mesure: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Valeurs nominales: Centre axe principal: 50.0000

Centre axe secondaire: 65.0000

Diamètre: 12.0000

Valeurs limites introduites : Cote max. centre axe principal: 50.1000

Cote min. centre axe principal: 49.9000

Cote max. centre axe secondaire : 65.1000

Cote min. centre axe secondaire : 64.9000

Cote max. trou: 12.0450

Cote min. trou: 12.0000

Valeurs effectives: Centre axe principal: 50.0810

Centre axe secondaire : 64.9530

Diamètre: 12.0259

Ecart: Centre axe principal: 0.0810

Centre axe secondaire : -0.0470

Diamètre: 0.0259

Autres résultats de mesure : hauteur de mesure : -5.0000

Fin procès-verbal de mesure



Résultats de la mesure dans les paramètres Q

Les résultats de la mesure du cycle palpeur concerné sont mémorisés par la TNC dans les paramètres Q150 à Q160 à effet global. Les écarts par rapport à la valeur nominale sont mémorisés dans les paramètres Q161 à Q166. Tenez compte du tableau des paramètres de résultat contenu dans chaque définition de cycle.

Lors de la définition du cycle, la TNC affiche également dans l'écran d'aide du cycle concerné les paramètres de résultat (voir fig. en haut et à droite). Le paramètre de résultat en surbrillance correspond au paramètre d'introduction concerné.

Etat de la mesure

Avec certains cycles, vous pouvez interroger l'état de la mesure avec les paramètres Q à effet global Q180 à Q182:

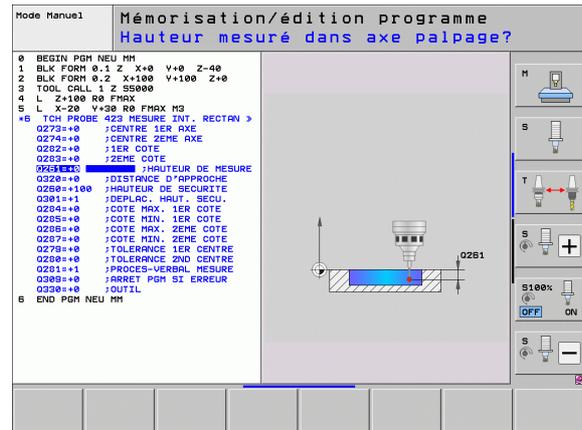
Etat de la mesure	Val. paramètre
Valeurs de mesure dans la tolérance	Q180 = 1
Reprise nécessaire	Q181 = 1
Rebut	Q182 = 1

La TNC active les marqueurs de reprise d'usinage ou de rebut dès que l'une des valeurs de mesure est hors tolérance. Pour déterminer le résultat de la mesure hors tolérance, consultez également le procès-verbal de mesure ou vérifiez les résultats de la mesure concernés (Q150 à Q160) par rapport à leurs valeurs limites.

Avec le cycle 427, la TNC définit (par défaut) que vous mesurez une cote externe (tenon). En choisissant la cote max. et la cote min. en liaison avec le sens du palpement, vous pouvez toutefois rectifier la nature de la mesure.



La TNC active également les marqueurs d'état même si vous n'avez pas introduit de tolérances ou de cotes max. ou min..



Surveillance de tolérances

Pour la plupart des cycles permettant le contrôle des pièces, vous pouvez faire exécuter par la TNC une surveillance de tolérances. Pour cela, lors de la définition du cycle, vous devez définir les valeurs limites nécessaires. Si vous ne désirez pas exécuter de surveillance de tolérances, introduisez 0 pour ce paramètre (= valeur par défaut)

Surveillance d'outil

Avec certains cycles permettant le contrôle des pièces, vous pouvez faire exécuter par la TNC une surveillance d'outil. Dans ce cas, la TNC vérifie si

- le rayon d'outil doit être corrigé en fonction des écarts de la valeur nominale (valeurs dans Q16x)
- l'écart par rapport à la valeur nominale (valeurs dans Q16x) est supérieur à la tolérance de rupture de l'outil

Correction de l'outil



Cette fonction n'est réalisable que si :

- le tableau d'outils est actif
- vous activez la surveillance d'outil dans le cycle : pour **Q330**, introduire une valeur différente de 0 ou un nom d'outil. Vous introduisez le nom de l'outil par softkey. Remarque pour les concepteurs AWT : la TNC n'affiche plus le guillemet de droite.

Si vous exécutez plusieurs mesures de correction, la TNC additionne l'écart mesuré à la valeur déjà mémorisée dans le tableau d'outils.

D'une manière générale, la TNC corrige toujours le rayon d'outil dans la colonne DR du tableau d'outils, même si l'écart mesuré est à l'intérieur des tolérances prédéfinies. Pour savoir si vous devez réusinier, consultez le paramètre Q181 dans votre programme CN (Q181=1: réusinage).

Pour le cycle 427, il convient de noter que :

- si un axe du plan d'usinage actif a été défini comme axe de mesure (Q272 = 1 ou 2), la TNC exécute une correction du rayon d'outil tel que décrit précédemment. Le sens de la correction est calculé par la TNC à l'aide du sens de déplacement défini (Q267)
- si l'axe du palpeur a été sélectionné comme axe de mesure (Q272 = 3), la TNC effectue une correction de longueur d'outil



Surveillance de rupture d'outil



Cette fonction n'est réalisable que si :

- le tableau d'outils est actif
- vous activez la surveillance d'outil dans le cycle (Q330 différent de 0)
- vous avez introduit dans le tableau, pour le numéro d'outil programmé, une tolérance de rupture RBREAK supérieure à 0 (voir également Manuel d'utilisation, chap. 5.2 „Données d'outils“)

La TNC délivre un message d'erreur et stoppe l'exécution du programme lorsque l'écart mesuré est supérieur à la tolérance de rupture de l'outil. Elle verrouille simultanément l'outil dans le tableau d'outils (colonne TL = L).

Système de référence pour les résultats de la mesure

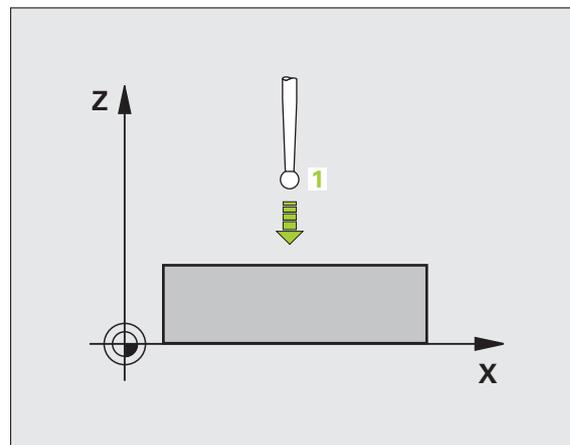
La TNC délivre tous les résultats de la mesure dans les paramètres de résultat ainsi que dans le fichier de procès-verbal en système de coordonnées actif – et le cas échéant, décalé ou/et pivoté/incliné.



16.2 PLAN DE REFERENCE (cycle 0, DIN/ISO: G55)

Déroulement du cycle

- 1 En suivant une trajectoire 3D, le palpeur aborde en avance rapide (valeur issue de MP6150) la position **1** programmée dans le cycle pour le pré-positionnement
- 2 Le palpeur exécute ensuite l'opération de palpation avec l'avance de palpation (PM6120). Le sens du palpation est à définir dans le cycle
- 3 Lorsque la TNC a enregistré la position, elle dégage le palpeur au point initial de l'opération de palpation et mémorise la coordonnée mesurée dans un paramètre Q. Par ailleurs, la TNC mémorise dans les paramètres Q115 à Q119 les coordonnées de la position où se trouve le palpeur au moment du signal de commutation. Pour les valeurs de ces paramètres, la TNC ne tient pas compte de la longueur et du rayon de la tige de palpation



Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

Pré-positionner le palpeur de manière à éviter toute collision à l'approche du pré-positionnement programmé.

Paramètres du cycle



- ▶ **Nr. paramètre pour résultat**: Introduire le numéro du paramètre Q auquel doit être affectée la valeur de coordonnée. Plage d'introduction 0 à 999
- ▶ **Axe de palpation/sens de palpation**: introduire l'axe de palpation avec la touche de sélection d'axe ou à partir du clavier ASCII, ainsi que le signe du sens du déplacement. Valider avec la touche ENT. Plage d'introduction de tous les axes CN
- ▶ **Position à atteindre**: introduire toutes les coordonnées de pré-positionnement du palpeur à l'aide des touches de sélection des axes ou à partir du clavier ASCII. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Terminer l'introduction : appuyer sur la touche ENT

Exemple : Séquences CN

```
67 TCH PROBE 0.0 PLAN DE RÉFÉRENCE Q5 X-
```

```
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

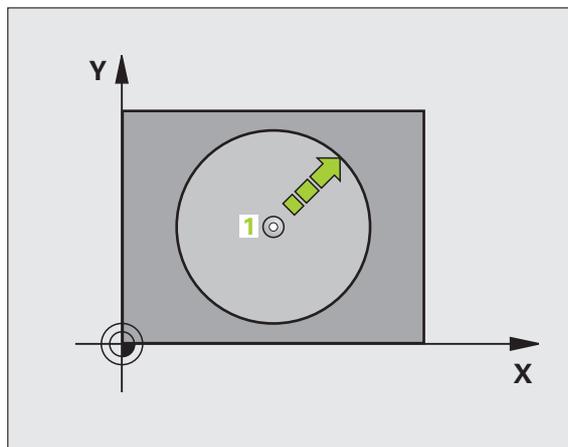


16.3 PLAN DE REFERENCE polaire (cycle 1)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 1 détermine une position au choix sur la pièce, dans n'importe quel sens de palpage

- 1 En suivant une trajectoire 3D, le palpeur aborde en avance rapide (valeur issue de MP6150) la position **1** programmée dans le cycle pour le pré-positionnement
- 2 Le palpeur exécute ensuite l'opération de palpage avec l'avance de palpage (PM6120). Lors de l'opération de palpage, la TNC déplace le palpeur simultanément sur 2 axes (en fonction de l'angle de palpage). Il convient de définir le sens de palpage avec l'angle polaire dans le cycle
- 3 Lorsque la TNC a enregistré la position, le palpeur retourne au point initial de l'opération de palpage. La TNC mémorise dans les paramètres Q115 à Q119 les coordonnées de la position où se trouve le palpeur au moment du signal de commutation.



Attention lors de la programmation!



Attention, risque de collision!

Pré-positionner le palpeur de manière à éviter toute collision à l'approche du pré-positionnement programmé.



L'axe de palpage défini dans le cycle définit le plan de palpage :

- Axe de palpage X: Plan X/Y
- Axe de palpage Y: Plan Y/Z
- Axe de palpage Z: Plan Z/X



Paramètres du cycle



- ▶ **Axe de palp** : introduire l'axe de palp avec la touche de sélection d'axe ou à partir du clavier ASCII. Valider avec la touche ENT. Plage d'introduction X, Y ou Z
- ▶ **Angle de palp** : angle se référant à l'axe de palp sur lequel le palpeur doit se déplacer. Plage d'introduction -180,0000 à 180,0000
- ▶ **Position à atteindre** : introduire toutes les coordonnées de pré-positionnement du palpeur à l'aide des touches de sélection des axes ou à partir du clavier ASCII. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Terminer l'introduction : appuyer sur la touche ENT

Exemple : Séquences CN

```
67 TCH PROBE 1.0 PLAN DE RÉFÉRENCE POLAIRE
```

```
68 TCH PROBE 1.1 X ANGLE: +30
```

```
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

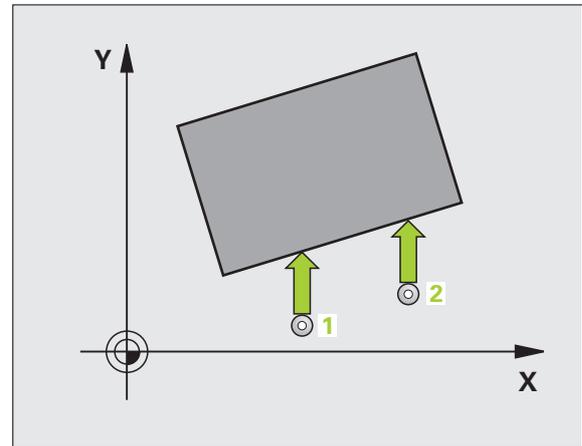


16.4 MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO: G420)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 420 détermine l'angle formé par n'importe quelle droite et l'axe principal du plan d'usinage.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation **1**. Ce faisant, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120)
- 3 Puis, le palpeur se déplace au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise l'angle calculé dans le paramètre Q suivant :



Numéro paramètre	Signification
Q150	Angle mesuré se référant à l'axe principal du plan d'usinage

Attention lors de la programmation!



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

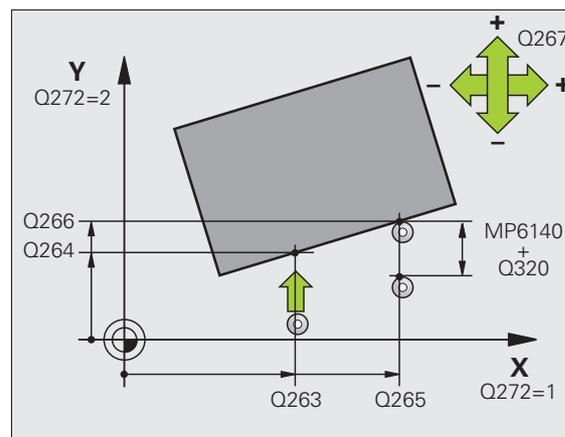
Si l'axe du palpeur = axe de mesure, sélectionner **Q263** égal à **Q265** si l'angle doit être mesuré en direction de l'axe A ; sélectionner **Q263** différent de **Q265** si l'angle doit être mesuré en direction de l'axe B.



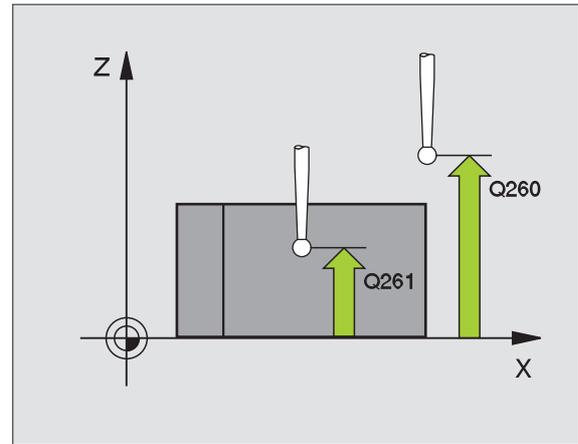
Paramètres du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe Q263** (en absolu) :
coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe Q264** (en absolu) :
coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 1er axe Q265** (en absolu) :
coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 2ème axe Q266** (en absolu) :
coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Axe de mesure Q272** : axe sur lequel doit être effectuée la mesure :
 - 1: Axe principal = axe de mesure
 - 2: Axe secondaire = axe de mesure
 - 3: Axe du palpeur = axe de mesure



- ▶ **Sens déplacement 1** Q267 : sens de déplacement du palpeur vers la pièce :
 -1: sens de déplacement négatif
 +1: sens de déplacement positif
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé** Q261 (en absolu) :
 coordonnée du centre de la bille (=point de contact)
 dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage
 d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental) :
 distance supplémentaire entre le point de mesure et
 la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140.
 Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative
PREDEF
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu) : coordonnée
 dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le
 palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage
 d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en
 alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le
 palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
1 : entre les points de mesure, à la hauteur de
 sécurité
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281 : définir si la TNC doit ou non
 établir le procès-verbal de mesure :
0 : ne pas établir de procès-verbal de mesure
1 : Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC
 mémorise en configuration par défaut le **fichier de
 procès-verbal TCHPR420.TXT** dans le répertoire où
 se trouve également votre programme de mesure
2: interrompre le déroulement du programme et
 afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la
 TNC. Poursuivre le programme avec Start CN



Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 420 MESURE ANGLE	
Q263=+10	;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+10	;1ER POINT 2ÈME AXE
Q265=+15	;2ÈME POINT 1ER AXE
Q266=+95	;2ÈME POINT 2ÈME AXE
Q272=1	; AXE DE MESURE
Q267=-1	;SENS DÉPLACEMENT
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=1	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q281=1	;PROCÈS-VERBAL MESURE



16.5 MESURE TROU (cycle 421, DIN/ISO: G421)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 421 détermine le centre et le diamètre d'un trou (poche circulaire). Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120). La TNC détermine automatiquement le sens du palpation en fonction de l'angle initial programmé
- 3 Le palpeur se déplace ensuite sur une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation à cette position
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants :

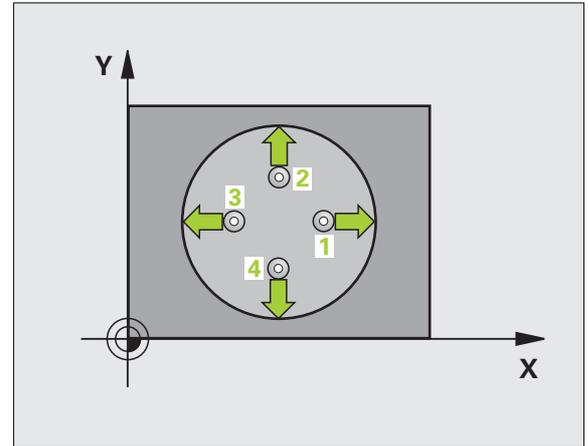
Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe secondaire
Q163	Ecart de diamètre

Attention lors de la programmation!



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

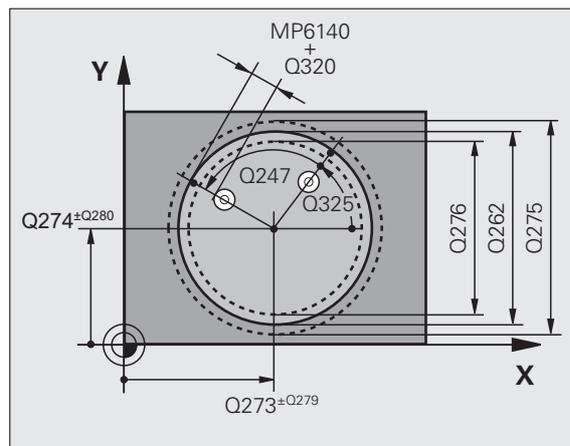
Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du trou calculée par la TNC sera imprécise. Valeur d'introduction min.: 5°.



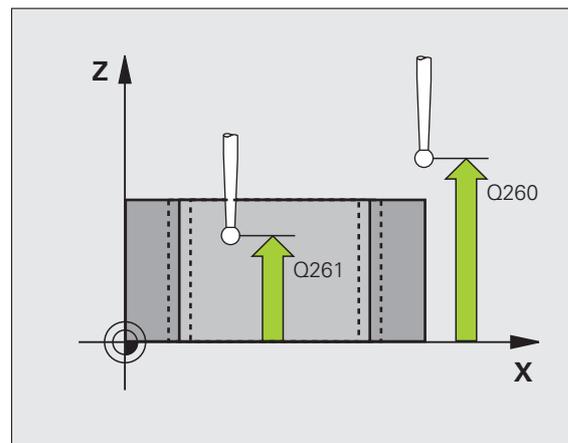
Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q273 (en absolu) : centre du trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q274 (en absolu) : centre du trou dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre nominal** Q262 : introduire le diamètre du trou. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Angle initial** Q325 (en absolu) : angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palp. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Incrément angulaire** Q247 (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure, le signe de l'incrément angulaire définit le sens de rotation (- = sens horaire). Si vous souhaitez mesurer des secteurs angulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage d'introduction -120,0000 à 120,0000



- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé Q261** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de mesure) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu. Q301** : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Cote max. du trou Q275** : diamètre max. autorisé pour le trou (poche circulaire). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min. du trou Q276** : diamètre min. autorisé pour le trou (poche circulaire). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 1er axe Q279** : écart de position autorisé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 2ème axe Q280** : écart de position autorisé dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281 : définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas établir de procès-verbal de mesure
 - 1**: établir un procès-verbal de mesure : la TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR421.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 - 2**: interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
 - 0**: ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
 - 1**: interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
- ▶ **Outil pour surveillance** Q330 : définir si la TNC doit exécuter une surveillance de l'outil (voir „Surveillance d'outil” à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
 - 0**: surveillance inactive
 - >0**: numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T
- ▶ **Nombre de points de mesure (4/3)** Q423 : définir si la TNC doit mesurer le tenon avec 4 ou 3 points de mesure :
 - 4** : utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)
 - 3** : utiliser 3 points de mesure
- ▶ **Type déplacement? Droite=0/cercle=1** Q365 : définir la fonction de contournage à utiliser pour se déplacer entre les points de mesure si le déplacement à la hauteur de sécurité (Q301=1) est actif:
 - 0** : entre les opérations d'usinage, se déplacer sur une droite
 - 1** : entre les opérations de palpage, se déplacer sur le cercle du diamètre primitif

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 421 MESURE TROU
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q262=75 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q325=+0 ;ANGLE INITIAL
Q247=+60 ;INCRÉMENT ANGULAIRE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=1 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q275=75,12 ;COTE MAX.
Q276=74,95 ;COTE MIN.
Q279=0,1 ;TOLÉRANCE 1ER CENTRE
Q280=0,1 ;TOLÉRANCE 2ND CENTRE
Q281=1 ;PROCÈS-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRÊT PGM SI ERREUR
Q330=0 ;OUTIL
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
Q365=1 ;TYPE DÉPLACEMENT



16.6 MESURE EXTERIEUR CERCLE (cycle 422, DIN/ISO: G422)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 422 détermine le centre et le diamètre d'un tenon circulaire. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120). La TNC détermine automatiquement le sens du palpation en fonction de l'angle initial programmé
- 3 Le palpeur se déplace ensuite sur une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation à cette position
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants :

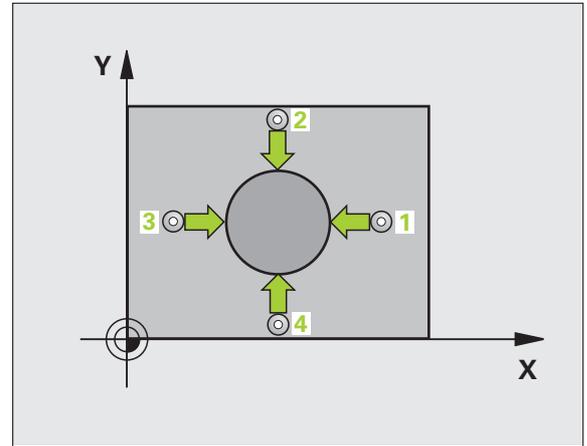
Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe secondaire
Q163	Ecart de diamètre

Attention lors de la programmation!



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

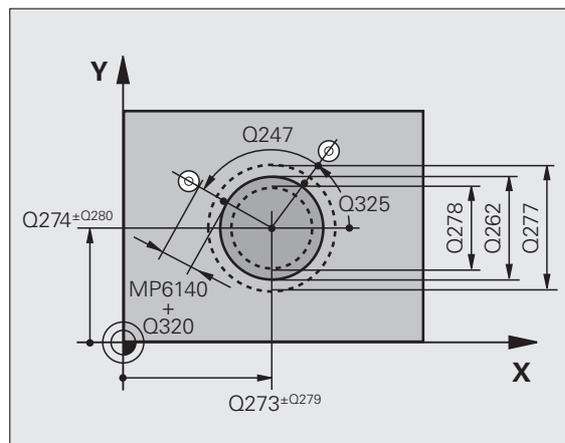
Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du tenon calculée par la TNC sera imprécise. Valeur d'introduction min.: 5°.



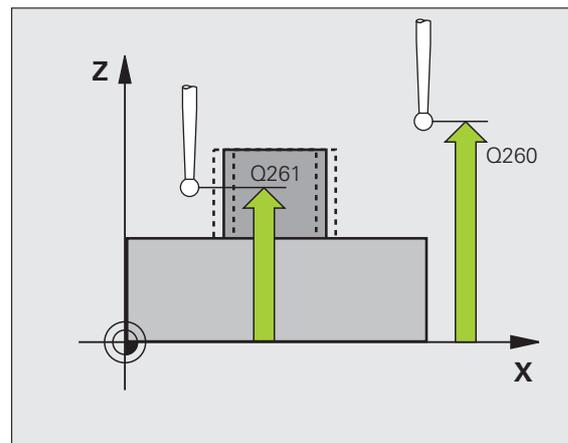
Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q321 (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q274 (en absolu) : centre du tenon dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre nominal** Q262 : introduire le diamètre du tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Angle initial** Q325 (en absolu) : angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palp. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Incrément angulaire** Q247 (en incrémental) : angle compris entre deux points de mesure, le signe de l'incrément angulaire définit le sens de rotation (- = sens horaire). Si vous souhaitez mesurer des secteurs angulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage d'introduction -120,0000 à 120,0000



- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé Q261** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
0 : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
1 : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Cote max. du tenon Q277** : diamètre max. autorisé pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min. du tenon Q278** : diamètre min. autorisé pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 1er axe Q279** : écart de position autorisé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 2ème axe Q280** : écart de position autorisé dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281 : définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas établir de procès-verbal de mesure
 - 1**: établir un procès-verbal de mesure : la TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR421.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 - 2**: interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN

- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
 - 0**: ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
 - 1**: interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur

- ▶ **Outil pour surveillance** Q330 : définir si la TNC doit exécuter une surveillance de l'outil (voir „Surveillance d'outil” à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
 - 0**: surveillance inactive
 - >0**: numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

- ▶ **Nombre de points de mesure (4/3)** Q423 : définir si la TNC doit mesurer le tenon avec 4 ou 3 points de mesure :
 - 4** : utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)
 - 3** : utiliser 3 points de mesure

- ▶ **Type déplacement? Droite=0/cercle=1** Q365 : définir la fonction de contournage à utiliser pour se déplacer entre les points de mesure si le déplacement à la hauteur de sécurité (Q301=1) est actif:
 - 0** : entre les opérations d'usinage, se déplacer sur une droite
 - 1** : entre les opérations de palpage, se déplacer sur le cercle du diamètre primitif

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 422 MESURE EXT. CERCLE
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q262=75 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q325=+90 ;ANGLE INITIAL
Q247=+30 ;INCRÉMENT ANGULAIRE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q275=35.15 ;COTE MAX.
Q276=34.9 ;COTE MIN.
Q279=0,05 ;TOLÉRANCE 1ER CENTRE
Q280=0,05 ;TOLÉRANCE 2ÈME CENTRE
Q281=1 ;PROCÈS-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRÊT PGM SI ERREUR
Q330=0 ;OUTIL
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
Q365=1 ;TYPE DÉPLACEMENT



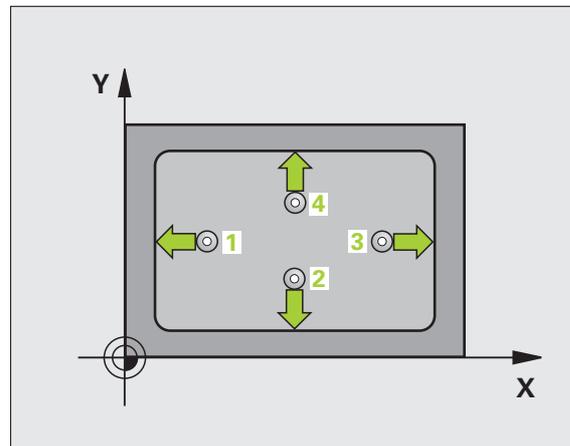
16.7 MESURE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 423, DIN/ISO: G423)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 423 détermine le centre, la longueur et la largeur d'une poche rectangulaire. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs“ à la page 334) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120)
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit en paraxial à la hauteur de mesure, soit avec une interpolation linéaire à la hauteur de sécurité au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation à cette position
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants :

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective côté axe principal
Q155	Valeur effective côté axe secondaire
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe secondaire
Q164	Ecart côté axe principal
Q165	Ecart côté axe secondaire



Attention lors de la programmation!



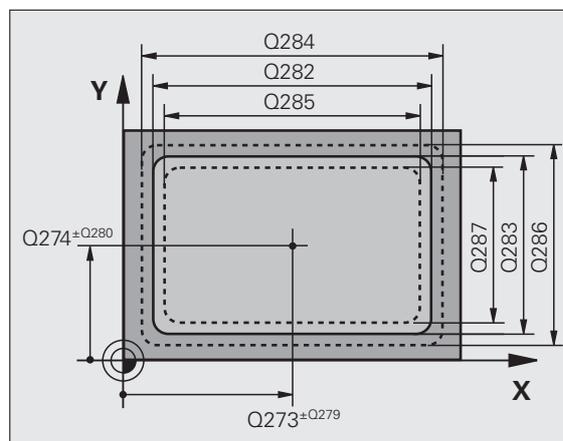
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpation, la TNC palpe toujours en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

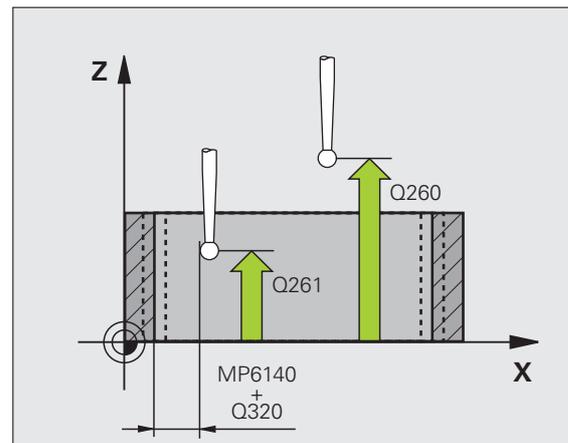
Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q273 (en absolu) : centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q322 (en absolu) : centre de la poche dans l'axe secondaire du plan d'usinage Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Longueur 1er côté** Q282 : longueur de la poche parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Longueur 2ème côté** Q283 : longueur de la poche parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpation** Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 - 1** : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Cote max. 1er côté** Q284 : longueur max. autorisée pour la poche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min. 1er côté** Q285 : longueur min. autorisée pour la poche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote max. 2ème côté** Q286 : largeur max. autorisée pour la poche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min. 2ème côté** Q287 : largeur min. autorisée pour la poche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 1er axe** Q279 : écart de position autorisé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 2ème axe** Q280 : écart de position autorisé dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281 : définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas établir de procès-verbal de mesure
 - 1**: Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR423.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 - 2**: interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN

- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
 - 0**: ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
 - 1**: interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur

- ▶ **Outil pour surveillance** Q330 : définir si la TNC doit exécuter une surveillance de l'outil (voir „Surveillance d'outil” à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
 - 0**: surveillance inactive
 - >0**: numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 423 MESURE INT. RECTANG.
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q282=80 ;1ER CÔTÉ
Q283=60 ;2ÈME CÔTÉ
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=1 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q284=0 ;COTE MAX. 1ER CÔTÉ
Q285=0 ;COTE MIN. 1ER CÔTÉ
Q286=0 ;COTE MAX. 2ÈME CÔTÉ
Q287=0 ;COTE MIN. 2ÈME CÔTÉ
Q279=0 ;TOLÉRANCE 1ER CENTRE
Q280=0 ;TOLÉRANCE 2ÈME CENTRE
Q281=1 ;PROCÈS-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRÊT PGM SI ERREUR
Q330=0 ;OUTIL



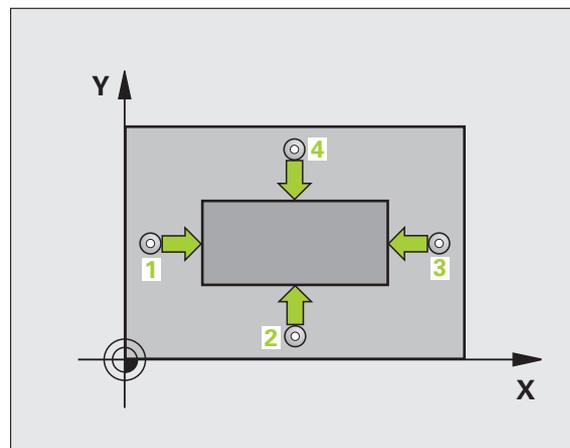
16.8 MESURE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 424, DIN/ISO: G424)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 424 détermine le centre ainsi que la longueur et la largeur d'un tenon rectangulaire. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120)
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit en paraxial à la hauteur de mesure, soit avec une interpolation linéaire à la hauteur de sécurité au point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation à cette position
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants :

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective côté axe principal
Q155	Valeur effective côté axe secondaire
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe secondaire
Q164	Ecart côté axe principal
Q165	Ecart côté axe secondaire



Attention lors de la programmation!

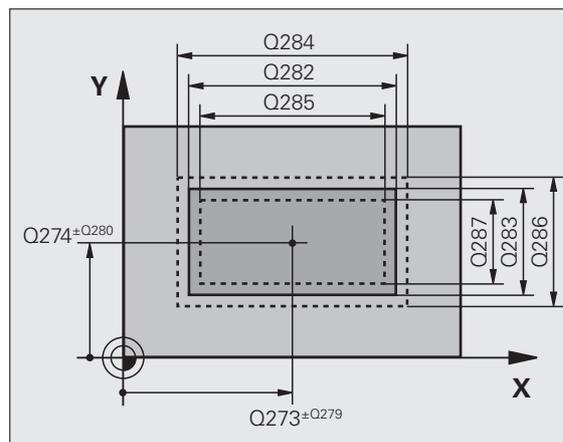


Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

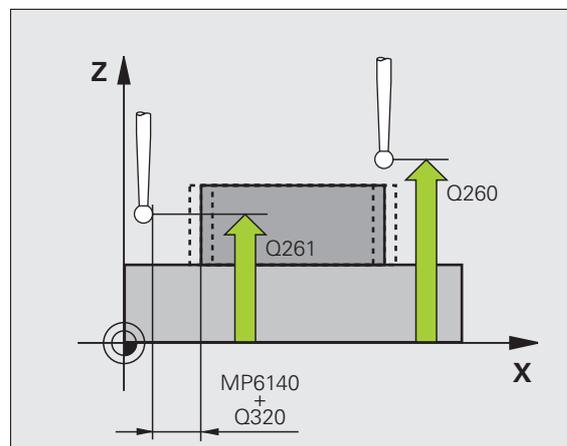
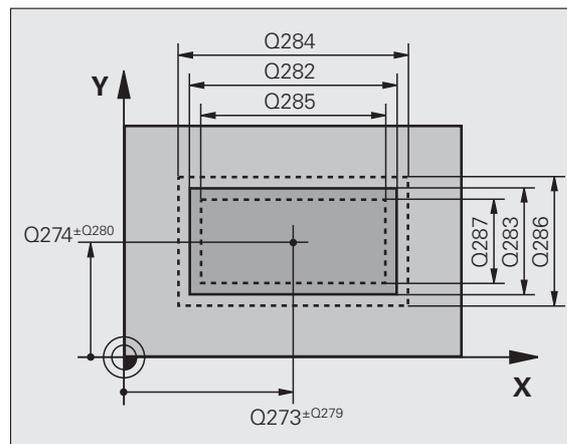
Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q321 (en absolu) : centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q274 (en absolu) : centre du tenon dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Longueur 1er côté** Q282 : longueur du tenon parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Longueur 2ème côté** Q283 : longueur du tenon parallèle à l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé** Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure : **0** : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure ; **1** : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
En alternative **PREDEF**
- ▶ **Cote max. 1er côté** Q284 : longueur max. autorisée pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min. 1er côté** Q285 longueur min. autorisée pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote max. 2ème côté** Q286 : largeur max. autorisée pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min. 2ème côté** Q287 : largeur min. autorisée pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 1er axe** Q279 : écart de position autorisé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 2ème axe** Q280 : écart de position autorisé dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281 : définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas établir de procès-verbal de mesure
 - 1**: Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR424.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 - 2**: interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN

- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
 - 0**: ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
 - 1**: interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur

- ▶ **Outil pour surveillance** Q330 : définir si la TNC doit exécuter une surveillance de l'outil (voir „Surveillance d'outil” à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max :
 - 0**: surveillance inactive
 - >0**: numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 424 MESURE EXT. RECTANG.
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q282=75 ;1ER CÔTÉ
Q283=35 ;2ÈME CÔTÉ
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q284=75,1 ;COTE MAX. 1ER CÔTÉ
Q285=74,9 ;COTE MIN. 1ER CÔTÉ
Q286=35 ;COTE MAX. 2ÈME CÔTÉ
Q287=34,95 ;COTE MIN. 2ÈME CÔTÉ
Q279=0,1 ;TOLÉRANCE 1ER CENTRE
Q280=0,1 ;TOLÉRANCE 2ND CENTRE
Q281=1 ;PROCÈS-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRÊT PGM SI ERREUR
Q330=0 ;OUTIL



16.9 MESURE INTERIEUR RAINURE (cycle 425, DIN/ISO: G425)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 425 détermine la position et la largeur d'une rainure (poche). Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare la valeur effective à la valeur nominale et mémorise l'écart dans un paramètre-système.

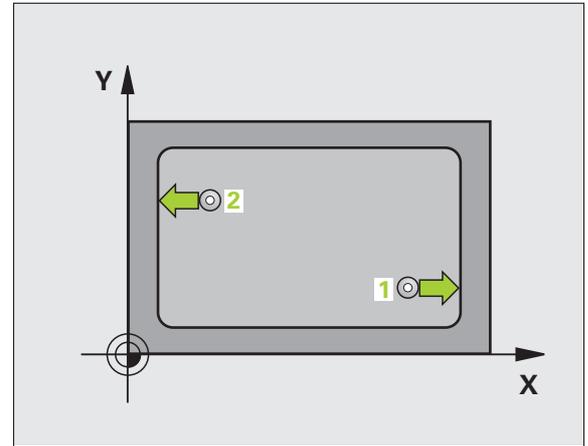
- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120). 1. palpation toujours dans le sens positif de l'axe programmé
- 3 Si vous introduisez un décalage pour la deuxième mesure, la TNC déplace le palpeur (si nécessaire à la hauteur de sécurité) au point de palpation suivant **2** et exécute à cet endroit la deuxième opération de palpation. Si la longueur nominale est importante, la TNC positionne le palpeur en avance rapide au second point de palpation. Si vous n'introduisez pas de décalage, la TNC mesure directement la largeur dans le sens opposé
- 4 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que l'écart dans les paramètres Q suivants :

Numéro paramètre	Signification
Q156	Valeur effective longueur mesurée
Q157	Valeur effective de la position milieu
Q166	Ecart de la longueur mesurée

Attention lors de la programmation!



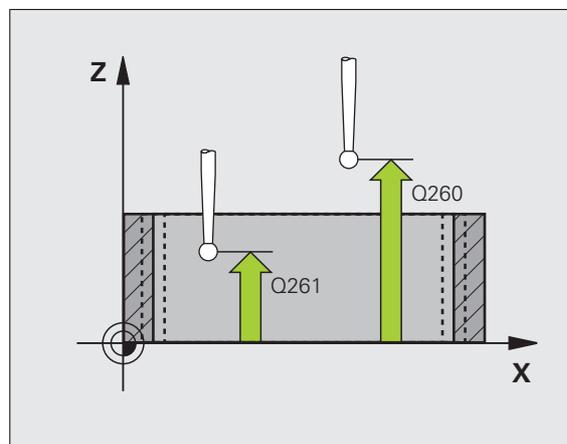
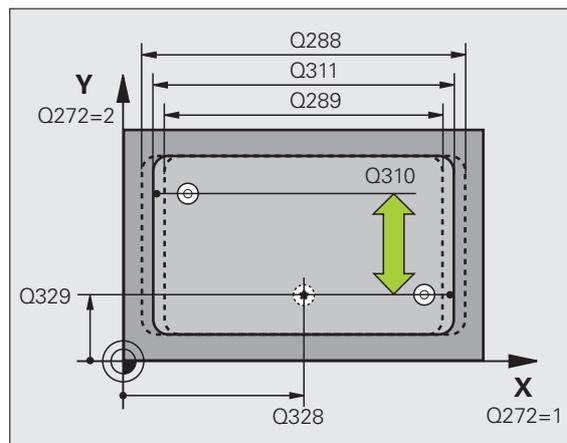
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.



Paramètres du cycle



- ▶ **Point initial 1er axe** Q328 (en absolu) : point initial de l'opération de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Point initial 2ème axe** Q329 (en absolu) : point initial de l'opération de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Décalage pour 2ème mesure** Q310 (en incrémental) : valeur pour le décalage du palpeur avant qu'il effectue la 2ème mesure. Si vous introduisez 0, la TNC ne décale pas le palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Axe de mesure** Q272 : axe du plan d'usinage sur lequel doit être effectuée la mesure :
 - 1: Axe principal = axe de mesure
 - 2: Axe secondaire = axe de mesure
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpation** Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Longueur nominale** Q311 : (en incrémental) : valeur nominale de la longueur à mesurer. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote max.** Q288 : longueur max. autorisée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min.** Q289 : longueur min. autorisée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281: définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas établir de procès-verbal de mesure
 - 1** : établir un procès-verbal de mesure : la TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR425.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 - 2** : interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN

- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
 - 0** : ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
 - 1** : interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur

- ▶ **Outil pour surveillance** Q330 : définir si la TNC doit exécuter une surveillance de l'outil (voir „Surveillance d'outil” à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
 - 0** : surveillance inactive
 - >0** : numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**

- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 - 1** : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 425 MESURE INT. RAINURE
Q328=+75 ;PT INITIAL 1ER AXE
Q329=-12.5;PT INITIAL 2EME AXE
Q310=+0 ;DECALAGE 2EME MESURE
Q272=1 ;AXE DE MESURE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q311=25 ;LONGUEUR NOMINALE
Q288=25.05;COTE MAX.
Q289=25 ;COTE MIN.
Q281=1 ;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0 ;OUTIL
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.



16.10 MESURE EXTERIEUR TRAVERSE (cycle 426, DIN/ISO: G426)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 426 détermine la position et la largeur d'une traverse. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare la valeur effective à la valeur nominale et mémorise l'écart dans un paramètre-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs“ à la page 334) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données du cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation avec l'avance de palpation (MP6120). 1. palpation toujours dans le sens négatif de l'axe programmé
- 3 Puis, le palpeur se déplace à la hauteur de sécurité au point de palpation suivant et exécute la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que l'écart dans les paramètres Q suivants :

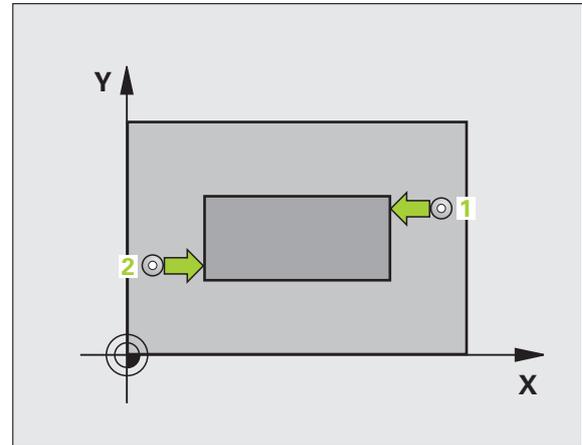
Numéro paramètre	Signification
Q156	Valeur effective longueur mesurée
Q157	Valeur effective de la position milieu
Q166	Ecart de la longueur mesurée

Attention lors de la programmation!



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

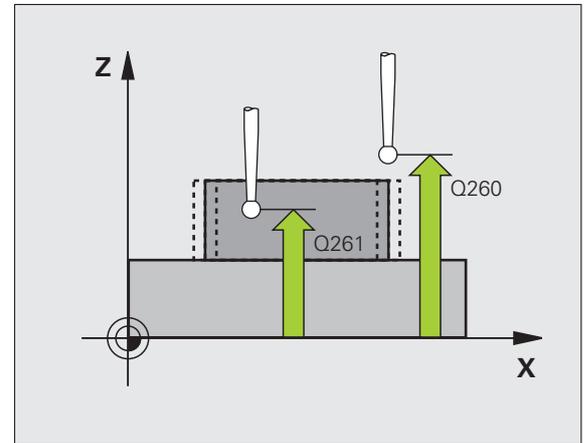
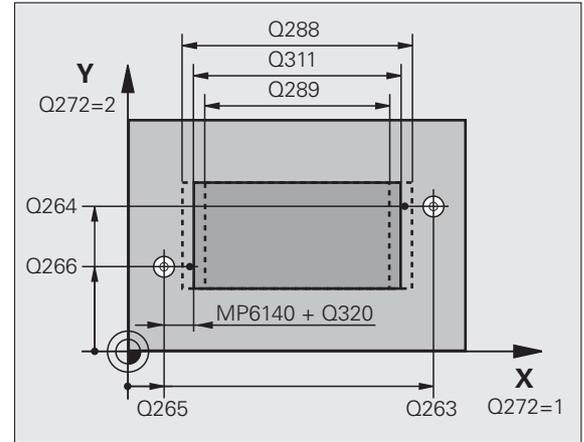
Veiller à ce que la première mesure soit toujours faite dans le sens négatif de l'axe sélectionné. Définir en conséquence **Q263** et **Q264**.



Paramètres du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe Q263** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe Q264** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 1er axe Q265** (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 2ème axe Q266** (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Axe de mesure Q272** : axe du plan d'usinage sur lequel doit être effectuée la mesure :
1:Axe principal = axe de mesure
2:Axe secondaire = axe de mesure
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpation Q261** (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Longueur nominale Q311** : (en incrémental) : valeur nominale de la longueur à mesurer. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote max.** Q288 : longueur max. autorisée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min.** Q289 : longueur min. autorisée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281 : définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - 0:** Ne pas établir de procès-verbal de mesure
 - 1:** Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR426.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 - 2:** interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN

- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
 - 0:** ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
 - 1:** interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur

- ▶ **Outil pour surveillance** Q330 : définir si la TNC doit exécuter une surveillance de l'outil (voir „Surveillance d'outil” à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
 - 0:** surveillance inactive
 - >0:** numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

Exemple : Séquences CN

```

5 TCH PROBE 426 MESURE EXT. TRAVERSE
Q263=+50 ;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+25 ;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+50 ;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+85 ;2EME POINT 2EME AXE
Q272=2 ;AXE DE MESURE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q311=45 ;LONGUEUR NOMINALE
Q288=45 ;COTE MAX.
Q289=44.95 ;COTE MIN.
Q281=1 ;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0 ;OUTIL

```



16.11 MESURE COORDONNEE (cycle 427, DIN/ISO: G427)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 427 détermine une coordonnée dans un axe au choix et mémorise la valeur dans un paramètre-système. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise l'écart dans des paramètres-système.

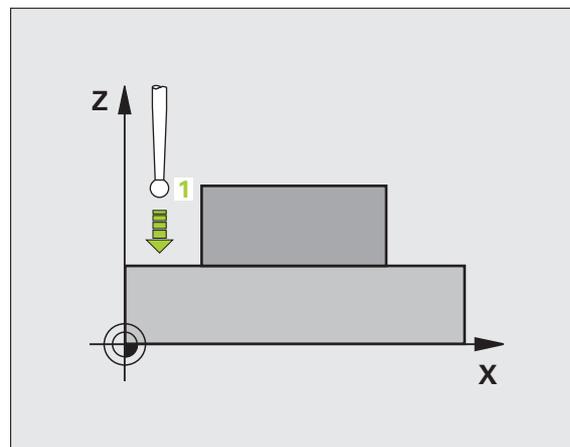
- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de PM6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs“ à la page 334) au point de palpation **1**. Ce faisant, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini
- 2 La TNC positionne ensuite le palpeur dans le plan d'usinage au point de palpation programmé **1** et mesure à cet endroit la valeur effective dans l'axe sélectionné
- 3 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise la coordonnée calculée dans le paramètre Q suivant :

Numéro paramètre	Signification
Q160	Coordonnée mesurée

Attention lors de la programmation!



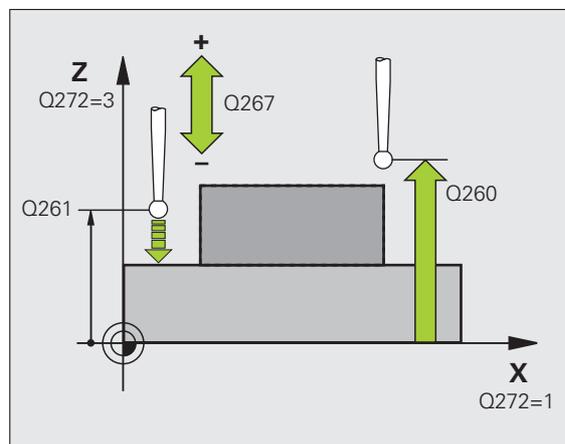
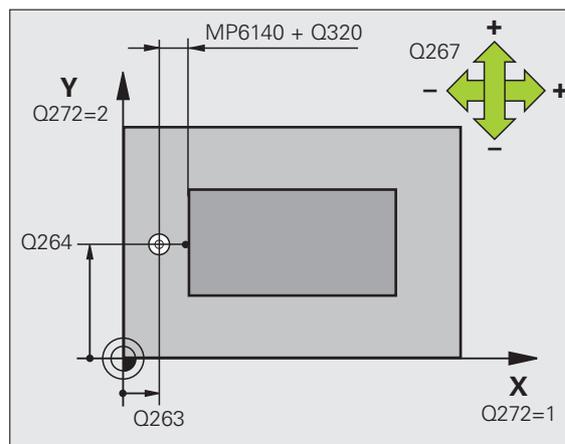
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.



Paramètres du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe** Q263 (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe** Q264 (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpation** Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Axe de mesure (1..3: 1=axe principal)** Q272 : axe sur lequel doit être effectuée la mesure :
 - 1: Axe principal = axe de mesure
 - 2: Axe secondaire = axe de mesure
 - 3: Axe du palpeur = axe de mesure
- ▶ **Sens déplacement 1** Q267 : sens de déplacement du palpeur vers la pièce :
 - 1: sens de déplacement négatif
 - +1: sens de déplacement positif
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281: définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
0 : ne pas établir de procès-verbal de mesure
1: Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR427.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
2: interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
- ▶ **Cote max.** Q288 : valeur de mesure max. autorisée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min.** Q289 : valeur de mesure min. autorisée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
0: ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
1: interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
- ▶ **Outil pour surveillance** Q330 : définir si la TNC doit exécuter une surveillance de l'outil (voir „Surveillance d'outil“ à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max. :
0: surveillance inactive
>0: numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 427 MESURE COORDONNEE
Q263=+35 ;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+45 ;1ER POINT 2EME AXE
Q261=+5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q272=3 ;AXE DE MESURE
Q267=-1 ;SENS DEPLACEMENT
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q281=1 ;PROCES-VERBAL MESURE
Q288=5.1 ;COTE MAX.
Q289=4.95 ;COTE MIN.
Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0 ;OUTIL



16.12 MESURE CERCLE TROUS (cycle 430, DIN/ISO: G430)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 430 détermine le centre et le diamètre d'un cercle de trous grâce à la mesure de trois trous. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare la valeur effective à la valeur nominale et mémorise l'écart dans un paramètre-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de MP6150) et, selon la logique de positionnement, (voir „Exécuter les cycles palpeurs“ à la page 334) au centre programmé du premier trou **1**
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du premier trou en palpant quatre fois
- 3 Puis, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne au centre programmé du second trou **2**
- 4 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du deuxième trou en palpant quatre fois
- 5 Puis, la TNC dégage le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne au centre programmé du troisième trou **3**
- 6 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et détermine le centre du troisième trou en palpant quatre fois
- 7 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants :

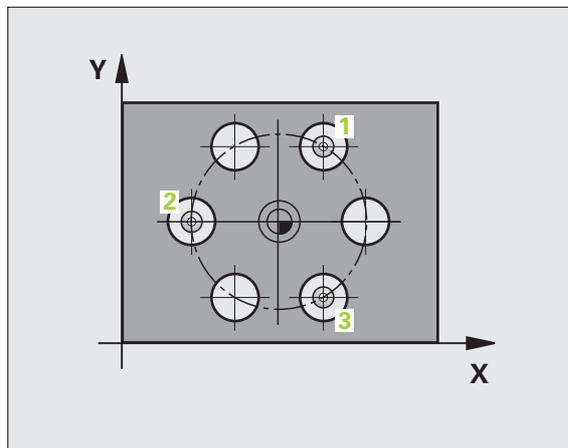
Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre cercle de trous
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe secondaire
Q163	Ecart diamètre cercle de trous

Attention lors de la programmation!



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

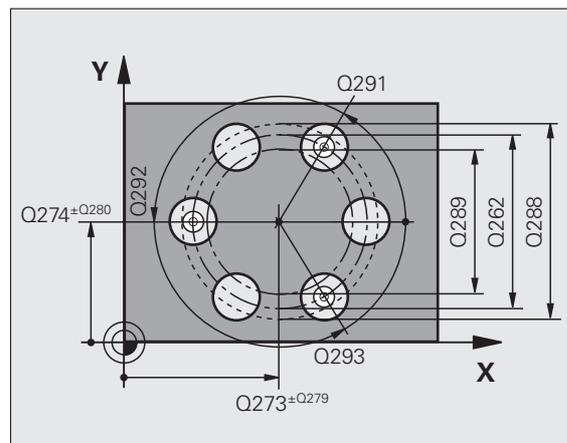
Le cycle 430 n'assume que la surveillance de rupture, pas la correction automatique d'outil.



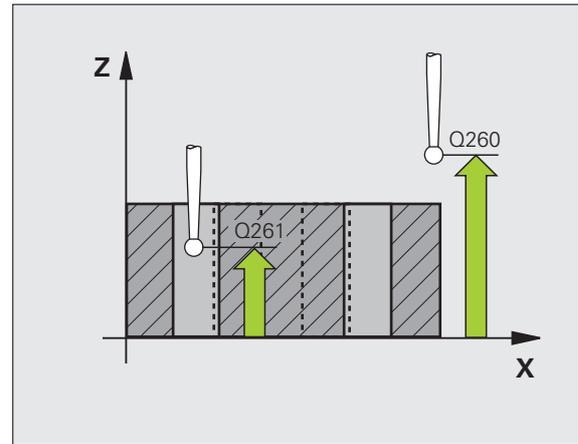
Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q273 (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q274 (en absolu) : centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre nominal** Q262 : introduire le diamètre du cercle de trous. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Angle 1er trou** Q291 (en absolu) : angle en coordonnées polaires du 1er centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Angle 2ème trou** Q292 (en absolu) : angle en coordonnées polaires du 2ème centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Angle 3ème trou** Q293 (en absolu) : angle en coordonnées polaires du 3ème centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000



- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpage** Q261 (en absolu) : coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur prévu pour la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Cote max.** Q288 : diamètre max. autorisé pour le cercle de trous. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min.** Q289 : diamètre min. autorisé pour le cercle de trous. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 1er axe** Q279 : écart de position autorisé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 2ème axe** Q280: écart de position autorisé dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281: définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas établir de procès-verbal de mesure
 - 1**: Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR430.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 - 2**: interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN

- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309 : définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances :
 - 0**: ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
 - 1**: interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur

- ▶ **Outil pour surveillance** Q330 : définir si la TNC doit exécuter une surveillance de rupture d'outil (voir „Surveillance d'outil” à la page 416). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
 - 0**: surveillance inactive
 - >0**: numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 430 MESURE CERCLE TROUS
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2EME AXE
Q262=80 ;DIAMETRE NOMINAL
Q291=+0 ;ANGLE 1ER TROU
Q292=+90 ;ANGLE 2EME TROU
Q293=+180 ;ANGLE 3EME TROU
Q261=- 5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q288=80.1 ;COTE MAX.
Q289=79.9 ;COTE MIN.
Q279=0.15 ;TOLERANCE 1ER CENTRE
Q280=0.15 ;TOLERANCE 2ND CENTRE
Q281=1 ;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR
Q330=0 ;OUTIL



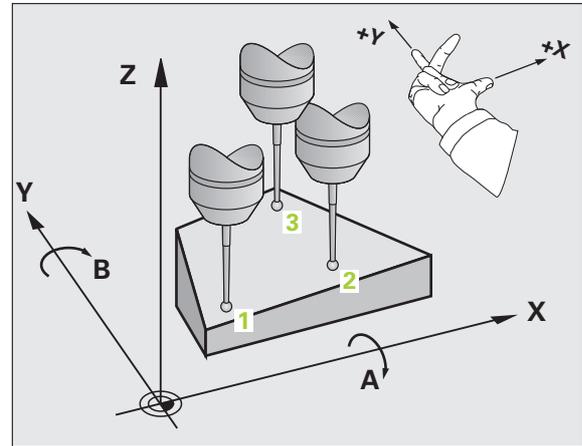
16.13 MESURE PLAN (cycle 431, DIN/ISO: G431)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 431 détermine l'angle d'un plan grâce à la mesure de trois points et mémorise les valeurs dans les paramètres-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur issue de MP6150) et selon la logique de positionnement. (voir „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 334) au point de palpation programmé **1** où celui-ci mesure le premier point du plan. Ce faisant, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de palpation
- 2 Le palpeur est ensuite dégagé à la hauteur de sécurité, puis positionné dans le plan d'usinage au point de palpation **2** où il mesure la valeur effective du deuxième point du plan
- 3 Le palpeur est ensuite dégagé à la hauteur de sécurité, puis positionné dans le plan d'usinage au point de palpation **3** où il mesure la valeur effective du troisième point du plan
- 4 La TNC dégage ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs angulaires calculées dans les paramètres Q suivants :

Numéro paramètre	Signification
Q158	Angle de projection de l'axe A
Q159	Angle de projection de l'axe B
Q170	Angle dans l'espace A
Q171	Angle dans l'espace B
Q172	Angle dans l'espace C
Q173 à Q175	Valeurs de mesure dans l'axe du palpeur (première à troisième mesure)



Attention lors de la programmation!

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

Pour que la TNC puisse calculer les valeurs angulaires, les trois points de mesure ne doivent pas être situés sur une droite.

Les angles dans l'espace utilisés avec la fonction d'inclinaison du plan d'usinage sont mémorisés dans les paramètres Q170 - Q172. Les deux premiers points de mesure servent à définir la direction de l'axe principal pour l'inclinaison du plan d'usinage.

Le troisième point de mesure définit le sens de l'axe d'outil. Définir le troisième point de mesure dans le sens positif de l'axe Y pour que l'axe d'outil soit situé correctement dans le système de coordonnées sens horaire

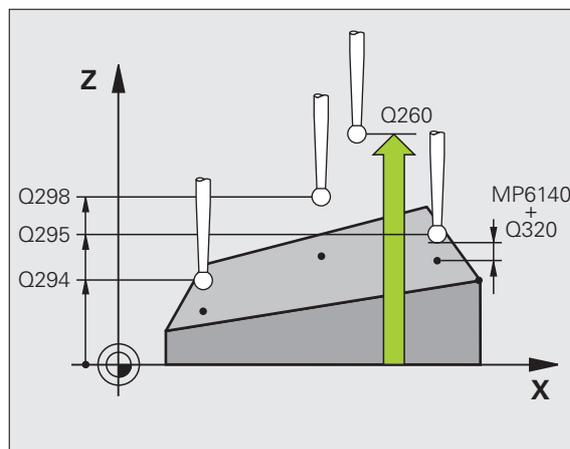
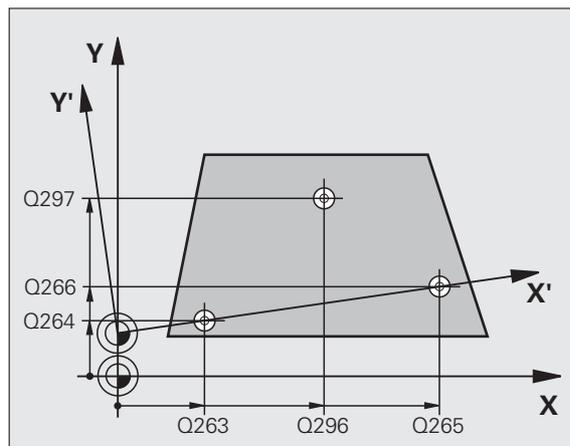
Si vous exécutez le cycle avec inclinaison du plan d'usinage, l'angle dans l'espace mesuré se réfère au système de coordonnées incliné. Dans ce cas, continuer à traiter avec **PLANE RELATIV** les angles dans l'espace calculés.



Paramètres du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe Q263** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe Q264** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 3ème axe Q294** (en absolu) : coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe du palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 1er axe Q265** (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 2ème axe Q266** (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point de mesure 3ème axe Q295** (en absolu) : coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe du palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème point mesure sur 1er axe Q296** (en absolu) : coordonnée du 3ème point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème point mesure sur 2ème axe Q297** (en absolu) : coordonnée du 3ème point de palpation dans l'axe secondaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème point de mesure sur 3ème axe Q298** (en absolu) : coordonnée du 3ème point de palpation dans l'axe du palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu) : coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de fixation). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281 : définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure :
 - 0** : ne pas établir de procès-verbal de mesure
 - 1** : Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR431.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
 - 2** : interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure dans l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 431 MESURE PLAN
Q263=+20 ;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+20 ;1ER POINT 2EME AXE
Q294=+10 ;1ER POINT 3EME AXE
Q265=+90 ;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+25 ;2EME POINT 2EME AXE
Q295=+15 ;2EME POINT 3EME AXE
Q296=+50 ;3EME POINT 1ER AXE
Q297=+80 ;3EME POINT 2EME AXE
Q298=+20 ;3EME POINT 3EME AXE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+5 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q281=1 ;PROCES-VERBAL MESURE

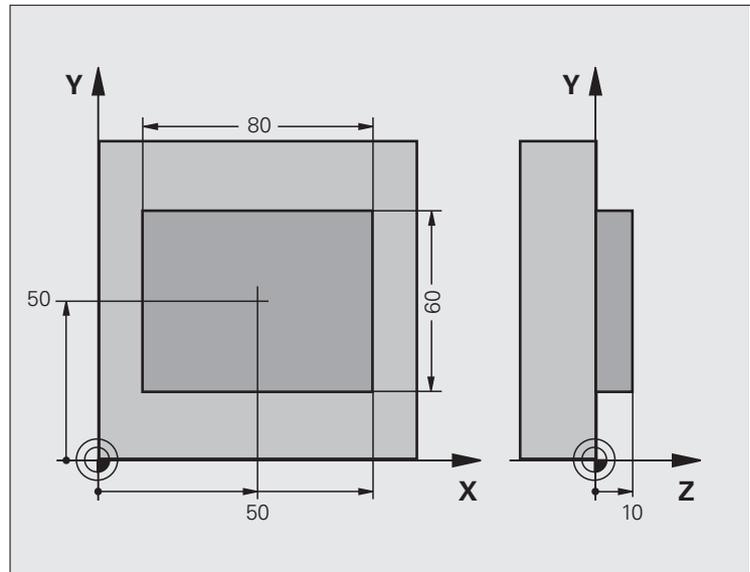


16.14 Exemples de programmation

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

Déroulement du programme :

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



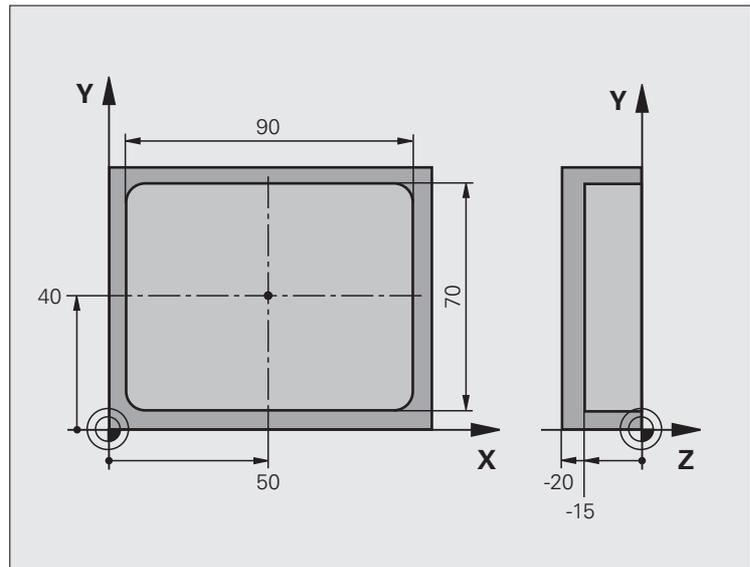
0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Appel d'outil, préparation
2 L Z+100 RO FMAX	Dégager l'outil
3 FN 0: Q1 = +81	Longueur de la poche en X (cote d'ébauche)
4 FN 0: Q2 = +61	Longueur de la poche en Y (cote d'ébauche)
5 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme pour l'usinage
6 L Z+100 RO FMAX	Dégager l'outil, changer l'outil
7 TOOL CALL 99 Z	Appeler le palpeur
8 TCH PROBE 424 MESURE EXT. RECTANG.	Mesurer le rectangle usiné
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
Q274=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE	
Q282=80 ;1ER CÔTÉ	Longueur nominale en X (cote définitive)
Q283=60 ;2ÈME CÔTÉ	Longueur nominale en Y (cote définitive)
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE	
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+30 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.	
Q284=0 ;COTE MAX. 1ER CÔTÉ	Valeurs d'introduction pour contrôle de tolérance non nécessaire

16.14 Exemples de programmation

Q285=0 ;COTE MIN. 1ER CÔTÉ	
Q286=0 ;COTE MAX. 2ÈME CÔTÉ	
Q287=0 ;COTE MIN. 2ÈME CÔTÉ	
Q279=0 ;TOLÉRANCE 1ER CENTRE	
Q280=0 ;TOLÉRANCE 2ÈME CENTRE	
Q281=0 ;PROCÈS-VERBAL MESURE	Ne pas éditer de procès-verbal de mesure
Q309=0 ;ARRÊT PGM SI ERREUR	Ne pas délivrer de message d'erreur
Q330=0 ;NUMÉRO D'OUTIL	Pas de surveillance de l'outil
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Calcul longueur en X à partir de l'écart mesuré
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Calcul longueur en Y à partir de l'écart mesuré
11 L Z+100 R0 FMAX	Dégager le palpeur, changement d'outil
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel d'outil pour la finition
13 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme pour l'usinage
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
15 LBL 1	Sous-programme avec cycle usinage tenon rectangulaire
16 CYCL DEF 213 FINITION TENON	
Q200=20 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-10 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE EN PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE	
Q203=+10 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q216=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+50 ;CENTRE 2EME AXE	
Q218=Q1 ;1ER COTE	Longueur en X variable pour ébauche et finition
Q219=Q2 ;2EME COTE	Longueur en Y variable pour ébauche et finition
Q220=0 ;RAYON D'ANGLE	
Q221=0 ;SUREPAISSEUR 1ER AXE	
17 CYCL CALL M3	Appel du cycle
18 LBL 0	Fin du sous-programme
19 END PGM BEAMS MM	



Exemple : mesure d'une poche rectangulaire, procès-verbal de mesure



0 BEGIN PGM BSMESSU MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Appel d'outil pour le palpeur
2 L Z+100 R0 FMAX	Dégager le palpeur
3 TCH PROBE 423 MESURE INT. RECTANG.	
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
Q274=+40 ;CENTRE 2EME AXE	
Q282=90 ;1ER COTE	Longueur nominale en X
Q283=70 ;2EME COTE	Longueur nominale en Y
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE	
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q301=0 ;DEPLAC. HAUT. SECU.	

16.14 Exemples de programmation

Q284=90.15 ;COTE MAX. 1ER COTE	Cote max. en X
Q285=89.95 ;COTE MIN. 1ER COTE	Cote min. en X
Q286=70.1 ;COTE MAX. 2EME COTE	Cote max. en Y
Q287=69.9 ;COTE MIN. 2EME COTE	Cote min. en Y
Q279=0.15 ;TOLERANCE 1ER CENTRE	Ecart de position autorisé en X
Q280=0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTRE	Ecart de position autorisé en Y
Q281=1 ;PROCES-VERBAL MESURE	Délivrer le procès-verbal de mesure
Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR	Ne pas afficher de message d'erreur si tolérance dépassée
Q330=0 ;NUMERO D'OUTIL	Pas de surveillance de l'outil
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
5 END PGM BSMESU MM	





TS 440 IdN: 372 40H30
HEDENHAIN S.Nr. X 9434 1038 C2
D-80507 Trossdorf
Made in Germany

17

**Cycles palpeurs :
fonctions spéciales**



17.1 Principes de base

Résumé

La TNC dispose de sept cycles destinés aux applications spéciales suivantes:

Cycle	Softkey	Page
2 ETALONNAGE TS: Etalonnage de rayon du palpeur à commutation		Page 463
9 PALPEUR ETAL. LONG. Etalonnage de longueur du palpeur à commutation		Page 464
3 MESURE Cycle de mesure pour création de cycles constructeurs		Page 465
4 MESURE 3D Cycle de mesure pour palpépage 3D destiné à l'élaboration de cycles constructeurs		Page 467
440 MESURE DU DESAXAGE		Page 469
441 PALPAGE RAPIDE		Page 472
460 ETALONNAGE TS: Etalonnage de rayon et longueur avec une bille de calibration		Page 474



17.2 ETALONNAGE TS (cycle 2)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 2 permet d'étalonner automatiquement un palpeur à commutation sur une bague d'étalonnage ou un tenon d'étalonnage.

- 1 Le palpeur se déplace en avance rapide (valeur de PM6150) à la hauteur de sécurité (seulement si la position actuelle est située en-dessous de la hauteur de sécurité)
- 2 Puis, la TNC positionne le palpeur dans le plan d'usinage, au centre de la bague d'étalonnage (étalonnage interne) ou à proximité du premier point de palpation (étalonnage externe)
- 3 Le palpeur se déplace ensuite à la profondeur de mesure (paramètres-machine 618x.2 et 6185.x) et palpe la bague d'étalonnage successivement en X+, Y+, X- et Y-
- 4 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et inscrit le rayon actif de la bille de palpation dans les données d'étalonnage

Attention lors de la programmation!



Avant l'étalonnage, vous devez définir dans les paramètres-machine 6180.0 à 6180.2 le centre de la pièce d'étalonnage dans la zone de travail de la machine (coordonnées REF).

Si vous travaillez sur plusieurs zones de déplacement, pour chacune des zones vous pouvez mémoriser une séquence de coordonnées pour le centre de la pièce d'étalonnage (PM6181.1 à 6181.2 et MP6182.1 à 6182.2.).

Paramètres du cycle



- ▶ **Hauteur de sécurité** (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce d'étalonnage (matériels de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Rayon bague étalon**: Rayon de la pièce d'étalonnage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Étalon. interne =0/externe=1**: Définir si la TNC doit réaliser un étalonnage interne ou externe:
0: Etalonnage interne
1: Etalonnage externe

Exemple : Séquences CN

```
5 TCH PROBE 2.0 ETALONNAGE TS
```

```
6 TCH PROBE 2.1 HAUT.: +50 R +25.003 TYPE  
MESURE: 0
```



17.3 ETALONNAGE TS LONGUEUR (cycle 9)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 9 permet d'étalonner automatiquement la longueur d'un palpeur à commutation sur un point que vous devez définir.

- 1 Répositionner le palpeur de manière à ce que la coordonnée définie dans le cycle puisse être abordée sans risque de collision dans l'axe du palpeur
- 2 La TNC déplace le palpeur dans le sens de l'axe d'outil négatif jusqu'à ce qu'un signal de commutation soit délivré
- 3 Pour terminer, la TNC rétracte à nouveau le palpeur au point initial de l'opération de palpation et inscrit la longueur effective du palpeur dans les données d'étalonnage

Paramètres du cycle



- ▶ **Coordonnée point de référence** (en absolu):
Coordonnée exacte du point à palper. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Système de réf.? (0=EFF/1=REF)**: Définir le système de coordonnées auquel le point de référence programmé doit se référer:
0: Le point de référence programmé se réfère au système de coordonnées pièce actif (système EFF)
1: Le point de référence programmé se réfère au système de coordonnées machine actif (système REF)

Exemple : Séquences CN

```
5 L X-235 Y+356 R0 FMAX
```

```
6 TCH PROBE 9.0 PALPEUR ETAL. LONG.
```

```
7 TCH PROBE 9.1 POINT DE  
RÉFÉRENCE +50 SYSTÈME DE RÉFÉRENCE 0
```



17.4 MESURE (cycle 3)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 3 détermine une position sur la pièce dans une direction au choix. Contrairement aux autres cycles de mesure, le cycle 3 permet d'introduire directement la course de mesure **DIST** ainsi que l'avance de mesure **F**. Le dégagement après détermination de la valeur de mesure est programmable avec la donnée **MB**.

- 1 Le palpeur se déplace avec l'avance programmée dans le sens de palpation défini, à partir de la position courante. Le sens de palpation doit être défini dans le cycle au moyen d'un angle polaire
- 2 Lorsque la TNC a déterminé la position, le palpeur s'arrête. La TNC mémorise les coordonnées X, Y et Z du centre de la bille de palpation dans trois paramètres qui se suivent. La TNC n'exécute ni correction linéaire ni correction de rayon. Vous définissez le numéro du premier paramètre de résultat dans le cycle
- 3 Pour terminer et dans le sens inverse au sens de palpation, la TNC dégage le palpeur de la valeur que vous avez définie dans le paramètre **MB**

Attention lors de la programmation!



Le mode opératoire précis du cycle palpeur 3 est défini par le constructeur de votre machine ou par un fabricant de logiciels utilisant le cycle 3 dans les cycles palpeurs spéciaux.



Les paramètres-machine 6130 (course max. jusqu'au point de palpation) et 6120 (avance de palpation) qui agissent dans d'autres cycles n'ont pas d'effet dans le cycle palpeur 3.

D'une manière générale, la TNC décrit toujours 4 paramètres Q successifs.

Si la TNC n'a pas pu calculer un point de palpation valide, le programme se poursuit sans message d'erreur. Dans ce cas, la TNC attribue la valeur -1 au 4ème paramètre de résultat. Vous pouvez ainsi traiter vous-même les erreurs de manière adéquate.

La TNC dégage le palpeur au maximum de la course de retrait **MB**, sans toutefois aller au delà du point initial de la mesure. Ainsi, aucune collision ne peut donc se produire lors du retrait.

Avec la fonction **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** vous pouvez définir si le cycle doit agir sur l'entrée palpeur X12 ou X13.



Paramètres du cycle



- ▶ **Nr. de paramètre pour résultat** : introduire le numéro du paramètre Q auquel doit être affectée la valeur de la première coordonnée (X) déterminée. Les valeurs Y et Z sont mémorisées dans les paramètres Q qui suivent. Plage d'introduction 0 à 1999
- ▶ **Axe de palpage** : introduire l'axe dans le sens prévu du palpage, valider avec la touche ENT. Plage d'introduction X, Y ou Z
- ▶ **Angle de palpage** : angle se référant à l'**axe de palpage** défini et avec lequel le palpeur doit se déplacer; valider avec la touche ENT. Plage d'introduction -180,0000 à 180,0000
- ▶ **Course de mesure max.** : introduire le déplacement correspondant à la distance que doit parcourir le palpeur à partir du point initial, valider avec la touche ENT. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance de mesure** : introduire l'avance de mesure en mm/min. Plage d'introduction 0 à 3000,000
- ▶ **Course de retrait max.** : course de déplacement dans le sens opposé au sens du palpage après déviation de la tige de palpage. La TNC rétracte le palpeur au maximum jusqu'au point initial pour éviter toute collision. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Système de réf.? (0=EFF/1=REF)** : définir si le sens de palpage et le résultat de la mesure doivent se référer au système de coordonnées courant (**EFF**, peut donc être décalé ou pivoté) ou au système de coordonnées machine (**REF**) :
0: palper dans le système courant et enregistrer le résultat dans le système **EFF**
1: palper dans le système REF et enregistrer le résultat de la mesure dans le système **REF**
- ▶ **Mode erreur (0=OFF/1=ON)**: définir si la TNC doit délivrer, ou non, un message d'erreur quand la tige de palpage est déviée en début de cycle. Si le mode **1** a été sélectionné, la TNC mémorise la valeur **2.0** dans le 4ème paramètre de résultat et poursuit l'exécution du cycle :
0: délivrer un message d'erreur
1: ne pas délivrer de message d'erreur

Exemple : Séquences CN

```
4 TCH PROBE 3.0 MESURE
```

```
5 TCH PROBE 3.1 Q1
```

```
6 TCH PROBE 3.2 X ANGLE: +15
```

```
7 TCH PROBE 3.3 DIST +10 F100 MB1  
SYSTÈME DE RÉFÉRENCE: 0
```

```
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```



17.5 MESURE 3D (cycle 4, fonction FCL 3)

Déroulement du cycle



Le cycle 4 est un cycle d'aide, que vous exploitez uniquement avec un logiciel externe! La TNC ne dispose d'aucun cycle permettant d'étalonner le palpeur.

Le cycle palpeur 4 détermine une position au choix sur la pièce dans un sens de palpation défini par vecteur. Contrairement aux autres cycles de mesure, le cycle 3 vous permet d'introduire directement la course de mesure ainsi que l'avance de mesure. Même le retrait après l'enregistrement de la valeur de mesure s'effectue en fonction d'une valeur que vous avez programmée.

- 1 Le palpeur se déplace avec l'avance programmée dans le sens de palpation défini, à partir de la position courante. Le sens de palpation est à définir dans le cycle au moyen d'un vecteur (valeurs Delta en X, Y et Z)
- 2 Lorsque la TNC a déterminé la position, le palpeur s'arrête. La TNC mémorise les coordonnées X, Y et Z du centre de la bille de palpation (sans calcul des données d'étalonnage) dans trois paramètres Q qui se suivent. Vous définissez le numéro du premier paramètre dans le cycle
- 3 Pour terminer et dans le sens inverse du sens de palpation, la TNC rétracte le palpeur de la valeur que vous avez définie dans le paramètre **MB**

Attention lors de la programmation!



La TNC dégage le palpeur au maximum de la course de retrait **MB**, sans toutefois aller au delà du point initial de la mesure. Ainsi, aucune collision ne peut donc se produire lors du retrait.

Lors du prépositionnement, il faut veiller à ce que la TNC déplace le centre de la bille de palpation non corrigé à la position définie!

A noter que la TNC décrit toujours 4 paramètres Q successifs. Si la TNC n'a pas pu calculer un point de palpation valable, la valeur -1 est attribuée au 4ème paramètre de résultat.

La TNC enregistre les valeurs de mesure sans calculer les données d'étalonnage du palpeur.

Avec la fonction **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** vous pouvez définir si le cycle doit agir sur l'entrée palpeur X12 ou X13.



Paramètres du cycle



- ▶ **N° de paramètre pour résultat:** Introduire le numéro du paramètre Q auquel doit être affectée la valeur de la première coordonnée (X). Plage d'introduction 0 à 1999
- ▶ **Course de mesure relative en X:** Composante X du vecteur de sens dans le sens où le palpeur doit se déplacer. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Course de mesure relative en Y:** Composante Y du vecteur de sens dans le sens où le palpeur doit se déplacer. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Course de mesure relative en Z:** Composante Z du vecteur de sens dans le sens où le palpeur doit se déplacer. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Course de mesure max.:** Introduire la course que doit parcourir le palpeur du point initial en longeant le vecteur de sens. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance de mesure :** introduire l'avance de mesure en mm/min. Plage d'introduction 0 à 3000,000
- ▶ **Course de retrait max. :** course de déplacement dans le sens opposé au sens du palpation après déviation de la tige de palpation. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Système de réf. ? (0=EFF/1=REF) :** Définir si le résultat de la mesure doit être enregistré dans le système de coordonnées actuel (**EFF**; peut donc être décalé ou pivoté) ou bien par référence au système de coordonnées machine (**REF**):
 - 0:** Enregistrer le résultat de la mesure dans le système **EFF**
 - 1:** Enregistrer le résultat de la mesure dans le système **REF**

Exemple : Séquences CN

```
5 TCH PROBE 4.0 MESURE 3D
```

```
6 TCH PROBE 4.1 Q1
```

```
7 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
```

```
8 TCH PROBE 4.3 DIST +45 F100 MB50 SYSTÈME  
DE RÉFÉRENCE:0
```



17.6 MESURE DU DESAXAGE (cycle palpeur 440, DIN/ISO: G440)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 440 vous permet de calculer les dérives d'axes de votre machine. Pour cela, il convient d'utiliser un outil d'étalonnage cylindrique ayant été mesuré avec précision à l'aide du TT 130.

- 1 La TNC positionne l'outil d'étalonnage en avance rapide (valeur de PM6550) et selon la logique de positionnement (cf. chap. 1.2) à proximité du TT
- 2 La TNC exécute tout d'abord une mesure dans l'axe du palpeur. Pour cela, l'outil d'étalonnage est décalé en fonction de la valeur que vous avez définie dans la colonne TT:R-OFFS du tableau d'outils TOOL.T (en standard: rayon d'outil). La mesure dans l'axe du palpeur est toujours réalisée
- 3 La TNC exécute ensuite la mesure dans le plan d'usinage. Vous définissez dans le paramètre Q364 l'axe du plan d'usinage ainsi que le sens en fonction desquels doit être effectué le palpéage
- 4 Lorsque vous effectuez un étalonnage, la TNC en mémorise les données de manière interne. Lorsque vous effectuez une mesure, la TNC compare les valeurs de mesure aux données d'étalonnage et inscrit les écarts dans les paramètres Q suivants:

Numéro paramètre	Signification
Q185	Ecart par rapport à la valeur d'étalonnage en X
Q186	Ecart par rapport à la valeur d'étalonnage en Y
Q187	Ecart par rapport à la valeur d'étalonnage en Z

Vous pouvez utiliser directement les écarts pour exécuter la compensation au moyen d'un décalage incrémental du point zéro (cycle 7).

- 5 Pour terminer, l'outil d'étalonnage retourne à la hauteur de sécurité



Attention lors de la programmation!



Avant d'exécuter pour la première fois le cycle 440, vous devez auparavant étalonner le TT au moyen du cycle 30.

Les données de l'outil d'étalonnage doivent être inscrites dans le tableau d'outils TOOL.T.

Avant d'exécuter le cycle, vous devez activer l'outil d'étalonnage avec TOOL CALL.

Le palpeur de table TT doit être raccordé sur l'entrée palpeur X13 de l'unité logique et être en état de fonctionnement (paramètre-machine 65xx).

Avant d'exécuter une opération de mesure, vous devez avoir étalonné la pièce au moins une fois; sinon la TNC délivre un message d'erreur. Si vous travaillez avec plusieurs zones de déplacement, vous devez étalonner pour chaque zone de déplacement.

Le sens de palpation lors de l'étalonnage/de la mesure doit coïncider. Sinon la TNC fournit des valeurs erronées.

Lors de chaque exécution du cycle 440, la TNC désactive les paramètres de résultat Q185 à Q187.

Si vous désirez définir une valeur limite pour le déplacement d'axe sur les axes de la machine, inscrivez dans ce cas cette valeur limite souhaitée dans le tableau d'outil TOOL.T et dans les colonnes LTOL (pour l'axe de broche) et RTOL (pour le plan d'usinage). Lorsque les valeurs limites sont franchies, la TNC délivre à l'issue d'une mesure de contrôle un message correspondant.

A la fin du cycle, la TNC rétablit l'état de la broche qui était actif avant le cycle (M3/M4).



Paramètres du cycle



- ▶ **Opération: 0=étalon., 1=mesure?** Q363: Définir si vous désirez effectuer une opération d'étalonnage ou une mesure de contrôle:
 - 0: Etalonnage
 - 1: Mesure
- ▶ **Sens de palpé** Q364: Définir le(s) sens de palpé dans le plan d'usinage:
 - 0: Mesure seulement dans le sens positif de l'axe principal
 - 1: Mesure seulement dans le sens positif de l'axe secondaire
 - 2: Mesure seulement dans le sens négatif de l'axe principal
 - 3: Mesure seulement dans le sens négatif de l'axe secondaire
 - 4: Mesure dans le sens positif de l'axe principal et positif de l'axe secondaire
 - 5: Mesure dans le sens positif de l'axe principal et négatif de l'axe secondaire
 - 6: Mesure dans le sens négatif de l'axe principal et positif de l'axe secondaire
 - 7: Mesure dans le sens négatif de l'axe principal et négatif de l'axe secondaire
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et le disque du palpeur. Q320 agit en complément de PM6540. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage) (se réfère au point de référence actif). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**

Exemple : Séquences CN

```
5 TCH PROBE 440 MESURE DU DESAXAGE
```

```
Q363=1 ;TYPE MESURE
```

```
Q364=0 ;SENS DE PALPAGE
```

```
Q320=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
```

```
Q260=+50 ;HAUTEUR DE SECURITE
```



17.7 PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO: G441, fonction FCL 2)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 441 vous permet de configurer divers paramètres du palpeur (l'avance de positionnement, par exemple) et ce, de manière globale pour tous les cycles palpeurs utilisés par la suite. Ceci facilite l'optimisation du programme et raccourcit du même coup les durées globales d'usinage.

Attention lors de la programmation!



Remarques avant de programmer

Le cycle 441 n'exécute aucun déplacement de la machine et sert seulement à configurer divers paramètres de palpage.

END PGM, M02, M30 annulent les configurations globales du cycle 441.

Vous ne pouvez activer le suivi d'angle automatique (paramètre de cycle **Q399**) que si vous avez configuré le paramètre-machine 6165=1. La modification du paramètre-machine 6165 ne nécessite aucun réétalonnage du palpeur.



Paramètres du cycle



- ▶ **Avance positionnement** Q396: Définir l'avance avec laquelle vous désirez exécuter les déplacements de positionnement du palpeur. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance positionnement=FMAX (0/1)** Q397: Définir si vous désirez utiliser **FMAX** (avance rapide machine) pour les déplacements de positionnement du palpeur:
 - 0:** Déplacement avec l'avance de **Q396**
 - 1:** Déplacement avec **XFMAX**
- ▶ **Suivi d'angle** Q399: Définir si la TNC doit orienter le palpeur avant chaque opération de palpation:
 - 0:** Ne pas orienter
 - 1:** Exécuter une orientation de la broche avant chaque opération de palpation pour augmenter la précision
- ▶ **Interruption automatique** Q400: Définir si la TNC doit interrompre le déroulement du programme après un cycle de mesure pour l'étalonnage automatique d'outil et afficher à l'écran les résultats de la mesure:
 - 0:** Par principe, ne pas interrompre le déroulement du programme, y compris si vous avez choisi dans le cycle palpeur concerné d'afficher à l'écran les résultats de la mesure
 - 1:** Par principe, interrompre le déroulement du programme et afficher à l'écran les résultats de la mesure. On peut poursuivre le déroulement du programme en appuyant sur la touche Start CN

Exemple : Séquences CN

```
5 TCH PROBE 441 PALPAGE RAPIDE
Q396=3000 ;AVANCE POSITIONNEMENT
Q397=0 ;SELECTION AVANCE
Q399=1 ;SUIVI D'ANGLE
Q400=1 ;INTERRUPTION
```



17.8 ETALONNAGE TS (cycle 460, DIN/ISO: G460)

Déroulement du cycle

Le cycle 460 permet d'étalonner automatiquement un palpeur 3D à commutation avec une bille précise de calibration. Il est possible d'étalonner seulement un rayon, ou un rayon et une longueur.

- 1 Fixer la bille étalon, attention au risque de collision
- 2 Positionner manuellement l'axe du palpeur au dessus de la bille étalon et dans le plan d'usinage, à peu près au centre de la bille
- 3 Le premier déplacement du cycle a lieu dans la direction négative de l'axe du palpeur
- 4 Puis le cycle détermine le centre exact de la bille dans l'axe du palpeur

Attention lors de la programmation!



Remarques avant de programmer

Dans le programme, prépositionner le palpeur de telle façon qu'il se trouve à peu près au dessus du centre de la bille.



Paramètres du cycle



- ▶ **Rayon bille calibr. exact** Q407 : introduire le rayon exact de la bille étalon utilisée. Plage d'introduction 0,0001 à 99,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301 : définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure :
 - 0** : entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
 - 1** : entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Nombre de points de mesure (4/3)** Q423: Définir si la TNC doit mesurer la bille étalon dans le plan avec 4 ou 3 points de palpé. 3 points de palpé améliorent la vitesse :
 - 4** : utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)
 - 3** : utiliser 3 points de mesure
- ▶ **Angle de référence** Q380 (en absolu): Angle de référence (rotation de base) pour enregistrer les points de mesure dans le système de coordonnées pièce actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage d'introduction 0 à 360,0000
- ▶ **Étalonnage longueur (0/1)** Q433 : définir si la TNC doit également étalonner la longueur du palpeur après l'étalonnage du rayon:
 - 0** : ne pas étalonner la longueur du palpeur
 - 1** : étalonner la longueur du palpeur
- ▶ **Point d'origine pour la longueur** Q434 (absolu) : coordonnées du centre de la bille de calibration. La définition n'est indispensable que si l'étalonnage de longueur doit être réalisé. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

Exemple : Séquences CN

5 TCH PROBE 460 ETALONNAGE TS
Q407=12.5 ; RAYON BILLE
Q320=0 ; DISTANCE D'APPROCHE
Q301=1 ; DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q423=4 ; NB POINTS DE MESURE
Q380=+0 ; ANGLE DE REFERENCE
Q433=0 ; ETALONNER LONGUEUR
Q434=-2.5 ; POINT DE RÉFÉRENCE







TS 740

HEIDENHAIN
www.heidenhan.de

HEIDENHAIN

18

**Cycles palpeurs :
mesure automatique de
la cinématique**



18.1 Mesure de cinématique avec les palpeurs TS (option KinematicsOpt)

Principes

Les exigences en matière de précision ne cessent de croître, en particulier pour l'usinage 5 axes. Les pièces complexes doivent pouvoir être produites avec une précision reproductible, y compris sur de longues périodes.

Pour l'usinage sur plusieurs axes, l'origine des imprécisions provient - entre autres - des écarts entre le modèle cinématique enregistré dans la commande numérique (voir figure de droite 1) et les conditions cinématiques réellement présentes sur la machine (voir figure de droite 2). Lors du positionnement des axes rotatifs, ces écarts induisent un défaut sur la pièce (voir figure de droite 3). Une possibilité doit être proposée pour que le modèle et la réalité se ressemblent le plus possible.

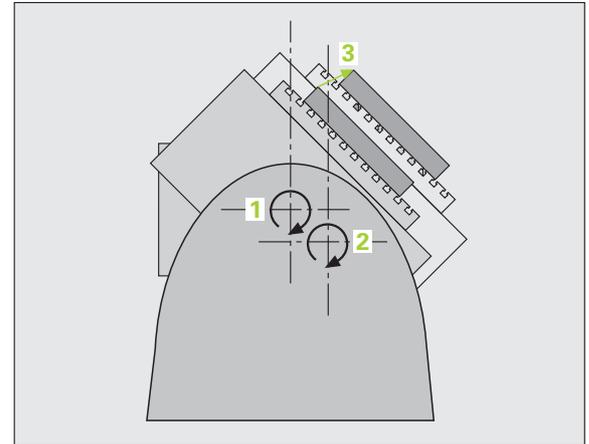
La nouvelle fonction **KinematicsOpt** de la TNC est un composant important destiné à répondre à ces exigences complexes : un cycle de palpation 3D étalonne de manière entièrement automatique les axes rotatifs présents sur la machine. Peu importe que les axes rotatifs soient associés à un plateau circulaire ou à une tête pivotante. Une bille étalon est fixée à un endroit quelconque de la table de la machine et mesurée avec la résolution définie. Lors de la définition du cycle, il suffit d'introduire séparément pour chaque axe rotatif la plage que vous voulez mesurer.

A partir des valeurs mesurées, la TNC détermine la précision statique d'inclinaison. Le logiciel minimise les erreurs de positionnement résultant des déplacements d'inclinaison. A la fin de la mesure, il mémorise automatiquement la géométrie de la machine dans les constantes-machine du tableau de la cinématique.

Résumé

La TNC propose des cycles vous permettant de sauvegarder, restaurer, contrôler et optimiser automatiquement la cinématique de votre machine :

Cycle	Softkey	Page
450 SAUVEGARDER CINEMATIQUE : sauvegarde et restauration automatique des cinématiques		Page 480
451 MESURE CINEMATIQUE : contrôle et optimisation automatique de la cinématique de la machine		Page 482
452 COMPENSATION PRESET: Contrôle et optimisation automatique de la cinématique de la machine		Page 498



18.2 Conditions requises

Pour pouvoir utiliser KinematicsOpt, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Les options de logiciel 48 (KinematicsOpt) et 8 (option de logiciel 1) ainsi que les fonctions FCL3 doivent être activées
- L'option de logiciel 52 (KinematicsComp) est nécessaire lorsque des compensations de positions angulaires doivent être réalisées
- Le palpeur 3D utilisé pour l'opération doit être étalonné
- Les cycles ne peuvent être exécutés qu'avec l'axe d'outil Z
- Une bille étalon (diamètre connu avec précision) suffisamment rigide doit être fixée à n'importe quel endroit de la table de la machine. HEIDENHAIN préconise l'utilisation des billes-étalon HEIDENHAIN **KKH 250** (numéro de commande 655 475-01) ou **KKH 100** (numéro de commande 655 475-02) qui possèdent une grande rigidité et sont conçues spécialement pour l'étalonnage des machines. Si vous êtes intéressés, merci de bien vouloir prendre contact avec HEIDENHAIN.
- La description de la cinématique de la machine doit être intégralement et correctement définie. Les cotes de transformation doivent être enregistrées avec une précision d'environ 1 mm
- La machine doit être étalonnée géométriquement et intégralement (opération réalisée par le constructeur de la machine lors de sa mise en route)
- Dans le paramètre-machine **MP6600**, indiquer la limite de tolérance à partir de laquelle la TNC doit afficher un message lorsque les modifications des données de cinématique dépassent cette valeur limite (voir „KinematicsOpt, limite de tolérance pour le mode Optimisation: MP6600” à la page 333)
- Dans le paramètre-machine **MP6601**, il faut définir l'écart max. autorisé pour le rayon de la bille étalon mesuré automatiquement par les cycles par rapport au paramètre de cycle programmé (voir „KinematicsOpt, écart autorisé par rapport au rayon de la bille étalon: MP6601” à la page 333)
- Dans le paramètre machine **MP 6602** doit être enregistré le numéro de la fonction M qui doit être utilisé pour les positionnements des axes rotatifs, ou -1, quand la CN doit exécuter le positionnement. Une fonction M doit être prévue spécialement par le constructeur à cet effet.

Attention lors de la programmation!



Les cycles KinematicsOpt utilisent les paramètres string globaux **Q50** à **Q599**. Faites attention, car ceux-ci peuvent être modifiés après l'exécution de ces cycles!

Si MP 6602 est différent de -1, vous devez positionner les axes rotatifs à 0 degré (système effectif) avant de démarrer l'un des cycles KinematicsOpt (sauf 450).



18.3 SAUVEGARDER CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO: G450, option)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 450 vous permet de sauvegarder la cinématique active de la machine, de restaurer une cinématique de machine qui avait déjà été sauvegardée ou bien encore de délivrer l'état de la mémoire à l'écran et dans un fichier log. On dispose de 10 mémoires (numéros 0 à 9).

Attention lors de la programmation!



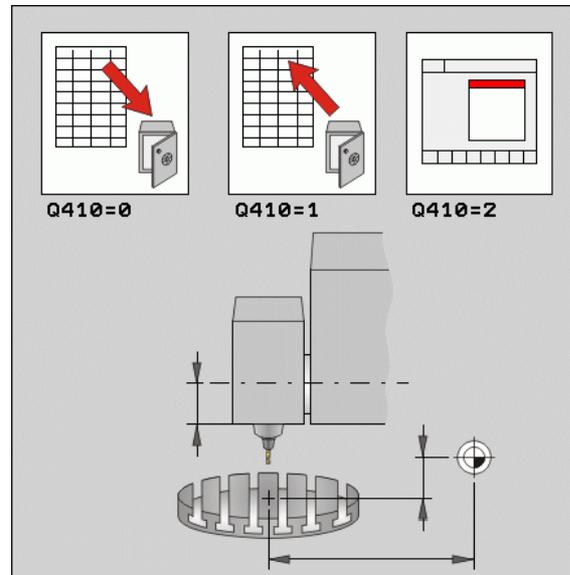
Avant d'optimiser une cinématique, nous vous conseillons de sauvegarder systématiquement la cinématique courante. Avantage :

- Si le résultat ne correspond pas à votre attente ou si des erreurs se produisent lors de l'optimisation (une coupure de courant, par exemple), vous pouvez alors restaurer les anciennes données.

Mode **Sauvegarder**: Systématiquement, la TNC mémorise toujours en même temps le dernier code introduit sous MOD (on peut définir librement le code). Par la suite, pour ne pouvez écraser cette mémoire qu'à condition d'introduire ce code. Si vous avez sauvegardé une cinématique sans code, la TNC écrase cette mémoire lors de l'opération suivante de sauvegarde et ce, sans message d'interrogation!

Mode **Créer** : la TNC ne peut restaurer les données sauvegardées que dans une même description cinématique.

Mode **Créer** : notez qu'une modification de la cinématique a toujours pour conséquence une modification de la valeur Preset. Si nécessaire, réinitialiser le Preset



Paramètres du cycle



- ▶ **Mode (0/1/2)** Q410: Définir si vous désirez sauvegarder ou restaurer une cinématique:
 - 0:** sauvegarder la cinématique courante
 - 1:** restaurer une cinématique mémorisée
 - 2:** afficher l'état actuel de la mémoire
- ▶ **Mémoire (0..9)** Q409: Numéro de la mémoire dans laquelle vous désirez sauvegarder toute la cinématique ou bien numéro de la mémoire à partir de laquelle vous voulez restaurer la cinématique mémorisée. Plage d'introduction 0 à 9, sans fonction si le mode 2 a été sélectionné

Exemple : Séquences CN

```
5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE
```

```
Q410=0 ;MODE
```

```
Q409=1 ;MÉMOIRE
```

Fonction log

Après avoir exécuté le cycle 450, la TNC génère un fichier log (**TCHPR450.TXT**) contenant les données suivantes :

- Date et heure auxquelles le procès-verbal a été établi
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Mode utilisé (0=sauvegarder/1=créer/2=état de la mémoire)
- Numéro de la mémoire (0 à 9)
- Numéro de ligne de la cinématique dans le tableau de cinématique
- Code (dans le mesure où vous avez introduit un code juste avant l'exécution du cycle 450)

Dans le fichier log, les autres données varient en fonction du mode sélectionné :

- Mode 0 :
Ecriture de tous les enregistrements d'axes et de transformation de la chaîne cinématique sauvegardés par la TNC
- Mode 1 :
Rédaction log de tous les enregistrements de transformation antérieurs et postérieurs à la restauration
- Mode 2 :
Liste de l'état actuel de la mémoire, à l'écran et dans le fichier log, avec numéro de mémoire, numéros de codes, numéros de cinématiques et date de la sauvegarde



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

Déroutement du cycle

Le cycle palpeur 451 vous permet de contrôler et, si nécessaire, optimiser la cinématique de votre machine. A l'aide d'un palpeur 3D TS, vous mesurez une bille étalon HEIDENHAIN que vous fixez sur la table de la machine.



HEIDENHAIN préconise l'utilisation des billes-étalon HEIDENHAIN **KKH 250** (numéro de commande 655 475-01) ou **KKH 100** (numéro de commande 655 475-02) qui possèdent une grande rigidité et sont conçues spécialement pour l'étalonnage des machines. Si vous êtes intéressés, merci de bien vouloir prendre contact avec HEIDENHAIN.

La TNC détermine la précision statique d'inclinaison. Le logiciel minimise les erreurs dans l'espace résultant des déplacements d'inclinaison et, à la fin de la mesure, mémorise automatiquement la géométrie de la machine dans les constantes-machine correspondantes de la description cinématique.

- 1 Fixer la bille étalon, attention au risque de collision
- 2 En mode Manuel, initialiser le point d'origine au centre de la bille. Ou si vous avez défini **Q431=1** ou **Q431=3** : dans l'axe du palpeur, positionner celui-ci manuellement au dessus de la bille étalon et, dans le plan d'usinage, au centre de la bille
- 3 Sélectionner le mode Exécution de programme et démarrer le programme d'étalonnage



- 4 La TNC mesure automatiquement et successivement tous les axes rotatifs avec la résolution souhaitée
- 5 La TNC mémorise les valeurs de mesure dans les paramètres Q suivants:

Numéro paramètre	Signification
Q141	Ecart standard mesuré dans l'axe A (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q142	Ecart standard mesuré dans l'axe B (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q143	Ecart standard mesuré dans l'axe C (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q144	Ecart standard optimisé dans l'axe A (-1 si l'axe n'a pas été optimisé)
Q145	Ecart standard optimisé dans l'axe B (-1 si l'axe n'a pas été optimisé)
Q146	Ecart standard optimisé dans l'axe C (-1 si l'axe n'a pas été optimisé)
Q147	Erreur d'offset dans le sens X, pour le transfert manuel dans le paramètre-machine correspondant
Q148	Erreur d'offset dans le sens Y, pour le transfert manuel dans le paramètre-machine correspondant
Q149	Erreur d'offset dans le sens Z, pour le transfert manuel dans le paramètre-machine correspondant



Sens du positionnement

Le sens du positionnement de l'axe rotatif à mesurer résulte de l'angle initial et de l'angle final que vous avez définis dans le cycle. Une mesure de référence est réalisée automatiquement à 0°. La TNC délivre un message d'erreur si la résultante de l'angle initial, l'angle final et du nombre de points de mesure est une position de mesure de 0°.

Choisir l'angle initial et l'angle final de manière à ce que la TNC n'ait pas à mesurer deux fois la même position. La mesure double de point (p. ex. position de mesure +90° et -270°) n'est pas judicieux mais n'entraîne pas de message d'erreur.

- Exemple : angle initial = +90°, angle final = -90°
 - Angle initial = +90°
 - Angle final = -90°
 - Nombre de points de mesure = 4
 - Incrément angulaire calculé = $(-270 - +90) / (4-1) = -120°$
 - Point de mesure 1 = +90°
 - Point de mesure 2 = +30°
 - Point de mesure 3 = -30°
 - Point de mesure 4 = -90°
- Exemple : angle initial = +90°, angle final = +270°
 - Angle initial = +90°
 - Angle final = +270°
 - Nombre de points de mesure = 4
 - Incrément angulaire calculé = $(270 - 90) / (4-1) = +60°$
 - Point de mesure 1 = +90°
 - Point de mesure 2 = +150°
 - Point de mesure 3 = +210°
 - Point de mesure 4 = +270°



Machines avec axes à denture Hirth



Attention, risque de collision!

Pour le positionnement, l'axe doit sortir du crantage Hirth. Par conséquent, prévoyez une distance d'approche suffisante pour éviter toutes collisions entre le palpeur et la bille étalon. Dans le même temps, veiller à ce qu'il y ait suffisamment de place pour un positionnement à la distance d'approche (fin de course logiciel).

Définir une hauteur de retrait **Q408** supérieure à 0 si l'option de logiciel 2 (**M128, FUNCTION TCPM**) n'est pas disponible.

Si nécessaire, la TNC arrondit les positions de mesure pour qu'elles correspondent au crantage Hirth (en fonction de l'angle initial, de l'angle final et du nombre de points de mesure).

En fonction de la configuration de la machine, la TNC peut ne pas positionner automatiquement les axes rotatifs. Dans ce cas, vous avez besoin d'une fonction M spéciale du constructeur de la machine avec laquelle les axes rotatifs peuvent être déplacés. Dans le paramètre machine **MP6602**, le constructeur de la machine doit avoir enregistré pour cela le numéro de la fonction M.

Les positions de mesure sont calculées à partir de l'angle initial, de l'angle final et du nombre de mesures pour l'axe concerné et la denture Hirth.

Exemple de calcul des positions de mesure pour un axe A :

Angle initial **Q411** = -30

Angle final **Q412** = +90

Nombre de points de mesure **Q414** = 4

Denture Hirth = 3°

Incrément angulaire calculé = (Q412 - Q411) / (Q414 - 1)

Incrément angulaire calculé = (90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40

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

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

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

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



Choix du nombre de points de mesure

Pour gagner du temps, vous pouvez procéder à une optimisation grossière avec un petit nombre de points de mesure (1-2).

Vous exécuter ensuite une optimisation affinée avec un nombre moyen de points de mesure (valeur préconisée = 4). Un nombre plus important de points de mesure n'apporte généralement pas de meilleurs résultats. De manière idéale, il est conseillé de répartir les points de mesure régulièrement sur toute la plage d'inclinaison de l'axe.

Nous conseillons donc de mesurer un axe ayant une plage d'inclinaison de 0-360° avec 3 points de mesure situés à 90°, 180° et 270°.

Si vous désirez contrôler la précision correspondante, vous pouvez alors indiquer un nombre plus élevé de points de mesure en mode **Contrôler**.



Vous ne devez pas définir un point de mesure à 0° ou 360°. Ces positions ne fournissent pas de données de mesure cohérentes et provoquent un message d'erreur!

Choix de la position de la bille étalon sur la table de la machine

En principe, vous pouvez fixer la bille étalon à n'importe quel endroit accessible sur la table de la machine, mais également sur les dispositifs de fixation ou les pièces. Les facteurs suivants peuvent avoir une influence positive sur le résultat de la mesure :

- Machine équipée d'un plateau circulaire/d'une table pivotante :
Brider la bille étalon aussi loin que possible du centre de rotation
- Machines avec très grandes courses :
Fixer la bille étalon aussi près que possible de la future position d'usinage



Remarques concernant la précision

Les erreurs de géométrie et de positionnement de la machine influent sur les valeurs de mesure et, par conséquent, sur l'optimisation d'un axe rotatif. Une erreur résiduelle que l'on ne peut pas éliminer sera toujours présente.

S'il n'y avait pas d'erreurs de géométrie et de positionnement, on pourrait reproduire avec précision les valeurs déterminées par le cycle à n'importe quel point de la machine et à un moment précis. Plus les erreurs de géométrie et de positionnement sont importantes et plus la dispersion des résultats est importante si vous installez la bille étalon à différentes positions du système de coordonnées de la machine.

La dispersion présente dans le procès-verbal est un indicateur de précision des déplacements statiques d'inclinaison d'une machine. Concernant la précision, il faut tenir compte également du rayon du cercle de mesure, du nombre et de la position des points de mesure. La dispersion ne peut pas être calculée avec un seul point de mesure. Dans ce cas, la dispersion indiquée correspond à l'erreur dans l'espace du point de mesure.

Si plusieurs axes rotatifs se déplacent simultanément, leurs erreurs se superposent et, dans le cas le plus défavorable, elles s'additionnent.



Si votre machine est équipée d'une broche asservie, nous vous conseillons d'activer la poursuite d'angle au moyen du paramètre-machine **MP6165**. Ceci vous permet généralement d'améliorer les précisions des mesures réalisées avec un palpeur 3D.

Désactiver si nécessaire le blocage des axes rotatifs pendant la durée de la mesure, car sinon, les résultats de la mesure peuvent être erronés. Consultez le manuel de votre machine.



Remarques relatives aux différentes méthodes de calibrage

- **Optimisation grossière lors de la mise en route après l'introduction de valeurs approximatives**
 - Nombre de points de mesure entre 1 et 2
 - Incrément angulaire des axes rotatifs: Environ 90°
- **Optimisation fine sur toute la course de déplacement**
 - Nombre de points de mesure entre 3 et 6
 - L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs
 - Positionnez la bille étalon sur la table de la machine de manière à obtenir pour les axes rotatifs de la table un grand rayon du cercle de mesure ou bien de manière à ce que la mesure ait lieu pour les axes rotatifs de la tête à une position représentative (par exemple, au centre de la course de déplacement)
- **Optimisation d'une position spéciale de l'axe rotatif**
 - Nombre de points de mesure entre 2 et 3
 - Les mesures sont effectuées autour de l'angle de l'axe rotatif où l'usinage doit avoir lieu par la suite
 - Positionnez la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que le calibrage ait lieu au même endroit que celui de l'usinage
- **Vérifier la précision de la machine**
 - Nombre de points de mesure entre 4 et 8
 - L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs
- **Détermination du jeu de l'axe rotatif**
 - Nombre de points de mesure entre 8 et 12
 - L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs



Jeu

Le jeu à l'inversion est un jeu très faible entre le capteur rotatif (système de mesure angulaire) et la table, généré lors d'un changement de direction. Si les axes rotatifs ont du jeu en dehors de la chaîne d'asservissement, ils peuvent générer d'importantes erreurs lors de l'inclinaison.

Le paramètre à introduire **Q432** permet d'activer la mesure du jeu à l'inversion. Pour cela, vous introduisez un angle que la TNC utilise comme angle de déplacement. Le cycle exécute deux mesures par axe rotatif. Si vous introduisez la valeur angulaire 0, la TNC ne mesure pas de jeu à l'inversion.



La TNC n'applique aucune compensation automatique de jeu à l'inversion.

Si le rayon du cercle de mesure est < 1 mm, la TNC ne mesure plus de jeu à l'inversion. Plus le rayon du cercle de mesure est grand et plus le jeu à l'inversion de l'axe rotatif mesuré par la TNC est précis (voir également „Fonction log“ à la page 495).

Aucune détermination du jeu à l'inversion n'est possible lorsque le paramètre machine **MP6602** est initialisé, ou lorsque l'axe est un axe Hirth.



Attention lors de la programmation!



Veiller à ce que toutes les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage soient réinitialisées. **M128** ou **FUNCTION TCPM** sont désactivées.

Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que l'opération de mesure puisse se faire sans risque de collision.

Avant la définition du cycle, vous devez initialiser le point d'origine au centre de la bille étalon et l'activer, ou vous devez définir en conséquence le paramètre Q431 à 1 ou à 3.

Si le paramètre machine **MP6602** est défini différent de -1 (macro PLC positionne les axes rotatifs), alors vous commencez une mesure seulement lorsque tous les axes sont à 0°.

Comme avance de positionnement pour aborder la hauteur de palpation dans l'axe du palpeur, la TNC utilise la valeur la plus faible du paramètre de cycle **Q253** et du paramètre-machine **MP6150**. En règle générale, la TNC déplace les axes rotatifs avec l'avance de positionnement **Q253**, la surveillance du palpeur est alors inactive.

En mode Optimisation, si les données de cinématique calculées sont supérieures à la valeur limite autorisée (**MP6600**), la TNC délivre un message d'avertissement. Vous devez alors valider les valeurs calculées avec Marche CN.

Notez qu'une modification de la cinématique a toujours pour conséquence une modification de la valeur Preset. Après une optimisation, réinitialiser la valeur Preset.

A chaque opération de palpation, la TNC détermine d'abord le rayon de la bille étalon. Si le rayon mesuré de la bille est différent de celui programmé, d'une valeur supérieure à celle définie dans le paramètre-machine **MP6601**, la TNC délivre un message d'erreur et interrompt la mesure.

Si vous interrompez le cycle pendant la mesure, les données de cinématique risquent de ne plus être conformes à leur état d'origine. Avant d'effectuer une optimisation, sauvegardez la cinématique active avec le cycle 450 pour pouvoir restaurer la dernière cinématique active en cas d'erreur.

Programmation en pouces : la TNC délivre par principe les résultats des mesures et les données du procès-verbal en mm.

La TNC ignore les indications des axes inactifs dans la définition du cycle.



Paramètres du cycle



- **Mode (0/1/2) Q406** : définir si la TNC doit vérifier la cinématique courante ou l'optimiser :
- 0**: Vérifier la cinématique courante de la machine. La TNC mesure la cinématique des axes rotatifs que vous avez définis mais n'apporte pas de modifications à la cinématique courante. Elle affiche les résultats des mesures dans un procès-verbal de mesure
 - 1**: Optimiser la cinématique courante de la machine. La TNC mesure la cinématique des axes rotatifs que vous avez définis et **optimise la position** des axes rotatifs de la cinématique courante.
 - 2**: Optimiser la cinématique courante de la machine. La TNC mesure la cinématique des axes rotatifs que vous avez définis, **optimise la position et compense l'angle** des axes rotatifs de la cinématique courante. L'option KinematicsComp doit être validée pour le mode 2.
- **Rayon bille calibr. exact Q407** : introduire le rayon exact de la bille étalon utilisée. Plage d'introduction 0,0001 à 99,9999
- **Distance d'approche Q320** (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- **Hauteur de retrait Q408** (en absolu) : plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999
- Introduction : 0
Pas de positionnement à la hauteur de retrait, la TNC va à la position de mesure suivante sur l'axe à mesurer. Non autorisé pour les axes Hirth! La TNC va la première position de mesure dans l'ordre A, puis B, puis C
 - Introduction >0:
Hauteur de retrait dans le système de coordonnées pièce non incliné à laquelle la TNC positionne l'axe de broche avant d'effectuer un positionnement d'axe rotatif. En plus, la TNC positionne le palpeur au point zéro, dans le plan d'usinage. Dans ce mode, la surveillance du palpeur est inactive. Définir la vitesse de positionnement dans le paramètre Q253

Exemple : Programme de calibration

```
4 TOOL CALL "PALPEUR" Z
5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE
   Q410=0 ;MODE
   Q409=5 ;MÉMOIRE
6 TCH PROBE 451 MESURE CINÉMATIQUE
   Q406=1 ;MODE
   Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
   Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
   Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
   Q380=0 ;ANGLE DE RÉFÉRENCE
   Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A
   Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A
   Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A
   Q414=0 ;POINTS DE MESURE AXE A
   Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
   Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
   Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
   Q418=2 ;POINTS DE MESURE AXE B
   Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C
   Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C
   Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C
   Q422=2 ;POINTS DE MESURE AXE C
   Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
   Q431=1 ;PRÉSÉLECTION VALEUR
   Q432=0 ;PLAGE ANGULAIRE JEU
```



- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement, en mm/min. Plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Angle de référence** Q380 (en absolu) : angle de référence (rotation de base) pour saisir les points de mesure dans le système de coordonnées pièce actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage d'introduction 0 à 360,0000
- ▶ **Angle initial axe A** Q411 (en absolu) : angle initial sur l'axe A sur lequel doit avoir lieu la première mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle final axe A** Q412 (en absolu) : angle final sur l'axe A sur lequel doit avoir lieu la dernière mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle de réglage axe A** Q413 : angle de réglage de l'axe A avec lequel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Nb points de mesure axe A** Q414 : nombre de palpages que la TNC doit exécuter pour mesurer l'axe A. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas cet axe. Plage d'introduction 0 à 12
- ▶ **Angle initial axe B** Q415 (en absolu) : angle initial sur l'axe B avec lequel la première mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle final axe B** Q416 (en absolu) : angle final sur l'axe B avec lequel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle de réglage axe B** Q417 : angle de réglage de l'axe B avec lequel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Nb points de mesure axe B** Q418 : nombre de palpages que la TNC doit exécuter pour mesurer l'axe B. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas cet axe. Plage d'introduction 0 à 12



- ▶ **Angle initial axe C** Q419 (en absolu) : angle initial sur l'axe C avec lequel la première mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle final axe C** Q420 (en absolu) : angle final sur l'axe C avec lequel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle de réglage axe C** Q421: angle de réglage de l'axe C avec lequel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Nb points de mesure axe C** Q422: nombre de palpées que la TNC doit exécuter pour mesurer l'axe C. Plage d'introduction 0 à 12. Avec une valeur = 0, la TNC ne mesure pas cet axe.
- ▶ **Nombre de points de mesure (4/3)** Q423 : définir si la TNC doit mesurer la bille étalon dans le plan avec 4 ou 3 points de palpée. Plage d'introduction 3 à 8 mesures
- ▶ **Présélection valeur (0/1/2/3)** Q431 : définir si la TNC doit initialiser automatiquement le Preset actif (point d'origine) au centre de la bille :
 - 0:** ne pas initialiser automatiquement le Preset au centre de la bille : initialiser manuellement avant de lancer le cycle
 - 1:** initialiser automatiquement le Preset au centre de la bille avant la mesure : prépositionner le palpeur manuellement au dessus de la bille étalon avant de lancer le cycle.
 - 2:** initialiser automatiquement le Preset au centre de la bille après la mesure : initialiser manuellement avant de lancer le cycle
 - 3:** initialiser le Preset au centre de la bille avant et après la mesure : prépositionner le palpeur manuellement au dessus de la bille étalon avant de lancer le cycle.
- ▶ **Plage angulaire jeu** Q432: c'est la valeur angulaire nécessaire au déplacement pour la mesure du jeu à l'inversion de l'axe rotatif. L'angle de déplacement doit être nettement supérieur au jeu réel de l'axe rotatif. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas le jeu sur cet axe. Plage d'introduction: -3,0000 à +3,0000



Si vous activez l'initialisation Preset avant la mesure (Q431 = 1/3), déplacez alors le palpeur à peu près au centre, au dessus de la bille étalon avant de lancer le cycle.



Différents modes (Q406)

- **Mode „contrôler“ Q406 = 0**
 - La TNC mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation
 - La TNC crée un protocole des résultats d'une possible optimisation de position, sans réaliser d'adaptation
- **Mode Optimiser „position“ Q406 = 1**
 - La TNC mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation
 - La TNC essaie de modifier la position de l'axe rotatif dans le modèle cinématique pour obtenir une précision plus importante.
 - Les données de la machine sont adaptées automatiquement
- **Mode optimiser „position et angle“ Q406 = 2**
 - La TNC mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation
 - La TNC essaie d'abord d'optimiser la position angulaire de l'axe rotatif au moyen d'une compensation (Option #52 KinematicsComp).
 - Après une optimisation réussie de l'angle, la TNC optimise automatiquement la position avec une autre série de mesures



Le constructeur de la machine doit avoir adapté sa configuration en conséquence pour l'optimisation de l'angle. Pour savoir si cela est le cas ou si il est judicieux d'optimiser l'angle, contactez le constructeur de la machine. L'optimisation de l'angle peut s'avérer bénéfique essentiellement pour les petites machines compactes

Une compensation de l'angle n'est possible qu'avec l'option #52 **KinematicsComp**.

Exemple : Optimisation d'angle et de position des axes rotatifs avec une précédente initialisation automatique du point de référence

1	TOOL CALL "TS640" Z
2	TCH PROBE 451 MESURE CINÉMATIQUE
	Q406=2 ;MODE
	Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
	Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
	Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
	Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
	Q380=0 ;ANGLE DE RÉFÉRENCE
	Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A
	Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A
	Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A
	Q414=0 ;POINTS DE MESURE AXE A
	Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
	Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
	Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
	Q418=4 ;POINTS DE MESURE AXE B
	Q419=+90 ;ANGLE INITIAL AXE C
	Q420=+270 ;ANGLE FINAL AXE C
	Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C
	Q422=3 ;POINTS DE MESURE AXE C
	Q423=3 ;NB POINTS DE MESURE
	Q431=1 ;PRÉSÉLECTION VALEUR
	Q432=0 ;PLAGE ANGULAIRE JEU



Fonction log

Après avoir exécuté le cycle 451, la TNC génère un fichier log (**TCHPR451.TXT**) contenant les données suivantes :

- Date et heure auxquelles le procès-verbal a été établi
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Mode utilisé (0=contrôler/1=optimiser position/2=optimiser pos+angle)
- Numéro de la cinématique active
- Rayon de la bille étalon introduit
- Pour chaque axe rotatif mesuré:
 - Angle initial
 - Angle final
 - Angle de réglage
 - Nombre de points de mesure
 - Dispersion (écart standard)
 - Erreur maximale
 - Erreur angulaire
 - Jeu moyen
 - Erreur de positionnement moyenne
 - Rayon du cercle de mesure
 - Valeurs de correction sur tous les axes (décalage Preset)
 - Evaluation des points de mesure
 - Incertitude de mesure pour axes rotatifs



Explications concernant les valeurs log

■ Sortie d'erreur

En mode contrôler (**Q406=0**) la TNC indique la précision que l'on peut atteindre avec l'optimisation, ou les précisions atteintes avec les optimisations (mode 1 et 2).

Les données mesurées apparaissent également dans le protocole dans le cas où la position angulaire d'un axe rotatif a pu être déterminée.

■ Dispersion

La "dispersion" est un terme statistique. Il est utilisée par la TNC dans le fichier log pour définir une grandeur de précision. La **dispersion mesurée** indique que 68.3% des erreurs dans l'espace réellement mesurées se situent dans cette plage de dispersion (+/-). La **dispersion optimisée** (écart standard optimisé) signifie que 68.3% des erreurs dans l'espace escomptées après correction de la cinématique se situent à l'intérieur de cette plage de dispersion (+/-).

■ Evaluation des points de mesure

Le chiffre d'évaluation est une mesure pour la qualité des positions de mesure par rapport aux transformations modifiables du modèle cinématique. Plus le chiffre d'évaluation est élevé et meilleure est l'optimisation réalisée par la TNC.

Dans la mesure où la TNC a toujours besoin de deux transformations pour mesurer la position d'un axe rotatif, elle détermine donc deux chiffres d'évaluation par axe rotatif. Si une évaluation manque en totalité, l'axe rotatif est alors défini de manière incomplète dans le modèle cinématique. Plus le chiffre d'évaluation est élevé et plus il sera simple de modifier les écarts des points de mesure en adaptant la transformation. Les chiffres d'évaluation sont indépendants des erreurs mesurées. Ils sont déterminés par le modèle cinématique, la position et le nombre de points de mesure par axe rotatif.

Le chiffre d'évaluation de chaque axe rotatif ne doit pas être inférieur à une valeur de **2**. Il faut viser des valeurs supérieures ou égales à **4**.



Si les chiffres d'évaluation sont trop faibles, agrandissez la plage de mesure de l'axe rotatif ou augmentez le nombre de points de mesure. Si cette mesure n'apporte aucune amélioration du chiffre d'évaluation, cela peut provenir d'une description de cinématique erronée. Si nécessaire, prenez contact avec le service après-vente.



Incertitude de mesure pour les angles

La TNC indique toujours l'incertitude de mesure en degrés / $1 \mu\text{m}$ d'incertitude du système. Cette information est importante pour analyser la qualité des erreurs de positionnement mesurées ou le jeu à l'inversion d'un axe rotatif.

L'incertitude du système comprend au moins la répétabilité des axes (jeu à l'inversion) ou l'incertitude de positionnement des axes linéaires (erreurs de positionnement) et celle du palpeur. Comme la TNC ne connaît pas la précision du système dans son ensemble, vous devez réaliser une analyse séparée.

- Exemple d'incertitude des erreurs de positionnement calculées:
 - Incertitude de positionnement sur chaque axe linéaire: $10 \mu\text{m}$
 - Incertitude du palpeur: $2 \mu\text{m}$
 - Incertitude de mesure dans le fichier log: $0,0002 \text{ } ^\circ/\mu\text{m}$
 - Incertitude du système = $\text{SQRT}(3 * 10^2 + 2^2) = 17,4 \mu\text{m}$
 - Incertitude de mesure = $0,0002 \text{ } ^\circ/\mu\text{m} * 17,4 \mu\text{m} = 0,0034^\circ$
- Exemple d'incertitude du jeu à l'inversion calculé:
 - Répétabilité de chaque axe linéaire: $5 \mu\text{m}$
 - Incertitude du palpeur: $2 \mu\text{m}$
 - Incertitude de mesure dans le fichier log: $0,0002 \text{ } ^\circ/\mu\text{m}$
 - Incertitude du système = $\text{SQRT}(3 * 5^2 + 2^2) = 8,9 \mu\text{m}$
 - Incertitude de mesure = $0,0002 \text{ } ^\circ/\mu\text{m} * 8,9 \mu\text{m} = 0,0018^\circ$



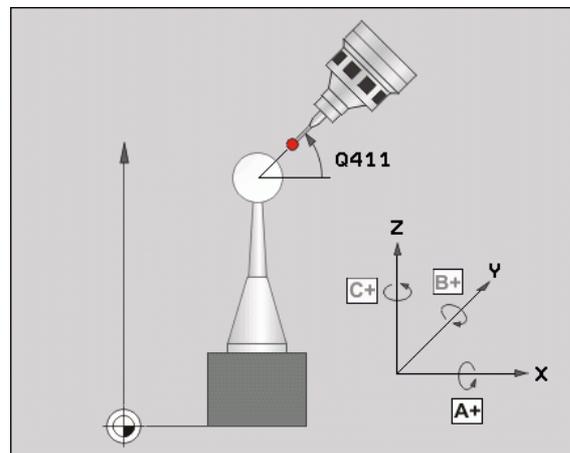
18.5 COMPENSATION PRESET (cycle 452, DIN/ISO: G452, option)

Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 452 vous permet d'optimiser la chaîne de transformation cinématique de votre machine (voir „MESURE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO: G451, option)” à la page 482). La TNC corrige ensuite également le système de coordonnées pièce dans le modèle cinématique de manière à ce que le Preset actuel soit au centre de la bille étalon à l'issue de l'optimisation.

Ce cycle vous permet, par exemple, d'ajuster entre elles des têtes interchangeables.

- 1 Fixer la bille étalon
- 2 Mesurer entièrement la tête de référence avec le cycle 451 et utiliser ensuite le cycle 451 pour initialiser le Preset au centre de la bille
- 3 Installer la deuxième tête
- 4 Mesurer la tête interchangeable avec le cycle 452 jusqu'au point de changement de tête
- 5 Avec le cycle 452, régler les autres têtes interchangeables par rapport à la tête de référence.



Si vous avez la possibilité de laisser la bille étalon fixée sur la table de la machine pendant l'usinage, vous pouvez compenser par exemple une dérive de la machine. Ce processus est également possible sur une machine sans axes rotatifs.

- 1 Fixer la bille étalon; attention au risque de collision
- 2 Initialiser le Preset dans la bille étalon
- 3 Initialiser le Preset sur la pièce et lancer l'usinage de la pièce
- 4 Avec le cycle 452, exécuter à intervalles réguliers une compensation de Preset. La TNC enregistre alors la dérive des axes concernés et la corrige dans la cinématique

Numéro paramètre	Signification
Q141	Ecart standard mesuré dans l'axe A (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q142	Ecart standard mesuré dans l'axe B (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q143	Ecart standard mesuré dans l'axe C (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q144	Ecart standard optimisé sur l'axe A (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q145	Ecart standard optimisé sur l'axe B (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q146	Ecart standard optimisé sur l'axe C (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q147	Erreur d'offset dans le sens X, pour le transfert manuel dans le paramètre-machine correspondant
Q148	Erreur d'offset dans le sens Y, pour le transfert manuel dans le paramètre-machine correspondant
Q149	Erreur d'offset dans le sens Z, pour le transfert manuel dans le paramètre-machine correspondant



Attention lors de la programmation!



Pour réaliser une compensation de Preset, la cinématique doit être préparée en conséquence. Consultez le manuel de votre machine.

Veiller à ce que toutes les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage soient réinitialisées. **M128** ou **FUNCTION TCPM** sont désactivées.

Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que l'opération de mesure puisse se faire sans risque de collision.

Avant la définition du cycle, vous devez initialiser le point de référence au centre de la bille étalon et l'activer.

Pour les axes non équipés de systèmes de mesure de position séparés, sélectionnez les points de mesure de manière à avoir un course de 1° jusqu'au fin de course. La TNC a besoin de cette course pour la compensation interne de jeu à l'inversion.

Comme avance de positionnement pour aborder la hauteur de palpation dans l'axe du palpeur, la TNC utilise la valeur la plus faible du paramètre de cycle **Q253** et du paramètre-machine MP6150. En règle générale, la TNC déplace les axes rotatifs avec l'avance de positionnement **Q253**, la surveillance du palpeur est alors inactive.

En mode Optimisation, si les données de cinématique calculées sont supérieures à la valeur limite autorisée (**MP6600**), la TNC délivre un message d'avertissement. Vous devez alors valider les valeurs calculées avec Marche CN.

Notez qu'une modification de la cinématique a toujours pour conséquence une modification de la valeur Preset. Après une optimisation, réinitialiser la valeur Preset.

A chaque opération de palpation, la TNC détermine d'abord le rayon de la bille étalon. Si le rayon mesuré de la bille est différent de celui programmé, d'une valeur supérieure à celle définie dans le paramètre-machine **MP6601**, la TNC délivre un message d'erreur et interrompt la mesure.

Si vous interrompez le cycle pendant la mesure, les données de cinématique risquent de ne plus être conformes à leur état d'origine. Avant d'effectuer une optimisation, sauvegardez la cinématique active avec le cycle 450 pour pouvoir restaurer la dernière cinématique active en cas d'erreur.

Programmation en pouces : la TNC délivre par principe les résultats des mesures et les données du procès-verbal en mm.



Paramètres du cycle



- ▶ **Rayon bille calibr. exact** Q407 : introduire le rayon exact de la bille étalon utilisée. Plage d'introduction 0,0001 à 99,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental) : distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 s'additionne à PM6140. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de retrait** Q408 (en absolu) : plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999
 - Introduction : 0
Pas de positionnement à la hauteur de retrait, la TNC va à la position de mesure suivante sur l'axe à mesurer. Non autorisé pour les axes Hirth! La TNC va la première position de mesure dans l'ordre A, puis B, puis C
 - Introduction >0:
Hauteur de retrait dans le système de coordonnées pièce non incliné à laquelle la TNC positionne l'axe de broche avant d'effectuer un positionnement d'axe rotatif. En plus, la TNC positionne le palpeur au point zéro, dans le plan d'usinage. Dans ce mode, la surveillance du palpeur est inactive. Définir la vitesse de positionnement dans le paramètre Q253
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement, en mm/min. Plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Angle de référence** Q380 (en absolu) : angle de référence (rotation de base) pour saisir les points de mesure dans le système de coordonnées pièce actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage d'introduction 0 à 360,0000
- ▶ **Angle initial axe A** Q411 (en absolu) : angle initial sur l'axe A sur lequel doit avoir lieu la première mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle final axe A** Q412 (en absolu) : angle final sur l'axe A sur lequel doit avoir lieu la dernière mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle de réglage axe A** Q413 : angle de réglage de l'axe A avec lequel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Nb points de mesure axe A** Q414 : nombre de palpées que la TNC doit exécuter pour mesurer l'axe A. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas cet axe. Plage d'introduction 0 à 12

Exemple : Programme de calibrage

```

4 TOOL CALL "PALPEUR" Z
5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE
   Q410=0 ;MODE
   Q409=5 ;MÉMOIRE
6 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET
   Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
   Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
   Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
   Q380=0 ;ANGLE DE RÉFÉRENCE
   Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A
   Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A
   Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A
   Q414=0 ;POINTS DE MESURE AXE A
   Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
   Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
   Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
   Q418=2 ;POINTS DE MESURE AXE B
   Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C
   Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C
   Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C
   Q422=2 ;POINTS DE MESURE AXE C
   Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
   Q432=0 ;PLAGE ANGULAIRE JEU
    
```



- ▶ **Angle initial axe B** Q415 (en absolu) : angle initial sur l'axe B avec lequel la première mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle final axe B** Q416 (en absolu) : angle final sur l'axe B avec lequel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle de réglage axe B** Q417 : angle de réglage de l'axe B avec lequel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Nb points de mesure axe B** Q418 : nombre de palpées que la TNC doit exécuter pour mesurer l'axe B. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas cet axe. Plage d'introduction 0 à 12
- ▶ **Angle initial axe C** Q419 (en absolu) : angle initial sur l'axe C avec lequel la première mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle final axe C** Q420 (en absolu) : angle final sur l'axe C avec lequel la dernière mesure doit avoir lieu. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle de réglage axe C** Q421: angle de réglage de l'axe C avec lequel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Nb points de mesure axe C** Q422: nombre de palpées que la TNC doit exécuter pour mesurer l'axe C. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas cet axe. Plage d'introduction 0 à 12
- ▶ **Nombre de points de mesure (4/3)** Q423 : définir si la TNC doit mesurer la bille étalon dans le plan avec 4 ou 3 points de palpée. Plage d'introduction 3 à 8 mesures
- ▶ **Plage angulaire jeu** Q432: c'est la valeur angulaire nécessaire au déplacement pour la mesure du jeu à l'inversion de l'axe rotatif. L'angle de déplacement doit être nettement supérieur au jeu réel de l'axe rotatif. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas le jeu sur cet axe. Plage d'introduction : -3,0000 à +3,0000



Alignement de têtes de porte-outils

L'objectif de ce processus est de faire en sorte que le Preset reste inchangé sur la pièce après avoir changé les axes rotatifs (changement de tête).

L'exemple suivant décrit le réglage d'une tête orientable 2 axes A et C. L'axe A est changé, l'axe C fait partie de la configuration de base de la machine.

- ▶ Installer l'une des têtes interchangeables qui doit servir de tête de référence
- ▶ Fixer la bille étalon
- ▶ Installer le palpeur
- ▶ Utilisez le cycle 451 pour mesurer intégralement la cinématique de la tête de référence
- ▶ Initialisez le Preset (en utilisant Q432 = 2 ou 3 dans le cycle 451) après avoir mesuré la tête de référence

Exemple : Mesure d'une tête de référence

1	TOOL CALL "PALPEUR" Z
2	TCH PROBE 451 MESURE CINEMATIQUE
Q406=1	;MODE
Q407=12.5	;RAYON DE LA BILLE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q408=0	;HAUTEUR RETRAIT
Q253=2000	;AVANCE PRE-POSIT.
Q380=45	;ANGLE DE REFERENCE
Q411=-90	;ANGLE INITIAL AXE A
Q412=+90	;ANGLE FINAL AXE A
Q413=45	;ANGLE REGL. AXE A
Q414=4	;POINTS DE MESURE AXE A
Q415=-90	;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90	;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0	;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2	;POINTS DE MESURE AXE B
Q419=+90	;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+270	;ANGLE FINAL AXE C
Q421=0	;ANGLE REGL. AXE C
Q422=3	;POINTS DE MESURE AXE C
Q423=4	;NB POINTS DE MESURE
Q431=3	;PRESELECTION VALEUR
Q432=0	;PLAGE ANGULAIRE JEU



- ▶ Installer la seconde tête interchangeable
- ▶ Installer le palpeur
- ▶ Mesurer la tête interchangeable avec le cycle 452
- ▶ Ne mesurez que les axes qui ont été changés (dans cet exemple, il s'agit uniquement de l'axe A. L'axe C est occulté avec Q422)
- ▶ Pendant tout le processus, vous ne devez pas modifier le Preset et la position de la bille étalon
- ▶ Vous pouvez adapter de la même manière toutes les autres têtes interchangeables



Le changement de tête est une fonction machine.
Consultez le manuel de votre machine.

Exemple : Régler la tête interchangeable

```

3 TOOL CALL "PALPEUR" Z
4 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET
  Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
  Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
  Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
  Q253=2000 ;AVANCE PRE-POSIT.
  Q380=45 ;ANGLE DE REFERENCE
  Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A
  Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A
  Q413=45 ;ANGLE REGL. AXE A
  Q414=4 ;POINTS DE MESURE AXE A
  Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
  Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
  Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
  Q418=2 ;POINTS DE MESURE AXE B
  Q419=+90 ;ANGLE INITIAL AXE C
  Q420=+270 ;ANGLE FINAL AXE C
  Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C
  Q422=0 ;POINTS DE MESURE AXE C
  Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
  Q432=0 ;PLAGE ANGULAIRE JEU

```



Compensation de dérive

Pendant l'usinage, divers éléments de la machine sont susceptibles de dérive à cause de facteurs ambiants variables. Si la dérive reste suffisamment constante sur la zone de déplacement et si la bille étalon peut restée fixée sur la table de la machine pendant l'usinage, cette dérive peut être enregistrée et compensée à l'aide du cycle 452.

- ▶ Fixer la bille étalon
- ▶ Installer le palpeur
- ▶ Mesurez intégralement la cinématique avec le cycle 451 avant de lancer l'usinage
- ▶ Initialisez le Preset (avec Q432 = 2 ou 3 dans le cycle 451) après avoir mesuré la cinématique
- ▶ Initialisez ensuite les Presets de vos pièces et lancez l'usinage

Exemple : Mesure de référence pour la compensation de dérive

```
1 TOOL CALL "PALPEUR" Z
2 CYCL DEF 247 INIT. PT DE REF.
  Q339=1 ; NUMERO POINT DE REF.
3 TCH PROBE 451 MESURE CINEMATIQUE
  Q406=1 ; MODE
  Q407=12.5 ; RAYON DE LA BILLE
  Q320=0 ; DISTANCE D'APPROCHE
  Q408=0 ; HAUTEUR RETRAIT
  Q253=750 ; AVANCE PRE-POSIT.
  Q380=45 ; ANGLE DE REFERENCE
  Q411=+90 ; ANGLE INITIAL AXE A
  Q412=+270 ; ANGLE FINAL AXE A
  Q413=45 ; ANGLE REGL. AXE A
  Q414=4 ; POINTS DE MESURE AXE A
  Q415=-90 ; ANGLE INITIAL AXE B
  Q416=+90 ; ANGLE FINAL AXE B
  Q417=0 ; ANGLE REGL. AXE B
  Q418=2 ; POINTS DE MESURE AXE B
  Q419=+90 ; ANGLE INITIAL AXE C
  Q420=+270 ; ANGLE FINAL AXE C
  Q421=0 ; ANGLE REGL. AXE C
  Q422=3 ; POINTS DE MESURE AXE C
  Q423=4 ; NB POINTS DE MESURE
  Q431=3 ; PRESELECTION VALEUR
  Q432=0 ; PLAGES ANGULAIRES
```



- ▶ Mesurez la dérive des axes à intervalles réguliers
- ▶ Installer le palpeur
- ▶ Activer le Preset dans la bille étalon
- ▶ Mesurez la cinématique avec le cycle 452
- ▶ Pendant tout le processus, vous ne devez pas modifier le Preset et la position de la bille étalon



Ce processus est également possible sur les machines sans axes rotatifs.

Exemple : Compenser la dérive

```

4 TOOL CALL "PALPEUR" Z
5 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET
  Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
  Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
  Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
  Q253=99999;AVANCE PRE-POSIT.
  Q380=45 ;ANGLE DE REFERENCE
  Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A
  Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A
  Q413=45 ;ANGLE REGL. AXE A
  Q414=4 ;POINTS DE MESURE AXE A
  Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
  Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
  Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
  Q418=2 ;POINTS DE MESURE AXE B
  Q419=+90 ;ANGLE INITIAL AXE C
  Q420=+270 ;ANGLE FINAL AXE C
  Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C
  Q422=3 ;POINTS DE MESURE AXE C
  Q423=3 ;NB POINTS DE MESURE
  Q432=0 ;PLAGE ANGULAIRE JEU
    
```



Fonction log

Après avoir exécuté le cycle 452, la TNC génère un fichier log (**TCHPR452.TXT**) contenant les données suivantes:

- Date et heure auxquelles le procès-verbal a été établi
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Numéro de la cinématique active
- Rayon de la bille étalon introduit
- Pour chaque axe rotatif mesuré:
 - Angle initial
 - Angle final
 - Angle de réglage
 - Nombre de points de mesure
 - Dispersion (écart standard)
 - Erreur maximale
 - Erreur angulaire
 - Jeu moyen
 - Erreur de positionnement moyenne
 - Rayon du cercle de mesure
 - Valeurs de correction sur tous les axes (décalage Preset)
 - Evaluation des points de mesure
 - Incertitude de mesure pour axes rotatifs

Explications concernant les valeurs log

(voir „Explications concernant les valeurs log” à la page 496)



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





19

**Cycles palpeurs :
étalonnage automatique
des outils**



19.1 Principes de base

Résumé



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour la mise en œuvre du palpeur TT.

Il est possible que tous les cycles ou fonctions décrits ici ne soient pas disponibles sur votre machine. Consultez le manuel de votre machine.

Grâce au palpeur de table et aux cycles d'étalonnage d'outils de la TNC, vous pouvez effectuer automatiquement l'étalonnage de vos outils : les valeurs de correction pour la longueur et le rayon sont stockées dans la mémoire centrale d'outils TOOL.T et calculées automatiquement à la fin du cycle de palpéage. Modes d'étalonnage disponibles :

- Etalonnage d'outil avec outil à l'arrêt
- Etalonnage d'outil avec outil en rotation
- Etalonnage dent par dent

Programmez les cycles d'étalonnage d'outil en mode Mémorisation/édition de programme à l'aide de la touche TOUCH PROBE. Vous disposez des cycles suivants :

Cycle	Nouveau format	Ancien format	Page
Etalonnage du TT, cycles 30 et 480			Page 515
Etalonnage du TT 449 sans câble, cycle 484			Page 516
Etalonnage de la longueur d'outil, cycles 31 et 481			Page 517
Etalonnage du rayon d'outil, cycles 32 et 482			Page 519
Etalonnage de la longueur et du rayon d'outil, cycles 33 et 483			Page 521



Les cycles d'étalonnage ne fonctionnent que si la mémoire centrale d'outils TOOL.T est active.

Avant de travailler avec les cycles d'étalonnage, vous devez introduire dans la mémoire centrale d'outils toutes les données nécessaires à l'étalonnage et appeler l'outil à étalonner avec TOOL CALL.

Vous pouvez également étalonner les outils avec le plan d'usinage incliné.



Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483

L'ensemble des fonctions ainsi que le déroulement du cycle sont identiques. Cependant, entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483 subsistent les deux différences suivantes :

- Les cycles 481 à 483 sont également disponibles en DIN/ISO, les cycles G481 à G483
- Pour l'état de la mesure, les nouveaux cycles utilisent le paramètre fixe **Q199** au lieu d'un paramètre librement sélectionnable

Configurer les paramètres-machine



Pour l'étalonnage avec broche à l'arrêt, la TNC utilise l'avance de palpé dans MP6520.

Pour l'étalonnage avec outil en rotation, la TNC calcule automatiquement la vitesse de rotation et l'avance de palpé.

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

$$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0,0063) \text{ avec}$$

n	Vitesse de rotation [tours/min.]
MP6570	Vitesse de coupe max. admissible [m/min.]
r	Rayon d'outil actif [mm]

Calcul de l'avance de palpé :

$$v = \text{tolérance de mesure} \cdot n \text{ avec}$$

v	Avance de palpé [mm/min.]
Tolérance de mesure	Tolérance de mesure [mm], dépend de MP6507
n	Vitesse de rotation [t/min.]



MP6507 vous permet de configurer l'avance de palpage:

MP6507=0:

La tolérance de mesure reste constante – indépendamment du rayon d'outil. Avec de très gros outils, l'avance de palpage tend toutefois vers zéro. Plus sont réduites la vitesse de déplacement sur le pourtour (MP6570) et la tolérance admissible (MP6510) sélectionnées et plus cet effet est sensible.

MP6507=1:

La tolérance de mesure change avec l'accroissement du rayon d'outil. Cela assure une avance de palpage suffisante, également avec des outils de grands rayons. La TNC modifie la tolérance de mesure en fonction du tableau suivant :

Rayon d'outil	Tolérance de mesure
jusqu'à 30 mm	MP6510
30 à 60 mm	2 • MP6510
60 à 90 mm	3 • MP6510
90 à 120 mm	4 • MP6510

MP6507=2:

L'avance de palpage reste constante, toutefois l'erreur de mesure croît de manière linéaire lorsque le rayon d'outil augmente :

Tolérance de mesure = $(r \cdot \text{MP6510}) / 5 \text{ mm}$ avec

- r Rayon d'outil actif [mm]
- MP6510 Erreur de mesure max. admissible



Données d'introduction dans le tableau d'outils TOOL.T

Abrév.	Données	Dialogue
CUT	Nombre de dents de l'outil (20 dents max.)	Nombre de dents?
LTOL	Ecart admissible par rapport à la longueur d'outil L pour la détection d'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état L). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	Tolérance d'usure : Longueur?
RTOL	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection d'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état I). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	Tolérance d'usure : Rayon?
DIRECT.	Sens d'usinage de l'outil pour l'étalonnage avec outil en rotation	Sens d'usinage (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Etalonnage du rayon : décalage de l'outil entre le centre du palpeur et le centre de l'outil. Valeur par défaut : rayon d'outil R (touche NO ENT génère R)	Décalage outil : Rayon?
TT:L-OFFS	Etalonnage du rayon : décalage supplémentaire de l'outil pour MP6530 entre l'arête supérieure du stylet de palpation et l'arête inférieure de l'outil. Valeur par défaut : 0	Décalage outil : Longueur?
LBREAK	Ecart admissible par rapport à la longueur d'outil L pour la détection de rupture. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état L). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	Tolérance de rupture : Longueur?
RBREAK	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection de rupture. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état I). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	Tolérance de rupture : Rayon?

Exemple de données à introduire pour types d'outils courants

Type d'outil	CUT	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
Foret	– (sans fonction)	0 (aucun désaxage nécessaire car la pointe du foret doit être mesurée)	
Fraise cylindrique de diamètre < 19 mm	4 (4 dents)	0 (aucun décalage nécessaire car le diamètre de l'outil est inférieur au diamètre du disque du TT)	0 (aucun décalage supplémentaire nécessaire lors de l'étalonnage du rayon. Utilisation du désaxage de MP6530)
Fraise cylindrique de diamètre > 19 mm	4 (4 dents)	0 (désaxage nécessaire car le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre du disque du TT)	0 (aucun décalage supplémentaire nécessaire lors de l'étalonnage du rayon. Utilisation du désaxage de MP6530)
Fraise hémisphérique	4 (4 dents)	0 (aucun décalage nécessaire car le pôle sud de la bille doit être mesuré)	5 (toujours définir le rayon d'outil comme décalage de manière à mesurer intégralement le rayon d'outil.



19.2 Etalonnage du TT (cycle 30 ou 480, DIN/ISO: G480)

Déroulement du cycle

Vous étalonnez le TT avec le cycle de mesure TCH PROBE 30 ou TCH PROBE 480 (voir également „Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483” à la page 511). L'opération d'étalonnage est automatique. La TNC calcule également de manière automatique l'excentricité de l'outil d'étalonnage. Pour cela, elle fait tourner la broche de 180° au milieu du cycle d'étalonnage.

Utilisez comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique. Les valeurs d'étalonnage ainsi obtenues sont stockées dans la TNC et prises en compte automatiquement par elle lors des étalonnages d'outils ultérieurs.



L'outil d'étalonnage devrait avoir un diamètre supérieur à 15mm et sortir d'environ 50mm du mandrin de serrage. Dans cette configuration, il en résulte un décalage de 0,1 µm par force de palpation de 1N.

Attention lors de la programmation!



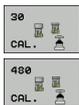
Le processus du cycle d'étalonnage dépend du paramètre-machine 6500. Consultez le manuel de votre machine.

Avant d'effectuer l'étalonnage, vous devez introduire dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur exacts de l'outil d'étalonnage.

Il convient de définir dans les paramètres-machine 6580.0 à 6580.2 la position du TT à l'intérieur de la zone de travail de la machine.

Si vous modifiez l'un des paramètres-machine 6580.0 à 6580.2, vous devez effectuer un nouvel étalonnage.

Paramètres du cycle



- ▶ **Hauteur de sécurité** : introduire la position dans l'axe de broche pour laquelle aucune collision ne peut se produire avec les pièces ou les dispositifs de fixation. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si vous avez introduit une hauteur de sécurité si petite que la pointe de l'outil puisse être en dessous de la face supérieure du disque, la TNC positionne automatiquement l'outil d'étalonnage au-dessus du disque (zone de sécurité dans MP6540). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**

Exemple : Séquences CN de l'ancien format

```
6 TOOL CALL 1 Z
```

```
7 TCH PROBE 30.0 ÉTALONNAGE TT
```

```
8 TCH PROBE 30.1 HAUT: +90
```

Exemple : Séquences CN, nouveau format

```
6 TOOL CALL 1 Z
```

```
7 TCH PROBE 480 ÉTALONNAGE TT
```

```
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE
```



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

Principes

Avec le cycle 484, vous étalonnez le palpeur d'outil infrarouge TT 449. L'opération d'étalonnage n'est pas entièrement automatique car la position du TT sur la table de la machine n'est pas définie.

Déroulement du cycle

- ▶ Installer l'outil d'étalonnage
- ▶ Définir et lancer le cycle d'étalonnage
- ▶ Positionner manuellement l'outil d'étalonnage au centre du palpeur et suivre les instructions contenues dans la fenêtre auxiliaire. Veiller à ce que l'outil d'étalonnage soit bien situé au dessus de la surface de mesure de l'élément de palpation

L'opération d'étalonnage est semi-automatique. La TNC calcule également le désaxage de l'outil d'étalonnage. Pour cela, elle fait tourner la broche de 180° au milieu du cycle d'étalonnage.

Utilisez comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique. Les valeurs d'étalonnage ainsi obtenues sont stockées dans la TNC et prises en compte automatiquement par elle lors des étalonnages d'outils ultérieurs.



L'outil d'étalonnage devrait avoir un diamètre supérieur à 15mm et sortir d'environ 50mm du mandrin de serrage. Dans cette configuration, il en résulte un décalage de 0,1 µm par force de palpation de 1N.

Attention lors de la programmation!



Le processus du cycle d'étalonnage dépend du paramètre-machine 6500. Consultez le manuel de votre machine.

Avant d'effectuer l'étalonnage, vous devez introduire dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur exacts de l'outil d'étalonnage.

Le TT doit être réétalonné si vous modifiez sa position sur la table.

Paramètres du cycle

Le cycle 484 n'a pas de paramètres de cycle.



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

Déroulement du cycle

Vous programmez l'étalonnage de la longueur d'outil à l'aide du cycle de mesure TCH PROBE 31 ou TCH PROBE 480 (voir également „Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483” à la page 511). En introduisant un paramètre, vous pouvez déterminer la longueur d'outil de trois manières différentes :

- Si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre de la surface de mesure du TT, étalonnez avec outil en rotation
- Si le diamètre de l'outil est inférieur au diamètre de la surface de mesure du TT ou si vous déterminez la longueur de forets ou de fraises hémisphériques, faites un étalonnage avec outil à l'arrêt
- Si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre de la surface de mesure du TT, effectuez l'étalonnage dent par dent avec outil à l'arrêt

Déroulement de l'„étalonnage avec outil en rotation”

Pour déterminer la dent la plus longue, l'outil à étalonner est décalé au centre du système de palpage et déplacé en rotation sur la surface de mesure du TT. Programmez le décalage dans le tableau d'outils sous Décalage d'outil: Rayon (TT: R-OFFS).

Déroulement de l'„étalonnage avec outil à l'arrêt” (p. ex. pour foret)

L'outil à étalonner est déplacé au centre, au dessus de la surface de mesure. Il se déplace ensuite avec broche à l'arrêt sur la surface de mesure du TT. Pour terminer, il se déplace avec broche à l'arrêt sur la surface de mesure du TT. Pour ce type de mesure, introduisez „0” pour le décalage d'outil: Rayon (TT: R-OFFS) dans le tableau d'outils.

Déroulement de l'„étalonnage dent par dent”

La TNC positionne l'outil à étalonner à coté du plateau de palpage. La surface frontale de l'outil se situe à une valeur définie dans MP6530, au-dessous de l'arête supérieure de la tête de palpage. Dans le tableau d'outils, vous pouvez définir un autre décalage sous Décalage d'outil: Longueur (TT: L-OFFS). La TNC palpe ensuite radialement avec outil en rotation pour déterminer l'angle initial destiné à l'étalonnage dent par dent. La mesure de la longueur de toutes les dents est ensuite effectuée au moyen de l'orientation de la broche. Pour cette mesure, programmez ETALONNAGE DENTS dans le cycle TCH PROBE 31 = 1.



Attention lors de la programmation!



Avant d'étalonner un outil pour la première fois, introduisez dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur approximatifs, le nombre de dents ainsi que le sens de rotation palpage.

Vous pouvez exécuter l'étalonnage dent par dent sur les outils qui peuvent avoir **jusqu'à 99 dents**. Dans l'affichage d'état, la TNC affiche les valeurs de mesure de 24 tranchants au maximum.

Paramètres du cycle



- ▶ **Mesure outil=0 / contrôle=1** : définir si vous souhaitez étalonner l'outil pour la première fois ou contrôler un outil déjà étalonné. Pour un premier étalonnage, la TNC écrase la longueur d'outil L dans la mémoire centrale d'outils TOOL.T et initialise la valeur Delta DL à 0. Si vous contrôlez un outil, la longueur mesurée est comparée à la longueur d'outil L dans TOOL.T. La TNC calcule l'écart en tenant compte du signe et l'inscrit comme valeur Delta DL dans TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre Q115. Si la valeur Delta est supérieure à la tolérance d'usure ou à la tolérance de rupture admissibles pour la longueur d'outil, la TNC bloque l'outil (état L dans TOOL.T)
- ▶ **Nr. paramètre pour résultat?** : numéro du paramètre dans lequel la TNC mémorise l'état de la mesure :
 - 0,0**: outil à l'intérieur des tolérances
 - 1,0**: Outil usé (LTOL dépassée)
 - 2,0**: Outil cassé (LBREAK dépassée). Si vous ne désirez pas continuer à traiter le résultat de la mesure dans le programme, valider la question de dialogue avec la touche NO ENT
- ▶ **Hauteur de sécurité** : introduire la position dans l'axe de broche pour laquelle aucune collision ne peut se produire avec les pièces ou les dispositifs de fixation. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si vous avez introduit une hauteur de sécurité si petite que la pointe de l'outil soit en dessous de l'arête supérieure du disque, la TNC positionne automatiquement l'outil au-dessus du disque (zone de sécurité dans MP6540). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Etalonnage dents 0=Non / 1=Oui** : définir s'il faut effectuer un étalonnage dent par dent (étalonnage possible de 20 dents max.)

Exemple : Premier étalonnage avec outil en rotation : ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 LONGUEUR D'OUTIL
8 TCH PROBE 31.1 CONTROLE: 0
9 TCH PROBE 31.2 HAUT: +120
10 TCH PROBE 31.3 ETALONNAGE DENTS: 0
```

Exemple : Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5 : ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 LONGUEUR D'OUTIL
8 TCH PROBE 31.1 CONTROLE: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 HAUT: +120
10 TCH PROBE 31.3 ETALONNAGE DENTS: 1
```

Exemple : Séquences CN : nouveau format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 LONGUEUR D'OUTIL
Q340=1 ;CONTRÔLE
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q341=1 ;ETALONNAGE DENTS
```

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

Déroulement du cycle

Vous programmez l'étalonnage du rayon d'outil à l'aide du cycle de mesure TCH PROBE 32 ou TCH PROBE 482 (voir également „Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483” à la page 511). En introduisant un paramètre, vous pouvez déterminer le rayon d'outil de deux manières différentes :

- Etalonnage avec outil en rotation
- Etalonnage avec outil en rotation suivi d'un étalonnage dent par dent

La TNC prépositionne l'outil à étalonner à coté du plateau de palpé. La surface frontale de la fraise se situe à une valeur définie dans MP6530, au-dessous de l'arête supérieure de la tête de palpé. La TNC palpe ensuite radialement avec outil en rotation. Si vous désirez réaliser en plus un étalonnage dent par dent, mesurez les rayons de toutes les dents au moyen de l'orientation broche.

Attention lors de la programmation!



Avant d'étalonner un outil pour la première fois, introduisez dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur approximatifs, le nombre de dents ainsi que le sens de rotation palpé.

Les outils de forme cylindrique avec revêtement diamant peuvent être étalonnés avec broche à l'arrêt. Pour cela, vous devez définir le nombre de dents CUT = 0 dans le tableau d'outils et adapter le paramètre machine 6500. Consultez le manuel de votre machine.

Vous pouvez exécuter l'étalonnage dent par dent sur les outils qui peuvent avoir **jusqu'à 99 dents**. Dans l'affichage d'état, la TNC affiche les valeurs de mesure de 24 tranchants au maximum.



Paramètres du cycle



- ▶ **Mesure outil=0 / contrôle=1** : définir si vous souhaitez étalonner l'outil pour la première fois ou contrôler un outil déjà étalonné. Pour un premier étalonnage, la TNC écrase le rayon d'outil R dans la mémoire centrale d'outils TOOL.T et met pour la valeur Delta DR = 0. Si vous contrôlez un outil, le rayon mesuré est comparé au rayon d'outil dans TOOL.T. La TNC calcule l'écart en tenant compte du signe et l'inscrit comme valeur Delta DR dans TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre Q116. Si la valeur Delta est supérieure à la tolérance d'usure ou à la tolérance de rupture admissibles pour le rayon d'outil, la TNC bloque l'outil (état L dans TOOL.T).
- ▶ **Nr. paramètre pour résultat?** : numéro du paramètre dans lequel la TNC mémorise l'état de la mesure :
 - 0,0**: outil à l'intérieur des tolérances
 - 1,0**: outil utilisé (RTOL dépassée)
 - 2,0**: outil cassé (RBREAK dépassée). Si vous ne désirez pas continuer à traiter le résultat de la mesure dans le programme, valider la question de dialogue avec la touche NO ENT
- ▶ **Hauteur de sécurité** : introduire la position dans l'axe de broche pour laquelle aucune collision ne peut se produire avec les pièces ou les dispositifs de fixation. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si vous avez introduit une hauteur de sécurité si petite que la pointe de l'outil soit en dessous de l'arête supérieure du disque, la TNC positionne automatiquement l'outil au-dessus du disque (zone de sécurité dans MP6540). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Etalonnage dents 0=Non / 1=Oui** : définir s'il faut en plus effectuer ou non un étalonnage dent par dent (étalonnage possible de 20 dents max.)

Exemple : Premier étalonnage avec outil en rotation : ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RAYON D'OUTIL
8 TCH PROBE 32.1 CONTROLE: 0
9 TCH PROBE 32.2 HAUT: +120
10 TCH PROBE 32.3 ETALONNAGE DENTS: 0
```

Exemple : Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5 : ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RAYON D'OUTIL
8 TCH PROBE 32.1 CONTROLE: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 HAUT: +120
10 TCH PROBE 32.3 ETALONNAGE DENTS: 1
```

Exemple : Séquences CN : nouveau format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 RAYON D'OUTIL
Q340=1 ; CONTRÔLE
Q260=+100 ; HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q341=1 ; ETALONNAGE DENTS
```

19.6 Etalonnage complet de l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO: G483)

Déroulement du cycle

Pour étalonner l'outil en totalité, (longueur et rayon), programmez le cycle TCH PROBE 33 ou TCH PROBE 482 (voir également „Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483“ à la page 511). Le cycle convient particulièrement à un premier étalonnage d'outils. Il représente en effet un gain de temps considérable comparé à l'étalonnage dent par dent de la longueur et du rayon. Avec les paramètres d'introduction, vous pouvez étalonner l'outil de deux manières différentes :

- Etalonnage avec outil en rotation
- Etalonnage avec outil en rotation suivi d'un étalonnage dent par dent

La TNC étalonne l'outil suivant une procédure programmée et définie. Le rayon d'outil est d'abord étalonné suivi de la longueur d'outil. Le processus de la mesure correspond aux phases des cycles 31 et 32.

Attention lors de la programmation!



Avant d'étalonner un outil pour la première fois, introduisez dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur approximatifs, le nombre de dents ainsi que le sens de rotation palpage.

Les outils de forme cylindrique avec revêtement diamant peuvent être étalonnés avec broche à l'arrêt. Pour cela, vous devez définir le nombre de dents CUT = 0 dans le tableau d'outils et adapter le paramètre machine 6500. Consultez le manuel de votre machine.

Vous pouvez exécuter l'étalonnage dent par dent sur les outils qui peuvent avoir **jusqu'à 99 dents**. Dans l'affichage d'état, la TNC affiche les valeurs de mesure de 24 tranchants au maximum.



Paramètres du cycle



- ▶ **Mesure outil=0 / contrôle=1** : définir si vous souhaitez étalonner l'outil pour la première fois ou contrôler un outil déjà étalonné. Pour un premier étalonnage, la TNC écrase le rayon d'outil R et la longueur d'outil L dans la mémoire centrale d'outils TOOL.T et initialise les valeurs Delta DR et DL à 0. Si vous contrôlez un outil, les données d'outil mesurées sont comparées aux données d'outil correspondantes dans TOOL.T. La TNC calcule les écarts en tenant compte du signe et les inscrit comme valeurs Delta DR et DL dans TOOL.T. Ces écarts sont également disponibles dans les paramètres Q115 et Q116. Si l'une des valeurs Delta est supérieure à la tolérance d'usure ou à la tolérance de rupture admissibles, la TNC bloque l'outil (état L dans TOOL.T).
- ▶ **Nr. paramètre pour résultat?** : numéro du paramètre dans lequel la TNC mémorise l'état de la mesure :
 - 0,0**: outil dans les tolérances
 - 1,0**: outil usé (**LTOL** ou/et **RTOL** dépassée)
 - 2,0**: outil cassé (**LBREAK** ou/et **RBREAK** dépassée). Si vous ne désirez pas continuer à traiter le résultat de la mesure dans le programme, valider la question de dialogue avec la touche NO ENT
- ▶ **Hauteur de sécurité** : introduire la position dans l'axe de broche pour laquelle aucune collision ne peut se produire avec les pièces ou les dispositifs de fixation. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si vous avez introduit une hauteur de sécurité si petite que la pointe de l'outil soit en dessous de l'arête supérieure du disque, la TNC positionne automatiquement l'outil au-dessus du disque (zone de sécurité dans MP6540). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Etalonnage dents 0=Non / 1=Oui** : définir s'il faut en plus effectuer ou non un étalonnage dent par dent (étalonnage possible de 20 dents max.)

Exemple : Premier étalonnage avec outil en rotation : ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MESURE D'OUTIL
8 TCH PROBE 33.1 CONTROLE: 0
9 TCH PROBE 33.2 HAUT: +120
10 TCH PROBE 33.3 ETALONNAGE DENTS: 0
```

Exemple : Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5 : ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MESURE D'OUTIL
8 TCH PROBE 33.1 CONTROLE: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 HAUT: +120
10 TCH PROBE 33.3 ETALONNAGE DENTS: 1
```

Exemple : Séquences CN : nouveau format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MESURE D'OUTIL
Q340=1 ;CONTRÔLE
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q341=1 ;ETALONNAGE DENTS
```

Tableau récapitulatif

Cycles d'usinage

Numéro cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
7	Décalage du point zéro	■		Page 281
8	Image miroir	■		Page 289
9	Temporisation	■		Page 311
10	Rotation	■		Page 291
11	Facteur échelle	■		Page 293
12	Appel de programme	■		Page 312
13	Orientation broche	■		Page 314
14	Définition du contour	■		Page 191
19	Inclinaison du plan d'usinage	■		Page 297
20	Données de contour SL II	■		Page 196
21	Pré-perçage SL II		■	Page 198
22	Evidement SL II		■	Page 200
23	Finition en profondeur SL II		■	Page 204
24	Finition latérale SL II		■	Page 205
25	Tracé de contour		■	Page 209
26	Facteur échelle spécifique de l'axe	■		Page 295
27	Corps d'un cylindre		■	Page 229
28	Rainurage sur le corps d'un cylindre		■	Page 232
29	Corps d'un cylindre, oblong convexe		■	Page 235
30	Exécution de données 3D		■	Page 263
32	Tolérance	■		Page 315
39	Corps d'un cylindre, contour externe		■	Page 238
200	Perçage		■	Page 79
201	Alésage à l'alésoir		■	Page 81
202	Alésage à l'outil		■	Page 83
203	Perçage universel		■	Page 87



Numéro cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
204	Lamage en tirant		■	Page 91
205	Perçage profond universel		■	Page 95
206	Nouveau taraudage avec mandrin de compensation		■	Page 111
207	Nouveau taraudage rigide		■	Page 113
208	Fraisage de trous		■	Page 99
209	Taraudage avec brise-copeaux		■	Page 116
220	Motifs de points sur un cercle	■		Page 179
221	Motifs de points sur grille	■		Page 182
230	Fraisage ligne à ligne		■	Page 265
231	Surface régulière		■	Page 267
232	Surfaçage		■	Page 271
240	Centrage		■	Page 77
241	Perçage monolèvre		■	Page 102
247	Initialisation du point de référence	■		Page 288
251	Poche rectangulaire, usinage intégral		■	Page 145
252	Poche circulaire, usinage intégral		■	Page 150
253	Rainurage		■	Page 154
254	Rainure circulaire		■	Page 159
256	Tenon rectangulaire, usinage intégral		■	Page 165
257	Tenon circulaire, usinage intégral		■	Page 169
262	Fraisage de filets		■	Page 121
263	Filetage sur un tour		■	Page 124
264	Filetage avec perçage		■	Page 128
265	Filetage hélicoïdal avec perçage		■	Page 132
267	Filetage externe sur tenons		■	Page 136
270	Données du tracé du contour	■		Page 207
275	Rainure trochoïdal		■	Page 211

Cycles palpeurs

Numéro cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
0	Plan de référence	■		Page 418
1	Point de référence polaire	■		Page 419
2	Etalonnage TS rayon	■		Page 463
3	Mesure	■		Page 465
4	Mesure 3D	■		Page 467
9	Etalonnage TS longueur	■		Page 464
30	Etalonnage du TT	■		Page 515
31	Etalonnage/contrôle de la longueur d'outil	■		Page 517
32	Etalonnage/contrôle du rayon d'outil	■		Page 519
33	Etalonnage/contrôle de la longueur et du rayon d'outil	■		Page 521
400	Rotation de base à partir de deux points	■		Page 338
401	Rotation de base à partir de deux trous	■		Page 341
402	Rotation de base à partir de deux tenons	■		Page 344
403	Compenser le désaxage avec l'axe rotatif	■		Page 347
404	Initialiser la rotation de base	■		Page 351
405	Compenser un désaxage avec l'axe C	■		Page 352
408	Initialiser le point de référence au centre d'une rainure (fonction FCL 3)	■		Page 361
409	Initialiser le point de référence au centre d'un oblong (fonction FCL 3)	■		Page 365
410	Initialiser point de référence intérieur rectangle	■		Page 368
411	Initialiser point de référence extérieur rectangle	■		Page 372
412	Initialiser point de référence intérieur cercle (trou)	■		Page 376
413	Initialiser point de référence extérieur cercle (tenon)	■		Page 380
414	Initialiser point de référence extérieur coin	■		Page 384
415	Initialiser point de référence intérieur coin	■		Page 389
416	Initialiser point de référence centre cercle de trous	■		Page 393
417	Initialiser point de référence dans l'axe du palpeur	■		Page 397
418	Initialiser point de référence au centre de 4 trous	■		Page 399
419	Initialiser point de référence sur un axe à sélectionner librement	■		Page 403



Numéro cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
420	Mesurer la pièce, angle	■		Page 421
421	Mesurer la pièce, intérieur d'un cercle (trou)	■		Page 424
422	Mesurer la pièce, extérieur d'un cercle (tenon)	■		Page 428
423	Mesurer la pièce, intérieur d'un rectangle	■		Page 432
424	Mesurer la pièce, extérieur d'un rectangle	■		Page 436
425	Mesurer la pièce, intérieur d'une rainure	■		Page 440
426	Mesurer la pièce, extérieur d'une rainure	■		Page 443
427	Mesurer la pièce, un axe à sélectionner librement	■		Page 446
430	Mesurer la pièce, cercle de trous	■		Page 449
431	Mesurer la pièce, plan	■		Page 453
440	Mesurer le désaxage	■		Page 469
441	Palpage rapide: Configuration globale des paramètres du palpeur (fonction FCL 2)	■		Page 472
450	KinematicsOpt: Sauvegarder la cinématique (option)	■		Page 480
451	KinematicsOpt: Mesurer la cinématique (option)	■		Page 482
452	KinematicsOpt: Compensation Preset (option)	■		Page 482
460	Etalonnage TS: Etalonnage de rayon et longueur avec une bille de calibration	■		Page 474
480	Etalonnage du TT	■		Page 515
481	Etalonnage/contrôle de la longueur d'outil	■		Page 517
482	Etalonnage/contrôle du rayon d'outil	■		Page 519
483	Etalonnage/contrôle de la longueur et du rayon d'outil	■		Page 521
484	Etalonnage du TT infrarouge	■		Page 516



- A**
- Alésage à l'alésoir ... 81
 - Alésage à l'outil ... 83
 - Angle, mesure ... 421
 - Appel de programme via le cycle ... 312
 - Avance de palpage ... 333
- C**
- Centrage ... 77
 - Cercle de trous, mesurer ... 449
 - Cercle, mesure extérieure ... 428
 - Cercle, mesure intérieure ... 424
 - Cinématique, mesure ... 478, 482
 - Choix de la position de mesure ... 486
 - Choix du point de mesure ... 486
 - Cinématique, mesure ... 482, 498
 - Cinématique, sauvegarder ... 480
 - Compensation Preset ... 498
 - Conditions requises ... 479
 - Denture Hirth ... 485
 - Fonction log ... 481, 495, 507
 - Jeu à l'inversion ... 489
 - Méthodes de calibrage ... 488, 503, 505
 - Précision ... 487
 - Configurations globales ... 472
 - Conversion de coordonnées ... 280
 - Coordonnée unique, mesurer ... 446
 - Corps d'un cylindre
 - Contour, usiner ... 229
 - Fraisage de contour ... 238
 - llot oblong, fraiser ... 235
 - Rainure, usiner ... 232
 - Correction d'outil ... 416
 - Cycle
 - Appeler ... 55
 - Définir ... 54
 - Cycles de contour ... 188
 - Cycles de palpage
 - pour le mode automatique ... 330
 - Cycles de perçage ... 76
 - Cycles et tableaux de points ... 74
- C**
- Cycles SL
 - Contours superposés ... 192, 251
 - Cycle Contour ... 191
 - Données du contour ... 196
 - Données du tracé du contour ... 207
 - Evidement ... 200
 - Finition en profondeur ... 204
 - Finition latérale ... 205
 - Pré-perçage ... 198
 - Principes de base ... 188, 257
 - Tracé de contour ... 209
 - TRACE DE CONTOUR 3D ... 217
 - Cycles SL avec formule complexe de contour ... 246
 - Cycles SL avec formule simple de contour ... 257
- D**
- Décalage du point zéro
 - avec tableaux points zéro ... 282
 - dans le programme ... 281
 - Désalignement de la pièce, compensation
 - à partir de deux tenons circulaires ... 344
 - à partir de deux trous ... 341
 - au moyen d'un axe rotatif ... 347, 352
 - en mesurant deux points d'une droite ... 338
 - Désalignement pièce, compenser
 - Dilatation thermique, mesurer ... 469
 - Données du tracé du contour ... 207
- E**
- Etalonnage automatique du palpeur ... 474
 - Etat de la mesure ... 415
 - Evidement: voir Cycles SL, évidement
 - Exécution de données 3D ... 263
- F**
- Facteur échelle ... 293
 - Facteur échelle spéc. par axe ... 295
 - Filetage avec perçage ... 128
 - Filetage extérieur, fraisage ... 136
 - Filetage hélicoïdal avec perçage ... 132
 - Filetage intérieur, fraisage ... 121
 - Filetage sur un tour avec chanfrein ... 124
 - Finition en profondeur ... 204
 - Finition latérale ... 205
 - Fonction FCL ... 8
 - Fraisage de filets, principe ... 119
 - Fraisage de trous ... 99
 - Fraisage dur ... 211
 - Fraisage en tourbillon ... 211
- G**
- Graver ... 319
- I**
- Image miroir ... 289
 - Inclinaison du plan d'usinage ... 297
 - Cycle ... 297
 - Marche à suivre ... 304
- K**
- KinematicsOpt ... 478
- L**
- Lamage en tirant ... 91
 - Logique de positionnement ... 334
- M**
- Mesure des pièces ... 412
 - Mesure multiple ... 332
 - Motif circulaire ... 179
 - Motif, définition ... 63
 - Motifs d'usinage ... 63
 - Motifs de points
 - Résumé ... 178
 - sur grille ... 182
 - sur un cercle ... 179



N

Niveau de développement ... 8

O

Orientation broche ... 314

Outil, surveillance ... 416

Outils, étalonnage ... 513

Afficher les résultats de la mesure ... 514

Étalonnage complet ... 521

Étalonnage du TT ... 515, 516

Longueur d'outil ... 517

Paramètres-machine ... 511

Rayon d'outil ... 519

Outils, étalonnage automatique ... 513

P

Palpage rapide ... 472

Palpeurs 3D ... 48, 328

Étalonnage

à commutation ... 463, 464

Paramètres de résultat ... 360, 415

Paramètres-machine pour palpeur 3D ... 331

Pente d'un plan, mesurer ... 453

Perçage ... 79, 87, 95

Point de départ plus profond ... 98, 103

Perçage monolèvre ... 102

Perçage profond ... 95, 102

Point de départ plus profond ... 98, 103

Perçage universel ... 87, 95

Perçage, mesurer ... 424

Plan d'usinage, inclinaison ... 297

Poche circulaire

Ebauche+ finition ... 150

Poche rectangulaire

Ebauche+ finition ... 145

Poche rectangulaire, mesurer ... 436

Point d'origine

Enregistrer dans tableau de points zéro ... 360

Enregistrer dans tableau

Preset ... 360

P

Point d'origine, init. automatique ... 358

Centre d'un cercle de trous ... 393

Centre de 4 trous ... 399

Centre oblong ... 365

Centre poche circulaire (trou) ... 376

Centre poche rectangulaire ... 368

Centre rainure ... 361

Centre tenon circulaire ... 380

Centre tenon rectangulaire ... 372

dans l'axe du palpeur ... 397

Extérieur coin ... 384

intérieur coin ... 389

sur un axe au choix ... 403

Point de départ plus profond,

perçage ... 98, 103

Procès-verbal des résultats de la mesure ... 413

R

Rainurage

Ebauche+ finition ... 154

Rainure de contour ... 211

Rainure circulaire

Ebauche+ finition ... 159

Rainure, mesurer l'extérieur ... 443

Rainure, mesurer l'intérieur ... 440

Rainure, mesurer la largeur ... 440

Résultats de la mesure dans les

paramètres Q ... 360, 415

Rotation ... 291

Rotation de base

à déterminer pendant le déroul. du PGM ... 336

Initialisation directe ... 351

S

Surfaçage ... 271

Surface réglée ... 267

T

Tableau Preset ... 360

Tableaux de points ... 71

Tarudage

avec brise-copeaux ... 116

avec mandrin de

compensation ... 111

sans mandrin de

compensation ... 113, 116

Temporisation ... 311

Tenon circulaire ... 169

Tenon rectangulaire ... 165

Tenon rectangulaire, mesurer ... 432

Tolérances, surveillance ... 416

Tournage interpolé ... 322

Tracé de contour ... 209

TRACE DE CONTOUR 3D ... 217

Traverse, mesurer l'extérieur ... 443

Z

Zone de sécurité ... 332

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Les palpeurs 3D de HEIDENHAIN vous aident à réduire les temps morts:

Par exemple

- Dégauchissage des pièces
- Initialisation des points de référence
- Etalonnage des pièces
- Digitalisation de formes 3D

avec les palpeurs de pièces

TS 220 avec câble

TS 640 avec transmission infra-rouge



- Etalonnage d'outils
- Surveillance de l'usure
- Enregistrement de rupture d'outil

avec le palpeur d'outils

TT 140

