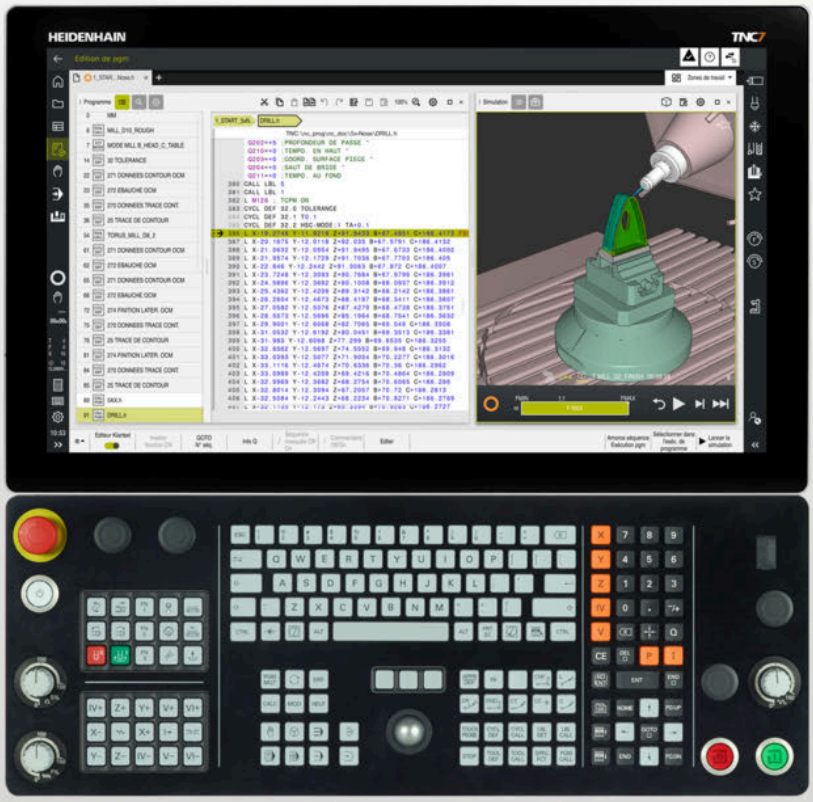
HEIDENHAIN



TNC7

Manuel utilisateur
Cycles de mesure pour les pièces et les outils

Logiciel CN
81762x-18

Français (fr)
10/2023

Sommaire

1 Nouvelles fonctions et fonction modifiées..... 19
2 À propos du manuel utilisateur..... 37
3 À propos du produit..... 47
4 Premiers pas..... 67
5 Principes de base de la CN et de la programmation..... 77
6 Programmationde variables..... 97
7 Palpeurs..... 103
8 Cycles de palpage d'une pièce..... 129
9 Cycles de palpage de l’outil..... 403
10 Cycles de palpage permettant de mesurer la cinématique..... 429

1 Nouvelles fonctions et fonction modifiées 19

1.1 Nouvelles fonctions 20

1.1.1 Manuel utilisateur comme aide produit intégrée **TNCguide** 20
1.1.2 Utilisation 20
1.1.3 Affichages d'état 20
1.1.4 Utilisation manuelle 21
1.1.5 Outils 22
1.1.6 Cycles de fraisage 22
1.1.7 Transformation de coordonnées 22
1.1.8 Fichiers 22
1.1.9 Contrôle anticollision 22
1.1.10 Programmationde variables 23
1.1.11 Programmation graphique 23
1.1.12 ISO 23
1.1.13 Outils d'aide 23
1.1.14 Espace **Simulation** 24
1.1.15 Les fonctions de palpage du mode **Manuel** 24
1.1.16 Exécution de programme 24
1.1.17 Tableaux 24
1.1.18 Override Controller 25
1.1.19 Sécurité fonctionnelle (FS) intégrée 25
1.1.20 Système d'exploitation **HEROS** 25

1.2 Fonctions modifiées et étendues 25
1.2.1 Utilisation 25
1.2.2 Affichages d'état 26
1.2.3 Utilisation manuelle 26
1.2.4 Principes de base de la programmation 27
1.2.5 Outils 27
1.2.6 Techniques de programmation 28
1.2.7 Définitions des contours et des points 28
1.2.8 Cycles de fraisage 28
1.2.9 Cycles de tournage-fraisage (#50 / #4-03-1) 29
1.2.10 Fichiers 29
1.2.11 Contrôle 30
1.2.12 Fonctions auxiliaires 30
1.2.13 Programmationde variables 30
1.2.14 Programmation graphique 31
1.2.15 CAD Viewer 31
1.2.16 ISO 31
1.2.17 Outils d'aide 32
1.2.18 Espace **Simulation** 32
1.2.19 Les fonctions de palpage du mode **Manuel** 33
1.2.20 Cycles de palpage d'une pièce 33
1.2.21 Cycles de palpage de l'outil 34
1.2.22 Cycles de palpage permettant de mesurer la cinématique 34
1.2.23 Exécution de programme 34
1.2.24 Tableaux 35
1.2.25 Application **Paramètres** 36
1.2.26 Gestion des utilisateurs 36
1.2.27 Paramètres machine 36

2 À propos du manuel utilisateur 37

2.1 Groupe cible : les utilisateurs 38

2.2 Documentation utilisateur disponible 39

2.3 Types d'informations utilisés 40

2.4 Informations relatives à l'utilisation des programmes CN 41

2.5 Manuel utilisateur comme aide produit intégrée TNCguide 42

2.5.1 Rechercher dans le TNCguide 45

2.5.2 Copier des exemples CN dans le presse-papier 46

2.6 Contacter le service de rédaction 46

3 À propos du produit 47

3.1 La TNC7 48

3.1.1 Usage conforme à la destination 49

3.1.2 Lieu d'utilisation prévu 49

3.2 Consignes de sécurité 50

3.3 Logiciel 53

3.3.1 Options logicielles 54

3.3.2 Informations relatives à la licence et à l'utilisation 61

3.4 Zones de l'interface de CN 62

3.5 Vue d'ensemble des modes 64

4 Premiers pas 67

4.1 Programmer et simuler une pièce 68

4.1.1 Exemple 68
4.1.2 Sélectionner le mode de fonctionnement Edition de pgm 69
4.1.3 Configurer l'interface de la CN pour la programmation 69
4.1.4 Créer un nouveau programme CN 70
4.1.5 Programmation d'un cycle d'usinage 70
4.1.6 Simuler un programme CN 76

5 Principes de base de la CN et de la programmation..... 77

5.1 Travailler avec des cycles..... 78

5.1.1 Généralités concernant les cycles..... 78
5.1.2 Informations générales sur les cycles palpeurs..... 87
5.1.3 Cycles spécifiques machine..... 93
5.1.4 Groupes de cycles disponibles..... 94

6 Programmationde variables..... 97

6.1 Paramètres de cycles par défaut..... 98

6.1.1 Vue d'ensemble..... 98
6.1.2 Paramétrer GLOBAL DEF..... 98
6.1.3 Utiliser les données GLOBAL DEF..... 99
6.1.4 Données d'ordre général à effet global..... 100
6.1.5 Données à effet global pour les fonctions de palpage..... 101

7 Palpeurs 103

7.1 Étalonner un palpeur de pièces 104

7.1.1 Vue d'ensemble 104
7.1.2 Principes de base 105
7.1.3 Cycle 460 ETALONNAGE TS AVEC UNE BILLE 107
7.1.4 Cycle 461 ETALONNAGE LONGUEUR TS 115
7.1.5 Cycle 462 ETALONNAGE TS AVEC UNE BAGUE 117
7.1.6 Cycle 463 ETALONNAGE TS AVEC UN TENON 120

7.2 Étalonner un palpeur d'outils 123

7.2.1 Vue d'ensemble 123
7.2.2 Principes de base 123
7.2.3 Cycle 480 ETALONNAGE TT 124
7.2.4 Cycle 484 ETALONNAGE TT IR 126

8 Cycles de palpage d'une pièce 129

8.1 Vue d'ensemble 130

8.2 Principes de base des cycles de palpage 14xx 135

8.2.1 Application 135
8.2.2 Analyse 135
8.2.3 Rapport 136
8.2.4 Remarques 136
8.2.5 Mode semi-automatique 137
8.2.6 Evaluation des tolérances 143
8.2.7 Transfert d'une position effective 145

8.3 Déterminer le désalignement de la pièce 147

8.3.1 Principes de base des cycles de palpage 400 à 405 147
8.3.2 Cycle 400 ROTATION DE BASE 148
8.3.3 Cycle 401 ROT 2 TROUS 152
8.3.4 Cycle 402 ROT AVEC 2 TENONS 157
8.3.5 Cycle 403 ROT SUR AXE ROTATIF 162
8.3.6 Cycle 404 INIT. ROTAT. DE BASE 167
8.3.7 Cycle 405 ROT SUR AXE C 168
8.3.8 Cycle 1410 PALPAGE ARETE 173
8.3.9 Cycle 1411 PALPAGE DEUX CERCLES 180
8.3.10 Cycle 1412 PALPAGE ARETE OBLIQUE 190
8.3.11 Cycle 1416 PALPAGE PT INTERSECTION 199
8.3.12 Cycle 1420 PALPAGE PLAN 208
8.3.13 Exemple : déterminer la rotation de base à l'aide de deux trous 216
8.3.14 Exemple : Déterminer une rotation de base à l'aide de deux trous et d'un plan 217
8.3.15 Exemple : Alignement du plateau circulaire à l'aide de deux trous 219

8.4 Acquérir un point d'origine 221

8.4.1 Principes de base des cycles de palpage 408 à 419 pour la définition du point d'origine 221
8.4.2 Cycle 408 PTREF CENTRE RAINURE 222
8.4.3 Cycle 409 PTREF CENT. OBLONG 228
8.4.4 Cycle 410 PT REF. INT. RECTAN 233
8.4.5 Cycle 411 PT REF. EXT. RECTAN 238
8.4.6 Cycle 412 PT REF. INT. CERCLE 244
8.4.7 Cycle 413 PT REF. EXT. CERCLE 251
8.4.8 Cycle 414 PT REF. COIN EXT 258
8.4.9 Cycle 415 PT REF. INT. COIN 265
8.4.10 Cycle 416 PT REF CENT. C.TROUS 271
8.4.11 Cycle 417 PT REF DANS AXE TS 276
8.4.12 Cycle 418 PT REF AVEC 4 TROUS 280
8.4.13 Cycle 419 PT DE REF SUR UN AXE 285
8.4.14 Cycle 1400 PALPAGE POSITION 288
8.4.15 Cycle 1401 PALPAGE CERCLE 292
8.4.16 Cycle 1402 PALPAGE SPHERE 297
8.4.17 Cycle 1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG 301
8.4.18 Cycle 1430 PALPER POSITION CONTRE-DÉPOUILLE 306
8.4.19 Cycle 1434 PALPER RAINURE/ILOT CONTRE-DÉP 311
8.4.20 Exemple : Définition d'un point d'origine au centre d'un segment circulaire et arête supérieure de la pièce 317
8.4.21 Exemple : Définition du point d'origine de l'arête supérieure de la pièce et centre du cercle de trous 318

8.5 Contrôler une pièce 320

8.5.1 Principes de base des cycles de palpage 0, 1 et 420 à 431 320
8.5.2 Cycle 0 PLAN DE REFERENCE 324
8.5.3 Cycle 1 PT DE REF POLAIRE 326
8.5.4 Cycle 420 MESURE ANGLE 328
8.5.5 Cycle 421 MESURE TROU 332
8.5.6 Cycle 422 MESURE EXT. CERCLE 339
8.5.7 Cycle 423 MESURE INT. RECTANG 346
8.5.8 Cycle 424 MESURE EXT. RECTANG 351
8.5.9 Cycle 425 MESURE INT. RAINURE 356
8.5.10 Cycle 426 MESURE EXT. TRAVERSE 361
8.5.11 Cycle 427 MESURE COORDONNEE 366
8.5.12 Cycle 430 MESURE CERCLE TROUS 372
8.5.13 Cycle 431 MESURE PLAN 376
8.5.14 Exemple : mesure d'un tenon rectangulaire et reprise d'usinage 380
8.5.15 Exemple : mesure d'une poche rectangulaire, procès-verbal de mesure 382

8.6 Palper une position dans le plan ou dans l'espace 383

8.6.1 Cycle 3 MESURE 383
8.6.2 Cycle 4 MESURE 3D 385
8.6.3 Cycle 444 PALPAGE 3D 388

8.7 Influencer le déroulement des cycles 394
8.7.1 Cycle 441 PALPAGE RAPIDE 394
8.7.2 Cycle 1493 PALPAGE EXTRUSION 398

9 Cycles de palpage de l'outil 403

9.1 Vue d'ensemble 404

9.2 Principes de base 404

9.2.1 Application 404
9.2.2 Mesurer un outil de longueur 0 405
9.2.3 Définir les paramètres machine 406
9.2.4 Valeurs définies pour les outils de fraisage et de tournage dans le tableau d'outils 409

9.3 Mesurer des outils de fraisage 411

9.3.1 Cycle 481 LONGUEUR D'OUTIL 411
9.3.2 Cycle 482 RAYON D'OUTIL 414
9.3.3 Cycle 483 MESURER OUTIL 418

9.4 Mesurer des outils de tournage (#50 / #4-03-1) ou (#158 / #4-03-2) 423

9.4.1 Cycle 485 MESURER OUTIL DE TOURNAGE (#50 / #4-03-1) ou (#158 / #4-03-2) 423

10 Cycles de palpage permettant de mesurer la cinématique 429

10.1 Vue d'ensemble 430

10.2 Principes de base (#48 / #2-01-1) 431

10.2.1 Principes 431
10.2.2 Conditions requises 432
10.2.3 Remarques 433

10.3 Sauvegarde, mesure et optimisation de la cinématique (#48 / #2-01-1) 434

10.3.1 Cycle 450 SAUVEG. CINEMATIQUE (#48 / #2-01-1) 434
10.3.2 Cycle 451 MESURE CINEMATIQUE (#48 / #2-01-1) 438
10.3.3 Cycle 452 COMPENSATION PRESET (#48 / #2-01-1) 456
10.3.4 Cycle 453 GRILLE CINEMATIQUE (#48 / #2-01-1) 470

1

Nouvelles fonctions et fonction modifiées

Documentation complémentaire disponible

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

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

ID : 1373081-xx

1.1 Nouvelles fonctions

1.1.1 Manuel utilisateur comme aide produit intégrée TNCguide

Thématique	Description
TNCguide	Il est possible d'appeler **TNCguide** dans le contexte. Ce type d'appel contextuel permet d'accéder directement aux informations qui sont pertinentes, par ex. celles qui concernent l'élément sélectionné ou la fonction CN actuelle. En utilisant l'icône **Aide**, vous pouvez sélectionner un élément pour lequel vous souhaitez obtenir des informations. En appuyant sur la touche **HELP**, la CN affichera des informations sur la fonction CN sélectionnée. **Informations complémentaires :** "Aide contextuelle", Page 45

1.1.2 Utilisation

Thématique	Description
Condition matérielle requise	Pour pouvoir installer ou mettre à jour la version 18 du logiciel, vous aurez besoin d'au moins 30 Go d'espace libre sur votre disque dur.
Information : Platine enfichable **SIK2**	La version de logiciel 18 SP1 marque aussi l'introduction de la platine **SIK2**. Sur les CN dotées d'une platine **SIK2**, les options logicielles seront identifiées par de nouveaux numéros à quatre chiffres. Tant que les deux platines, **SIK** et **SIK2**, seront disponibles, le manuel utilisateur de la CN continuera de mentionner chaque fois les deux numéros d'options existants. Par exemple : (#18 / #3-03-1). **Informations complémentaires :** "Options logicielles", Page 54

1.1.3 Affichages d'état

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

1.1.4 Utilisation manuelle

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

Principes de base de la programmation

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

1.1.5 Outils

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

1.1.6 Cycles de fraisage

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

1.1.7 Transformation de coordonnées

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

1.1.8 Fichiers

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

1.1.9 Contrôle anticollision

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

1.1.10 Programmationde variables

Thématique	Description

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

1.1.11 Programmation graphique

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

1.1.12 ISO

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

1.1.13 Outils d'aide

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

1.1.14 Espace Simulation

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

1.1.15 Les fonctions de palpage du mode Manuel

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

1.1.16 Exécution de programme

Thématique	Description
Dégager le taraud	Si le programme CN s'interrompt au cours d'un taraudage, la CN affichera la touche **Dégagement de l'outil**. Si vous sélectionnez cette touche et que vous appuyez sur **Marche CN**, la CN dégage automatiquement l'outil.

1.1.17 Tableaux

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

1.1.18 Override Controller

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

1.1.19 Sécurité fonctionnelle (FS) intégrée

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

1.1.20 Système d'exploitation HEROS

Thématique	Description
Menu HEROS	La luminosité de l'écran de la CN peut être définie dans les paramètres HEROS.
	La fenêtre **Paramètres de la capture d'écran** vous permet de définir sous quel chemin et quel nom de fichier la CN enregistre les captures d'écran. Le nom du fichier peut contenir un caractère générique, par ex. %N pour une numérotation croissante.
	L'outil HEROS **Diffuse** a été ajouté. Il vous permet de comparer et de compiler des fichiers textes. Cet outil est une extension de la fonction **Comparaison de programmes** pour les programmes CN.

1.2 Fonctions modifiées et étendues

1.2.1 Utilisation

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

1.2.2 Affichages d'état

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

1.2.3 Utilisation manuelle

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

1.2.4 Principes de base de la programmation

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

1.2.5 Outils

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

1.2.6 Techniques de programmation

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

1.2.7 Définitions des contours et des points

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

1.2.8 Cycles de fraisage

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

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

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

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

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

1.2.10 Fichiers

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

1.2.11 Contrôle

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

1.2.12 Fonctions auxiliaires

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

1.2.13 Programmationde variables

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

1.2.14 Programmation graphique

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

1.2.15 CAD Viewer

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

1.2.16 ISO

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

1.2.17 Outils d'aide

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

1.2.18 Espace Simulation

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

1.2.19 Les fonctions de palpage du mode Manuel

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

1.2.20 Cycles de palpage d'une pièce

Thématique	Description
Cycles de palpage **14xx** qui permettent de déterminer le désalignement d'une pièce et de définir son point d'origine	Il est possible de définir des tolérances symétriques pour les cotes nominales, par exemple **10+-0.5**. **Informations complémentaires :** "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135
Cycle **441 PALPAGE RAPIDE** (ISO : **G441**)	Le paramètre **Q371 REACTION PT DE PALPAGE** a été ajouté au cycle **441 PALPAGE RAPIDE** (ISO : **G441**). Ce paramètre permet de définir la réaction de la CN lorsque la tige de palpage dévie.
	Le paramètre **Q400 INTERRUPTION** du cycle **441 PALPAGE RAPIDE** (ISO : **G441**) permet de définir si la CN doit, ou non, interrompre l'exécution de programme et afficher un rapport de mesure. Ce paramètre agit en combinaison avec les cycles suivants : ■ Cycle **444 PALPAGE 3D** (ISO : **G444**) ■ **45x** cycles de palpage pour mesurer la cinématique ■ **46x** cycles de palpage pour étalonner un palpeur de pièces ■ **14xx** cycles de palpage pour déterminer le désalignement de la pièce et acquérir le point d'origine **Informations complémentaires :** "Cycle 441 PALPAGE RAPIDE", Page 394

1.2.21 Cycles de palpage de l'outil

Thématique	Description
Cycles de mesure de l'outil **48x**	Avec le paramètre machine **maxToolLengthTT** (n°122607) optionnel, le constructeur définit une longueur d'outil maximale pour les cycles de palpage d'outils. Si le tableau d'outils contient un outil avec la longueur **L = 0**, la CN utilise la valeur définie au paramètre machine comme point de départ d'une mesure grossière de la longueur. Puis une mesure fine a lieu. **Informations complémentaires :** "Mesurer un outil de longueur 0", Page 405
	Avec le paramètre machine **calPosType** (n°122606), le constructeur de machines définit si la CN tient compte, ou non, de la position des axes parallèles, ainsi que des modifications apportées à la cinématique, pour l'étalonnage et la mesure. Une modification de la cinématique peut, par exemple, être un changement de tête. **Informations complémentaires :** "Définir les paramètres machine", Page 406

1.2.22 Cycles de palpage permettant de mesurer la cinématique

Thématique	Description
Cycle **451 MESURE CINEMATIQUE** (ISO : **G451**) (#48 / #2-01-1) et **452 COMPENSATION PRESET** (ISO : **452**) (#48 / #2-01-1)	Les cycles **451 MESURE CINEMATIQUE** (ISO : **G451**) (#48 / #2-01-1) et **452 COMPENSATION PRESET** (ISO : **452**) (#48 / #2-01-1) enregistrent les erreurs de poursuite des axes rotatifs aux paramètres QS **QS144** à **QS146**. **Informations complémentaires :** "Cycle 451 MESURE CINEMATIQUE (#48 / #2-01-1)", Page 438 **Informations complémentaires :** "Cycle 452 COMPENSATION PRESET (#48 / #2-01-1)", Page 456

1.2.23 Exécution de programme

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

1.2.24 Tableaux

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

1.2.25 Application Paramètres

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

1.2.26 Gestion des utilisateurs

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

1.2.27 Paramètres machine

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

2

À propos du manuel utilisateur

2.1 Groupe cible : les utilisateurs

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2 Documentation utilisateur disponible

Manuel d'utilisation

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

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

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

Le manuel d'utilisation vous aide à utiliser la commande en toute sécurité conformément à son application prévue.
Informations complémentaires : "Usage conforme à la destination", Page 49

Autres supports d'information à destination des utilisateurs

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

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

2.3 Types d'informations utilisés

Consignes de sécurité

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

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

⚠ DANGER

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

⚠ AVERTISSEMENT

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

⚠ ATTENTION

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

REMARQUE

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

Ordre chronologique des informations indiquées dans les consignes de sécurité

Toutes les consignes de sécurité comprennent les quatre parties suivantes :

- Le mot-clé indique la gravité du danger.
- Type et source du danger
- Conséquences en cas de non prise en compte du danger, par ex. "Risque de collision pour les usinages suivants"
- Solution – Mesures de prévention du danger

Notes d'information

Il est impératif de respecter l'ensemble des notes d'information que contient cette notice afin de garantir un fonctionnement sûr et efficace du logiciel.
Ce manuel contient plusieurs types d'informations, à savoir :

Ce symbole signale une **astuce**.
Une astuce vous fournit des informations supplémentaires ou complémentaires.

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

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

2.4 Informations relatives à l'utilisation des programmes CN

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

Les éléments suivants doivent être adaptés :

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

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

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

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

2.5 Manuel utilisateur comme aide produit intégrée TNCguide

Application

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

Informations complémentaires : "Documentation utilisateur disponible", Page 39

Le manuel d'utilisation vous aide à utiliser la commande en toute sécurité conformément à son application prévue.
Informations complémentaires : "Usage conforme à la destination", Page 49

Sujets apparentés

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

Condition requise

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

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

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

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

Description fonctionnelle

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

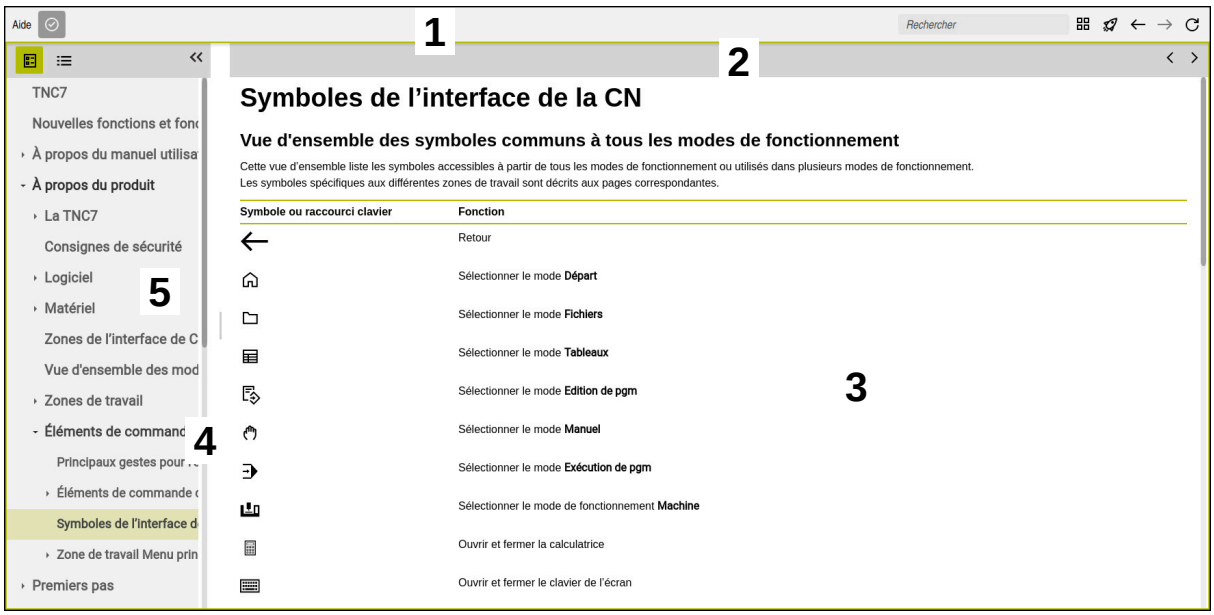
Informations complémentaires : "Application Aide", Page 43

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

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

Informations complémentaires : "Symboles", Page 44

Application Aide



TNCguide ouvert dans l'espace **Aide**

Le **TNCguide** contient les parties suivantes :

1 Barre de titre de l'espace **Aide**
  Informations complémentaires : "Espace Aide", Page 44
2 Barre de titre de l'aide produit intégrée **TNCguide**
  Informations complémentaires : "TNCguide ", Page 44
3 Colonne de contenu du **TNCguide**
4 Séparateur entre les colonnes du **TNCguide**
  Vous utilisez le séparateur pour adapter la largeur des colonnes.
5 Colonne de navigation du **TNCguide**

Symboles

Espace Aide

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

Symbole	Signification
	Ouvrir/fermer la colonne **Résultats de recherche** **Informations complémentaires :** "Rechercher dans le TNCguide", Page 45
	Ouvrir la page d'accueil La page d'accueil affiche toutes les documentations disponibles. Sélectionner la documentation de votre choix, par exemple le **TNCguide**, en vous servant des vignettes de navigation. S'il n'existe qu'une seul document, la CN affiche directement son contenu. Une fois la documentation ouverte, vous pouvez utiliser la fonction de recherche.
	Ouvrir des tutoriels
← →	**Naviguer** Naviguer entre les contenus qui ont été ouverts dernièrement
	Actualiser

TNCguide

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

Symbole	Signification
	Ouvrir une structure La structure est composée des titres des différents contenus. La structure sert de principal moyen de navigation dans la documentation.
	Ouvrir un index L'index comprend les mots-clés importants. L'index sert d'option alternative pour naviguer dans la documentation.
< >	**Naviguer** Afficher la page précédente ou la page suivante de la documentation
« »	**Ouvrir ou fermer** Afficher ou masquer la navigation
	Copier Copier des exemples CN dans le presse-papier **Informations complémentaires :** "Copier des exemples CN dans le presse-papier", Page 46

Aide contextuelle

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

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

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

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

Informations complémentaires : "Application Aide", Page 43

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

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

2.5.1 Rechercher dans le TNCguide

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

Vous utilisez la fonction de recherche comme suit :

- Saisir une chaîne de caractères

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

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

2.5.2 Copier des exemples CN dans le presse-papier

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

Vous utilisez la fonction Copier comme suit :

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

  Informations complémentaires : "Informations relatives à l'utilisation des programmes CN", Page 41

- Copier un exemple CN dans le presse-papiers

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

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

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

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

2.6 Contacter le service de rédaction

Des modifications à apporter ? Une erreur à signaler ?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

3

À propos du produit

3.1 La TNC7

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

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

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

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

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

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Définitions

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

3.1.1 Usage conforme à la destination

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

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

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

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

> Contribuez vous aussi de manière active à ces améliorations en nous signalant toute information manquante ou ambiguë.
>
> **Informations complémentaires :** "Contacter le service de rédaction", Page 46

3.1.2 Lieu d'utilisation prévu

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

Définitions

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

3.2 Consignes de sécurité

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

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

Consultez le manuel de votre machine !

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

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

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

⚠ DANGER

Attention, danger pour l'opérateur !

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

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

⚠ DANGER

Attention, danger pour l'opérateur !

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

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

⚠ AVERTISSEMENT

Attention, danger pour l'opérateur !

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

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

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

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

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

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

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

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

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

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

3.3 Logiciel

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

Les fonctions effectivement disponibles dépendent, entre autres, des options logicielles qui ont été activées.
Informations complémentaires : "Options logicielles", Page 54

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

Depuis la version 16 du logiciel CN, HEIDENHAIN a simplifié son schéma de versionnage :
- La période de publication détermine le numéro de version.
- Au sein d'une même période de publication, tous les types de CN présentent le même numéro de version.
- Le numéro de version des postes de programmation correspond au numéro de version du logiciel CN.

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

Consultez le manuel de votre machine !

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

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

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

Définition

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

3.3.1 Options logicielles

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

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

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

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

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

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

Définitions SIK2

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

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

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

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

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Vue d'ensemble

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

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

Option logicielle	Définition et application
	Exemples d'applications possibles : ■ Intégration à des systèmes ERP ou MES en amont ■ Acquisition de données machine et d'exploitation Vous aurez besoin de HEIDENHAIN DNC pour utiliser des applications Windows externes.
Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)	**Contrôle anticollision dynamique DCM** Cette option logicielle permet au constructeur de la machine de définir des composants de la machine comme corps de collision. La commande surveille les corps de collision définis à chaque mouvement de la machine. Cette option logicielle inclut par exemple les fonctions suivantes : ■ Interruption automatique de l'exécution de programme en cas de risque de collision ■ Avertissement en cas de mouvements d'axes manuels ■ Contrôle anticollision en mode Test de programme L'option DCM vous permet d'éviter les collisions et donc les surcoûts engendrés par des dommages matériels ou des états de la machine. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
CAD Import (#42 / #1-03-1)	**CAD Import** Cette option logicielle permet de sélectionner des positions et des contours dans des fichiers de CAO et de les reprendre dans un programme CN. Avec CAD Import, vous réduisez le temps nécessaire à la programmation et évitez les erreurs typiques telles que des saisies de valeurs erronées. Par ailleurs, la fonction CAD Import contribue à la numérisation de la production. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Global PGM Settings (#44 / #1-06-1)	**Configurations globales de programmes GPS** Cette option logicielle permet d'effectuer des transformations de coordonnées superposées et des déplacements avec la manivelle pendant l'exécution de programme sans nécessiter la modification du programme CN. Avec la fonction GPS, vous pouvez adapter à votre machine des programmes CN qui ont été créés à distance et gagner en flexibilité lors de l'exécution de programme. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)	**Asservissement adaptatif de l'avance AFC** Cette option logicielle permet de réguler automatiquement l'avance en fonction de la charge actuelle de la broche. La commande augmente l'avance en réduisant la charge et la réduit en augmentant la charge. Avec l'AFC, vous pouvez réduire le temps d'usinage sans adapter le programme CN tout en évitant d'endommager la machine en raison d'une surcharge. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)	**KinematicsOpt** Cette option logicielle vous permet de contrôler et d'optimiser la cinématique active grâce à des opérations de palpage automatiques. Avec KinematicsOpt, la commande peut corriger les erreurs de position des axes rotatifs et donc améliorer la précision des opérations d'usinage inclinées et simultanées. La commande est capable de compenser, par exemple, des écarts dus à la température grâce à des mesures et des corrections répétées. **Informations complémentaires :** "Cycles de palpage permettant de mesurer la cinématique", Page 429

Option logicielle	Définition et application
Turning (#50 / #4-03-1)	**Fraisage-tournage** Cette option logicielle offre un ensemble de fonctions spécifiques au tournage pour des fraiseuses dotées d'un plateau circulaire. Cette option logicielle inclut par exemple les fonctions suivantes : ■ Outils spécifiques au tournage ■ Cycles et éléments de contours spécifiques au tournage, par exemple dégagements ■ Compensation automatique du rayon de la dent Le fraisage-tournage permet d'effectuer des opérations de fraisage-tournage sur une seule et même machine, réduisant ainsi nettement le temps normalement nécessaire aux réglages, par exemple. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation et test
KinematicsComp (#52 / #2-04-1)	**KinematicsComp** Cette option logicielle vous permet de contrôler et d'optimiser la cinématique active grâce à des opérations de palpage automatiques. Avec KinematicsComp, la CN est capable de corriger des erreurs de position et de composants dans l'espace, autrement dit de compenser les erreurs des axes rotatifs et linéaires dans l'espace. Les corrections sont plus nombreuses qu'avec l'option KinematicsOpt (#48 / #2-01-1). **Informations complémentaires :** "Cycle 453 GRILLE CINEMATIQUE (#48 / #2-01-1)", Page 470
OPC UA NC Server Qty. (#56-61 / #3-02-1*)	**OPC UA NC Server** Avec OPC UA, ces options offrent une interface d'accès aux données et fonctions externes standardisée. Exemples d'applications possibles : ■ Intégration à des systèmes ERP ou MES en amont ■ Acquisition de données machine et d'exploitation Chaque option logicielle autorise respectivement une connexion client. Plusieurs options logicielles seront requises en présence de plusieurs liaisons parallèles. Si votre CN est équipée d'un **SIK2**, vous pourrez acquérir plusieurs fois cette option logicielle afin de pouvoir activer jusqu'à six connexions. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
4 Additional Axes (#77 / #6-01-1*)	**4 boucles d'asservissement supplémentaires** **Informations complémentaires :** "**Control Loop Qty.** (#0-7 / #6-01-1*)", Page 55
8 Additional Axes (#78 / #6-01-1*)	**8 boucles d'asservissement supplémentaires** **Informations complémentaires :** "**Control Loop Qty.** (#0-7 / #6-01-1*)", Page 55
3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)	**3D-ToolComp** uniquement en combinaison avec les fonctions avancées du groupe 2 (#9 / #4-01-1) Cette option logicielle s'appuie sur un tableau de valeurs de correction pour compenser automatiquement des écarts de formes sur des fraises boule et des palpeurs de pièces. 3D-ToolComp vous permet notamment d'améliorer la précision des pièces avec des surfaces de forme libre. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation et test

Option logicielle	Définition et application
Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)	**Gestionnaire d'outils avancé** Cette option logicielle ajoute deux tableaux à la gestion des outils : **Liste équipement** et **Chrono.util. T**. Les tableaux affichent le contenu suivant : ■ La **Liste équipement** indique les besoins en outils du programme CN à exécuter ou de la palette ■ La **Chrono.util. T** indique l'ordre d'utilisation des outils dans le programme CN à exécuter, ou pour la palette. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution Le gestionnaire d'outils avancé vous permet de détecter à temps le besoin en outils et donc d'éviter les interruptions en cours d'exécution de programme.
Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)	**Broche interpolée** Cette option logicielle permet à la commande d'effectuer le tournage interpolé en couplant la broche de l'outil avec les axes linéaires. Cette option logicielle inclut les cycles suivants : ■ Cycle **291 COUPL. TOURN. INTER.** pour les opérations de tournage sans programmes de contour ■ Cycle **292 CONT. TOURN. INTERP.** pour la finition des contours de révolution La broche interpolée vous permet également de réaliser une opération de tournage sur les machines sans plateau circulaire. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
Spindle Synchronism (#131 / #7-02-1)	**Synchronisation des broches** Cette option logicielle permet de synchroniser deux broches ou plus et ainsi de réaliser, par exemple, des engrenages par hobbing. Cette option logicielle inclut les fonctions suivantes : ■ Synchronisation des broches pour les usinages spéciaux, par exemple pour polygonages ■ Cycle **880 FRAISAGE DE DENTURES** uniquement avec le fraisage-tournage (#50 / #4-03-1) **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)	**Remote Desktop Manager** Cette option logicielle vous permet d'afficher et d'utiliser les calculateurs qui sont connectés à la commande à distance. Remote Desktop Manager vous permet, par exemple, de limiter vos déplacements entre plusieurs postes de travail et ainsi de gagner en efficacité. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	**Contrôle dynamique anticollision DCM, version 2** Cette option inclut l'ensemble des fonctions de l'option de contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1). Cette option inclut également les fonctions suivantes : ■ Contrôle anticollision des moyens de serrage ■ Définition de la distance minimale réduite entre le moyen de serrage et l'outil **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	**Compensation des couplages d'axes CTC**

Option logicielle	Définition et application
	Cette option logicielle permet, par exemple, au constructeur de la machine de compenser les écarts dus à des accélérations au niveau de l'outil, et ainsi de gagner en précision et dynamique.
Position Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	**Asservissement adaptatif en fonction de la position PAC** Cette option logicielle permet, par exemple, au constructeur de la machine de compenser les écarts dus à la position au niveau de l'outil, et ainsi de gagner en précision et dynamique.
Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)	**Asservissement adaptatif en fonction de la charge LAC** Cette option logicielle permet, par exemple, au constructeur de la machine de compenser les écarts dus à la charge au niveau de l'outil, et ainsi de gagner en précision et dynamique.
Motion Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	**Asservissement adaptatif en fonction des mouvements MAC** Cette option logicielle permet, par exemple, au constructeur de la machine de modifier les paramètres de la machine en fonction de la vitesse et ainsi de gagner en dynamique.
Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)	**Suppression active des vibrations ACC** Cette option logicielle réduit activement les vibrations d'une machine lors des usinages lourds. Avec l'ACC, la commande peut améliorer la qualité de l'état de surface de la pièce tout en allongeant la durée d'utilisation de l'outil et en réduisant la charge de la machine. Selon le type de machine, il est possible d'accroître de plus de 25 % le volume de copeaux enlevés. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)	**Amortissement des vibrations de la machineMVC** Amortissement des vibrations de la machine pour améliorer la surface de la pièce à l'aide des fonctions suivantes : ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)	**Optimisation des modèles de CAO** Cette option logicielle permet, par exemple, de réparer des fichiers défectueux de moyens de serrage et de porte-outils, ou bien de réutiliser pour un autre usinage des fichiers STL qui ont été générés lors de la simulation. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)	**Batch Process Manager BPM** Cette option logicielle vous permet de planifier et d'exécuter facilement plusieurs ordres de fabrication. En étendant le gestionnaire de palettes et le gestionnaire avancé d'outils, ou en les combinant, (#93 / #2-03-1), l'option BPM vous fournira par exemple les informations supplémentaires suivantes : ■ Durée de l'usinage ■ Disponibilité des outils nécessaires ■ Interventions manuelles en instance ■ Résultats des tests des programmes CN affectés **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation et test
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	**Surveillance des composants** Cette option logicielle permet une surveillance automatique des composants machine configurés par le constructeur de la machine.

Option logicielle	Définition et application
	Avec la surveillance des composants, la commande aide à éviter d'éventuels dommages à la machine dus à une surcharge par le biais d'avertissements et de messages d'erreur.
Grinding (#156 / #4-04-1)	**Rectification par coordonnées** Cette option logicielle inclut de nombreuses fonctions spécifiques à la rectification pour fraiseuses. Cette option logicielle inclut par exemple les fonctions suivantes : ■ Outils spécifiques à la rectification, y compris outils de dressage ■ Cycles pour courses pendulaires et dressage La rectification par coordonnées permet de réaliser intégralement des usinages sur une même machine et ainsi de réduire sensiblement le temps dédié aux réglages, par exemple. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation et test
Gear Cutting (#157 / #4-05-1)	**Réalisation d'engrenages** Cette option logicielle vous permet de réaliser des engrenages cylindriques ou des dentures obliques à un angle d'inclinaison quelconque. Cette option logicielle inclut les cycles suivants : ■ Cycle **285 DEFINIR ENGRENAGE** pour définir la géométrie de la denture ■ Cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE** ■ Cycle **287 POWER SKIVING** La réalisation de roues dentées étend le nombre de fonctions disponibles sur les fraiseuses avec plateau circulaire, même sans option de fraisage-tournage (#50 / #4-03-1). **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
Turning v2 (#158 / #4-03-2)	**Fraisage tournage, version 2** Cette option logicielle comprend l'ensemble des fonctions de l'option fraisage-tournage (#50 / #4-03-1). Cette option logicielle propose également les fonctions de tournage étendues suivantes : ■ Cycle **882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE** ■ Cycle **883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE** Grâce à ces fonctions de tournage étendues, vous pouvez, par exemple, usiner des pièces avec des contre-dépouilles, ou bien exploiter une plus grande zone de la plaquette de l'outil lors de l'usinage. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	**Configuration assistée par graphique** Cette option logicielle permet de déterminer la position et le désaxage d'une pièce à l'aide d'une seule fonction de palpage. Vous pouvez palper des pièces complexes avec, par exemple, des surfaces de forme libre ou des contre-dépouilles, ce qui n'est parfois pas possible avec les autres fonctions de palpage. La CN vous fournit également une assistance en vous affichant un modèle 3D qui vous montre la situation de serrage et les points de palpage possibles, dans l'espace **Simulation**. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

Option logicielle	Définition et application
Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	**Usinage optimisé du contour OCM** Cette option logicielle permet d'usiner tout type de poches ou d'îlots, fermés ou ouverts, en fraisage trochoïdal. En fraisage trochoïdal, l'usinage s'effectue avec tout le tranchant de l'outil dans des conditions de coupe constantes. Cette option logicielle inclut les cycles suivants : ■ Cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** ■ Cycle **272 EBAUCHE OCM** ■ Cycle **273 PROF. FINITION OCM** et cycle **274 FINITION LATER. OCM** ■ Cycle **277 OCM CHANFREIN** ■ La CN propose également des **FORMES OCM STANDARD** pour les contours les plus récurrents La fonction OCM vous permet de réduire le temps d'usinage tout en limitant l'usure de l'outil. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
Process Monitoring (#168 / #5-01-1)	**Contrôle de process** Surveillance du processus d'usinage à partir d'une référence Cette option logicielle permet à la commande de surveiller des sections d'usinage définies pendant l'exécution du programme. La commande compare les variations relatives à la broche de l'outil ou à l'outil avec les valeurs d'un usinage de référence. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

3.3.2 Informations relatives à la licence et à l'utilisation

Logiciel open source

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

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

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

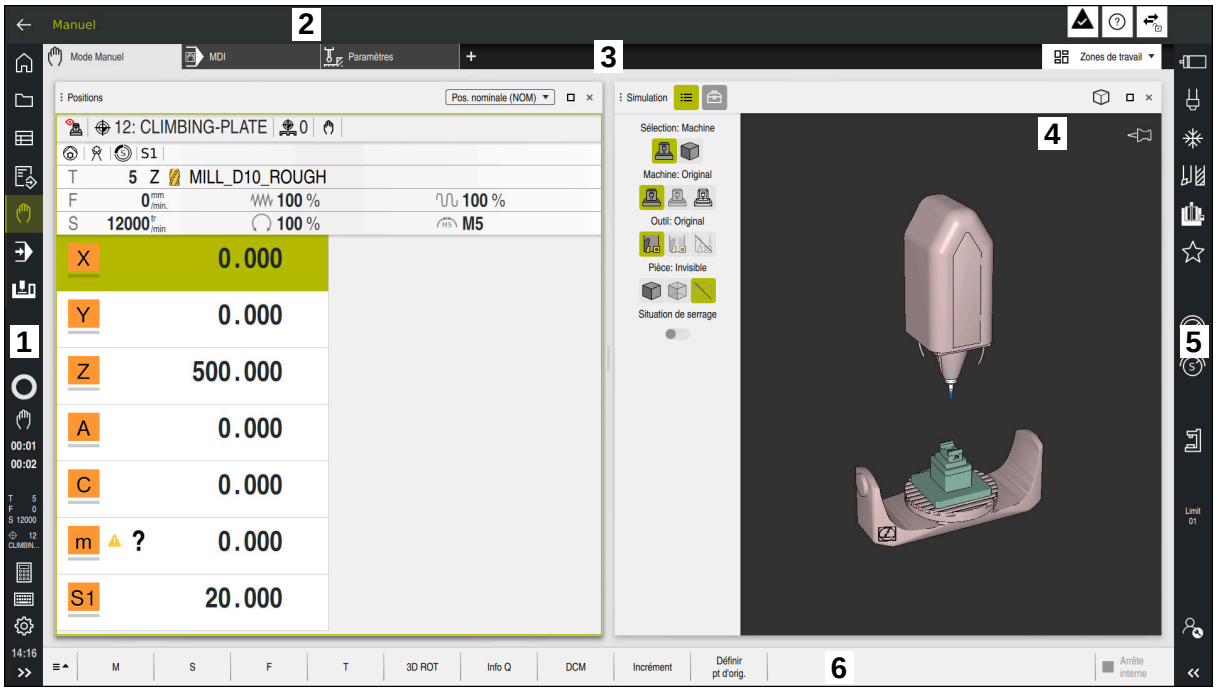
OPC UA

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

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

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

3.4 Zones de l'interface de CN



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

L'interface de CN affiche les zones suivantes :

1 Barre TNC
- Retour

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

  Informations complémentaires : "Vue d'ensemble des modes", Page 64
- Vue de l'état

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Calculatrice

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

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

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

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

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

     Informations complémentaires : "Aide contextuelle", Page 45

     Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
   - Symboles
3 Barre d’applications
   - Onglet des applications ouvertes

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

     Avec ce menu de sélection, vous définissez les zones de travail qui sont ouvertes dans l’application active.
4 Zones de travail
5 Barre du constructeur de la machine

   Cette barre est configurée par le constructeur de la machine.
6 Barre de fonctions
   - Menu de sélection des boutons

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

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

3.5 Vue d'ensemble des modes

La CN propose les modes de fonctionnement suivants :

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

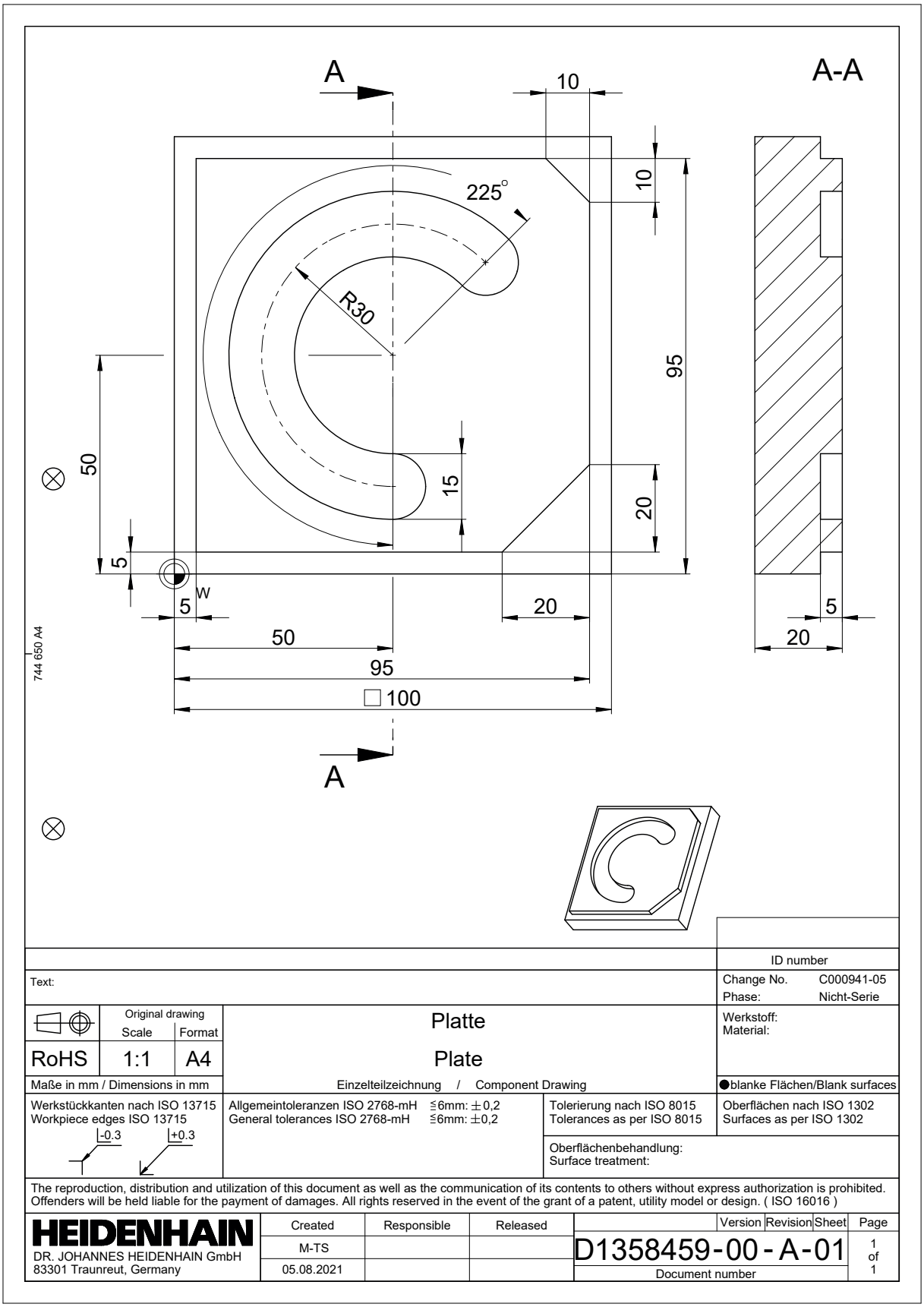
Symbole	Modes de fonctionnement	En savoir plus
	En mode de fonctionnement **Machine**, le constructeur de la machine peut définir ses propres fonctions, par exemple, des fonctions de diagnostic de la broche et des axes ou des applications. Consultez le manuel de votre machine !	

4

Premiers pas

4.1 Programmer et simuler une pièce

4.1.1 Exemple



4.1.2 Sélectionner le mode de fonctionnement Edition de pgm

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

Condition requise

- Symbole du mode pouvant être sélectionné

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

Sélectionner le mode de fonctionnement Edition de pgm

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

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

4.1.3 Configurer l'interface de la CN pour la programmation

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

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

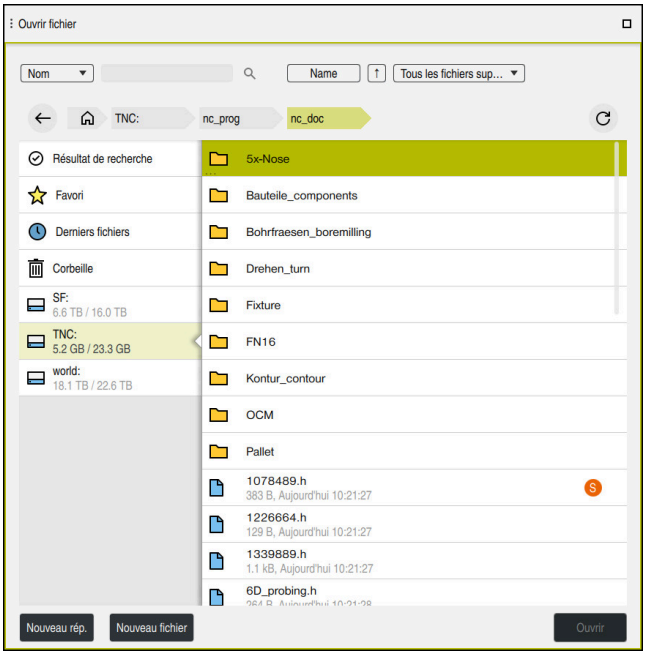
Ouvrir la colonne Formulaire

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

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

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

4.1.4 Créer un nouveau programme CN



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

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

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

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

- Sélectionner le répertoire

Nouveau fichier

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

ENT

- Valider avec la touche **ENT**

Ouvrir

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

Informations détaillées

- Espace **Ouvrir fichier**
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Mode **Edition de pgm**
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

4.1.5 Programmation d'un cycle d'usinage

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

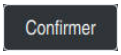
Informations complémentaires : "Exemple ", Page 68

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

Appeler un outil

Un outil s'appelle comme suit :

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



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

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

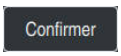
Amener l'outil à une position de sécurité

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

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

- Sélectionner la fonction de contournage **L**

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



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

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

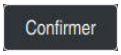
Effectuer un prépositionnement dans le plan d'usinage

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

- Sélectionner la fonction de contournage **L**

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

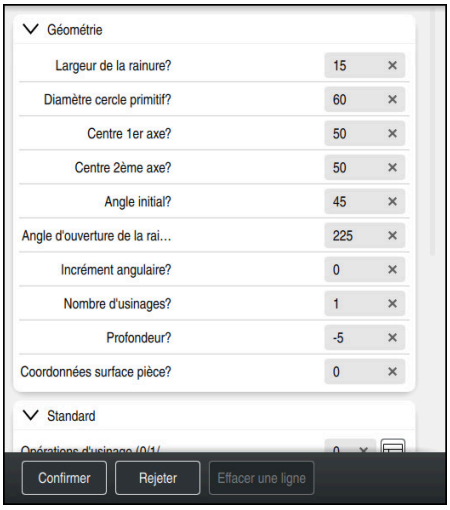
- Sélectionner **Y**
- Saisir une valeur, par ex. **+50**
- Sélectionner l'avance **FMAX**



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

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

Définir un cycle



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

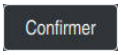
La rainure arrondie se définit comme suit :

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

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

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

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



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

19 CYCL DEF 254 RAINURE CIRC. ~	
Q215=+0	;OPERATIONS D'USINAGE ~
Q219=+15	;LARGEUR RAINURE ~
Q368=+0.1	;SUREPAIS. LATERALE ~
Q375=+60	;DIA. CERCLE PRIMITIF ~
Q367=+0	;REF. POSIT. RAINURE ~
Q216=+50	;CENTRE 1ER AXE ~
Q217=+50	;CENTRE 2EME AXE ~
Q376=+45	;ANGLE INITIAL ~
Q248=+225	;ANGLE D'OUVERTURE ~
Q378=+0	;INCREMENT ANGULAIRE ~
Q377=+1	;NOMBRE D'USINAGES ~
Q207=+500	;AVANCE FRAISAGE ~
Q351=+1	;MODE FRAISAGE ~
Q201=-5	;PROFONDEUR ~
Q202=+5	;PROFONDEUR DE PASSE ~
Q369=+0.1	;SUREP. DE PROFONDEUR ~
Q206=+150	;AVANCE PLONGEE PROF. ~
Q338=+5	;PASSE DE FINITION ~
Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE ~
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE ~
Q204=+50	;SAUT DE BRIDE ~
Q366=+2	;PLONGEE ~
Q385=+500	;AVANCE DE FINITION ~
Q439=+0	;REFERENCE AVANCE

Appeler le cycle

Le cycle s'appelle comme suit :

CYCL CALL

- Sélectionner **CYCL CALL**

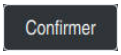
20 CYCL CALL

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

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

- Sélectionner la fonction de contournage **L**

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



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

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

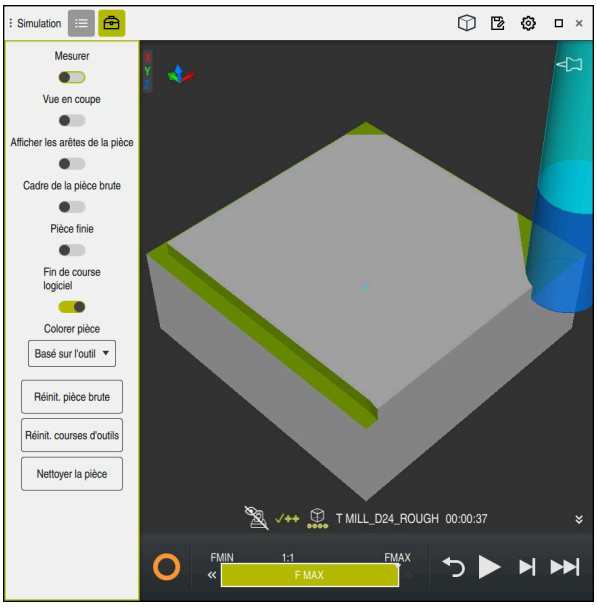
Informations détaillées

- Travail à l'aide des cycles

4.1.6 Simuler un programme CN

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

Lancer la simulation



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

Vous lancez la simulation comme suit :

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

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

Définition

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

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

5

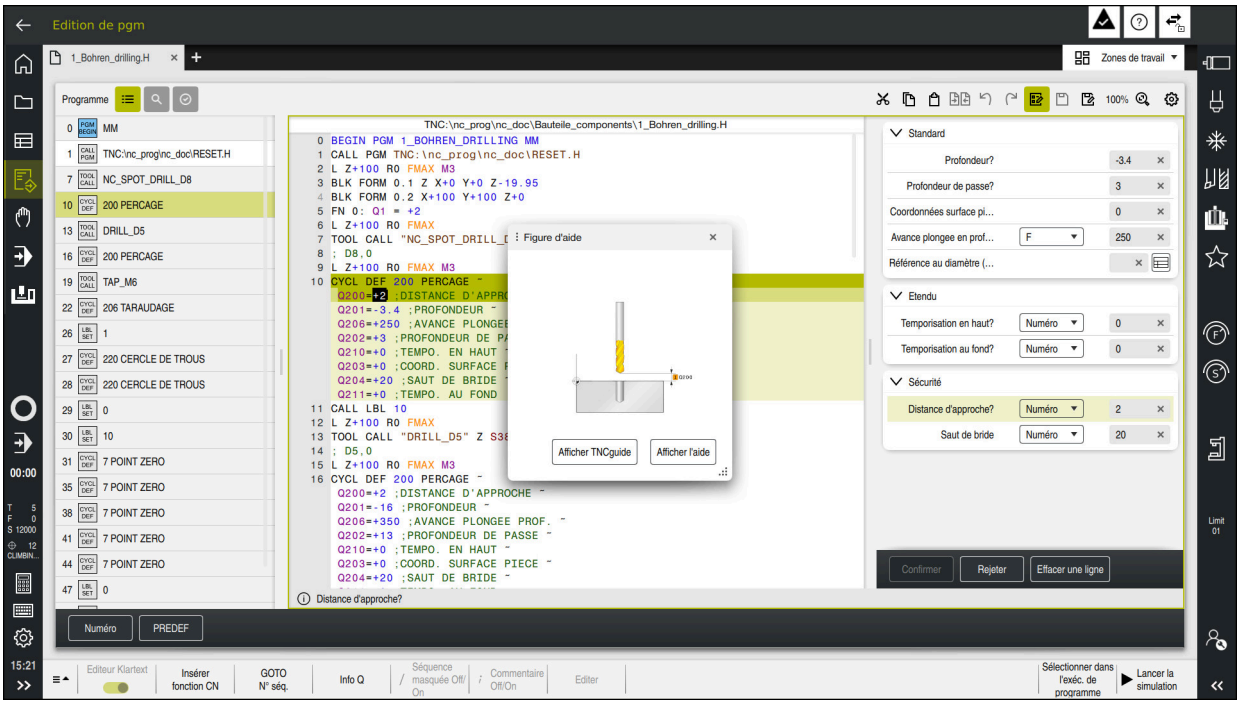
Principes de base de la CN et de la programmation

5.1 Travailler avec des cycles

5.1.1 Généralités concernant les cycles

Généralités

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



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

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

- Exécuter une simulation avant toute exécution

REMARQUE

Attention : Risque de collision

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

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

Paramètres optionnels

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

Procédez comme suit :

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

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

Compatibilité

Les programmes CN que vous avez créés sur des CN HEIDENHAIN plus anciennes (à partir de la TNC 150 B) sont en grande partie exécutables avec la nouvelle version de logiciel de la TNC7. Même si de nouveaux paramètres optionnels ont été ajoutés à des cycles existants, vous pouvez en principe toujours exécuter vos programmes CN comme vous en avez l'habitude. Cela est possible grâce à la valeur configurée par défaut. Si vous souhaitez exécuter en sens inverse, sur une commande antérieure, un programme CN qui a été créé sous une nouvelle version de logiciel, vous pouvez supprimer les différents paramètres Q optionnels de la définition de cycle avec la touche **NO ENT**. Vous obtiendrez ainsi un programme CN rétrocompatible qui convient. Quand une séquence CN comporte des éléments non valides, une séquence ERROR est créée par la commande à l'ouverture du fichier.

Définir des cycles

Il existe plusieurs manières de définir des cycles.

Via Insérer fonction CN :

Insérer fonction CN

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

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

CYCL DEF

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

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

TOUCH PROBE

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

Navigation dans le cycle

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

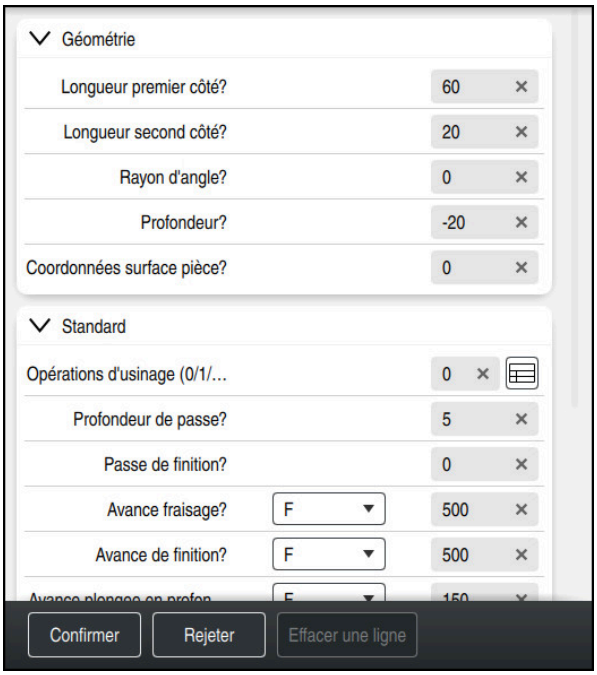
À certains paramètres de cycles, la CN propose plusieurs options à la sélection, via la barre d'actions ou le formulaire.

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

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

Formulaire de programmation des cycles

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



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

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

Pour ouvrir le formulaire :

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

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

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

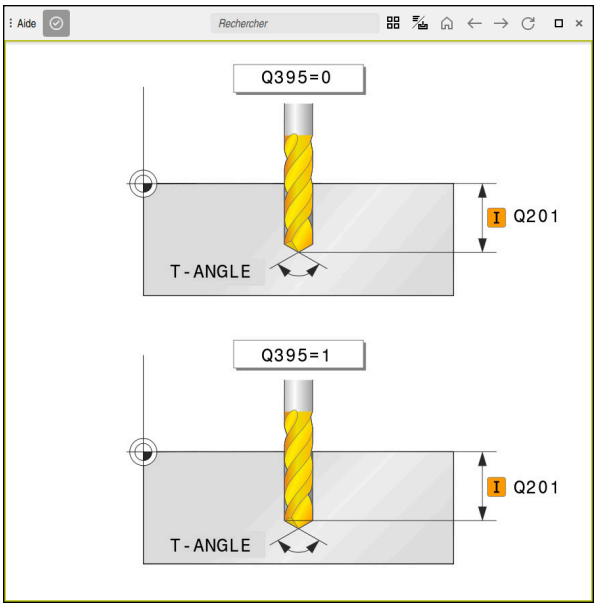
Figures d'aide

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

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

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

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



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

Appeler les cycles

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

Conditions requises

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

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

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

Il existe plusieurs manières d'appeler un cycle.

Syntaxe	En savoir plus
CYCL CALL	Page 84
CYCL CALL PAT	Page 84
CYCL CALL POS	Page 85
M89/M99	Page 85

Appel de cycle avec CYCL CALL

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

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**

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

Appel de cycle avec CYCL CALL PAT

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

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**

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

Appel de cycle avec CYCL CALL POS

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

- Sélectionner **Insérer fonction CN**

ou

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

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

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

Remarques concernant la programmation et l'utilisation

- Trois axes de coordonnées doivent toujours être programmés dans la séquence **CYCL CALL POS**. Vous pouvez modifier la position initiale de manière simple avec la coordonnée dans l'axe d'outil. Elle agit comme un décalage supplémentaire du point zéro.
- L'avance définie dans la séquence **CYCL CALL POS** ne vaut que pour l'approche de la position de départ programmée dans cette séquence CN.
- En principe, la commande approche la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS** avec une correction de rayon inactive (R0).
- Si vous appelez un cycle avec **CYCL CALL POS**, en définissant une position de départ (par ex. le cycle **212**), alors la position définie dans le cycle agit comme un décalage supplémentaire sur la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS**. Pour cette raison, il vous faut toujours programmer la valeur 0 comme position de départ dans le cycle.

Appel de cycle avec M99/M89

La fonction à effet non modal **M99** appelle une seule fois le dernier cycle d'usinage défini. La fonction **M99** peut être programmée à la fin d'une séquence de positionnement. L'outil est alors amené à cette position, puis la TNC appelle le dernier cycle d'usinage défini.

S'il faut que la commande exécute automatiquement le cycle après chaque séquence de positionnement, programmez le premier appel de cycle avec **M89**.

Pour annuler l'effet de la fonction **M89**, procédez comme suit :

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

ou

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

Définir et appeler un programme CN comme cycle

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

Définir un programme CN comme cycle :

Insérer fonction CN

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

CYC

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

Appeler un programme CN comme cycle :

CYCL CALL

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

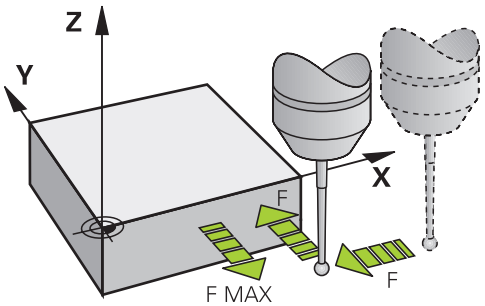
  ou
- ▶ Programmer **M99**

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

5.1.2 Informations générales sur les cycles palpeurs

Mode opératoire

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



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

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

Dès que la tige de palpage touche la pièce,

- le palpeur 3D transmet un signal à la commande qui mémorise alors les coordonnées de la position palpée
- le palpeur 3D s'arrête et
- il retourne à la position de départ de l'opération de palpage, en avance rapide.

Si la tige de palpage n'est pas déviée sur la course définie, la commande délivre un message d'erreur en conséquence (course : **DIST** dans le tableau de palpeurs).

Sujets apparentés

- Cycles palpeurs manuels
- Tableau de points d'origine
- Tableau de points zéro
- Systèmes de coordonnées
- Variables prédéfinies

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Conditions requises

- Palpeur de pièces étalonné

Travail avec une tige de palpage en forme de L

Les cycles de palpage **444** et **14xx** prennent également en charge la tige de palpage en forme de L **L-TYPE** en plus d'une tige de palpage **SIMPLE**. Il faut étalonner la tige de palpage en forme de L avant de l'utiliser.

HEIDENHAIN recommande d'étalonner la tige de palpage avec les cycles suivants :

- Étalonnage du rayon :
- Étalonnage de la longueur :

Il faut autoriser l'orientation avec **TRACK ON** dans le tableau des palpeurs. La commande oriente la tige de palpage en forme de L dans le sens de palpage correspondant pendant l'opération de palpage. Si le sens de palpage correspond à l'axe de l'outil, la commande oriente le palpeur selon l'angle d'étalonnage.

- La CN n'affiche pas le bras de la tige de palpage dans la simulation. Le bras correspond à la longueur coudée de la tige de palpage en forme de L.
- L'option logicielle **DCM** (#40 / #5-03-1) ne surveille pas la tige de palpage en forme de L.
- Pour obtenir une précision maximale, l'avance doit être identique pendant l'étalonnage et le palpage.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

- Lorsque les fonctions de palpage sont utilisées, la CN désactive temporairement les **Configurations de programme globales**.

Généralités concernant le tableau de palpeurs

Dans le tableau de palpeurs, vous définissez la distance d'approche à laquelle la CN doit prépositionner le palpeur, par rapport au point de palpage défini dans le cycle – ou calculé par le cycle. Plus la valeur que vous indiquez est faible, plus les positions de palpage devront être définies avec précision. Plusieurs cycles de palpage vous permettent de définir une distance d'approche qui agit en plus de celle définie dans le tableau de palpeurs.

Dans le tableau de palpeurs, vous définissez les éléments suivants :

- Type d'outil
- Décalage du centre du TS
- Angle de broche lors de l'étalonnage
- Avance de palpage
- Avance rapide dans le cycle palpeur
- Course de mesure max.
- Distance de sécurité
- Avance Prépositionnement
- Orientation du palpeur
- Numéro de série
- Réaction lors de la collision

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Cycles palpeurs en modes Manuel et Manivelle électronique

En mode **Manuel**, dans l'application **Réglage**, la CN met à disposition les cycles palpeurs qui vous permettront de :

- Définir les points d'origine
- Palper l'angle
- Palper la position
- Étalonner le palpeur
- Étalonner l'outil

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Cycles palpeurs dans le mode automatique

En plus des cycles de palpage manuels, la CN propose un grand nombre de cycles à utiliser en mode Automatique dans des applications très diverses :

- Détermination automatique du désalignement de la pièce
- Détermination automatique du point d'origine
- Contrôle automatique des pièces
- Fonctions spéciales
- Etalonnage du palpeur
- Mesure automatique de la cinématique
- Mesure automatique des outils

Définir les cycles palpeurs

Les cycles palpeurs à partir de **400** s'utilisent comme de nouveaux cycles d'usinage et les paramètres Q comme des paramètres de transfert. Les paramètres que la commande utilise dans différents cycles et qui ont les mêmes fonctions portent toujours les mêmes numéros : ainsi par exemple, **Q260** correspond toujours à la hauteur de sécurité, **Q261** toujours à la hauteur de mesure, etc.

Il existe plusieurs manières de définir des cycles de palpage. Les cycles de palpage se programment en mode **Programmation**.

Informations complémentaires : "Définir des cycles", Page 81

> Pour les paramètres de cycle différents, la commande propose les diverses possibilités de sélection dans la barre d'actions ou dans le formulaire.

Exécuter les cycles palpeurs

Tous les cycles palpeurs sont actifs avec DEF. La CN exécute donc automatiquement un cycle dès lors qu'elle en lit la définition lors de le l'exécution du programme.

Remarques

> ***REMARQUE***
>
> **Attention, risque de collision !**
>
> Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !
>
> - N'activez pas les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et cycle **26 FACT. ECHELLE AXE**.
> - Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

> ***REMARQUE***
>
> **Attention, risque de collision !**
>
> Les transformations de coordonnées suivantes ne doivent pas être activées pour pour pouvoir exécuter les cycles de palpage **444** et **14xx** : le cycle **8 IMAGE MIROIR**, le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**, le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** et le cycle **TRANS MIRROR**. Il existe un risque de collision.
>
> - Réinitialiser la conversion des coordonnées avant l'appel de cycle

Remarque concernant les paramètres machine

- Selon ce qui a été défini au paramètre machine optionnel **chkTiltingAxes** (n °204600), le palpage vérifie que la position des axes rotatifs concorde avec les angles d'inclinaison (3D-ROT). Si ce n'est pas le cas, la CN émet un message d'erreur.

Informations relatives à la programmation et à l'exécution

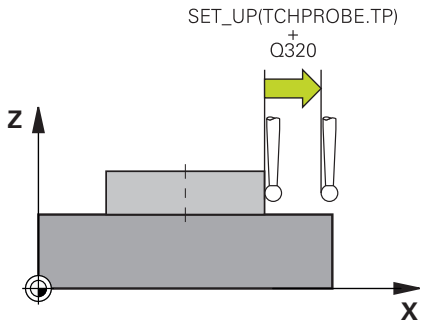
- Il est à noter que les unités de mesure que contiennent le rapport de mesure et les paramètres de retour dépendent du programme principal.
- Les cycles de palpage **40x** à **43x** réinitialisent une rotation de base active en début de cycle.
- La CN interprète une transformation de base comme une rotation de base et un offset comme une rotation de table.
- Le désaxage peut uniquement être repris comme rotation de pièce, à condition qu'un axe rotatif sur table soit effectivement présent sur la machine et qu'il soit orienté perpendiculairement au système de coordonnées de la pièce **W-CS**.

Pré-positionnement

La CN prépositionne le palpeur, avant chaque procédure de palpage.

Le prépositionnement s'effectue le sens inverse du sens de palpage suivant.

La distance entre le point de palpage et la préposition est calculée à partir des valeurs suivantes :

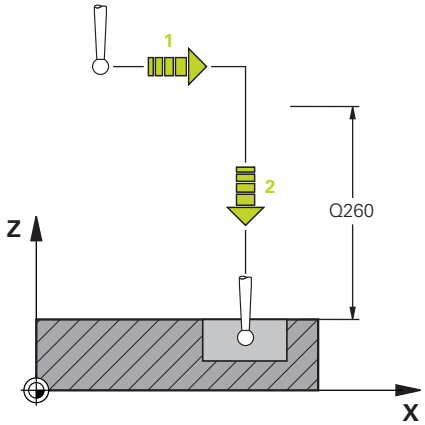


- Rayon de la sphère de palpage **R**
- Valeur **SET_UP** dans le tableau de palpeurs
- **Q320 DISTANCE D'APPROCHE**

Logique de positionnement

Les cycles de palpage qui ont un numéro compris entre **400** et **499**, ou entre **1400** et **1499**, positionnent le palpeur selon la logique de positionnement suivante :

Position actuelle > Q260 HAUTEUR DE SECURITE

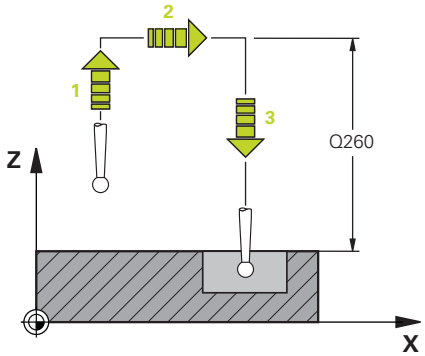


1 La CN prépositionne le palpeur dans le plan d'usinage, avec l'avance **FMAX**.

Informations complémentaires : "Pré-positionnement ", Page 91

2 Puis, la CN amène directement le palpeur à la hauteur de palpage avec l'avance **FMAX**, le long de l'axe d'outil.

Position actuelle < Q260 HAUTEUR DE SECURITE



1 La CN amène le palpeur à **Q260 HAUTEUR DE SECURITE**, avec l'avance **FMAX**.

2 La CN prépositionne le palpeur dans le plan d'usinage, avec l'avance **FMAX**.

Informations complémentaires : "Pré-positionnement ", Page 91

3 Puis, la CN amène directement le palpeur à la hauteur de palpage avec l'avance **FMAX**, le long de l'axe d'outil.

5.1.3 Cycles spécifiques machine

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

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

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

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

Informations complémentaires : "Appeler les cycles", Page 84

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

5.1.4 Groupes de cycles disponibles

Cycles d'usinage

Groupe de cycles	En savoir plus
Perçage/filetage	
■ Perçage, alésage à l'alésoir ■ Alésage à l'outil ■ Contre-perçage, centrage ■ Taraudage ■ Fraisage de filets	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
Poches/tenons/mortaises	
■ Fraisage de poches ■ Fraisage de tenons ■ Rainurage ■ Fraisage multipasses	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
Transformations de coordonnées	
■ Mise en mémoire ■ Tournage ■ Réduction / agrandissement	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
Cycles SL	
■ Cycles SL (Subcontour List) permettant d'usiner des contours complexes, éventuellement constitués de plusieurs contours partiels	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
■ Usinage de l'enveloppe d'un cylindre	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
■ Cycles OCM (Optimized Contour Milling) permettant de composer des contours complexes à partir de contours partiels	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
Motifs de points	
■ Cercle de trous ■ Surface de trous ■ Code DataMatrix	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
Cycles de tournage	
■ Cycles multipasses, longitudinales et transversales ■ Cycles de tournage de gorges, radiales et axiales ■ Cycles de gorges, radiales et axiales ■ Cycles de tournage de filets ■ Cycles de tournage simultanés ■ Cycles spéciaux	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage

Groupe de cycles	En savoir plus
Cycles spéciaux ■ Temporisation ■ Orientation de la broche ■ Tolérance ■ Appel de programme ■ Gravure ■ Cycles d'usinage d'engrenages ■ Tournage d'interpolation	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
Cycles de rectification ■ Course pendulaire ■ Dressage ■ Rectification ■ Cycles de correction	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage

Cycles de mesure

Groupe de cycles	En savoir plus
Rotation	
■ Palpage de plan, d'arête, de deux cercles, d'une arête oblique	Page 147
■ Rotation de base	
■ Deux perçages ou deux tenons	
■ Sur l'axe rotatif	
■ Sur l'axe C	
Point d'origine/position	
■ Rectangle intérieur ou extérieur	Page 221
■ Cercle intérieur ou extérieur	
■ Coin intérieur ou extérieur	
■ Centre du cercle de trous, rainure ou îlot oblong	
■ Axe de palpage ou axe individuel	
■ Quatre trous	
Mesure	
■ Angle	Page 320
■ Cercle intérieur ou extérieur	
■ Rectangle intérieur ou extérieur	
■ Rainure ou îlot oblong	
■ Cercle de trous	
■ Plan ou coordonnée	
Cycles spéciaux	
■ Mesure ou mesure 3D	Page 383
■ Palpage 3D	Page 394
■ Palpage rapide	
■ Palpage d'extrusion	
Étalonnage du palpeur	
■ Étalonner de la longueur	Page 104
■ Étalonnage en anneau	
■ #É#talonnage au niveau du tenon	
■ Étalonnage au niveau de la bille	
Étalonnage de la cinématique	
■ Sauvegarde de la cinématique	Page 429
■ Étalonnage de la cinématique	
■ Compensation du preset	
■ Cinématique de la grille	
Étalonnage de l'outil (TT)	
■ Étalonnage du palpeur TT	Page 403
■ Étalonnage de la longueur, du rayon ou intégral de l'outil	Page 123
■ Étalonnage du palpeur TT infrarouge	
■ Étalonnage de l'outil de tournage	

6

Programmationde variables

6.1 Paramètres de cycles par défaut

6.1.1 Vue d'ensemble

Certains cycles utilisent toujours les mêmes paramètres de cycles, comme par ex. la distance d'approche **Q200** qu'il vous faut adapter à chaque définition de cycle. La fonction **GLOBAL DEF** vous permet de définir ces paramètres de cycles de manière centralisée, en début de programme, de manière à ce qu'ils aient une application globale, et qu'ils soient actifs pour tous les cycles que contient le programme CN. Dans le cycle concerné, **PREDEF** vous permet d'effectuer un renvoi vers la valeur que vous avez définie en début de programme.

Les fonctions **GLOBAL DEF** suivantes vous sont proposées :

Cycle		Appel	En savoir plus
100	**GENERAL** Définition des paramètres de cycles à effet global ■ **Q200 DISTANCE D'APPROCHE** ■ **Q204 SAUT DE BRIDE** ■ **Q253 AVANCE PRE-POSIT.** ■ **Q208 AVANCE RETRAIT**	**DEF** activé	Page 100
120	**PALPAGE** Définition des paramètres spéciaux pour le palpage ■ **Q320 DISTANCE D'APPROCHE** ■ **Q260 HAUTEUR DE SECURITE** ■ **Q301 DEPLAC. HAUT. SECU.**	**DEF** activé	Page 101

6.1.2 Paramétrer GLOBAL DEF

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- ▶ Sélectionner **GLOBAL DEF**
- ▶ Sélectionner la fonction **GLOBAL DEF** de votre choix, par ex. **100 GENERAL**
- ▶ Renseigner les définitions requises

6.1.3 Utiliser les données GLOBAL DEF

Si vous avez programmé les fonctions **GLOBAL DEF** correspondantes en début de programme, vous pourrez ensuite faire référence à ces valeurs à effet global lorsque vous définirez un cycle.

Procédez comme suit :

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- ▶ Sélectionner et définir **GLOBAL DEF**
- ▶ Sélectionner de nouveau **Insérer fonction CN**
- ▶ Sélectionner le cycle de votre choix, par ex. **200 PERCAGE**
- > Si le cycle possède des paramètres de cycles globaux, la CN active l'option de sélection **PREDEF** dans la barre d'actions ou dans le formulaire comme menu de sélection.

- ▶ Sélectionner **PREDEF**
- > La CN inscrit le mot **PREDEF** dans la définition du cycle. La liaison est ainsi établie avec le paramètre **GLOBAL DEF** que vous aviez défini en début de programme.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous modifiez ultérieurement les paramètres de programme avec **GLOBAL DEF**, ces modifications auront des répercussions sur l'ensemble du programme CN. L'exécution de l'usinage peut s'en trouver considérablement modifiée. Il existe un risque de collision !

- ▶ Utiliser **GLOBAL DEF** à bon escient. Exécuter une simulation avant toute exécution
- ▶ Saisir une valeur fixe dans les cycles ; **GLOBAL DEF** ne change pas les valeurs.

6.1.4 Données d'ordre général à effet global

Les paramètres s'appliquent à tous les cycles d'usinage **2xx**, ainsi qu'aux cycles **880, 1017**, **1018**, **1021**, **1022**, **1025** et aux cycles de palpage **451**, **452**, **453**

Figure d'aide	Paramètre
	Q200 Distance d'approche? Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q204 Saut de bride Distance entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) le long de l'axe d'outil qui permet d'éviter tout risque de collision. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Avance selon laquelle la CN déplace l'outil dans un cycle. Programmation : **0...99999,999** ou **FMAX**, **FAUTO**
	Q208 Avance retrait? Avance avec laquelle la CN ramène l'outil en position. Programmation : **0...99999,999** ou **FMAX**, **FAUTO**

Exemple

```
11 GLOBAL DEF 100 GENERAL ~
    Q200=+2          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q204=+50         ;SAUT DE BRIDE ~
    Q253=+750        ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q208=+999        ;AVANCE RETRAIT
```

6.1.5 Données à effet global pour les fonctions de palpage

Les paramètres s'appliquent à tous les cycles de palpage **4xx** et **14xx**, ainsi qu'aux cycles **271**, **286**, **287**, **880**, **1021**, **1022**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1274**, **1278**

Figure d'aide	Paramètre
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 GLOBAL DEF 120 PALPAGE ~
    Q320=+0          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+100        ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+1          ;DEPLAC. HAUT. SECU.
```

7

Palpeurs

7.1 Étalonner un palpeur de pièces

7.1.1 Vue d'ensemble

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

Cycle		Appel	En savoir plus
460	**ETALONNAGE TS AVEC UNE BILLE** ■ Détermination d'un rayon avec une bague étalon ■ Détermination d'un excentrement avec une bague étalon	**DEF** activé	Page 107
461	**ETALONNAGE LONGUEUR TS** ■ Etalonner la longueur.	**DEF** activé	Page 115
462	**ETALONNAGE TS AVEC UNE BAGUE** ■ Détermination du rayon avec une bague étalon ■ Détermination d'un excentrement avec une bague étalon	**DEF** activé	Page 117
463	**ETALONNAGE TS AVEC UN TENON** ■ Détermination d'un rayon avec un tenon ou un mandrin de calibrage ■ Détermination d'un excentrement avec un tenon ou un mandrin de calibrage	**DEF** activé	Page 120

7.1.2 Principes de base

Application

La CN doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation du palpeur.

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

Pour déterminer exactement le point de commutation réel d'un palpeur 3D, il vous faut étalonner le palpeur. Dans le cas contraire, la CN n'est pas en mesure de fournir des résultats de mesure précis.

Le palpeur doit toujours être étalonné dans les cas suivants :

- Mise en service
- Rupture de la tige de palpage
- Changement de la tige de palpage
- Modification de l'avance de palpage
- Irrégularités, par ex. en raison d'un échauffement de la machine
- Modification de l'axe d'outil actif

La CN mémorise les valeurs d'étalonnage pour le palpeur actif, directement à la fin de l'opération d'étalonnage. Les données d'outils actualisées sont alors immédiatement actives. Un nouvel appel d'outil est nécessaire.

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

Etalonnage du palpeur à commutation

Pour déterminer exactement le point de commutation réel d'un palpeur 3D, il vous faut étalonner le palpeur. Dans le cas contraire, la commande n'est pas en mesure de fournir des résultats de mesure précis.

Vous devez toujours étalonner le palpeur lors :

- mise en service
- Rupture de la tige de palpage
- Changement de la tige de palpage
- d'une modification de l'avance de palpage
- Irrégularités, par ex. dues à un échauffement de la machine
- modification de l'axe d'outil actif

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

La CN dispose de cycles pour l'étalonnage de la longueur et du rayon.

- La commande mémorise les valeurs d'étalonnage pour le palpeur actif, directement à la fin de l'opération d'étalonnage. Les données d'outils actualisées sont alors immédiatement actives. Un nouvel appel d'outil est nécessaire.
- Assurez-vous que le numéro du palpeur dans le tableau d'outils corresponde au numéro du palpeur du tableau de palpeurs.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Afficher les valeurs d'étalonnage

La CN mémorise la longueur effective et le rayon effectif du palpeur dans le tableau d'outils. La CN mémorise l'excentrement du palpeur dans le tableau des palpeurs, dans les colonnes **CAL_OF1** (axe principal) et **CAL_OF2** (axe secondaire).

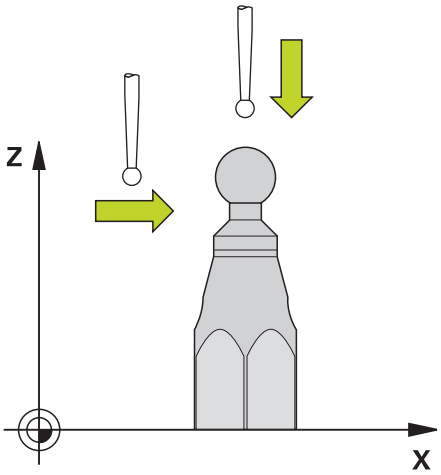
Un rapport de mesure est automatiquement généré pendant la procédure d'étalonnage. Ce rapport s'intitule **TCHPRAUTO.html**. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le rapport de mesure peut être affiché sur la CN, via le navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme CN, tous les rapports de mesure se trouveront enregistrés dans **TCHPRAUTO.html**.

7.1.3 Cycle 460 ETALONNAGE TS AVEC UNE BILLE

Programmation ISO
G460

Application

Consultez le manuel de votre machine !



Avant de lancer le cycle d'étalonnage, vous devez pré-positionner le palpeur au centre, au-dessus de la bille étalon. Positionnez le palpeur dans l'axe de palpage, au-dessus de la bille étalon, à une distance environ égale à la distance d'approche (valeur du tableau des palpeurs + valeur du cycle).

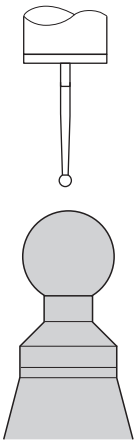
Le cycle **460** permet d'étalonner automatiquement un palpeur 3D à commutation avec une bille étalon très précise.

Il est en outre possible d'acquérir des données d'étalonnage 3D. Vous aurez pour cela besoin de l'option logicielle **3D-ToolComp** (#92 / #2-02-1). Les données d'étalonnage 3D décrivent le comportement du palpeur en cas de déviation, quel que soit le sens de palpage. Les données d'étalonnage 3D sont sauvegardées sous TNC:\system\3D-ToolComp*. Dans le tableau d'outils, les informations contenues dans la colonne **DR2TABLE** font référence au tableau 3DTC. Lors de l'opération de palpage, les données d'étalonnage 3D sont alors prises en compte. Un tel étalonnage 3D s'avère nécessaire si toutefois vous cherchez à atteindre un niveau de précision très élevé avec un palpage 3D, avec le cycle **444** par exemple, ou bien si vous souhaitez dégauchir graphiquement la pièce (#159 / #1-07-1).

Avant d'étalonner une tige de palpage simple :

Avant de démarrer le cycle d'étalonnage, vous devez prépositionner le palpeur :

- Définissez la valeur approximative du rayon R et de la longueur L du palpeur
- Positionnez le palpeur au centre du plan d'usinage au-dessus de la bille étalon
- Positionnez le palpeur sur l'axe du palpeur à une distance environ égale à la distance d'approche au-dessus de la bille étalon. La distance d'approche se compose de la valeur définie dans le tableau des palpeurs et de la valeur du cycle.



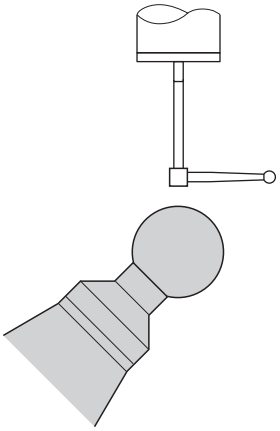
Prépositionnement avec une tige de palpage simple

Avant d'étalonner une tige de palpage en forme de L :

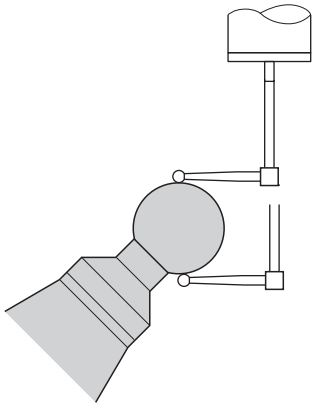
- Fixez la bille étalon

> Lors de l'étalonnage, il doit être possible d'effectuer le palpage au pôle nord et au pôle sud. Si cela n'est pas possible, la commande ne peut pas déterminer le rayon de la bille. Assurez-vous qu'aucune collision ne peut se produire.

- Définissez la valeur approximative du rayon **R** et de la longueur **L** du palpeur. Cela peut être effectué à l'aide d'un dispositif de préréglage.
- Enregistrez l'excentrement moyen dans le tableau des palpeurs :
  - **CAL_OF1** : longueur du bras
  - **CAL_OF2** : **0**
- Installer le palpeur, puis l'orienter parallèlement à l'axe principal, par exemple avec le cycle **13 ORIENTATION**
- Saisissez l'angle d'étalonnage dans la colonne **CAL_ANG** du tableau des palpeurs
- Positionnez le centre du palpeur au-dessus du centre de la bille étalon
> Comme la tige de palpage est angulaire, la bille du palpeur n'est pas centrée sur la bille étalon.
- Positionnez le palpeur sur l'axe d'outil à une distance environ égale à la distance de sécurité (valeur du tableau des palpeurs + valeur du cycle) au-dessus de la bille étalon

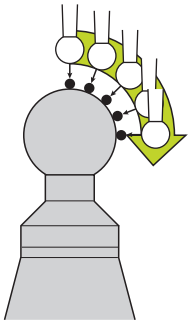


Prépositionnement avec une tige de palpage en forme de L



Procédure d'étalonnage avec une tige de palpage en forme de L

Déroulement du cycle



Selon ce qui a été défini au paramètre **Q433**, vous pouvez également effectuer un étalonnage du rayon ou un étalonnage du rayon et de la longueur.

Etalonnage du rayon Q433=0

1 Fixez la bille étalon. Assurez-vous de l'absence de tout risque de collision
2 Positionnez le palpeur manuellement dans son axe, au-dessus de la bille étalon, dans le plan d'usinage, à peu près au centre de la bille
3 Le premier mouvement de la CN est effectué dans le plan, en tenant compte de l'angle de référence (**Q380**).
4 La commande positionne le palpeur sur l'axe de palpage
5 La procédure de palpage commence et la CN lance la recherche d'un équateur pour la bille étalon.
6 Une fois l'équateur déterminé, la définition de l'angle de broche pour l'étalonnage **CAL_ANG** (avec une tige de palpage en forme de L) commence
7 Une fois **CAL_ANG** déterminé, l'étalonnage du rayon commence
8 Pour finir, la CN retire le palpeur le long de l'axe de palpage, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.

Etalonnage du rayon et de la longueur Q433=1

1 Fixer la bille étalon. S'assurer de l'absence de tout risque de collision !
2 Le palpeur doit être positionné manuellement dans son axe, au-dessus de la bille étalon, dans le plan d'usinage, à peu près au centre de la bille.
3 Le premier mouvement de la CN est effectué dans le plan, en tenant compte de l'angle de référence (**Q380**).
4 La CN positionne ensuite le palpeur dans l'axe de palpage.
5 La procédure de palpage commence et la CN lance la recherche d'un équateur pour la bille étalon.
6 Une fois l'équateur déterminé, la définition de l'angle de broche pour l'étalonnage **CAL_ANG** (avec une tige de palpage en forme de L) commence
7 Une fois **CAL_ANG** déterminé, l'étalonnage du rayon commence
8 La CN retire ensuite le palpeur le long de l'axe de palpage, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.
9 La CN détermine la longueur du palpeur au pôle nord de la bille étalon.
10 À la fin du cycle, la CN retire le palpeur le long de l'axe de palpage, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.

Selon ce qui a été défini au paramètre **Q455**, vous pouvez également effectuer un étalonnage 3D.

Etalonnage 3D Q455= 1...30

1 Fixer la bille étalon. S'assurer de l'absence de tout risque de collision !
2 Une fois le rayon et la longueur mesurés, la CN retire le palpeur dans l'axe de palpage. La CN positionne ensuite le palpeur au-dessus du pôle nord.
3 La procédure de palpage commence du pôle nord jusqu'à l'équateur, en plusieurs petites étapes. Les écarts par rapport à la valeur nominale, et donc un comportement de déviation donné, sont ainsi déterminés.
4 Vous pouvez définir le nombre de points de palpage entre le pôle nord et l'équateur. Ce nombre dépend de la valeur définie au paramètre **Q455**. Vous pouvez paramétrer une valeur entre 1 et 30. Si vous programmez **Q455**=0, aucun étalonnage 3D n'aura lieu.
5 Les écarts qui auront été déterminés pendant l'étalonnage sont mémorisés dans un tableau 3DTC.
6 À la fin du cycle, la CN retire le palpeur le long de l'axe de palpage, à la hauteur de prépositionnement du palpeur.

- Avec une tige de palpage en forme de L, l'étalonnage est effectué entre le pôle nord et le pôle sud.
- Pour étalonner une longueur, la position du centre (**Q434**) de la bille étalon par rapport au point zéro actif doit être connue. Si cela n'est pas le cas, il est déconseillé d'étalonner la longueur avec le cycle **460** !
- Un exemple d'application de l'étalonnage de longueur avec le cycle **460** est la comparaison entre deux palpeurs.

Remarques

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Un rapport de mesure est automatiquement généré pendant la procédure d'étalonnage. Ce rapport s'intitule **TCHPRAUTO.html**. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le rapport de mesure peut être affiché sur la CN, via le navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme CN, tous les rapports de mesure se trouveront enregistrés dans **TCHPRAUTO.html**.
- La longueur effective du palpeur se réfère toujours au point d'origine de l'outil. Le point d'origine de l'outil se trouve souvent sur le nez de la broche (surface plane de la broche). Le constructeur de votre machine peut également décider de placer le point d'origine de l'outil à un autre endroit.
- La recherche de l'équateur d'une bille étalon nécessite un nombre variable de points de palpage, en fonction de la précision de prépositionnement.
- Pour obtenir des résultats d'une précision optimale avec une tige de palpage en forme de L, HEIDENHAIN recommande d'effectuer le palpage et l'étalonnage à la même vitesse. Notez la position de l'override d'avance si celui-ci est actif lors du palpage.
- Si vous programmez **Q455=0**, la commande n'effectue pas d'étalonnage 3D.
- Si vous programmez **Q455=1** à **30**, un étalonnage 3D du palpeur est effectué. Les écarts de comportement du palpeur pendant une déviation sont alors déterminés en fonction de différents angles. Si vous utilisez le cycle **444**, nous vous recommandons d'effectuer un étalonnage 3D au préalable.
- Si vous programmez **Q455=1** à **30**, un tableau sera enregistré sous TNC:\system \3D-ToolComp*.
- S'il existe déjà une référence à un tableau d'étalonnage (enregistrement dans **DR2TABLE**), ce tableau sera écrasé.
- S'il n'existe pas encore de référence à un tableau d'étalonnage (enregistrement dans **DR2TABLE**), une référence dépendante du numéro de l'outil sera créée et un tableau sera généré en conséquence.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

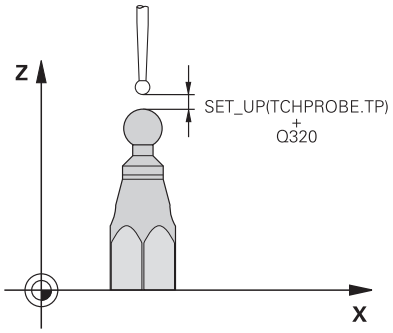
Figure d'aide	Paramètre
	**Q407 Rayon bille calibr. exact?** Indiquez le rayon exact de la bille étalon utilisée. Programmation : **0,0001...99,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de **SET_UP** (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**
	Q423 Nombre de palpages? nombre des points de mesure sur le diamètre. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **3...8**
	Q380 Angle réf. axe princip.? Indiquez l'angle de référence (la rotation de base) pour l'acquisition des points de mesure dans le système de coordonnées de la pièce actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...360**
	Q433 Etalonner longueur (0/1) ? Pour définir si la CN 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 Programmation : **0**, **1**
	Q434 Point de réf. pour longueur? Coordonnée du centre de la bille étalon. La définition n'est indispensable que si l'étalonnage de longueur doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q455 Nbre de pts p. l'étalonnage 3D? Indiquez le nombre de points de palpage pour l'étalonnage 3D. Il est par exemple judicieux de prévoir 15 points de palpage. La valeur 0 est définie de manière à ce qu'aucun étalonnage 3D n'ait lieu. Lors d'un étalonnage 3D, le comportement du palpeur lors d'une déviation est déterminé à l'aide de différents angles et mémorisé dans un tableau. Vous aurez besoin de la fonction 3D-ToolComp pour l'étalonnage 3D. Programmation : **0...30**

Exemple

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

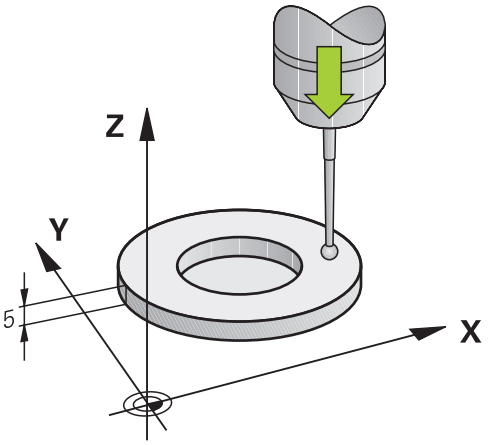
7.1.4 Cycle 461 ETALONNAGE LONGUEUR TS

Programmation ISO

G461

Application

Consultez le manuel de votre machine !



Avant de lancer le cycle d'étalonnage, vous devez initialiser le point de référence dans l'axe de broche de sorte que Z=0 sur la table de la machine et pré-positionner le palpeur au-dessus de la bague étalon.

Un rapport de mesure est automatiquement généré pendant la procédure d'étalonnage. Ce rapport s'intitule **TCHPRAUTO.html**. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le rapport de mesure peut être affiché sur la CN, via le navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme CN, tous les rapports de mesure se trouveront enregistrés dans **TCHPRAUTO.html**.

Déroulement du cycle

1 La CN oriente le palpeur selon l'angle **CAL_ANG** définir dans le tableau de palpeurs (uniquement si votre palpeur peut être orienté).

2 La CN procède au palpage dans le sens négatif de l'axe de broche, en partant de la position actuelle, avec l'avance de palpage (colonne **F** du tableau de palpeurs).

3 La CN ramène ensuite le palpeur à la position de départ, en avance rapide (colonne **FMAX** du tableau de palpeurs).

Remarques

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

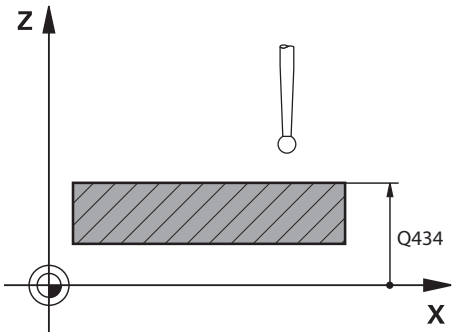
- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- La longueur effective du palpeur se réfère toujours au point d'origine de l'outil. Le point d'origine de l'outil se trouve souvent sur le nez de la broche (surface plane de la broche). Le constructeur de votre machine peut également décider de placer le point d'origine de l'outil à un autre endroit.
- Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	**Q434 Point de réf. pour longueur?** Référence pour la longueur (par ex. hauteur de la bague étalon). La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Exemple

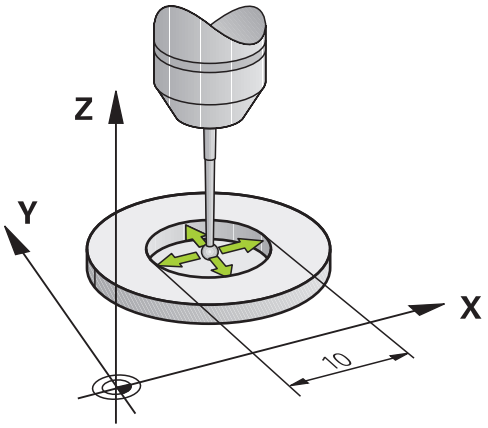
```
11 TCH PROBE 461 ETALONNAGE LONGUEUR TS ~
    Q434=+5                    ;POINT ORIGINE
```

7.1.5 Cycle 462 ETALONNAGE TS AVEC UNE BAGUE

Programmation ISO
G462

Application

Consultez le manuel de votre machine !



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

La commande exécute une routine de palpage automatique lors de l'étalonnage du rayon de la bille. Lors de la première opération, la commande détermine le centre de la bague étalon ou du tenon (mesure grossière) et y positionne le palpeur. Le rayon de la bille est ensuite déterminé lors de l'opération d'étalonnage proprement dit (mesure fine). Si le palpeur permet d'effectuer une mesure avec rotation à 180°, l'excentrement est alors déterminé pendant une opération ultérieure.

Un rapport de mesure est automatiquement généré pendant la procédure d'étalonnage. Ce rapport s'intitule **TCHPRAUTO.html**. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le rapport de mesure peut être affiché sur la CN, via le navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme CN, tous les rapports de mesure se trouveront enregistrés dans **TCHPRAUTO.html**.

L'orientation du palpeur détermine la routine d'étalonnage :

- Pas d'orientation possible ou orientation possible dans un seul sens : la commande effectue une mesure grossière et une mesure fine et détermine le rayon actif de la bille de palpage (colonne R dans tool.t).
- Orientation possible dans deux directions (par ex. palpeurs HEIDENHAIN à câble) : la commande effectue une mesure grossière et une mesure fine, tourne le palpeur de 180° et exécute quatre autres routines de palpage. Outre le rayon, la mesure avec rotation de 180° permet aussi de déterminer l'excentrement (**CAL_OF** dans le tableau de palpeurs).
- Toutes les orientations possibles (par ex. palpeurs infrarouges HEIDENHAIN) : routine de palpage : voir "Possibilité d'orientation dans deux directions"

Remarques

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

Les caractéristiques d'orientation des palpeurs HEIDENHAIN sont déjà prédéfinies. D'autres palpeurs peuvent être configurés par le constructeur de la machine.

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

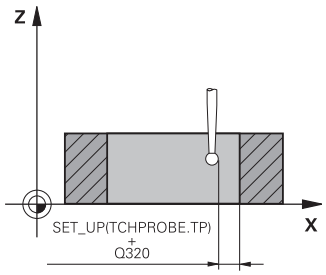
- N'activez pas les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et cycle **26 FACT. ECHELLE AXE**.
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Vous ne pouvez déterminer l'excentrement qu'avec le palpeur approprié.
- Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	**Q407 Rayon exact bague calibr.?** Indiquez le rayon de la bague étalon. Programmation : **0,0001...99,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q423 Nombre de palpages? nombre des points de mesure sur le diamètre. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **3...8**
	Q380 Angle réf. axe princip.? Angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...360**

Exemple

```
11 TCH PROBE 462 ETALONNAGE TS AVEC UNE BAGUE ~
    Q407=+5          ;RAYON BAGUE ~
    Q320=+0          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q423=+8          ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q380=+0          ;ANGLE DE REFERENCE
```

7.1.6 Cycle 463 ETALONNAGE TS AVEC UN TENON

Programmation ISO

G463

Application

Consultez le manuel de votre machine !

Avant de lancer le cycle d'étalonnage, vous devez pré-positionner le palpeur au centre, au-dessus du mandrin de calibrage. Positionnez le palpeur dans l'axe de palpage, au-dessus du mandrin de calibrage, à une distance environ égale à la distance d'approche (valeur du tableau des palpeurs + valeur du cycle).

La CN exécute une routine de palpage automatique lors de l'étalonnage du rayon de la bille. Lors de la première opération, la commande détermine le centre de la bague étalon ou du tenon (mesure grossière) et y positionne le palpeur. Le rayon de la bille est ensuite déterminé lors de l'opération d'étalonnage proprement dit (mesure fine). Si le palpeur permet d'effectuer une mesure avec rotation à 180°, l'excentrement est alors déterminé pendant une opération ultérieure.

Un rapport de mesure est automatiquement généré pendant la procédure d'étalonnage. Ce rapport s'intitule **TCHPRAUTO.html**. Le lieu de sauvegarde de ce fichier est le même que celui du fichier de départ. Le rapport de mesure peut être affiché sur la CN, via le navigateur. Si plusieurs cycles d'étalonnage du palpeur ont été utilisés dans le programme CN, tous les rapports de mesure se trouveront enregistrés dans **TCHPRAUTO.html**.

L'orientation du palpeur détermine la routine d'étalonnage :

- Pas d'orientation possible ou orientation possible dans un seul sens : la CN effectue une mesure grossière et une mesure fine, puis détermine le rayon actif de la bille de palpage (colonne **R** dans tool.t).
- Orientation possible dans deux directions (par ex. palpeurs HEIDENHAIN à câble) : la commande effectue une mesure grossière et une mesure fine, tourne le palpeur de 180° et exécute quatre autres routines de palpage. Outre le rayon, la mesure avec rotation de 180° permet aussi de déterminer l'excentrement (CAL_OF dans le tableau de palpeurs).
- Toutes les orientations possibles (par ex. palpeurs infrarouges HEIDENHAIN) : routine de palpage : voir "Possibilité d'orientation dans deux directions"

Remarque

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

Les caractéristiques d'orientation des palpeurs HEIDENHAIN sont déjà prédéfinies. D'autres palpeurs peuvent être configurés par le constructeur de la machine.

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

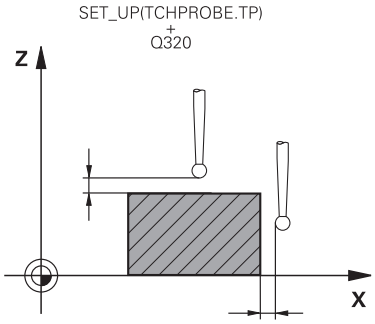
- N'activez pas les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et cycle **26 FACT. ECHELLE AXE**.
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Vous ne pouvez déterminer l'excentrement qu'avec le palpeur approprié.
- Un procès-verbal de mesure est automatiquement créé pendant une opération d'étalonnage. Ce procès-verbal porte le nom TCHPRAUTO.html.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	**Q407 Rayon exact tenon calibr. ?** Diamètre de la bague étalon Programmation : **0,0001...99,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**
	Q423 Nombre de palpages? nombre des points de mesure sur le diamètre. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **3...8**
	Q380 Angle réf. axe princip.? Angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...360**

Exemple

```
11 TCH PROBE 463 ETALONNAGE TS AVEC UN TENON ~
    Q407=+5          ;RAYON TENON ~
    Q320=+0          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q301=+1          ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q423=+8          ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q380=+0          ;ANGLE DE REFERENCE
```

7.2 Étalonner un palpeur d'outils

7.2.1 Vue d'ensemble

Cycle		Appel	En savoir plus
480	**ETALONNAGE TT** ■ #Étalonnage du palpeur d'outils	**DEF** activé	Page 124
484	**ETALONNAGE TT IR** ■ Étalonnage du palpeur d'outils, par ex. d'un palpeur d'outils infrarouge	**DEF** activé	Page 126

7.2.2 Principes de base

Application

Le palpeur d'outils (ou le palpeur d'outils infrarouge) peut être étalonné avec les cycles répertoriés ci-après.

Palpeur

C'est un élément de palpage de forme ronde ou carrée qui vous sert de palpeur.

Élément de palpage parallélépipédique

Pour un élément de palpage de forme carrée, le constructeur de la machine peut indiquer aux paramètres optionnels **detectStylusRot** (n°114315) et **tippingTolerance** (n°114319) que l'angle de torsion et l'angle d'inclinaison vont être calculés. Le fait de calculer l'angle de torsion permet de le compenser lors de la mesure des outils. La CN émet un avertissement lorsque l'angle d'inclinaison est dépassé. Les valeurs déterminées sont visibles dans l'affichage d'état **TT**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

> Au moment de serrer le palpeur d'outil, veillez à ce que les arêtes de l'élément de palpage de forme parallélépipédique soient le plus possible parallèles aux axes. L'angle de torsion doit être inférieur à 1° et l'angle d'inclinaison inférieur à 0,3°.

Outil d'étalonnage

Utiliser comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique. La CN mémorise les valeurs d'étalonnage et en tient compte lors des mesures d'outils suivantes.

7.2.3 Cycle 480 ETALONNAGE TT

Programmation ISO
G480

Application

Consultez le manuel de votre machine !

Le TT peut être étalonné avec le cycle de palpage **480**. La procédure d'étalonnage se déroule automatiquement. La CN détermine également de manière automatique l'excentricité de l'outil d'étalonnage. Pour cela, elle fait tourner la broche de 180° à la moitié du cycle d'étalonnage.

Le TT peut être étalonné avec le cycle de palpage **480**.

Déroulement du cycle

1 Fixer l'outil d'étalonnage. Utiliser comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique
2 Positionner manuellement l'outil d'étalonnage au-dessus du centre du TT, dans le plan d'usinage
3 Positionner l'outil d'étalonnage dans l'axe d'outil à environ 15 mm + distance d'approche au-dessus du TT
4 Le premier mouvement de la CN s'effectue le long de l'axe d'outil. L'outil se déplace d'abord à la hauteur de sécurité qui correspond à la distance d'approche + 15 mm.
5 La procédure d'étalonnage le long de l'axe d'outil démarre.
6 L'étalonnage se fait ensuite dans le plan d'usinage.
7 La CN commence par positionner l'outil d'étalonnage dans le plan d'usinage, à une valeur qui est égale à 11 mm + rayon TT + distance d'approche.
8 Puis la CN fait descendre l'outil le long de l'axe d'outil et l'opération d'étalonnage démarre.
9 Pendant la procédure d'étalonnage, la CN exécute les déplacements en carré.
10 La CN mémorise les valeurs d'étalonnage et en tient compte lors des mesures d'outils suivantes.
11 Pour finir, la CN fait revenir la tige de palpage à la distance d'approche, le long de l'axe d'outil, et la positionne au centre du TT.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Avant l'étalonnage, vous devez indiquer dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur exacts de l'outil d'étalonnage.

Informations en lien avec les paramètres machine

- Le paramètre machine **CfgTTRoundStylus** (n°114200) ou **CfgTTRectStylus** (n°114300) vous permet de définir le fonctionnement du cycle d'étalonnage. Consultez le manuel de votre machine.
  - Au paramètre machine **centerPos**, vous définissez la position du TT dans la zone de travail de la machine.
- Si vous modifiez la position du TT sur la table et/ou un paramètre machine **centerPos**, vous devrez étalonner de nouveau le TT.
- Le paramètre machine **probingCapability** (n°122723) permet au constructeur de la machine de définir le fonctionnement du cycle. Ce paramètre permet entre autres de mesurer la longueur de l'outil avec une broche immobile et, en même temps, de bloquer une mesure du rayon et des dents de l'outil.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q260 Hauteur de securite? Introduire la position dans l'axe de broche à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec les pièces ou matériels de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine pièce courant. Si la hauteur de sécurité que vous programmez est si petite que la pointe de l'outil se trouve en dessous de l'arête supérieure du plateau, la CN positionne automatiquement l'outil d'étalonnage au-dessus du plateau (zone de sécurité indiquée au paramètre **safety-DistToolAx** (n°114203)). Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Exemple

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 480 ETALONNAGE TT ~
    Q260=+100                    ;HAUTEUR DE SECURITE
```

7.2.4 Cycle 484 ETALONNAGE TT IR

Programmation ISO

G484

Application

Le cycle **484** vous permet d'étalonner un palpeur d'outils, par exemple le palpeur pour table infrarouge sans fil TT 460. La procédure d'étalonnage peut être exécutée avec ou sans intervention manuelle.

- **Avec intervention manuelle :** Si **Q536** est égal à 0, la CN effectue un arrêt avant l'opération d'étalonnage. Il vous faudra ensuite positionner manuellement l'outil au-dessus du centre du palpeur d'outil.
- **Sans intervention manuelle :** Si **Q536** est égal 1, la CN exécute automatiquement le cycle. Le cas échéant, il vous faudra programmer un prépositionnement au préalable. Cela dépendra de la valeur du paramètre **Q523 POSITION TT**.

Déroulement du cycle

> Consultez le manuel de votre machine !
> Le constructeur de la machine définit le fonctionnement du cycle.

Pour étalonner votre palpeur d'outil, programmez le cycle de palpage **484**. Au paramètre **Q536**, vous pouvez définir si le cycle doit être exécuté avec ou sans intervention manuelle.

Q536=0 : avec intervention manuelle avant l'opération d'étalonnage

Procédez comme suit :

- ▶ Installer l'outil d'étalonnage
- ▶ Lancer un cycle d'étalonnage
- > La CN interrompt le cycle d'étalonnage et ouvre une boîte de dialogue .
- ▶ Positionner manuellement l'outil d'étalonnage au-dessus du centre du palpeur d'outils.

> Assurez-vous que l'outil d'étalonnage se trouve au-dessus de la surface de mesure de l'élément de palpage.

- ▶ Poursuivre le cycle avec **Marche CN**
- > Si vous avez programmé **Q523** sur **2**, la CN inscrit la position étalonnée au paramètre machine **centerPos** (n°114200)

Q536=1 : sans intervention manuelle avant l'opération d'étalonnage

Procédez comme suit :

- Installer l'outil d'étalonnage
- Positionner l'outil d'étalonnage au-dessus du centre du palpeur d'outils avant le début du cycle.

> - Assurez-vous que l'outil d'étalonnage se trouve au-dessus de la surface de mesure de l'élément de palpage.
> - Lors d'une procédure d'étalonnage sans intervention manuelle, vous n'avez pas besoin de positionner l'outil au-dessus du centre du palpeur de table. Le cycle reprend la position des paramètres machine et approche automatiquement cette position.

- Lancer un cycle d'étalonnage
- > Le cycle d'étalonnage fonctionne sans interruption.
- > Si vous avez programmé **Q523** sur **2**, la CN retourne la position étalonnée au paramètre machine **centerPos** (n°114200).

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous programmez **Q536**=1, l'outil doit être prépositionné avant d'appeler le cycle ! Lors de la procédure d'étalonnage, la commande détermine aussi l'excentrement de l'outil d'étalonnage. Pour cela, elle fait tourner la broche de 180° à la moitié du cycle d'étalonnage. Il existe un risque de collision !

- Vous définissez si un arrêt doit avoir lieu avant le début du cycle ou bien si vous souhaitez lancer le cycle automatiquement sans interruption.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- L'outil d'étalonnage devrait présenter un diamètre supérieur à 15 mm et sortir d'environ 50 mm du mandrin de serrage. Si vous utilisez une tige cylindrique avec ces cotes, il en résultera seulement une déformation de 0,1 µm pour une force de palpage de 1 N. Si vous utilisez un outil d'étalonnage dont le diamètre est trop petit et/ou qui se trouve trop éloigné du mandrin de serrage, cela peut être source d'imprécisions plus ou moins importantes.
- Avant l'étalonnage, vous devez indiquer dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur exacts de l'outil d'étalonnage.
- Le TT devra être de nouveau étalonné si vous modifiez sa position sur la table.

Information relative aux paramètres machine

- Le paramètre machine **probingCapability** (n°122723) permet au constructeur de la machine de définir le fonctionnement du cycle. Ce paramètre permet entre autres de mesurer la longueur de l'outil avec une broche immobile et, en même temps, de bloquer une mesure du rayon et des dents de l'outil.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q536 Arrêt avant exécution (0=arrêt)? Pour définir si un arrêt doit avoir lieu avant la procédure d'étalonnage, ou si le cycle tourne automatiquement sans interruption : **0** : Arrêt avant la procédure d'étalonnage. La CN vous invite à positionner manuellement l'outil au-dessus du palpeur d'outils. Si vous avez atteint la position approximative au-dessus du palpeur d'outil, vous pouvez soit poursuivre l'usinage avec **Start CN**, soit interrompre le programme avec la touche **ANNULER**. **1** : Pas d'arrêt avant la procédure d'étalonnage. La CN lance la procédure d'étalonnage selon ce qui a été défini au paramètre **Q523**. Le cas échéant, il vous faudra amener l'outil au-dessus du palpeur d'outil avant le cycle **484**. Programmation : **0**, **1**
	Q523 Pos. du palpeur de table (0 -2)? Position du palpeur d'outil : **0** : position actuelle de l'outil d'étalonnage. Le palpeur d'outil se trouve en dessous de la position actuelle de l'outil. Si **Q536=0**, positionnez manuellement l'outil d'étalonnage au-dessus du centre du palpeur d'outil pendant le cycle. Si **Q536=1**, l'outil doit être positionné au-dessus du centre du palpeur d'outil avant le début du cycle. **1** : position configurée du palpeur d'outil. La commande reprend la position du paramètre machine **centerPos** (n ° 114201). Vous n'avez pas besoin de prépositionner l'outil. L'outil d'étalonnage approche automatiquement la position. **2** : position actuelle de l'outil d'étalonnage. Voir **Q523=0**. **0**. À la fin de l'étalonnage, la commande inscrit aussi la position qui aura éventuellement été déterminée au paramètre machine **centerPos** (n° 114201). Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 484 ETALONNAGE TT IR ~
    Q536=+0                ;STOP AVANT EXECUTION ~
    Q523=+0                ;POSITION DU TT
```

8

Cycles de palpage d'une pièce

8.1 Vue d'ensemble

Déterminer le désalignement de la pièce

Cycle		Appel	En savoir plus
400	**ROTATION DE BASE** ■ Acquisition automatique par l'intermédiaire de deux points ■ Compensation via la fonction Rotation de base	**DEF** activé	Page 148
401	**ROT 2 TROUS** ■ Acquisition automatique via deux trous ■ Compensation via la fonction Rotation de base	**DEF** activé	Page 152
402	**ROT AVEC 2 TENONS** ■ Acquisition automatique via deux tenons ■ Compensation via la fonction Rotation de base	**DEF** activé	Page 157
403	**ROT SUR AXE ROTATIF** ■ Acquisition automatique par l'intermédiaire de deux points ■ Compensation via une rotation du plateau circulaire	**DEF** activé	Page 162
404	**INIT. ROTAT. DE BASE** ■ Définition d'une rotation de base de votre choix	**DEF** activé	Page 167
405	**ROT SUR AXE C** ■ Alignement automatique d'un décalage angulaire entre le centre d'un trou et l'axe Y positif ■ Compensation via une rotation du plateau circulaire	**DEF** activé	Page 168
1410	**PALPAGE ARETE** ■ Acquisition automatique par l'intermédiaire de deux points ■ Compensation via la fonction Rotation de base ou Rotation du plateau circulaire	**DEF** activé	Page 173
1411	**PALPAGE DEUX CERCLES** ■ Acquisition automatique par l'intermédiaire de deux trous ou deux tenons ■ Compensation via la fonction Rotation de base ou Rotation du plateau circulaire	**DEF** activé	Page 180
1412	**PALPAGE ARETE OBLIQUE** ■ Acquisition automatique par l'intermédiaire de deux points répartis sur une arête oblique ■ Compensation via la fonction Rotation de base ou Rotation du plateau circulaire	**DEF** activé	Page 190
1416	**PALPAGE PT INTERSECTION** ■ Acquisition automatique du point d'intersection via quatre points de palpage sur deux lignes droites ■ Compensation via la fonction Rotation de base ou Rotation du plateau circulaire	**DEF** activé	Page 199

Cycle		Appel	En savoir plus
1420	**PALPAGE PLAN** ■ Acquisition automatique par l'intermédiaire de trois points ■ Compensation via la fonction Rotation de base ou Rotation du plateau circulaire	**DEF** activé	Page 208

Acquisition du point d'origine

Cycle		Appel	En savoir plus
408	**PTREF CENTRE RAINURE** ■ Mesure de la largeur intérieure d'une rainure ■ Définition du centre d'une rainure comme point d'origine	**DEF** activé	Page 222
409	**PTREF CENT. OBLONG** ■ Mesure de la largeur extérieure d'une traverse ■ Définition du centre d'une traverse comme point d'origine	**DEF** activé	Page 228
410	**PT REF. INT. RECTAN.** ■ Mesure de la longueur et de la largeur intérieures d'un rectangle ■ Définition du centre d'un rectangle comme point d'origine	**DEF** activé	Page 233
411	**PT REF. EXT. RECTAN.** ■ Mesure de la longueur et de la largeur extérieures d'un rectangle ■ Définition du centre d'un rectangle comme point d'origine	**DEF** activé	Page 238
412	**PT REF. INT. CERCLE** ■ Mesure de quatre points intérieurs d'un cercle ■ Définition du centre du cercle comme point d'origine	**DEF** activé	Page 244
413	**PT REF. EXT. CERCLE** ■ Mesure de quatre points extérieurs d'un cercle ■ Définition du centre du cercle comme point d'origine	**DEF** activé	Page 251
414	**PT REF. COIN EXT.** ■ Mesurer deux lignes droites extérieures ■ Définir le point d'intersection des lignes droites comme point d'origine	**DEF** activé	Page 258
415	**PT REF. INT. COIN** ■ Mesure de deux droites intérieures ■ Définir le point d'intersection des lignes droites comme point d'origine	**DEF** activé	Page 265

Cycle		Appel	En savoir plus
416	**PT REF CENT. C.TROUS** ■ Mesure de trois trous de votre choix sur le cercle de trous ■ Définir le centre du cercle de trous comme point d'origine	**DEF** activé	Page 271
417	**PT REF DANS AXE TS** ■ Mesure d'une position sur l'axe d'outil ■ Définition de la position de votre choix comme point d'origine	**DEF** activé	Page 276
418	**PT REF AVEC 4 TROUS** ■ Mesure de deux trous en croix ■ Définition du point d'intersection des droites comme point d'origine	**DEF** activé	Page 280
419	**PT DE REF SUR UN AXE** ■ Mesure d'une position sur l'axe de votre choix ■ Définition d'une position d'un axe de votre choix comme point d'origine	**DEF** activé	Page 285
1400	**PALPAGE POSITION** ■ Mesure d'une position ■ Au besoin, définir un point d'origine	**DEF** activé	Page 288
1401	**PALPAGE CERCLE** ■ Mesure de points à l'intérieur ou à l'extérieur du cercle ■ Au besoin, définition du centre du cercle comme point d'origine	**DEF** activé	Page 292
1402	**PALPAGE SPHERE** ■ Mesure de points sur une sphère ■ Au besoin, définition du centre de la sphère comme point d'origine	**DEF** activé	Page 297
1404	**PALPER RAINURE / ILOT OBLONG** ■ Déterminer le centre de la largeur d'une rainure ou d'un îlot oblong ■ Au besoin, définir le centre comme point d'origine	**DEF** activé	Page 301
1430	**PALPER POSITION CONTRE-DÉPOUILLE** ■ Mesurer la contre-dépouille ■ Mesurer une position unique avec la tige de palpage en forme de L ■ Au besoin, définir un point d'origine	**DEF** activé	Page 306

Cycle		Appel	En savoir plus
1434	**PALPER RAINURE/ILOT CONTRE-DÉP.** ■ Mesurer la contre-dépouille ■ Mesurer le centre de la largeur d'une rainure ou d'un îlot oblong avec une tige de palpage en forme de L ■ Au besoin, définir le centre comme point d'origine	**DEF** activé	Page 311

Contrôler la pièce

Cycle		Appel	En savoir plus
0	**PLAN DE REFERENCE** ■ Mesure d'une coordonnée sur un axe de votre choix	**DEF** activé	Page 324
1	**PT DE REF POLAIRE** ■ Mesure d'un point ■ Sens de palpage via un angle	**DEF** activé	Page 326
420	**MESURE ANGLE** ■ Mesure d'un angle dans le plan d'usinage	**DEF** activé	Page 328
421	**MESURE TROU** ■ Mesure de la position d'un trou ■ Mesure du diamètre d'un trou ■ Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale	**DEF** activé	Page 332
422	**MESURE EXT. CERCLE** ■ Mesure de la position d'un tenon circulaire ■ Mesure du diamètre d'un tenon circulaire ■ Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale	**DEF** activé	Page 339
423	**MESURE INT. RECTANG.** ■ Mesure de la position d'une poche rectangulaire ■ Mesure de la longueur et de la largeur d'une poche rectangulaire ■ Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale	**DEF** activé	Page 346
424	**MESURE EXT. RECTANG.** ■ Mesure de la position d'un tenon rectangulaire ■ Mesure de la longueur et de la largeur d'un tenon rectangulaire ■ Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale	**DEF** activé	Page 351
425	**MESURE INT. RAINURE** ■ Mesure de la position d'une rainure ■ Mesure de la largeur d'une rainure ■ Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale	**DEF** activé	Page 356

Cycle		Appel	En savoir plus
426	**MESURE EXT. TRAVERSE** ■ Mesure de la position d'un îlot ■ Mesure de la largeur d'un îlot ■ Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale	**DEF** activé	Page 361
427	**MESURE COORDONNEE** ■ Mesure d'une coordonnée sur l'axe de votre choix ■ Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale	**DEF** activé	Page 366
430	**MESURE CERCLE TROUS** ■ Mesure du centre du cercle de trous ■ Mesure du diamètre d'un cercle de trous ■ Le cas échéant, comparaison entre la valeur effective et la valeur nominale	**DEF** activé	Page 372
431	**MESURE PLAN** ■ Détermination de l'angle d'un plan en mesurant trois points	**DEF** activé	Page 376

Palpage de la position dans le plan, ou dans l'espace

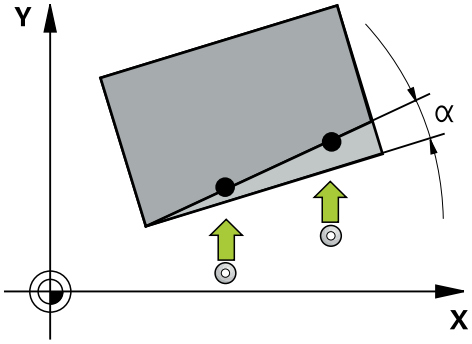
Cycle		Appel	En savoir plus
3	**MESURE** ■ Cycle de palpage pour la création de cycles OEM	**DEF** activé	Page 383
4	**MESURE 3D** ■ Mesure d'une position de votre choix	**DEF** activé	Page 385
444	**PALPAGE 3D** ■ Mesure d'une position de votre choix ■ Détermination de l'écart par rapport aux coordonnées nominales	**DEF** activé	Page 388

Influence sur le déroulement des cycles

Cycle		Appel	En savoir plus
441	**PALPAGE RAPIDE** ■ Cycle de palpage permettant de définir différents paramètres de palpage	**DEF** activé	Page 394
1493	**PALPAGE EXTRUSION** ■ Cycle de palpage permettant de définir une extrusion ■ Possibilité de programmer le sens, le nombre et la longueur des extrusions	**DEF** activé	Page 398

8.2 Principes de base des cycles de palpage 14xx

8.2.1 Application



Les cycles de palpage incluent :

- prise en compte de la cinématique active de la machine
- palpage semi-automatique
- surveillance des tolérances
- prise en compte d'un étalonnage 3D
- détermination automatique de la rotation et de la position

Définitions

Désignation	Brève description
Position nominale	Position de votre dessin, par ex. la position de perçage
Cote nominale	Cote de votre dessin, par ex. le diamètre de perçage
Position effective	Résultat de mesure de la position, par ex. la position de perçage
Valeur effective	Résultat de mesure, par ex. le diamètre de perçage
I-CS	Système de coordonnées de programmation I-CS : **Input Coordinate System**
W-CS	Système de coordonnées de la pièce W-CS : **Workpiece Coordinate System**
Objet	Objets à palper : cercle, tenon, plan, arête

8.2.2 Analyse

Résultats de la mesure dans les paramètres Q

La CN sauvegarde le résultat de mesure des différents cycles de palpage aux paramètres Q à effet global **Q9xx**. Ces paramètres peuvent être réutilisés dans votre programme CN. Tenez compte du tableau des paramètres de résultat associé à chaque définition de cycle.

Point d'origine et axe d'outil

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

Axe de palpage actif	Définition du point d'origine sur
Z	X et Y
Y	Z et X
X	Y et Z

Remarques

- Il est possible de mémoriser les décalages dans la transformation de base du tableau de points d'origine lorsque le palpage a lieu dans un plan d'usinage cohérent ou lorsque des objets sont palpés avec un TCPM activé.
- Les rotations peuvent être mémorisées comme rotation de base dans la transformation de base que contient le tableau de points d'origine, ou bien encore être considérées comme un décalage (offset) du premier axe du plateau circulaire de la pièce.

8.2.3 Rapport

Les résultats déterminés sont journalisés dans **TCHPRAUTO.html** et sauvegardés dans les paramètres Q prévus pour le cycle.

Les écarts mesurés illustrent la différence des valeurs réelles mesurées par rapport à la moyenne de tolérance. Si aucune tolérance n'est indiquée, ils se réfèrent à la cote nominale.

L'unité de mesure du programme principal est indiquée en en-tête de programme.

8.2.4 Remarques

- Les positions de palpage se réfèrent aux positions nominales programmées dans I-CS.
- Notez les positions nominales de votre dessin.
- Avant de définir le cycle, vous devez programmer un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Les cycles de palpage 14xx prennent en charge les formes de tige de palpage **SIMPLE** et **L-TYPE**.
- Pour obtenir des résultats d'une précision optimale avec une tige L-TYPE, il est recommandé d'effectuer le palpage et l'étalonnage à la même vitesse. Notez la position de l'override d'avance si celui-ci est actif lors du palpage.
- Si le palpeur de pièces ne dévie pas parfaitement dans le sens vertical ou horizontal, cela risque d'entraîner des erreurs dans les résultats de mesure. Pour cette raison, HEIDENHAIN vous conseille d'étalonner votre palpeur de pièces en 3D (#92 / #2-02-1) avant le palpage. Les cycles de palpage **14xx** tiennent compte des donnée d'étalonnage 3D.
- Si vous souhaitez aussi utiliser une position en plus de la rotation, alors il vous faudra palper la surface le plus verticalement possible. Plus l'erreur angulaire est importante et plus le rayon de la bille de palpage est grande, plus l'erreur de position est grande. Des erreurs angulaires importantes dans la position de départ peuvent être à l'origine d'erreurs de positionnement similaires.

8.2.5 Mode semi-automatique

Si les positions de palpage par rapport au point zéro actuel ne sont pas connues, le cycle peut être exécuté en mode semi-automatique. Vous pouvez alors toujours déterminer la position de départ par pré-positionnement manuel avant d'exécuter la procédure de palpage.

Vous devez pour cela définir au préalable un **"?"** comme position nominale nécessaire. Cela peut être effectué par l'intermédiaire de la softkey **Nom** dans la barre d'actions. Suivant l'objet, il vous faudra définir les positions nominales qui déterminent le sens de votre opération de palpage, voir « Exemples ».

Suivant l'objet, vous devez définir les positions nominales qui permettent de déterminer le sens de votre procédure de palpage.

Exemples :

- **Informations complémentaires :** "Alignement à partir de deux trous ", Page 139
- **Informations complémentaires :** "Alignement par rapport à une arête", Page 140
- **Informations complémentaires :** "Alignement par rapport au plan", Page 141

Déroulement du cycle

Procédez comme suit :

- ▶ Exécuter le cycle
- > La CN interrompt le programme CN.
- > Une fenêtre s'affiche.
- ▶ Utiliser les touches de direction des axes pour amener le palpeur au point de palpage souhaité

  ou
- ▶ Utiliser la manivelle électrique pour positionner le palpeur au point souhaité
- ▶ Au besoin, modifier le sens de palpage dans la fenêtre

- ▶ Sélectionner la touche **Marche CN**
- > La CN ferme la fenêtre et exécute la première procédure de palpage.
- > Si **MODE HAUT. DE SECU. Q1125** = **1** ou **2**, la CN affiche un message dans l'espace de travail **Etat** de l'onglet **FN 16**. Ce message vous informe alors qu'il n'est pas possible de revenir à la hauteur de sécurité.
- ▶ Amener le palpeur à une position de sécurité

- ▶ Sélectionner la touche **Marche CN**
- > Le cycle, ou le programme, se poursuit. Le cas échéant, pour d'autres points de palpage, il vous faudra répéter l'ensemble de la procédure.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Au moment d'exécuter le mode semi-automatique, la CN ignore les valeurs 1 et 2 programmées pour le retrait à la hauteur de sécurité. Selon la position à laquelle se trouve le palpeur, il existe un risque de collision.

- En mode semi-automatique, effectuer un déplacement manuel à la hauteur de sécurité après chaque procédure de palpage.

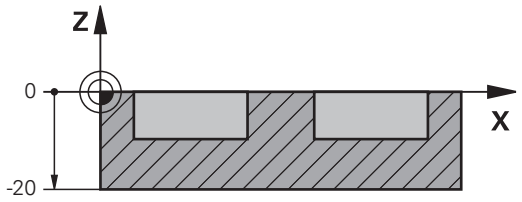
Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

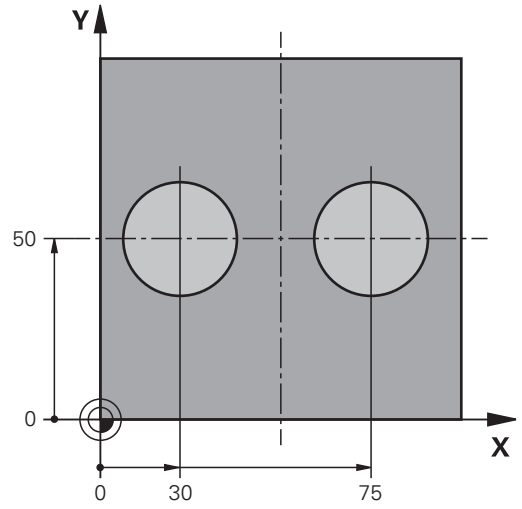
- Reportez-vous à votre dessin pour connaître les positions nominales.
- Le mode semi-automatique ne fonctionne que dans les modes Machine, pas en mode Simulation.
- Si pour un point de palpage donné vous ne définissez aucune position nominale, quelle que soit le sens, la CN émet un message d'erreur.
- Si aucune position nominale n'a été définie pour une direction donnée, c'est la valeur de position effective qui est prise en compte après avoir palpé l'objet. Cela signifie que la position effective mesurée est enregistrée a posteriori comme position nominale. Aucune erreur n'est donc enregistrée pour cette position et aucune correction de position n'est nécessaire.

Exemples

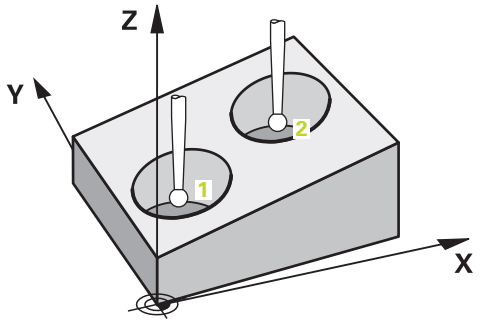
Important : Indiquez les **positions nominales** de votre dessin !

Dans ces trois exemples, les positions nominales utilisées proviennent de ce dessin.





Alignement à partir de deux trous



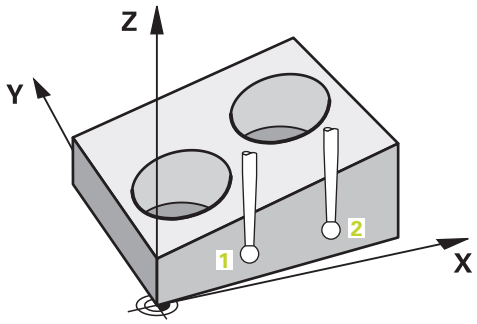
Dans cet exemple, il est question d'aligner deux trous. Les palpages sont effectués sur les axes X (principal) et Y (auxiliaire). Il est donc essentiel de définir la position nominale de ces axes à partir du dessin ! La position nominale de l'axe Z (axe d'outil) n'est pas requise étant donné que vous n'enregistrez pas de cote dans ce sens.

- **QS1100** = position nominale 1 sur l'axe principal prédéfinie, mais position de la pièce inconnue
- **QS1101** = position nominale 1 sur l'axe auxiliaire prédéfinie, mais position de la pièce inconnue
- **QS1102** = position nominale 1 sur l'axe d'outil
- **QS1103** = position nominale 2 sur l'axe principal prédéfinie, mais position de la pièce inconnue

- **QS1104** = position nominale 2 sur l'axe auxiliaire prédéfinie, mais position de la pièce inconnue
- **QS1105** = position nominale 2 sur l'axe d'outil inconnue

11 TCH PROBE 1411 PALPAGE DEUX CERCLES ~	
QS1100= "?30"	;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
QS1101= "?50"	;1ER POINT AXE AUXIL. ~
QS1102= "?"	;1ER POINT AXE OUTIL ~
Q1116=+10	;DIAMÈTRE 1 ~
QS1103= "?75"	;2È PT AXE PRINCIPAL ~
QS1104= "?50"	;2È POINT AXE AUXIL. ~
QS1105= "?"	;2E PT AXE OUTIL ~
Q1117=+10	;DIAMETRE 2 ~
Q1115=+0	;TYPE DE GEOMETRIE ~
Q423=+4	;NOMBRE DE PALPAGES ~
Q325=+0	;ANGLE INITIAL ~
Q1119=+360	;ANGLE D'OUVERTURE ~
Q320=+2	;DISTANCE D'APPROCHE ~
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE ~
Q1125=+2	;MODE HAUT. DE SECU. ~
Q309=+0	;REACTION A L'ERREUR ~
Q1126=+0	;ALIGNER AXES ROT. ~
Q1120=+0	;POSITION A MEMORISER ~
Q1121=+0	;MEMORISER ROTATION

Alignement par rapport à une arête



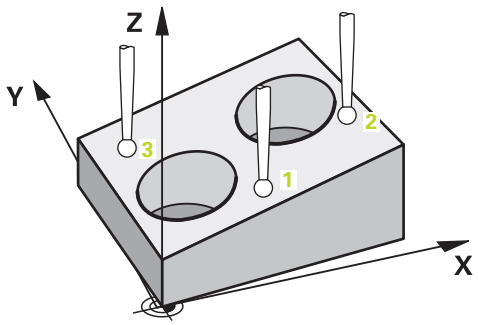
Dans cet exemple, il est question d'aligner une arête. Le palpage s'effectue sur l'axe Y (axe auxiliaire). Il est donc essentiel de définir la position nominale de cet axe à partir du dessin ! Les positions nominales des axes X (principal) et Z (outil) ne sont pas requises étant donné que vous n'enregistrez pas de cote dans ce sens.

- **QS1100** = position nominale 1 inconnue sur l'axe principal
- **QS1101** = position nominale 1 sur l'axe auxiliaire prédéfinie, mais position de la pièce inconnue
- **QS1102** = position nominale 1 sur l'axe d'outil
- **QS1103** = position nominale 2 inconnue sur l'axe principal

- **QS1104** = position nominale 2 sur l'axe auxiliaire prédéfinie, mais position de la pièce inconnue
- **QS1105** = position nominale 2 sur l'axe d'outil inconnue

11 TCH PROBE 1410 PALPAGE ARETE ~	
QS1100= "?"	;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
QS1101= "?0"	;1ER POINT AXE AUXIL. ~
QS1102= "?"	;1ER POINT AXE OUTIL ~
QS1103= "?"	;2È PT AXE PRINCIPAL ~
QS1104= "?0"	;2È POINT AXE AUXIL. ~
QS1105= "?"	;2E PT AXE OUTIL ~
Q372=+2	;SENS DE PALPAGE ~
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE ~
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE ~
Q1125=+2	;MODE HAUT. DE SECU. ~
Q309=+0	;REACTION A L'ERREUR ~
Q1126=+0	;ALIGNER AXES ROT. ~
Q1120=+0	;POSITION A MEMORISER ~
Q1121=+0	;MEMORISER ROTATION

Alignement par rapport au plan



Dans cet exemple, il est question d'aligner un plan. Il vous faut alors obligatoirement définir les trois positions nominales à partir du dessin. En effet, pour le calcul angulaire, il est important que les trois axes puissent être pris en compte pour le calcul de l'angle.

- **QS1100** = position nominale 1 sur l'axe principal prédéfinie, mais position de la pièce inconnue
- **QS1101** = position nominale 1 sur l'axe auxiliaire prédéfinie, mais position de la pièce inconnue
- **QS1102** = position nominale 1 sur l'axe d'outil prédéfinie, mais position de la pièce inconnue
- **QS1103** = position nominale 2 sur l'axe principal prédéfinie, mais position de la pièce inconnue
- **QS1104** = position nominale 2 sur l'axe auxiliaire prédéfinie, mais position de la pièce inconnue
- **QS1105** = position nominale 2 sur l'axe d'outil prédéfinie, mais position de la pièce inconnue

- **QS1106** = position nominale 3 sur l'axe principal prédéfinie, mais position de la pièce inconnue
- **QS1107** = position nominale 3 sur l'axe auxiliaire prédéfinie, mais position de la pièce inconnue
- **QS1108** = position nominale 3 sur l'axe d'outil prédéfinie, mais position de la pièce inconnue

```
11 TCH PROBE 1420 PALPAGE PLAN ~
    QS1100= "?50"          ;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
    QS1101= "?10"          ;1ER POINT AXE AUXIL. ~
    QS1102= "?0"           ;1ER POINT AXE OUTIL ~
    QS1103= "?80"          ;2È PT AXE PRINCIPAL ~
    QS1104= "?50"          ;2È POINT AXE AUXIL. ~
    QS1105= "?0"           ;2E PT AXE OUTIL ~
    QS1106= "?20"          ;3È PT AXE PRINCIPAL ~
    QS1107= "?80"          ;3È POINT AXE AUXIL. ~
    QS1108= "?0"           ;3È POINT AXE OUTIL ~
    Q372=-3                ;SENS DE PALPAGE ~
    Q320=+2                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+100              ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q1125=+2               ;MODE HAUT. DE SECU. ~
    Q309=+0                ;REACTION A L'ERREUR ~
    Q1126=+0               ;ALIGNER AXES ROT. ~
    Q1120=+0               ;POSITION A MEMORISER ~
    Q1121=+0               ;MEMORISER ROTATION
```

8.2.6 Evaluation des tolérances

Les cycles 14xx vous permettent également de contrôler les plages de tolérance, et donc de vérifier la position et la taille d'un objet.

Vous pouvez définir les tolérances suivantes :

Tolérance	Exemple
DIN EN ISO 286-2	10H7
DIN ISO 2768-1	10m
Cotes nominales avec valeur de tolérance	10+0.01-0.015

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

Combinaison	Exemple	Cote de finition
x+-y	10+-0.5	10.0
x-+y	10-+0.5	10.0
x-y+z	10-0.1+0.5	10.2
x+y-z	10+0.1-0.5	9.8
x+y+z	10+0.1+0.5	10.3
x-y-z	10-0.1-0.5	9.7
x+y	10+0.5	10.25
x-y	10-0.5	9.75

Si vous programmez une valeur avec tolérance, la CN surveillera la plage de tolérances. La CN retourne les états Bon, Reprise d'usinage ou Rebut dans le paramètre **Q183**. Si une correction du point d'origine a été programmée, la CN corrige le point d'origine actif après la procédure de palpage.

Les paramètres de cycles suivants admettent des valeurs de programmation avec tolérances :

- **Q1100 1er PT AXE PRINCIPAL**
- **Q1101 1er POINT AXE AUXIL.**
- **Q1102 1er POINT AXE OUTIL**
- **Q1103 2è PT AXE PRINCIPAL**
- **Q1104 2è POINT AXE AUXIL.**
- **Q1105 2e PT AXE OUTIL**
- **Q1106 3è PT AXE PRINCIPAL**
- **Q1107 3è POINT AXE AUXIL.**
- **Q1108 3è POINT AXE OUTIL**
- **Q1116 DIAMETRE 1**
- **Q1117 DIAMETRE 2**

Pour la programmation, procéder comme suit :

- ▶ Commencer par définir le cycle
- ▶ Activer la possibilité de sélectionner le nom dans la barre d'actions
- ▶ Programmer la position/cote nominale, avec la tolérance
- > Dans ce cycle par exemple : **QS1116="+8-2-1"**.

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

Déroulement du cycle

Si la position effective se trouve en dehors de la tolérance, la CN se comporte comme suit :

- **Q309=0** : Aucune interruption de la part de la CN.
- **Q309=1** : La CN interrompt le programme avec un message en cas de rebut et de reprise d'usinage.
- **Q309=2** : La CN interrompt le programme avec un message en cas de rebut.

Si Q309 = 1 ou 2, procédez comme suit :

> Une fenêtre s'ouvre. La CN représente toutes les cotes, effectives et nominales, de l'objet.

▶ Interrompez le programme CN avec la touche **ANNULER**

ou

▶ Poursuivre le programme CN avec **Marche CN**

Notez que les cycles de palpage vous retournent les écarts par rapport à la moyenne de tolérance des paramètres **Q98x** et **Q99x**. Si **Q1120** et **Q1121** sont définis, les valeurs correspondent aux grandeurs utilisées pour la correction. Si aucune évaluation automatique n'est active, la commande mémorise les valeurs par rapport à la moyenne de tolérance dans les paramètres Q prévus à cet effet. Vous pourrez ensuite traiter ces valeurs ultérieurement.

Exemple

- QS1116 = Diamètre 1 avec donnée de tolérance
- QS1117 = Diamètre 2 avec donnée de tolérance

```
11 TCH PROBE 1411PALPAGE DEUX CERCLES ~
    Q1100=+30                ;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1101=+50                ;1ER POINT AXE AUXIL. ~
    Q1102=-5                 ;1ER POINT AXE OUTIL ~
    QS1116="+8-2-1"          ;DIAMETRE 1 ~
    Q1103=+75                ;2È PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1104=+50                ;2È POINT AXE AUXIL. ~
    QS1105=-5                ;2E PT AXE OUTIL ~
    QS1117="+8-2-1"          ;DIAMETRE 2 ~
    Q1115=+0                 ;TYPE DE GEOMETRIE ~
    Q423=+4                  ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q325=+0                  ;ANGLE INITIAL ~
    Q1119=+360               ;ANGLE D'OUVERTURE ~
    Q320=+2                  ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+100                ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q1125=+2                 ;MODE HAUT. DE SECU. ~
    Q309=2                   ;REACTION A L'ERREUR ~
    Q1126=+0                 ;ALIGNER AXES ROT. ~
    Q1120=+0                 ;POSITION A MEMORISER ~
    Q1121=+0                 ;MEMORISER ROTATION
```

8.2.7 Transfert d'une position effective

Vous pouvez déterminer la position effective au préalable et la définir comme position effective dans le cycle de palpage. L'objet reçoit alors à la fois une position nominale et une position effective. Le cycle fait la différence et calcule ainsi les corrections requises, puis procède à la surveillance des tolérances.

Pour la programmation, procéder comme suit :

- ▶ Définition d'un cycle
- ▶ Activer la possibilité de sélectionner le nom dans la barre d'actions
- ▶ Programmer la position nominale, éventuellement avec la tolérance
- ▶ Programmer **"@"**
- ▶ Programmer une position effective
- > **QS1100="10+0.02@10.0123"** se trouve par exemple défini dans le cycle.

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Si vous recourez au signe @, aucun palpage ne peut avoir lieu. La CN ne calcule que les positions effectives et nominales.
- Vous devez définir les positions effectives des trois axes (axe principal/auxiliaire/d'outil). Si vous ne définissez la position effective que d'un seul axe, la CN émet un message d'erreur.
- Les positions effectives peuvent également être définies avec **Q1900-Q1999**.

Exemple

Ceci vous permet par exemple :

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

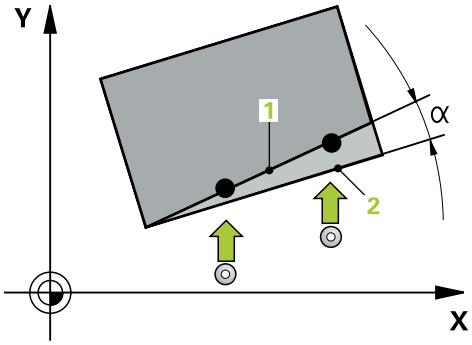
Les positions nominales sont définies ici avec la surveillance de tolérance et la position effective.

```
5 TCH PROBE 1410 PALPAGE ARETE ~
    QS1100="10+0.02@10.0123"  ;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
    QS1101="50@50.0321"       ;1ER POINT AXE AUXIL. ~
    QS1102="-10-0.2+0.2@Q1900";1ER POINT AXE OUTIL ~
    QS1103="30+0.02@30.0134"  ;2È PT AXE PRINCIPAL ~
    QS1104="50@50.534"        ;2È POINT AXE AUXIL. ~
    QS1105="-10-0.02@Q1901"   ;2E PT AXE OUTIL ~
    Q372=+2                   ;SENS DE PALPAGE ~
    Q320=+0                   ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+100                 ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q1125=+2                  ;MODE HAUT. DE SECU. ~
    Q309=+0                   ;REACTION A L'ERREUR ~
    Q1126=+0                  ;ALIGNER AXES ROT. ~
    Q1120=+0                  ;POSITION A MEMORISER ~
    Q1121=+0                  ;MEMORISER ROTATION
```

8.3 Déterminer le désalignement de la pièce

8.3.1 Principes de base des cycles de palpage 400 à 405

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



Dans les cycles **400**, **401** et **402**, vous pouvez vous servir du paramètre **Q307 Configuration rotation de base** pour définir si le résultat de la mesure doit être corrigé en fonction de la valeur d'un angle α connu (voir figure). Ceci vous permet de mesurer la rotation de base au niveau de la ligne droite de votre choix **1** sur la pièce et d'établir une relation par rapport au sens 0° **2** .

> Ces cycles ne fonctionnent pas avec la rotation 3D ! Dans ce cas, utilisez les cycles **14xx**. **Informations complémentaires :** "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

8.3.2 Cycle 400 ROTATION DE BASE

Programmation ISO
G400

Application

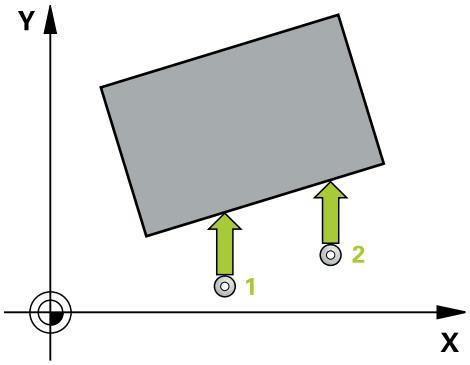
Le cycle palpeur **400** mesure deux points qui se trouvent sur une droite pour déterminer le désalignement de la pièce. Avec la fonction "Rotation de base", la CN compense la valeur mesurée.

> À la place du cycle **400 ROTATION DE BASE**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour les cycles suivants, qui sont plus performants :
> - **1410 PALPAGE ARETE**
> - **1412 PALPAGE ARETE OBLIQUE**

Sujets apparentés

- Cycle **1410 PALPAGE ARETE**
  Informations complémentaires : "Cycle 1410 PALPAGE ARETE", Page 173
- Cycle **1412 PALPAGE ARETE OBLIQUE**
  Informations complémentaires : "Cycle 1412 PALPAGE ARETE OBLIQUE", Page 190

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.
  Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée
3 Puis, le palpeur se rend au point de palpage suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpage.
4 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base déterminée.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La commande réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

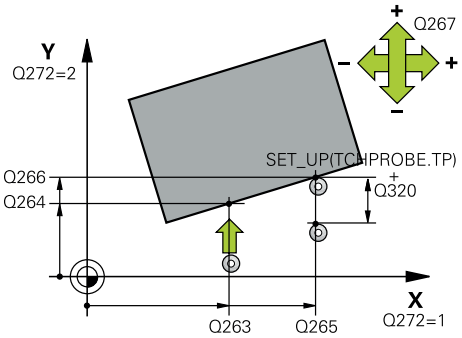
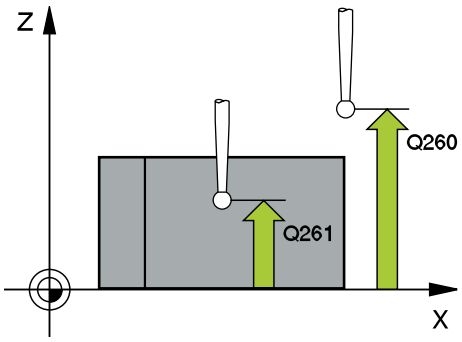
Figure d'aide	Paramètre
	**Q263 1er point mesure sur 1er axe?** Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 1er point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q265 2ème point mesure sur 1er axe? Coordonnée du deuxième point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q266 2ème point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du deuxième point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)? axe du plan d'usinage dans lequel doit être effectuée la mesure **1** : axe principal = axe de mesure **2** : axe auxiliaire = axe de mesure Programmation : **1**, **2**
	Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)? sens de déplacement du palpeur vers la pièce **-1** : sens de déplacement négatif **+1** : sens de déplacement positif Programmation : **-1**, **+1**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**
	Q307 Présélection angle de rotation Introduire l'angle de la droite de référence si le désaxage à mesurer ne doit pas se référer à l'axe principal mais à une droite quelconque. La CN détermine ensuite, pour la rotation de base, la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q305 Numéro preset dans tableau? Indiquer le numéro dans le tableau de points d'origine sous lequel la CN doit enregistrer la rotation de base déterminée. Si vous programmez **Q305**=0, la CN mémorise la rotation de base déterminée dans le menu ROT du mode Manuel. Programmation : **0...99999**

Exemple

```
11 TCH PROBE 400 ROTATION DE BASE ~
    Q263=+10          ;1ER POINT 1ER AXE ~
    Q264=+3.5         ;1ER POINT 2EME AXE ~
    Q265=+25          ;2EME POINT 1ER AXE ~
    Q266=+2           ;2EME POINT 2EME AXE ~
    Q272=+2           ;AXE DE MESURE ~
    Q267=+1           ;SENS DEPLACEMENT ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+20          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+0           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q307=+0           ;PRESEL. ANGLE ROT. ~
    Q305=+0           ;NO. DANS TABLEAU
```

8.3.3 Cycle 401 ROT 2 TROUS

Programmation ISO
G401

Application

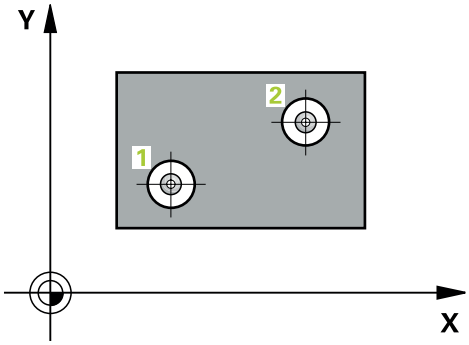
Le cycle palpeur **401** permet d'acquérir le centre de deux trous. La CN calcule ensuite l'angle entre l'axe principal du plan d'usinage et la droite qui fait la liaison entre les centres des perçages. La CN utilise la fonction Rotation de base pour compenser la valeur calculée. En alternative, vous pouvez aussi compenser le désalignement déterminé par une rotation du plateau circulaire.

> À la place du cycle **401 ROT 2 TROUS**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1411 PALPAGE DEUX CERCLES**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1411 PALPAGE DEUX CERCLES**
  Informations complémentaires : "Cycle 1411 PALPAGE DEUX CERCLES", Page 180

Déroulement du cycle



1. La CN positionne le palpeur au centre du premier trou **1**, selon la logique de positionnement définie.
   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92
2. Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.
3. Puis, le palpeur revient à la hauteur de sécurité et se positionne au niveau du centre du deuxième trou **2** programmé.
4. La CN déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
5. Pour terminer, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base calculée.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La commande réinitialise une rotation de base active en début de cycle.
- Si vous souhaitez compenser l'erreur d'alignement par une rotation du plateau circulaire, la CN utilise alors automatiquement les axes rotatifs suivants :
  - C avec axe d'outil Z
  - B avec l'axe d'outil Y
  - A avec axe d'outil X

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

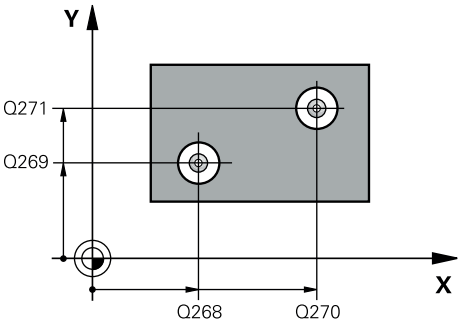
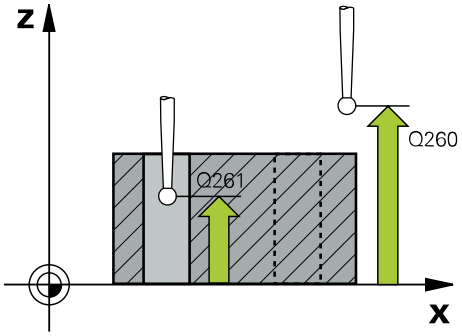
Figure d'aide	Paramètres
	**Q268 1er trou: centre sur 1er axe?** Centre du premier trou sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+9999,9999**
	Q269 1er trou: centre sur 2ème axe? Centre du premier trou sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q270 2ème trou: centre sur 1er axe? Centre du deuxième trou sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q271 2ème trou: centre sur 2ème axe? Centre du deuxième trou sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q307 Présélection angle de rotation Introduire l'angle de la droite de référence si le désaxage à mesurer ne doit pas se référer à l'axe principal mais à une droite quelconque. La CN détermine ensuite, pour la rotation de base, la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**

Figure d'aide	Paramètres
	Q305 Numéro dans tableau? Indiquez le numéro d'une ligne du tableau de points d'origine. À cette ligne, la CN effectue la programmation suivante : **Q305** = 0 : L'axe rotatif est mis à zéro à la ligne 0 du tableau de points d'origine. Un enregistrement est donc effectué dans la colonne **OFFSET**. (Exemple : pour l'axe d'outil Z, l'enregistrement se fait dans **C_OFFS**.) De plus, toutes les autres valeurs (X, Y, Z, etc.) du point d'origine actif sont reprises à la ligne 0 du tableau de points d'origine. Le point d'origine est en outre activé à la ligne 0. **Q305** > 0 : l'axe rotatif est mis à zéro sur la ligne ici indiquée du tableau de points d'origine. Un enregistrement est donc effectué dans la colonne **OFFSET** correspondante du tableau de points d'origine. (Exemple : pour l'axe d'outil Z, l'enregistrement se fait dans **C_OFFS**.) **Q305 dépend des paramètres suivants :** ■ **Q337** = 0 avec **Q402** = 0 : Une rotation de base est définie à la ligne qui a été renseignée avec **Q305**. (Exemple : Pour l'axe d'outil Z, la rotation de base est enregistrée à la colonne **SPC**) ■ **Q337** = 0 avec **Q402** = 1 : Le paramètre **Q305** n'agit pas. ■ **Q337** = 1 : Le paramètre **Q305** agit comme décrit ci-dessus. Programmation : **0...99999**
	Q402 Rotation base/alignement (0/1) Pour définir si la CN doit définir le désalignement déterminé comme rotation de base ou si elle doit le compenser par une rotation du plateau circulaire : **0** : définir une rotation de base ; la CN mémorise ici la rotation de base (par exemple, pour l'axe d'outil Z, la CN utilise la colonne **SPC**). **1** : exécuter une rotation du plateau circulaire ; une valeur est paramétrée à la colonne **Offset** du tableau de points d'origine (par exemple, pour l'axe d'outil Z, la CN utilise la colonne **C_Offs**) et l'axe concerné est pivoté. Programmation : **0**, **1**
	Q337 Init. à zéro après dégauchissage Pour définir si la CN doit définir à 0 la valeur affichée pour l'axe rotatif concerné après l'alignement : **0** : Après l'alignement, la position affichée n'est pas mise à 0. **1** : Après l'alignement, la position affichée est mise à 0 si vous n'avez pas défini **Q402=1** au préalable. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 TCH PROBE 401 ROT 2 TROUS ~
    Q268=-37          ;1ER CENTRE 1ER AXE ~
    Q269=+12          ;1ER CENTRE 2EME AXE ~
    Q270=+75          ;2EME CENTRE 1ER AXE ~
    Q271=+20          ;2EME CENTRE 2EME AXE ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q260=+20          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q307=+0           ;PRESEL. ANGLE ROT. ~
    Q305=+0           ;NO. DANS TABLEAU ~
    Q402=+0           ;COMPENSATION ~
    Q337=+0           ;INITIALIS. A ZERO
```

8.3.4 Cycle 402 ROT AVEC 2 TENONS

Programmation ISO

G402

Application

Le cycle palpeur **402** permet d'acquérir les centres de deux tenons. La CN calcule ensuite l'angle entre l'axe principal du plan d'usinage et la droite qui fait la liaison entre les centres des tenons. La CN utilise la fonction Rotation de base pour compenser la valeur calculée. En alternative, vous pouvez aussi compenser le désalignement déterminé par une rotation du plateau circulaire.

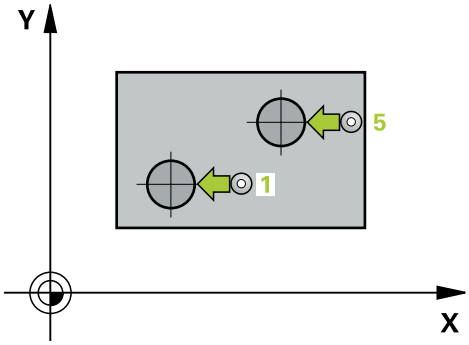
> À la place du cycle **402 ROT AVEC 2 TENONS**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1411 PALPAGE DEUX CERCLES**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1411 PALPAGE DEUX CERCLES**

  Informations complémentaires : "Cycle 1411 PALPAGE DEUX CERCLES", Page 180

Déroulement du cycle



1. La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92
2. Le palpeur se déplace ensuite à la **hauteur de mesure programmée 1** et enregistre le centre du premier tenon en palpant quatre fois. Entre les différents points de palpage, chacun décalé de 90°, le palpeur se déplace en arc de cercle.
3. Puis le palpeur revient à la hauteur de sécurité et se positionne au point de palpage **5** du second tenon.
4. La CN amène le palpeur à la **hauteur de mesure 2** programmée et enregistre le deuxième centre du tenon en effectuant quatre palpages.
5. Pour terminer, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base calculée.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La commande réinitialise une rotation de base active en début de cycle.
- Si vous souhaitez compenser l'erreur d'alignement par une rotation du plateau circulaire, la CN utilise alors automatiquement les axes rotatifs suivants :
  - C avec axe d'outil Z
  - B avec l'axe d'outil Y
  - A avec axe d'outil X

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

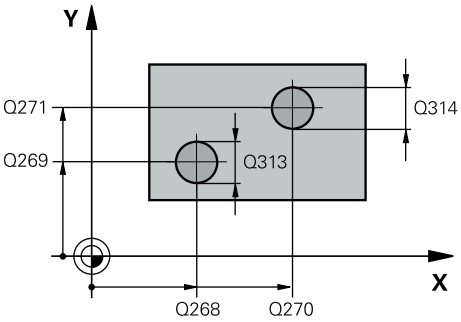
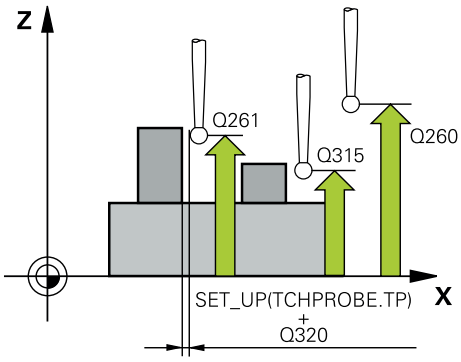
Figure d'aide	Paramètre
	**Q268 1er tenon: centre sur 1er axe?** centre du premier tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q269 1er tenon: centre sur 2ème axe? Centre du premier tenon sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q313 Diamètre tenon 1? Diamètre approximatif du premier tenon. Introduire de préférence une valeur plus grande. Programmation : **0...99999,9999**
	**Q261 Haut. mes. tenon 1 dans axe TS?** Coordonnée du centre de la sphère (=point de contact) sur l'axe de palpage à laquelle la mesure du tenon 1 doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q270 2ème tenon: centre sur 1er axe? Centre du deuxième tenon sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q271 2ème tenon: centre sur 2ème axe? Centre du deuxième tenon sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q314 Diamètre tenon 2? Diamètre approximatif du deuxième tenon. Mieux vaut programmer une valeur trop élevée. Programmation : **0...99999,9999**
	Q315 Haut. mesure tenon 2 sur axe TS? Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) sur l'axe de palpage à laquelle la mesure du tenon 2 doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**
	Q307 Présélection angle de rotation Introduire l'angle de la droite de référence si le désaxage à mesurer ne doit pas se référer à l'axe principal mais à une droite quelconque. La CN détermine ensuite, pour la rotation de base, la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q305 Numéro dans tableau? Indiquez le numéro d'une ligne du tableau de points d'origine. À cette ligne, la CN effectue la programmation suivante : **Q305** = 0 : L'axe rotatif est mis à zéro à la ligne 0 du tableau de points d'origine. Un enregistrement est donc effectué dans la colonne **OFFSET**. (Exemple : pour l'axe d'outil Z, l'enregistrement se fait dans **C_OFFS**.) De plus, toutes les autres valeurs (X, Y, Z, etc.) du point d'origine actif sont reprises à la ligne 0 du tableau de points d'origine. Le point d'origine est en outre activé à la ligne 0. **Q305** > 0 : l'axe rotatif est mis à zéro sur la ligne ici indiquée du tableau de points d'origine. Un enregistrement est donc effectué dans la colonne **OFFSET** correspondante du tableau de points d'origine. (Exemple : pour l'axe d'outil Z, l'enregistrement se fait dans **C_OFFS**.) **Q305 dépend des paramètres suivants :** ■ **Q337** = 0 avec **Q402** = 0 : Une rotation de base est définie à la ligne qui a été renseignée avec **Q305**. (Exemple : Pour l'axe d'outil Z, la rotation de base est enregistrée à la colonne **SPC**) ■ **Q337** = 0 avec **Q402** = 1 : Le paramètre **Q305** n'agit pas. ■ **Q337** = 1 : Le paramètre **Q305** agit comme décrit ci-dessus. Programmation : **0...99999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q402 Rotation base/alignement (0/1) Pour définir si la CN doit définir le désalignement déterminé comme rotation de base ou si elle doit le compenser par une rotation du plateau circulaire : **0** : définir une rotation de base ; la CN mémorise ici la rotation de base (par exemple, pour l'axe d'outil Z, la CN utilise la colonne **SPC**). **1** : exécuter une rotation du plateau circulaire ; une valeur est paramétrée à la colonne **Offset** du tableau de points d'origine (par exemple, pour l'axe d'outil Z, la CN utilise la colonne **C_Offs**) et l'axe concerné est pivoté. Programmation : **0**, **1**
	Q337 Init. à zéro après dégauchissage Pour définir si la CN doit définir à 0 la valeur affichée pour l'axe rotatif concerné après l'alignement : **0** : Après l'alignement, la position affichée n'est pas mise à 0. **1** : Après l'alignement, la position affichée est mise à 0 si vous n'avez pas défini **Q402=1** au préalable. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 TCH PROBE 402 ROT AVEC 2 TENONS ~
    Q268=-37          ;1ER CENTRE 1ER AXE ~
    Q269=+12          ;1ER CENTRE 2EME AXE ~
    Q313=+60          ;DIAMETRE TENON 1 ~
    Q261=-5           ;HAUT. MESURE 1 ~
    Q270=+75          ;2EME CENTRE 1ER AXE ~
    Q271=+20          ;2EME CENTRE 2EME AXE ~
    Q314=+60          ;DIAMETRE TENON 2 ~
    Q315=-5           ;HAUT. MESURE 2 ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+20          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+0           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q307=+0           ;PRESEL. ANGLE ROT. ~
    Q305=+0           ;NO. DANS TABLEAU ~
    Q402=+0           ;COMPENSATION ~
    Q337=+0           ;INITIALIS. A ZERO
```

8.3.5 Cycle 403 ROT SUR AXE ROTATIF

Programmation ISO
G403

Application

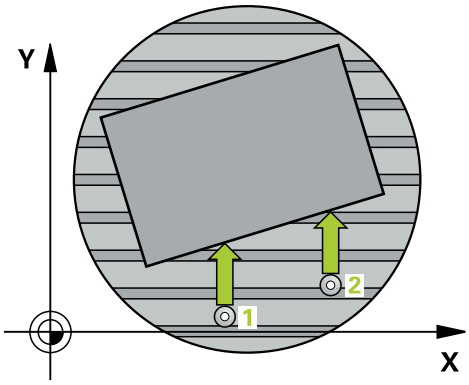
Le cycle palpeur **403** mesure deux points qui se trouvent sur une droite pour déterminer le désalignement de la pièce. La CN compense le désalignement de la pièce au moyen d'une rotation de l'axe A, B ou C. La pièce peut être fixée n'importe où sur le plateau circulaire.

> À la place du cycle **403 ROT SUR AXE ROTATIF**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour les cycles suivants, qui sont plus performants :
> - **1410 PALPAGE ARETE**
> - **1412 PALPAGE ARETE OBLIQUE**

Sujets apparentés

- Cycle **1410 PALPAGE ARETE**
  Informations complémentaires : "Cycle 1410 PALPAGE ARETE", Page 173
- Cycle **1412 PALPAGE ARETE OBLIQUE**
  Informations complémentaires : "Cycle 1412 PALPAGE ARETE OBLIQUE", Page 190

Déroulement du cycle



1. La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.
   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92
2. Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée
3. Puis, le palpeur se rend au point de palpage suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpage.
4. La CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité et fait tourner l'axe rotatif défini dans le cycle de la valeur déterminée. Si vous le souhaitez (facultatif), vous pouvez également définir si la CN doit mettre l'angle de rotation déterminé à 0 dans le tableau de points d'origine ou dans le tableau de points zéro.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si commande positionne automatiquement l'axe rotatif, cela risque d'engendrer une collision.

- Faire attention aux collisions possibles entre l'outil et les éléments éventuellement installés sur la table
- Choisir la hauteur de sécurité de manière à exclure toute collision

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous entrez la valeur 0 au paramètre **Q312** Axe pour déplacement compensat.?, le cycle détermine automatiquement l'axe rotatif à aligner (paramétrage recommandé). Un angle est alors déterminé en fonction de l'ordre des points de palpage. L'angle déterminé est compris entre le premier et le deuxième point de palpage. Si vous choisissez l'axe A, B ou C comme axe de compensation au paramètre **Q312**, le cycle détermine l'angle indépendamment de l'ordre des points de palpage. L'angle calculé est compris entre -90 et +90°. Il existe un risque de collision !

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Paramètres du cycle

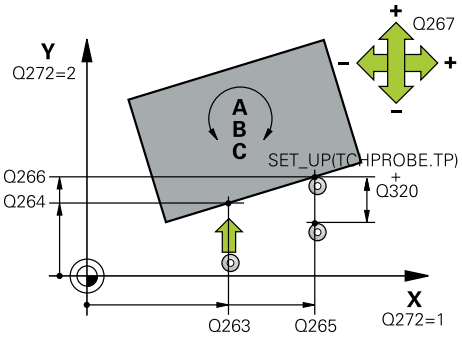
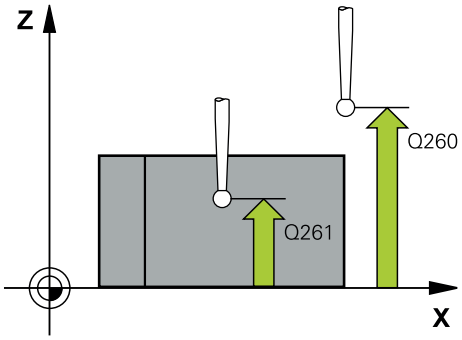
Figure d'aide	Paramètre
	**Q263 1er point mesure sur 1er axe?** Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 1er point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q265 2ème point mesure sur 1er axe? Coordonnée du deuxième point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q266 2ème point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du deuxième point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)? axe dans lequel doit être effectuée la mesure **1** : axe principal = axe de mesure **2** : axe auxiliaire = axe de mesure **3** : axe de palpage = axe de mesure Programmation : **1**, **2**, **3**
	Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)? sens de déplacement du palpeur vers la pièce **-1** : sens de déplacement négatif **+1** : sens de déplacement positif Programmation : **-1**, **+1**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**
	Q312 Axe pour déplacement compensat.? Pour définir l'axe rotatif avec lequel la CN doit compenser le désalignement mesuré : **0** : mode Automatique – la CN détermine l'axe rotatif à aligner à l'aide de la cinématique active. En mode automatique, le premier axe rotatif de la table (en partant de la pièce) est utilisé comme axe de compensation. Configuration recommandée ! **4** : compensation du désalignement avec l'axe rotatif A **5** : compensation du désalignement avec l'axe rotatif B **6** : compensation du désalignement avec l'axe rotatif C Programmation : **0**, **4**, **5**, **6**
	Q337 Init. à zéro après dégauchissage Pour définir si la CN doit mettre l'angle de l'axe rotatif à 0 dans le tableau de presets, ou dans le tableau de points zéro, après l'alignement. **0** : Après l'alignement, ne pas mettre l'angle de l'axe rotatif à 0 dans le tableau. **1** : Après l'alignement, ne pas mettre l'angle de l'axe rotatif à 0 dans le tableau. Programmation : **0**, **1**
	Q305 Numéro dans tableau? Indiquer le numéro dans le tableau de points d'origine sous lequel la rotation de base doit être enregistrée. **Q305 = 0** : L'axe rotatif est mis à zéro au numéro 0 du tableau de points d'origine. Un enregistrement a lieu dans la colonne **OFFSET**. De plus, toutes les autres valeurs (X, Y,Z, etc.) du point d'origine actif sont reprises à la ligne 0 du tableau de points d'origine. Le point d'origine est en outre activé à la ligne 0. **Q305 > 0** : indiquer la ligne du tableau de points d'origine sous lequel la CN doit mettre l'axe rotatif à zéro. Un enregistrement a lieu dans la colonne **OFFSET** du tableau de points d'origine. **Le paramètre Q305 dépend des paramètres suivants :** ■ **Q337 = 0** : Le paramètre **Q305** n'agit pas. ■ **Q337 = 1** : Le paramètre **Q305** agit comme décrit au-dessus. ■ **Q312 = 0** : Le paramètre **Q305** agit comme décrit au-dessus. ■ **Q312 > 0** : La valeur du paramètre **Q305** est ignorée. Un enregistrement a lieu dans la colonne **OFFSET** à la

Figure d'aide	Paramètre
	ligne du tableau de points d'origine qui a été activé lors de l'appel du cycle. Programmation : **0...99999**
	Q303 Transfert val. mesure (0,1)? Pour définir si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets : **0** : Inscrire le point d'origine déterminé comme décalage de point zéro dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif. **1** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Programmation : **0**, **1**
	Q380 Angle réf. axe princip.? Angle selon lequel la CN doit orienter la droite palpée. N'agit que si le Mode automatique ou l'axe C est choisi pour l'axe rotatif (**Q312** = 0 ou 6). Programmation : **0...360**

Exemple

```
11 TCH PROBE 403 ROT SUR AXE ROTATIF ~
    Q263=+0          ;1ER POINT 1ER AXE ~
    Q264=+0          ;1ER POINT 2EME AXE ~
    Q265=+20         ;2EME POINT 1ER AXE ~
    Q266=+30         ;2EME POINT 2EME AXE ~
    Q272=+1          ;AXE DE MESURE ~
    Q267=-1          ;SENS DEPLACEMENT ~
    Q261=-5          ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0          ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+20         ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+0          ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q312=+0          ;AXE DE COMPENSATION ~
    Q337=+0          ;INITIALIS. A ZERO ~
    Q305=+1          ;NO. DANS TABLEAU ~
    Q303=+1          ;TRANSF. VAL. MESURE ~
    Q380=+90         ;ANGLE DE REFERENCE
```

8.3.6 Cycle 404 INIT. ROTAT. DE BASE

Programmation ISO

G404

Application

Avec le cycle palpeur **404**, vous pouvez définir automatiquement la rotation de base de votre choix pendant l'exécution de programme, ou bien enregistrer la rotation de base de votre choix dans le tableau de points d'origine. Vous pouvez également utiliser le cycle **404** lorsque vous voulez réinitialiser une rotation de base active.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

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

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q307 Présélection angle de rotation Valeur angulaire à laquelle la rotation de base doit être définie. Programmation : **-360000...+360000**
	Q305 Numéro preset dans tableau?: Indiquer le numéro dans le tableau de points d'origine sous lequel la CN doit enregistrer la rotation de base déterminée. Si **Q305**=0 ou **Q305**=-1, la CN mémorise également la rotation de base déterminée dans le menu de rotation de base (**Palpage Rot**) en mode **Manuel**. **-1** : Écraser et activer le point d'origine actif. **0** : Copier le point d'origine actif à la ligne 0 des points d'origine, inscrire la rotation de base à la ligne 0 des points d'origine et activer le point d'origine 0. **>1** : Mémoriser la rotation de base au point d'origine indiqué. Le point d'origine n'est pas activé. Programmation : **-1...99999**

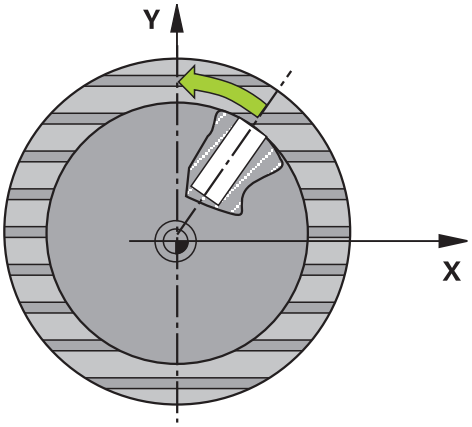
Exemple

```
11 TCH PROBE 404 INIT. ROTAT. DE BASE ~
    Q307=+0                ;PRESEL. ANGLE ROT. ~
    Q305=-1                ;NO. DANS TABLEAU
```

8.3.7 Cycle 405 ROT SUR AXE C

Programmation ISO
G405

Application



Le cycle palpeur **405** vous permet de déterminer :

- le décalage angulaire entre l'axe Y positif du système de coordonnées actif et la ligne médiane d'un perçage
- le décalage angulaire entre la position nominale et la position effective du centre d'un trou

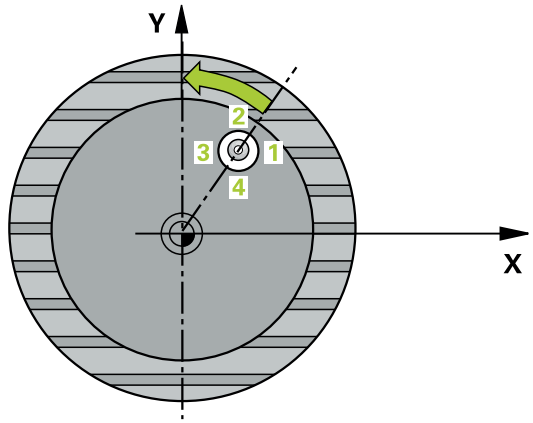
La CN compense le décalage angulaire déterminé par une rotation de l'axe C. La pièce peut être serrée n'importe où sur le plateau circulaire. Toutefois, la coordonnée Y du trou doit être positive. Lorsque vous mesurez le décalage angulaire du trou avec l'axe de palpage Y (position horizontale du trou), il se peut qu'il soit nécessaire d'exécuter plusieurs fois le cycle, car la stratégie de mesure est responsable d'environ 1 % du désalignement.

> À la place du cycle **405 ROT SUR AXE C**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1411 PALPAGE DEUX CERCLES**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1411 PALPAGE DEUX CERCLES**
  Informations complémentaires : "Cycle 1411 PALPAGE DEUX CERCLES", Page 180

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. La CN détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle de départ programmé.

3 Le palpeur se rend ensuite à la hauteur de mesure ou à la hauteur de sécurité, selon une trajectoire circulaire, pour se positionner au point de palpage suivant (**2**), où il exécute la deuxième opération de palpage.

4 La CN positionne le palpeur au point de palpage **3**, puis au point de palpage **4**. Là, la CN exécute respectivement la troisième et la quatrième opération de palpage puis positionne le palpeur au centre de trou déterminé.

5 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et aligne la pièce en faisant pivoter le plateau circulaire. La CN fait alors pivoter le plateau circulaire de manière à ce que le centre du trou se trouve après compensation - avec l'axe vertical ou horizontal de palpage - sur l'axe Y positif ou à la position nominale du centre de trou. Le décalage angulaire mesuré est également disponible au paramètre **Q150**.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

- La poche/le trou doit être exempt(e) de matière
- Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le diamètre nominal de la poche (trou) de manière à ce qu'il soit plutôt plus **petit**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Informations relatives à la programmation

- Plus l'incrément angulaire programmé est petit et moins le centre de cercle calculé par la CN sera précis. Valeur de saisie minimale : 5°

Paramètres du cycle

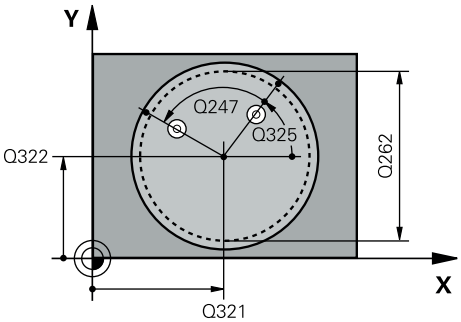
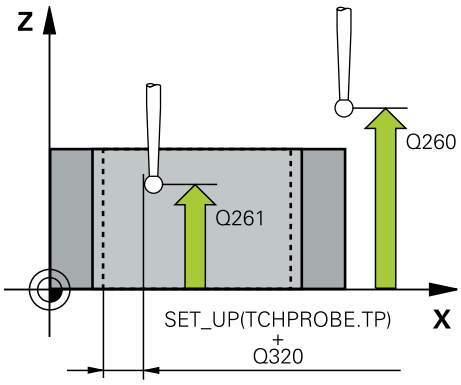
Figure d'aide	Paramètre
	**Q321 Centre 1er axe?** Centre du trou dans l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q322 Centre 2ème axe? Centre du trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Si vous programmez **Q322** = 0, la CN alignera le centre du trou sur l'axe Y positif. Si vous programmez une valeur différente de 0 à **Q322**, la CN alignera le centre du trou sur la position nominale (angle résultant du centre du trou). La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q262 Diamètre nominal? Diamètre approximatif de la poche circulaire (trou). Introduire de préférence une valeur plus petite. Programmation : **0...99999,9999**
	Q325 Angle initial? angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q247 Incrément angulaire? Angle compris entre deux points de mesure; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-120...+120**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**
	Q337 Init. à zéro après dégauchissage **0** : Mettre l'axe C à 0 et inscrire la valeur de **C_Offset** à la ligne active du tableau de points zéro. **>0** : Inscrire le décalage angulaire mesuré dans le tableau de points zéro. Numéro de ligne = valeur de **Q337**. Si un décalage C est déjà inscrit dans le tableau de points zéro, la CN additionne le décalage angulaire mesuré en tenant compte du signe. Programmation : **0...2999**

Exemple

```
11 TCH PROBE 405 ROT SUR AXE C ~
    Q321=+50          ;CENTRE 1ER AXE ~
    Q322=+50          ;CENTRE 2EME AXE ~
    Q262=+10          ;DIAMETRE NOMINAL ~
    Q325=+0           ;ANGLE INITIAL ~
    Q247=+90          ;INCREMENT ANGULAIRE ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+20          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+0           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q337=+0           ;INITIALIS. A ZERO
```

8.3.8 Cycle 1410 PALPAGE ARETE

Programmation ISO

G1410

Application

Le cycle de palpage **1410** vous permet de déterminer un désalignement de la pièce en palpant deux positions sur une arête. Ce cycle détermine la rotation à partir de l'écart entre l'angle mesuré et l'angle nominal.

Si vous programmez le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** avant ce cycle, la commande répète les points de palpage dans le sens sélectionné et sur la longueur définie sur une ligne droite.

Informations complémentaires : "Cycle 1493 PALPAGE EXTRUSION", Page 398

Le cycle offre également les possibilités suivantes :

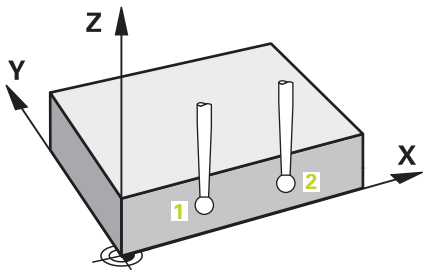
- Si les coordonnées des points de palpage sont inconnues, il est possible d'exécuter le cycle en mode semi-automatique.

  Informations complémentaires : "Mode semi-automatique", Page 137
- Il est également possible (option) de surveiller les tolérances. Dans ce cas, vous pouvez surveiller la position et la dimension d'un objet.

  Informations complémentaires : "Evaluation des tolérances", Page 143
- Si la position exacte a été déterminée au préalable, la valeur peut être définie comme position effective dans le cycle.

  Informations complémentaires : "Transfert d'une position effective", Page 145

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

  Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur est ensuite amené à la hauteur de mesure définie **Q1102**, où il exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage **F** définie dans le tableau des palpeurs.

3 La CN décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens inverse du palpage.

4 Si vous programmez le **MODE HAUT. DE SECU. Q1125**, la commande ramène le palpeur avec **FMAX_PROBE** à la hauteur de sécurité **Q260**.

5 Le palpeur est ensuite amené au point de palpage suivant (**2**) et exécute la deuxième procédure de palpage.

6 Pour finir, la commande ramène le palpeur à la hauteur de sécurité (en fonction de **Q1125**) et mémorise les valeurs déterminées aux paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre Q	Signification
Q950 à **Q952**	Première position mesurée sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q953 à **Q955**	Deuxième position mesurée sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q964	Rot. de base mesurée
Q965	Rot. de table mesurée
Q980 à **Q982**	Écart mesuré au premier point de palpage
Q983 à **Q985**	Écart mesuré au deuxième point de palpage
Q994	Écart angulaire mesuré de la rotation de base
Q995	Écart angulaire mesuré de la rotation de la table
Q183	État de la pièce ■ **-1** = non défini ■ **0** = bon ■ **1** = reprise d'usinage ■ **2** = rebut ■ **3** = tige de palpage non déviée. La CN n'affiche l'état **3** de la pièce qu'en combinaison avec le cycle **441 PALPAGE RAPIDE**. **Informations complémentaires :** "Cycle 441 PALPAGE RAPIDE", Page 394
Q970	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** au préalable : Écart maximal à partir du premier point de palpage
Q971	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** au préalable : Écart maximal à partir du deuxième point de palpage

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous n'effectuez pas de déplacement à la hauteur de sécurité entre les objets ou les points de palpage, vous risquez une collision.

- Amenez le palpeur à la hauteur de sécurité chaque fois que vous avez fini de palper un objet ou un point. Programmez **Q1125 MODE HAUT. DE SECU.** différent de **-1**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les transformations de coordonnées suivantes ne doivent pas être activées pour pour pouvoir exécuter les cycles de palpage **444** et **14xx** : le cycle **8 IMAGE MIROIR**, le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**, le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** et le cycle **TRANS MIRROR**. Il existe un risque de collision.

- Réinitialiser la conversion des coordonnées avant l'appel de cycle

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Respectez les principes de base des cycles de palpage **14xx**.

  Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Information concernant les axes rotatifs :

- Pour déterminer la rotation de base dans un plan d'usinage incliné, tenez compte des éléments suivants :
  - Le plan d'usinage est cohérent lorsque les coordonnées actuelles des axes rotatifs concordent avec l'angle d'inclinaison défini (menu 3D-ROT). La commande calcule la rotation de base dans le système de coordonnées de programmation **I-CS**.
  - Le plan d'usinage est incohérent lorsque les coordonnées actuelles des axes rotatifs ne concordent pas avec l'angle d'inclinaison défini (menu 3D-ROT). La commande calcule la rotation de base dans le système de coordonnées de la pièce **W-CS** en fonction de l'axe d'outil.
- Le paramètre machine optionnel **chkTiltingAxes** (n° 204601) permet au constructeur de la machine de définir si la commande contrôle la conformité de la situation d'inclinaison. Si aucun contrôle n'est défini, la commande part du principe que le plan d'usinage est cohérent. La rotation de base est calculée dans le système de coordonnées **I-CS**.

Aligner les axes du plateau circulaire :

- La CN ne peut aligner le plateau circulaire que si la rotation mesurée peut être corrigée avec un axe du plateau circulaire. Cet axe doit être le premier axe du plateau circulaire en partant de la pièce.
- Pour aligner les axes du plateau circulaire (**Q1126** différent de 0), la rotation doit être prise en compte (**Q1121** différent de 0). Sinon, la commande affiche un message d'erreur.
- Pour pouvoir aligner les axes d'un plateau circulaire, il vous faudra avoir défini une rotation de base au préalable.

Informations complémentaires : "Exemple : Déterminer une rotation de base à l'aide de deux trous et d'un plan", Page 217

Informations complémentaires : "Exemple : Alignement du plateau circulaire à l'aide de deux trous", Page 219

Paramètres du cycle

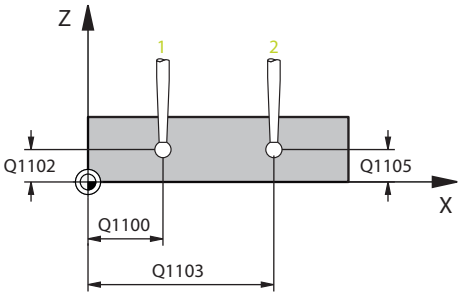
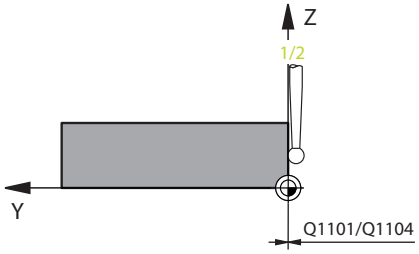
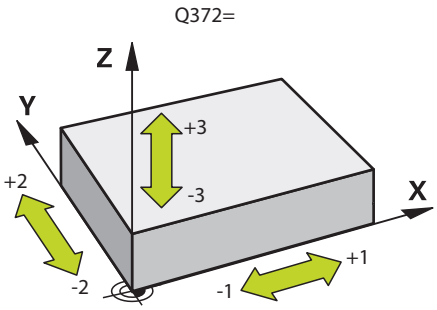
Figure d'aide	Paramètre
	**Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** Valeur de position nominale absolue du premier point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon **?, -, +** ou **@** ■ **?** : mode semi-automatique, voir Page 137 ■ **-, +** : évaluation de la tolérance, voir Page 143 ■ **@** : transmission d'une position effective voir Page 145
	**Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** Valeur de position nominale absolue du premier point de palpage, sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1102 1è pos. nominale sur axe outil? Position nominale absolue du premier point de palpage sur l'axe d'outil Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1103 2è pos. nomi. sur axe principal? Position nominale absolue du deuxième point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1104 2è pos. nominale sur axe auxil.? Position nominale absolue du deuxième point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1105 2è pos. nominale sur axe outil? Position nominale absolue du deuxième point de palpage sur l'axe d'outil du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	**Q372 Sens de palpage (-3...+3)?** Axe dans le sens duquel le palpage doit avoir lieu. Le signe permet de définir si la commande se déplace dans le sens positif ou négatif. Programmation : **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**

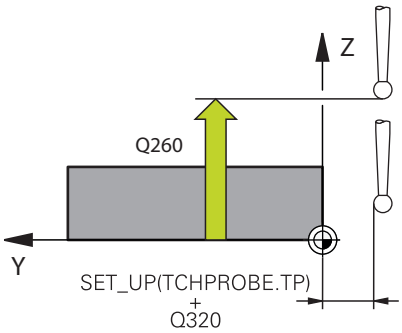
Figure d'aide	Paramètre
	**Q320 Distance d'approche?** Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité? Comportement de positionnement entre deux positions de palpage : **-1** : pas de déplacement à la hauteur de sécurité. **0** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le cycle. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. **1** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque objet. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. **2** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque point de palpage. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. Programmation : **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Réaction à l'err. de tolérance? Réaction en cas de tolérance dépassée : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande n'ouvre pas de fenêtre contenant les résultats. **1** : interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande ouvre une fenêtre avec les résultats. **2** : en cas de reprise d'usinage, la commande n'ouvre pas de fenêtre avec les résultats. En cas de positions effectives dans la plage de rebut, la commande ouvre une fenêtre avec les résultats et interrompt l'exécution du programme. Programmation : **0**, **1**, **2**

Figure d'aide	Paramètre
	Q1126 Aligner les axes rotatifs ? Positionner les axes rotatifs pour l'usinage incliné : **0** : conserver la position actuelle de l'axe rotatif. **1** : positionner automatiquement l'axe rotatif et actualiser la position de la pointe de l'outil en conséquence (**MOVE**). La position relative entre la pièce et le palpeur reste inchangée. La CN exécute un mouvement de compensation avec les axes linéaires. **2** : positionner automatiquement l'axe rotatif sans actualiser la position de la pointe de l'outil (**TURN**). Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q1120 Position à reprendre ? Pour définir si la commande corrige le point d'origine actif : **0** : aucune correction **1** : correction par rapport au 1er point de palpage. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du 1er point de palpage. **2** : correction par rapport au 2e point de palpage. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du 2e point de palpage. **3** : correction par rapport au point de palpage moyen. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du point de palpage moyen. Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q1121 Mémoriser la rotation ? Pour définir si la commande doit mémoriser le désaxage déterminé : **0** : aucune rotation de base **1**: définition de la rotation de base ; la commande mémorise le désaxage comme transformation de base dans le tableau de points d'origine. **2** : exécution de la rotation du plateau circulaire ; la commande mémorise le désaxage comme offset dans le tableau de points d'origine. Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

11 TCH PROBE 1410 PALPAGE ARETE ~	
Q1100=+0	;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
Q1101=+0	;1ER POINT AXE AUXIL. ~
Q1102=+0	;1ER POINT AXE OUTIL ~
Q1103=+0	;2È PT AXE PRINCIPAL ~
Q1104=+0	;2È POINT AXE AUXIL. ~
Q1105=+0	;2E PT AXE OUTIL ~
Q372=+1	;SENS DE PALPAGE ~
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE ~
Q260=+100	;HAUTEUR DE SECURITE ~
Q1125=+2	;MODE HAUT. DE SECU. ~
Q309=+0	;REACTION A L'ERREUR ~
Q1126=+0	;ALIGNER AXES ROT. ~
Q1120=+0	;POSITION A MEMORISER ~
Q1121=+0	;MEMORISER ROTATION

8.3.9 Cycle 1411 PALPAGE DEUX CERCLES

Programmation ISO

G1411

Application

Le cycle palpeur **1411** permet d'acquérir les centres de deux trous ou de deux tenons et de calculer une ligne droite reliant ces deux centres. Ce cycle s'appuie sur la différence entre l'angle mesuré et l'angle nominal pour déterminer la rotation dans le plan d'usinage.

Si vous programmez le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** avant ce cycle, la commande répète les points de palpage dans le sens sélectionné et sur la longueur définie sur une ligne droite.

Informations complémentaires : "Cycle 1493 PALPAGE EXTRUSION", Page 398

Le cycle offre également les possibilités suivantes :

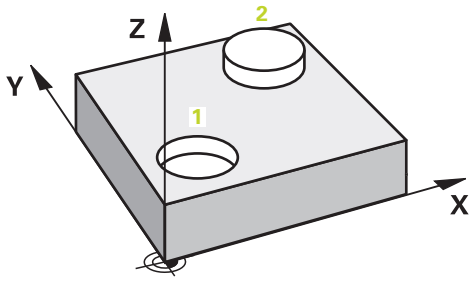
- Si les coordonnées des points de palpage sont inconnues, il est possible d'exécuter le cycle en mode semi-automatique.

  Informations complémentaires : "Mode semi-automatique", Page 137
- Il est également possible (option) de surveiller les tolérances. Dans ce cas, vous pouvez surveiller la position et la dimension d'un objet.

  Informations complémentaires : "Evaluation des tolérances", Page 143
- Si la position exacte a été déterminée au préalable, la valeur peut être définie comme position effective dans le cycle.

  Informations complémentaires : "Transfert d'une position effective", Page 145

Déroulement du cycle



1 La CN positionne le palpeur avec l'avance rapide **FMAX** (issue du tableau de palpeurs), et selon la logique de positionnement définie, en l'amenant à la préposition du premier objet à palper **1**.

   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace à la hauteur de mesure **Q1102** définie, avec l'avance rapide **FMAX** (issue du tableau de palpeurs).

3 Le palpeur acquiert les points de palpage suivant le nombre de palpages qui a été défini au paramètre **Q423**, puis détermine le premier point de perçage, ou le centre du premier tenon.

4 Si vous avez programmé le **MODE HAUT. DE SECU. Q1125**, la CN amène le palpeur à la hauteur de sécurité, pendant le palpage des points ou à la fin du palpage de l'objet. Pendant cette opération, la CN positionne le palpeur avec l'avance rapide **FMAX** définie dans le tableau de palpeurs.

5 La CN amène le palpeur à la préposition de l'objet à palper **2**, puis répète les étapes 2 à 4.

6 La CN enregistre ensuite les valeurs déterminées aux paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre Q	Signification
Q950 à **Q952**	Premier centre du cercle mesuré sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q953 à **Q955**	Deuxième centre du cercle mesuré sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q964	Rotation de base mesurée
Q965	Rotation de table mesurée
Q966 à **Q967**	Premier et deuxième diamètres mesurés
Q980 à **Q982**	Écart mesuré au premier centre de cercle
Q983 à **Q985**	Écart mesuré au deuxième centre de cercle
Q994	Écart angulaire mesuré de la rotation de base
Q995	Écart angulaire mesuré de la rotation de la table
Q996 à **Q997**	Écart mesuré au diamètre
Q183	État de la pièce ■ **-1** = non défini ■ **0** = bon ■ **1** = reprise d'usinage ■ **2** = rebut ■ **3** = tige de palpage non déviée. La CN n'affiche l'état **3** de la pièce qu'en combinaison avec le cycle **441 PALPAGE RAPIDE**. **Informations complémentaires :** "Cycle 441 PALPAGE RAPIDE", Page 394
Q970	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** : Écart maximal à partir du premier centre de cercle
Q971	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** : Écart maximal à partir du deuxième centre de cercle
Q973	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** : Écart maximal à partir du diamètre 1
Q974	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** : Écart maximal à partir du diamètre 2

Remarque concernant l'utilisation

- Si le trou est trop petit et que la distance d'approche programmée n'est pas possible, une fenêtre s'ouvre. Dans cette fenêtre, la CN affiche la cote nominale du trou, le rayon étalonné de la bille du palpeur, et la distance d'approche encore possible.

  Il existe les possibilités suivantes :

  - En l'absence de risque de collision, le cycle peut être exécuté avec **Marche CN**, avec les valeurs qui ont été définies dans la boîte de dialogue. La distance d'approche effective ne sera réduite à la valeur affichée que pour cet objet
  - Ce cycle peut être terminé avec Annuler

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous n'effectuez pas de déplacement à la hauteur de sécurité entre les objets ou les points de palpage, vous risquez une collision.

- Amenez le palpeur à la hauteur de sécurité chaque fois que vous avez fini de palper un objet ou un point. Programmez **Q1125 MODE HAUT. DE SECU.** différent de **-1**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les transformations de coordonnées suivantes ne doivent pas être activées pour pour pouvoir exécuter les cycles de palpage **444** et **14xx** : le cycle **8 IMAGE MIROIR**, le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**, le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** et le cycle **TRANS MIRROR**. Il existe un risque de collision.

- Réinitialiser la conversion des coordonnées avant l'appel de cycle

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Respectez les principes de base des cycles de palpage **14xx**.
  Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Information concernant les axes rotatifs :

- Pour déterminer la rotation de base dans un plan d'usinage incliné, tenez compte des éléments suivants :
  - Le plan d'usinage est cohérent lorsque les coordonnées actuelles des axes rotatifs concordent avec l'angle d'inclinaison défini (menu 3D-ROT). La commande calcule la rotation de base dans le système de coordonnées de programmation **I-CS**.
  - Le plan d'usinage est incohérent lorsque les coordonnées actuelles des axes rotatifs ne concordent pas avec l'angle d'inclinaison défini (menu 3D-ROT). La commande calcule la rotation de base dans le système de coordonnées de la pièce **W-CS** en fonction de l'axe d'outil.
- Le paramètre machine optionnel **chkTiltingAxes** (n° 204601) permet au constructeur de la machine de définir si la commande contrôle la conformité de la situation d'inclinaison. Si aucun contrôle n'est défini, la commande part du principe que le plan d'usinage est cohérent. La rotation de base est calculée dans le système de coordonnées **I-CS**.

Aligner les axes du plateau circulaire :

- La CN ne peut aligner le plateau circulaire que si la rotation mesurée peut être corrigée avec un axe du plateau circulaire. Cet axe doit être le premier axe du plateau circulaire en partant de la pièce.
- Pour aligner les axes du plateau circulaire (**Q1126** différent de 0), la rotation doit être prise en compte (**Q1121** différent de 0). Sinon, la commande affiche un message d'erreur.
- Pour pouvoir aligner les axes d'un plateau circulaire, il vous faudra avoir défini une rotation de base au préalable.

Informations complémentaires : "Exemple : Déterminer une rotation de base à l'aide de deux trous et d'un plan", Page 217

Informations complémentaires : "Exemple : Alignement du plateau circulaire à l'aide de deux trous", Page 219

Paramètres du cycle

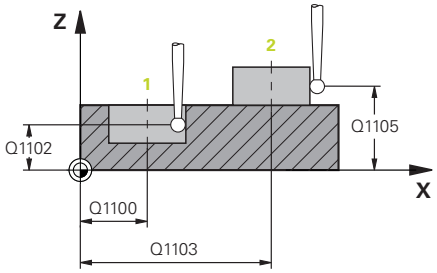
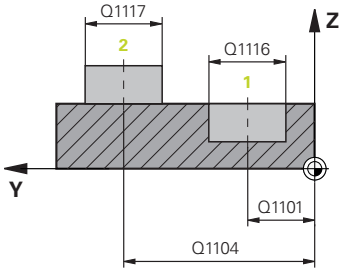
Figure d'aide	Paramètre
	**Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** Position nominale absolue du centre de l'axe principal du plan d'usinage. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon programmation **?**, **+**, **-** ou **@** : ■ **"?..."** : mode semi-automatique, voir Page 137 ■ **"...-...+..."** : évaluation de la tolérance, voir Page 143 ■ **"...@..."** : transmission d'une position effective voir Page 145
	**Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** Position nominale absolue du centre sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** programmation optionnelle, voir **Q1100**
	Q1102 1è pos. nominale sur axe outil? Position nominale absolue du premier point de palpage sur l'axe d'outil Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1116 Diamètre 1ère position ? Diamètre du premier trou ou du premier tenon Programmation : **0...9999,9999** Sinon, programmation optionnelle : ■ **"...-...+..."** : évaluation de la tolérance, voir Page 143
	Q1103 2è pos. nomi. sur axe principal? Position nominale absolue du centre de l'axe principal du plan d'usinage. Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon programmation optionnelle, voir **Q1100**
	Q1104 2è pos. nominale sur axe auxil.? Position nominale absolue du centre sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon programmation optionnelle, voir **Q1100**
	Q1105 2è pos. nominale sur axe outil? Position nominale absolue du deuxième point de palpage sur l'axe d'outil du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1117 Diamètre 2ème position ? Diamètre du deuxième trou ou du deuxième tenon Programmation : **0...9999,9999** Sinon, programmation optionnelle : **"...-...+..."** : évaluation de la tolérance, voir Page 143

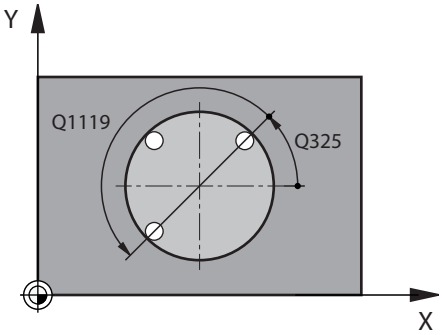
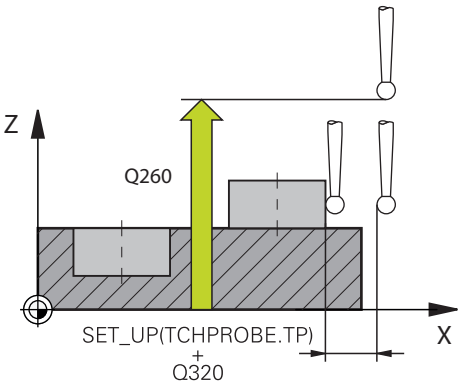
Figure d'aide	Paramètre
	Q1115 Type de géométrie (0-3)? Type d'objet de palpage : **0** : 1re position=trou et 2e position=trou **1** : 1re position=tenon et 2e position=tenon **2** : 1re position=trou et 2e position=tenon **3** : 1re position=tenon et 2e position=trou Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q423 Nombre de palpages? Nombre de points de palpage sur le diamètre Programmation : **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 Angle initial?** angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q1119 Angle d'ouverture du cercle ? Plage angulaire sur laquelle les palpages sont répartis. Programmation : **-359 999...+360 000**
	**Q320 Distance d'approche?** Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de **SET_UP** (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité? Comportement de positionnement entre deux positions de palpage : **-1** : pas de déplacement à la hauteur de sécurité. **0** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le cycle. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. **1** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque objet. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. **2** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque point de palpage. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. Programmation : **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Réaction à l'err. de tolérance? Réaction en cas de tolérance dépassée : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande n'ouvre pas de fenêtre contenant les résultats. **1** : interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande ouvre une fenêtre avec les résultats. **2** : en cas de reprise d'usinage, la commande n'ouvre pas de fenêtre avec les résultats. En cas de positions effectives dans la plage de rebut, la commande ouvre une fenêtre avec les résultats et interrompt l'exécution du programme. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q1126 Aligner les axes rotatifs ? Positionner les axes rotatifs pour l'usinage incliné : **0** : conserver la position actuelle de l'axe rotatif. **1** : positionner automatiquement l'axe rotatif et actualiser la position de la pointe de l'outil en conséquence (**MOVE**). La position relative entre la pièce et le palpeur reste inchangée. La CN exécute un mouvement de compensation avec les axes linéaires. **2** : positionner automatiquement l'axe rotatif sans actualiser la position de la pointe de l'outil (**TURN**). Programmation : **0**, **1**, **2**

Figure d'aide	Paramètre
	Q1120 Position à reprendre ? Pour définir si la commande corrige le point d'origine actif : **0** : aucune correction **1** : correction par rapport au 1er point de palpage. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du 1er point de palpage. **2** : correction par rapport au 2e point de palpage. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du 2e point de palpage. **3** : correction par rapport au point de palpage moyen. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du point de palpage moyen. Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**

Figure d'aide	Paramètre
	Q1121 Mémoriser la rotation ? Pour définir si la commande doit mémoriser le désaxage déterminé : **0** : aucune rotation de base **1**: définition de la rotation de base ; la commande mémorise le désaxage comme transformation de base dans le tableau de points d'origine. **2** : exécution de la rotation du plateau circulaire ; la commande mémorise le désaxage comme offset dans le tableau de points d'origine. Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 TCH PROBE 1411 PALPAGE DEUX CERCLES ~
    Q1100=+0          ;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1101=+0          ;1ER POINT AXE AUXIL. ~
    Q1102=+0          ;1ER POINT AXE OUTIL ~
    Q1116=+0          ;DIAMETRE 1 ~
    Q1103=+0          ;2È PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1104=+0          ;2È POINT AXE AUXIL. ~
    Q1105=+0          ;2E PT AXE OUTIL ~
    Q1117=+0          ;DIAMETRE 2 ~
    Q1115=+0          ;TYPE DE GEOMETRIE ~
    Q423=+4           ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q325=+0           ;ANGLE INITIAL ~
    Q1119=+360        ;ANGLE D'OUVERTURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+100         ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q1125=+2          ;MODE HAUT. DE SECU. ~
    Q309=+0           ;REACTION A L'ERREUR ~
    Q1126=+0          ;ALIGNER AXES ROT. ~
    Q1120=+0          ;POSITION A MEMORISER ~
    Q1121=+0          ;MEMORISER ROTATION
```

8.3.10 Cycle 1412 PALPAGE ARETE OBLIQUE

Programmation ISO

G1412

Application

Le cycle de palpage **1412** vous permet de déterminer un désalignement de la pièce en palpant deux positions sur une arête oblique. Ce cycle détermine la rotation à partir de l'écart entre l'angle mesuré et l'angle nominal.

Si vous programmez le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** avant ce cycle, la commande répète les points de palpage dans le sens sélectionné et sur la longueur définie sur une ligne droite.

Informations complémentaires : "Cycle 1493 PALPAGE EXTRUSION", Page 398

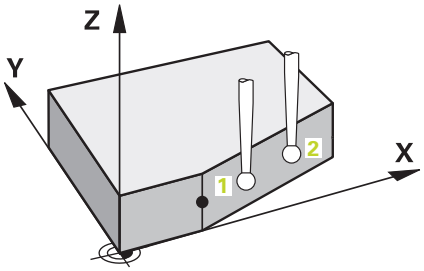
Le cycle offre également les possibilités suivantes :

- Si les coordonnées des points de palpage sont inconnues, il est possible d'exécuter le cycle en mode semi-automatique.

  Informations complémentaires : "Mode semi-automatique", Page 137
- Si la position exacte a été déterminée au préalable, la valeur peut être définie comme position effective dans le cycle.

  Informations complémentaires : "Transfert d'une position effective", Page 145

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

  Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 La commande déplace ensuite le palpeur à la hauteur de mesure définie **Q1102**, où il exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage **F** définie dans le tableau des palpeurs.

3 La CN décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens inverse du palpage.

4 Si vous programmez le **MODE HAUT. DE SECU. Q1125**, la commande ramène le palpeur avec **FMAX_PROBE** à la hauteur de sécurité **Q260**.

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

6 Pour finir, la commande ramène le palpeur à la hauteur de sécurité (en fonction de **Q1125**) et mémorise les valeurs déterminées aux paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre Q	Signification
Q950 à **Q952**	Première position mesurée sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q953 à **Q955**	Deuxième position mesurée sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q964	Rot. de base mesurée
Q965	Rot. de table mesurée
Q980 à **Q982**	Écart mesuré au premier point de palpage
Q983 à **Q985**	Écart mesuré au deuxième point de palpage
Q994	Écart angulaire mesuré de la rotation de base
Q995	Écart angulaire mesuré de la rotation de la table
Q183	État de la pièce ■ **-1** = non défini ■ **0** = bon ■ **1** = reprise d'usinage ■ **2** = rebut ■ **3** = tige de palpage non déviée. La CN n'affiche l'état **3** de la pièce qu'en combinaison avec le cycle **441 PALPAGE RAPIDE**. **Informations complémentaires :** "Cycle 441 PALPAGE RAPIDE", Page 394
Q970	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** au préalable : Écart maximal à partir du premier point de palpage
Q971	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** au préalable : Écart maximal à partir du deuxième point de palpage

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous n'effectuez pas de déplacement à la hauteur de sécurité entre les objets ou les points de palpage, vous risquez une collision.

- Amenez le palpeur à la hauteur de sécurité chaque fois que vous avez fini de palper un objet ou un point. Programmez **Q1125 MODE HAUT. DE SECU.** différent de **-1**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les transformations de coordonnées suivantes ne doivent pas être activées pour pour pouvoir exécuter les cycles de palpage **444** et **14xx** : le cycle **8 IMAGE MIROIR**, le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**, le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** et le cycle **TRANS MIRROR**. Il existe un risque de collision.

- Réinitialiser la conversion des coordonnées avant l'appel de cycle

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si vous programmez une tolérance au paramètre **Q1100**, **Q1101** ou **Q1102**, celle-ci se référera aux positions nominales programmées, et non aux points de palpage qui se trouvent le long des lignes obliques. Pour programmer une tolérance pour la normale de surface le long de l'arête oblique, utilisez le paramètre **TOLERANCE QS400**.
- Respectez les principes de base des cycles de palpage **14xx**.

  Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Remarque concernant les axes rotatifs :

- Pour déterminer la rotation de base dans un plan d'usinage incliné, tenez compte des éléments suivants :
  - Le plan d'usinage est cohérent lorsque les coordonnées actuelles des axes rotatifs concordent avec l'angle d'inclinaison défini (menu 3D-ROT). La CN calcule la rotation de base dans le système de coordonnées de programmation **I-CS**.
  - Le plan d'usinage est incohérent lorsque les coordonnées actuelles des axes rotatifs ne concordent pas avec l'angle d'inclinaison défini (menu 3D ROT). La CN calcule la rotation de base dans le système de coordonnées de la pièce **W-CS** en fonction de l'axe d'outil.
- Le paramètre machine optionnel **chkTiltingAxes** (n°204601) permet au constructeur de la machine de définir si la CN contrôle la conformité de la situation d'inclinaison. Si aucun contrôle n'est défini, la CN part du principe que le plan d'usinage est cohérent. La rotation de base est calculée dans le système de coordonnées **I-CS**.

Aligner les axes du plateau circulaire :

- La CN ne peut aligner le plateau circulaire que si la rotation mesurée peut être corrigée avec un axe du plateau circulaire. Cet axe doit être le premier axe du plateau circulaire en partant de la pièce.
- Pour aligner les axes du plateau circulaire (**Q1126** différent de 0), la rotation doit être prise en compte (**Q1121** différent de 0). Sinon, la commande affiche un message d'erreur.
- Pour pouvoir aligner les axes d'un plateau circulaire, il vous faudra avoir défini une rotation de base au préalable.

Informations complémentaires : "Exemple : Déterminer une rotation de base à l'aide de deux trous et d'un plan", Page 217

Informations complémentaires : "Exemple : Alignement du plateau circulaire à l'aide de deux trous", Page 219

Paramètres du cycle

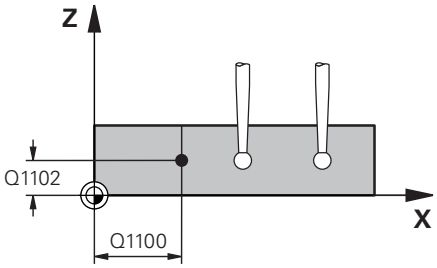
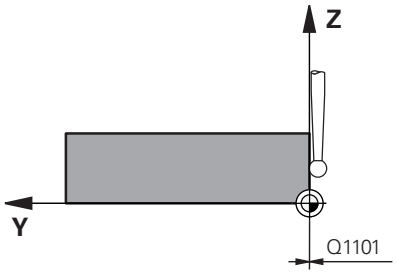
Figure d'aide	Paramètre
	**Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** Position nominale absolue à laquelle l'arête oblique commence sur l'axe principal. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon **?**, **+**, **-** ou **@** ■ **?** : mode semi-automatique, voir Page 137 ■ **-, +** : évaluation de la tolérance, voir Page 143 ■ **@** : transmission d'une position effective voir Page 145
	**Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** Position nominale absolue à laquelle l'arête oblique commence sur l'axe auxiliaire. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1102 1è pos. nominale sur axe outil? Position nominale absolue du premier point de palpage sur l'axe d'outil Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	QS400 Valeur de tolérance? Plage de tolérance que le cycle surveille. La tolérance définit l'écart admissible par rapport à la normale de surface le long de l'arête oblique. La commande s'appuie sur la coordonnée nominale et la coordonnée effective de la pièce pour déterminer l'écart. Exemples : ■ **QS400 =« 0,4-0,1 »** : cote supérieure = coordonnée nominale +0,4, cote inférieure = coordonnée nominale -0,1. Pour ce cycle, la plage de tolérance applicable est la suivante : « coordonnée nominale +0,4 » à la « coordonnée nominale -0,1 » ■ **QS400 =« »** : aucune surveillance de la tolérance. ■ **QS400 =« 0 »** : aucune surveillance de la tolérance. ■ **QS400 =« 0,1+0,1 »** : aucune surveillance de la tolérance. Programmation : **255** caractères

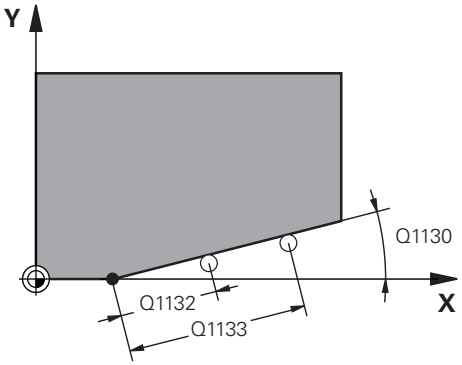
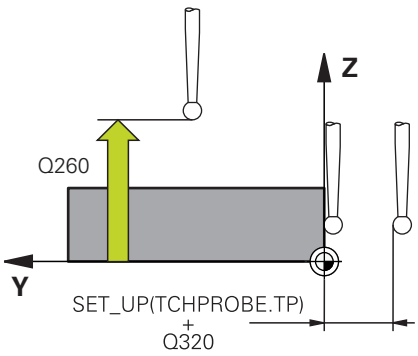
Figure d'aide	Paramètre
	**Q1130 Angle nominal de la 1ère droite?** Angle nominal de la première droite Programmation : **-180...+180**
	Q1131 Sens de palpage 1ère droite? Sens de palpage de la première arête : **+1** : tourne le sens de palpage de +90° à l'angle nominal **Q1130** et effectue le palpage à angle droit par rapport à l'arête nominale. **-1** : tourne le sens de palpage de -90° à l'angle nominal **Q1130** et effectue le palpage à angle droit par rapport à l'arête nominale. Programmation : **-1**, **+1**
	Q1132 1ère distance sur 1ère droite? Distance comprise entre le début de l'arête oblique et le premier point de palpage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-999999...+999999**
	Q1133 2ème distance sur 1ère droite? Distance comprise entre le début de l'arête oblique et le deuxième point de palpage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-999999...+999999**
	Q1139 Plan de l'objet (1-3)? Plan dans lequel la commande interprète l'angle nominal **Q1130** et le sens de palpage **Q1131**. **1** : plan YZ **2** : plan ZX **3** : plan XY Programmation : **1**, **2**, **3**
	**Q320 Distance d'approche?** Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité? Comportement de positionnement entre deux positions de palpage : **-1** : pas de déplacement à la hauteur de sécurité. **0** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le cycle. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. **1** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque objet. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. **2** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque point de palpage. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. Programmation : **-1**, **0**, **+1**, **+2**

Figure d'aide	Paramètre
	Q309 Réaction à l'err. de tolérance? Réaction en cas de tolérance dépassée : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande n'ouvre pas de fenêtre contenant les résultats. **1** : interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande ouvre une fenêtre avec les résultats. **2** : en cas de reprise d'usinage, la commande n'ouvre pas de fenêtre avec les résultats. En cas de positions effectives dans la plage de rebut, la commande ouvre une fenêtre avec les résultats et interrompt l'exécution du programme. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q1126 Aligner les axes rotatifs ? Positionner les axes rotatifs pour l'usinage incliné : **0** : conserver la position actuelle de l'axe rotatif. **1** : positionner automatiquement l'axe rotatif et actualiser la position de la pointe de l'outil en conséquence (**MOVE**). La position relative entre la pièce et le palpeur reste inchangée. La CN exécute un mouvement de compensation avec les axes linéaires. **1** : positionner automatiquement l'axe rotatif et actualiser la position de la pointe de l'outil en conséquence (**MOVE**). La position relative entre la pièce et le palpeur reste inchangée. La CN exécute un mouvement de compensation avec les axes linéaires. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q1120 Position à reprendre ? Pour définir si la commande corrige le point d'origine actif : **0** : aucune correction **1** : correction par rapport au 1er point de palpage. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du 1er point de palpage. **2** : correction par rapport au 2e point de palpage. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du 2e point de palpage. **3** : correction par rapport au point de palpage moyen. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du point de palpage moyen. Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**

Figure d'aide	Paramètre
	Q1121 Mémoriser la rotation ? Pour définir si la commande doit mémoriser le désaxage déterminé : **0** : aucune rotation de base **1**: définition de la rotation de base ; la commande mémorise le désaxage comme transformation de base dans le tableau de points d'origine. **2** : exécution de la rotation du plateau circulaire ; la commande mémorise le désaxage comme offset dans le tableau de points d'origine. Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 TCH PROBE 1412 PALPAGE ARETE OBLIQUE ~
    Q1100=+20            ;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1101=+0             ;1ER POINT AXE AUXIL. ~
    Q1102=-5             ;1ER POINT AXE OUTIL ~
    QS400="+0.1-0.1"     ;TOLERANCE ~
    Q1130=+30            ;ANGLE NOMINAL 1ERE DROITE ~
    Q1131=+1             ;SENS PALPAGE 1ERE DROITE ~
    Q1132=+10            ;1ERE DISTANCE 1ERE DROITE ~
    Q1133=+20            ;2EME DISTANCE 2EME DROITE ~
    Q1139=+3             ;PLAN OBJET ~
    Q320=+0              ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+100            ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q1125=+2             ;MODE HAUT. DE SECU. ~
    Q309=+0              ;REACTION A L'ERREUR ~
    Q1126=+0             ;ALIGNER AXES ROT. ~
    Q1120=+0             ;POSITION A MEMORISER ~
    Q1121=+0             ;MEMORISER ROTATION
```

8.3.11 Cycle 1416 PALPAGE PT INTERSECTION

Programmation ISO

G1416

Application

Le cycle de palpage **1416** vous permet de déterminer le point d'intersection de deux arêtes. Vous pouvez exécuter le cycle dans les trois plans d'usinage XY, XZ et YZ. Le cycle nécessite un total de quatre points de palpage, avec deux positions sur chaque arête. Vous pouvez choisir n'importe quel ordre pour les arêtes.

Si vous programmez le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** avant ce cycle, la commande répète les points de palpage dans le sens sélectionné et sur la longueur définie sur une ligne droite.

Informations complémentaires : "Cycle 1493 PALPAGE EXTRUSION", Page 398

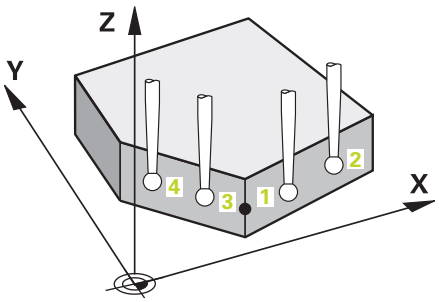
Le cycle offre également les possibilités suivantes :

- Si les coordonnées des points de palpage sont inconnues, il est possible d'exécuter le cycle en mode semi-automatique.

  Informations complémentaires : "Mode semi-automatique", Page 137
- Si la position exacte a été déterminée au préalable, la valeur peut être définie comme position effective dans le cycle.

  Informations complémentaires : "Transfert d'une position effective", Page 145

Déroulement du cycle



1. La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92
2. La commande déplace ensuite le palpeur à la hauteur de mesure définie **Q1102**, où il exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage **F** définie dans le tableau des palpeurs.
3. Si vous programmez le **MODE HAUT. DE SECU. Q1125**, la commande ramène le palpeur avec **FMAX_PROBE** à la hauteur de sécurité **Q260**.
4. La commande amène le palpeur au point de palpage suivant.
5. La commande amène le palpeur à la hauteur de mesure définie **Q1102** et acquiert le point de palpage suivant.
6. La CN répète les étapes 3 à 5 jusqu'à ce que les quatre points de palpage soient acquis.
7. La commande mémorise les positions déterminées aux paramètres Q suivants. Si **Q1120 POSITION A MEMORISER** est défini avec la valeur **1**, la commande inscrit la position déterminée dans la ligne active du tableau de points d'origine.

Numéro de paramètre Q	Signification
Q950 à **Q952**	Première position mesurée sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q953 à **Q955**	Deuxième position mesurée sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q956 à **Q958**	Troisième position mesurée sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q959 à **Q960**	Point d'intersection mesuré sur l'axe principal et sur l'axe auxiliaire
Q964	Rotation de base mesurée
Q965	Rotation de table mesurée
Q980 à **Q982**	Écart mesuré au premier point de palpage sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q983 à **Q985**	Écart mesuré au deuxième point de palpage sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q986 à **Q988**	Écart mesuré au troisième point de palpage sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q989 à **Q990**	Écart mesuré au point d'intersection sur l'axe principal et sur l'axe auxiliaire
Q994	Écart angulaire mesuré de la rotation de base
Q995	Écart angulaire mesuré de la rotation de la table
Q183	État de la pièce ■ **-1** = non défini ■ **0** = bon ■ **1** = reprise d'usinage ■ **2** = rebut ■ **3** = tige de palpage non déviée. La CN n'affiche l'état **3** de la pièce qu'en combinaison avec le cycle **441 PALPAGE RAPIDE**. **Informations complémentaires :** "Cycle 441 PALPAGE RAPIDE", Page 394
Q970	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** au préalable : Écart maximal à partir du 1er point de palpage
Q971	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** au préalable : Écart maximal à partir du 2e point de palpage
Q972	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** au préalable : Écart maximal à partir du 3e point de palpage

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous n'effectuez pas de déplacement à la hauteur de sécurité entre les objets ou les points de palpage, vous risquez une collision.

- Amenez le palpeur à la hauteur de sécurité chaque fois que vous avez fini de palper un objet ou un point. Programmez **Q1125 MODE HAUT. DE SECU.** différent de **-1**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les transformations de coordonnées suivantes ne doivent pas être activées pour pour pouvoir exécuter les cycles de palpage **444** et **14xx** : le cycle **8 IMAGE MIROIR**, le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**, le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** et le cycle **TRANS MIRROR**. Il existe un risque de collision.

- Réinitialiser la conversion des coordonnées avant l'appel de cycle

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Respectez les principes de base des cycles de palpage **14xx**.
  Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Remarque concernant les axes rotatifs :

- Pour déterminer la rotation de base dans un plan d'usinage incliné, tenez compte des éléments suivants :
  - Le plan d'usinage est cohérent lorsque les coordonnées actuelles des axes rotatifs concordent avec l'angle d'inclinaison défini (menu 3D-ROT). La commande calcule la rotation de base dans le système de coordonnées de programmation **I-CS**.
  - Le plan d'usinage est incohérent lorsque les coordonnées actuelles des axes rotatifs ne concordent pas avec l'angle d'inclinaison défini (menu 3D-ROT). La commande calcule la rotation de base dans le système de coordonnées de la pièce **W-CS** en fonction de l'axe d'outil.
- Le paramètre machine optionnel **chkTiltingAxes** (n° 204601) permet au constructeur de la machine de définir si la commande contrôle la conformité de la situation d'inclinaison. Si aucun contrôle n'est défini, la commande part du principe que le plan d'usinage est cohérent. La rotation de base est calculée dans le système de coordonnées **I-CS**.

Aligner les axes du plateau circulaire :

- La CN ne peut aligner le plateau circulaire que si la rotation mesurée peut être corrigée avec un axe du plateau circulaire. Cet axe doit être le premier axe du plateau circulaire en partant de la pièce.
- Pour aligner les axes du plateau circulaire (**Q1126** différent de 0), la rotation doit être prise en compte (**Q1121** différent de 0). Sinon, la commande affiche un message d'erreur.
- Pour pouvoir aligner les axes d'un plateau circulaire, il vous faudra avoir défini une rotation de base au préalable.

Informations complémentaires : "Exemple : Déterminer une rotation de base à l'aide de deux trous et d'un plan", Page 217

Informations complémentaires : "Exemple : Alignement du plateau circulaire à l'aide de deux trous", Page 219

Paramètres du cycle

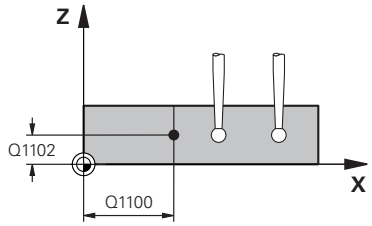
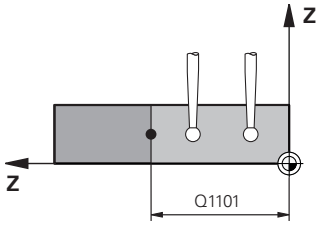
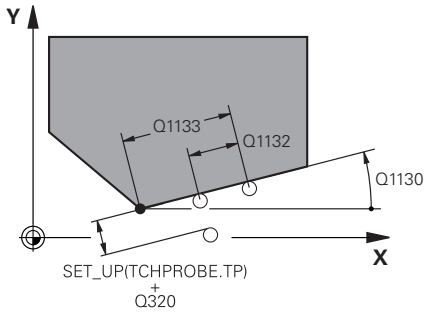
Figure d'aide	Paramètre
	**Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** Position nominale absolue sur l'axe principal à laquelle les deux arêtes se coupent. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon **?** ou **@** ■ **?** : mode semi-automatique, voir Page 137 ■ **@** : transmission d'une position effective voir Page 145
	**Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** Position nominale absolue sur l'axe auxiliaire à laquelle les deux arêtes se coupent. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** Sinon programmation optionnelle, voir **Q1100**
	Q1102 1è pos. nominale sur axe outil? Position nominale absolue du point de palpage sur l'axe d'outil Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** programmation optionnelle, voir **Q1100**
	QS400 Valeur de tolérance? Plage de tolérance que le cycle surveille. La tolérance définit l'écart admissible par rapport à la normale de surface le long de la première arête. La commande s'appuie sur la coordonnée nominale et la coordonnée effective de la pièce pour déterminer l'écart. Exemples : ■ **QS400 =« 0,4-0,1 »** : cote supérieure = coordonnée nominale +0,4, cote inférieure = coordonnée nominale -0,1. Pour ce cycle, la plage de tolérance applicable est la suivante : « coordonnée nominale +0,4 » à la « coordonnée nominale -0,1 » ■ **QS400 =« »** : aucune surveillance de la tolérance. ■ **QS400 =« 0 »** : aucune surveillance de la tolérance. ■ **QS400 =« 0,1+0,1 »** : aucune surveillance de la tolérance. Programmation : **255** caractères
	**Q1130 Angle nominal de la 1ère droite?** Angle nominal de la première droite Programmation : **-180...+180**
	Q1131 Sens de palpage 1ère droite? Sens de palpage de la première arête : **+1** : tourne le sens de palpage de +90° à l'angle nominal **Q1130** et effectue le palpage à angle droit par rapport à l'arête nominale. **-1** : tourne le sens de palpage de -90° à l'angle nominal **Q1130** et effectue le palpage à angle droit par rapport à l'arête nominale. Programmation : **-1**, **+1**

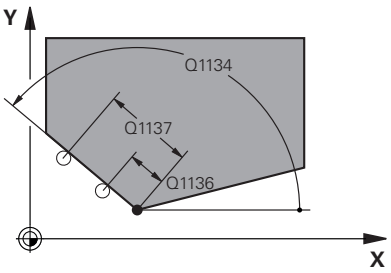
Figure d'aide	Paramètre
	Q1132 1ère distance sur 1ère droite? Distance entre le point d'intersection et le premier point de palpage sur la première arête. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-999999...+999999**
	Q1133 2ème distance sur 1ère droite? Distance entre le point d'intersection et le deuxième point de palpage sur la première arête. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-999999...+999999**
	QS401 Valeur de tolérance 2? Plage de tolérance que le cycle surveille. La tolérance définit l'écart admissible par rapport à la normale de surface le long de la deuxième arête. La commande s'appuie sur la coordonnée nominale et la coordonnée effective de la pièce pour déterminer l'écart. Programmation : **255** caractères
	**Q1134 Angle nominal sur 2ème droite?** Angle nominal de la deuxième ligne droite Programmation : **-180...+180**
	Q1135 Sens de palpage sur 2ème droite? Sens de palpage de la deuxième arête : **+1** : tourne le sens de palpage de +90° à l'angle nominal **Q1134** et effectue le palpage à angle droit par rapport à l'arête nominale. **-1** : tourne le sens de palpage de -90° à l'angle nominal **Q1134** et effectue le palpage à angle droit par rapport à l'arête nominale. Programmation : **-1**, **+1**
	Q1136 1ère distance sur 2ème droite? Distance entre le point d'intersection et le premier point de palpage sur la deuxième arête. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-999999...+999999**
	Q1137 2ème distance sur 2ème droite? Distance entre le point d'intersection et le deuxième point de palpage sur la deuxième arête. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-999999...+999999**

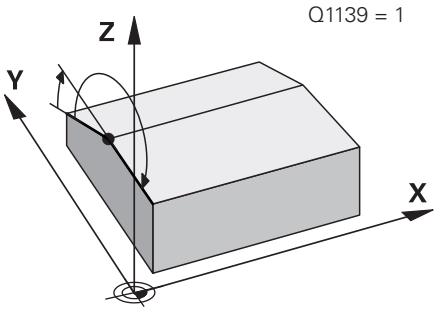
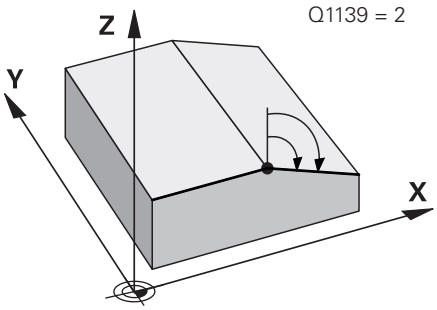
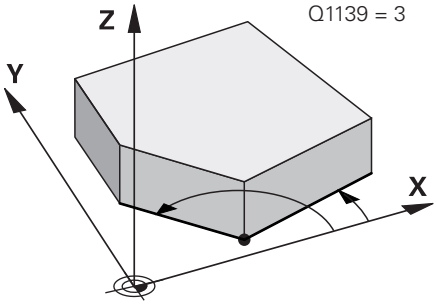
Figure d'aide	Paramètre
	**Q1139 Plan de l'objet (1-3)?** Plan dans lequel la commande interprète les angles nominaux **Q1130** et **Q1134** ainsi que les sens de palpage **Q1131** et **Q1135**. **1** : plan YZ **2** : plan ZX **3** : plan XY Programmation : **1**, **2**, **3**
	**Q320 Distance d'approche?** Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF** **Q260 Hauteur de securite?** Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	**Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité?** Comportement de positionnement entre deux positions de palpage : **-1** : pas de déplacement à la hauteur de sécurité. **0** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le cycle. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. **1** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque objet. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. **2** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque point de palpage. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. Programmation : **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Réaction à l'err. de tolérance? Réaction en cas de tolérance dépassée : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande n'ouvre pas de fenêtre contenant les résultats. **1** : interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande ouvre une fenêtre avec les résultats. **2** : en cas de reprise d'usinage, la commande n'ouvre pas de fenêtre avec les résultats. En cas de positions effectives dans la plage de rebut, la commande ouvre une fenêtre avec les résultats et interrompt l'exécution du programme. Programmation : **0**, **1**, **2**

Figure d'aide	Paramètre
	Q1126 Aligner les axes rotatifs ? Positionner les axes rotatifs pour l'usinage incliné : **0** : conserver la position actuelle de l'axe rotatif. **1** : positionner automatiquement l'axe rotatif et actualiser la position de la pointe de l'outil en conséquence (**MOVE**). La position relative entre la pièce et le palpeur reste inchangée. La CN exécute un mouvement de compensation avec les axes linéaires. **2** : positionner automatiquement l'axe rotatif sans actualiser la position de la pointe de l'outil (**TURN**). Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q1120 Position à reprendre ? Pour définir si la commande corrige le point d'origine actif : **0** : aucune correction **1** : correction du point d'origine actif par rapport au point d'intersection. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du point d'intersection. Programmation : **0**, **1**
	Q1121 Mémoriser la rotation ? Pour définir si la commande doit mémoriser le désaxage déterminé : **0** : aucune rotation de base **1** : définition de la rotation de base ; la commande mémorise le désaxage de la première arête comme transformation de base dans le tableau de points d'origine. **2** : exécution de la rotation du plateau circulaire ; la commande mémorise le désaxage de la première arête comme offset dans le tableau de points d'origine. **3** : définition de la rotation de base ; la commande mémorise le désaxage de la deuxième arête comme transformation de base dans le tableau de points d'origine. **4** : exécution de la rotation du plateau circulaire ; la commande mémorise le désaxage de la deuxième arête comme offset dans le tableau de points d'origine. **5** : définition de la rotation de base ; la commande mémorise le désaxage à partir des écarts moyens des deux arêtes comme transformation de base dans le tableau de points d'origine. **6** : exécution de la rotation du plateau circulaire ; la commande mémorise le désaxage à partir des écarts moyens des deux arêtes comme offset dans le tableau de points d'origine. Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**, **5**, **6**

Exemple

```
11 TCH PROBE 1416 PALPAGE PT INTERSECTION ~
    Q1100=+50          ;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1101=+10          ;1ER POINT AXE AUXIL. ~
    Q1102=-5           ;1ER POINT AXE OUTIL ~
    QS400="0"          ;TOLERANCE ~
    Q1130=+45          ;ANGLE NOMINAL 1ERE DROITE ~
    Q1131=+1           ;SENS PALPAGE 1ERE DROITE ~
    Q1132=+10          ;1ERE DISTANCE 1ERE DROITE ~
    Q1133=+25          ;2EME DISTANCE 2EME DROITE ~
    QS401="0"          ;TOLERANCE 2 ~
    Q1134=+135         ;ANGLE NOMINAL 2EME DROITE ~
    Q1135=-1           ;SENS ROTATION 2EME DROITE ~
    Q1136=+10          ;1ERE DISTANCE 2EME DROITE ~
    Q1137=+25          ;2EME DISTANCE 2EME DROITE ~
    Q1139=+3           ;PLAN OBJET ~
    Q320=+0            ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+100          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q1125=+2           ;MODE HAUT. DE SECU. ~
    Q309=+0            ;REACTION A L'ERREUR ~
    Q1126=+0           ;ALIGNER AXES ROT. ~
    Q1120=+0           ;POSITION A MEMORISER ~
    Q1121=+0           ;MEMORISER ROTATION
```

8.3.12 Cycle 1420 PALPAGE PLAN

Programmation ISO
G1420

Application

Le cycle palpeur **1420** détermine les angles d'un plan en mesurant trois points et en définissant les valeurs aux paramètres Q.

Si vous programmez le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** avant ce cycle, la commande répète les points de palpage dans le sens sélectionné et sur la longueur définie sur une ligne droite.

Informations complémentaires : "Cycle 1493 PALPAGE EXTRUSION", Page 398

Le cycle offre également les possibilités suivantes :

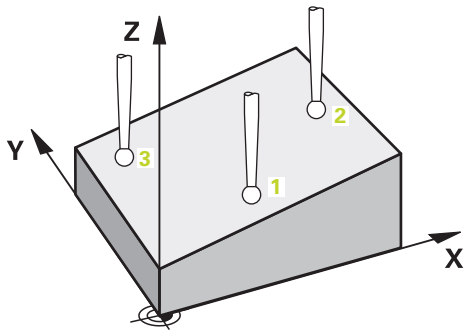
- Si les coordonnées des points de palpage sont inconnues, il est possible d'exécuter le cycle en mode semi-automatique.

  Informations complémentaires : "Mode semi-automatique", Page 137
- Il est également possible (option) de surveiller les tolérances. Dans ce cas, vous pouvez surveiller la position et la dimension d'un objet.

  Informations complémentaires : "Evaluation des tolérances", Page 143
- Si la position exacte a été déterminée au préalable, la valeur peut être définie comme position effective dans le cycle.

  Informations complémentaires : "Transfert d'une position effective", Page 145

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

  Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur est ensuite amené à la hauteur de mesure définie **Q1102**, où il exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage **F** définie dans le tableau des palpeurs.

3 Si vous programmez le **MODE HAUT. DE SECU. Q1125**, la commande ramène le palpeur avec **FMAX_PROBE** à la hauteur de sécurité **Q260**.

4 Il est ensuite amené au point de palpage **2** où il mesure la position effective du deuxième point dans le plan.

5 Après cela, le palpeur revient à la hauteur de sécurité (selon ce qui a été défini à **Q1125**), puis vient se positionner au point de palpage **3** du plan d'usinage, où il mesure la position effective du troisième point du plan.

6 Pour finir, la commande ramène le palpeur à la hauteur de sécurité (en fonction de **Q1125**) et mémorise les valeurs déterminées aux paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre Q	Signification
Q950 à **Q952**	Première position mesurée sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q953 à **Q955**	Deuxième position mesurée sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q956 à **Q958**	Troisième position mesurée sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q961 à **Q963**	Angles dans l'espace SPA, SPB et SPC mesurés dans W-CS
Q980 à **Q982**	Écart mesuré au premier point de palpage
Q983 à **Q985**	Écart mesuré au deuxième point de palpage
Q986 à **Q988**	Troisième écart mesuré des positions

Numéro de paramètre Q	Signification
Q183	État de la pièce ■ **-1** = non défini ■ **0** = bon ■ **1** = reprise d'usinage ■ **2** = rebut ■ **3** = tige de palpage non déviée. La CN n'affiche l'état **3** de la pièce qu'en combinaison avec le cycle **441 PALPAGE RAPIDE**. **Informations complémentaires :** "Cycle 441 PALPAGE RAPIDE", Page 394
Q970	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** au préalable : Écart maximal à partir du premier point de palpage
Q971	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** au préalable : Écart maximal à partir du deuxième point de palpage
Q972	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** au préalable : Écart maximal à partir du troisième point de palpage

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous n'effectuez pas de déplacement à la hauteur de sécurité entre les objets ou les points de palpage, vous risquez une collision.

- Amenez le palpeur à la hauteur de sécurité chaque fois que vous avez fini de palper un objet ou un point. Programmez **Q1125 MODE HAUT. DE SECU.** différent de **-1**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les transformations de coordonnées suivantes ne doivent pas être activées pour pour pouvoir exécuter les cycles de palpage **444** et **14xx** : le cycle **8 IMAGE MIROIR**, le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**, le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** et le cycle **TRANS MIRROR**. Il existe un risque de collision.

- Réinitialiser la conversion des coordonnées avant l'appel de cycle

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Les trois points de palpage ne peuvent pas se trouver sur une ligne droite pour que la CN puisse calculer les valeurs angulaires.
- Vous obtenez l'angle spatial nominal en définissant les positions nominales. Le cycle mémorise l'angle spatial mesuré aux paramètres **Q961** à **Q963**. Pour la prise en compte dans la rotation de base 3D, la CN utilise l'écart entre l'angle spatial mesuré et l'angle spatial nominal.
- Respectez les principes de base des cycles de palpage **14xx**.

  Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

- HEIDENHAIN conseille d'éviter les angles d'axes pour ce cycle !

Aligner les axes du plateau circulaire :

- Pour pouvoir aligner les axes rotatifs, il vous faudra avoir défini deux axes rotatifs dans la cinématique.
- Pour pouvoir aligner les axes rotatifs (valeur **Q1126** différente de 0), vous aurez besoin d'enregistrer la rotation (valeur **Q1121** différente de 0). Sinon, la CN affiche un message d'erreur.

Informations complémentaires : "Exemple : Déterminer une rotation de base à l'aide de deux trous et d'un plan", Page 217

Informations complémentaires : "Exemple : Alignement du plateau circulaire à l'aide de deux trous", Page 219

Paramètres du cycle

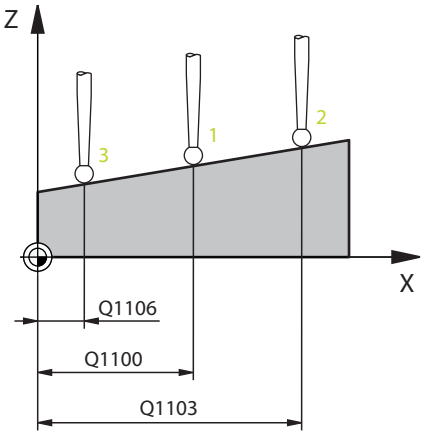
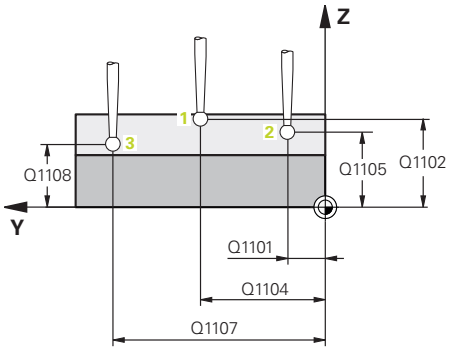
Figure d'aide	Paramètre
	**Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** Valeur de position nominale absolue du premier point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon **?, -, +** ou **@** ■ **?** : mode semi-automatique, voir Page 137 ■ **-, +** : évaluation de la tolérance, voir Page 143 ■ **@** : transmission d'une position effective voir Page 145
	**Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** Valeur de position nominale absolue du premier point de palpage, sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1102 1è pos. nominale sur axe outil? Position nominale absolue du premier point de palpage sur l'axe d'outil Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1103 2è pos. nomi. sur axe principal? Position nominale absolue du deuxième point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1104 2è pos. nominale sur axe auxil.? Position nominale absolue du deuxième point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1105 2è pos. nominale sur axe outil? Position nominale absolue du deuxième point de palpage sur l'axe d'outil du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1106 3è pos. nomi. sur axe principal? Position nominale absolue du deuxième point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**

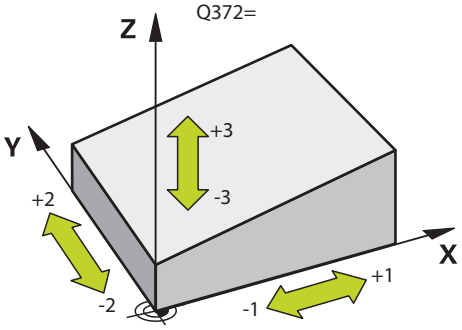
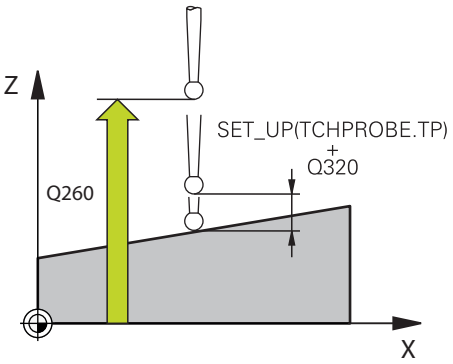
Figure d'aide	Paramètre
	Q1107 3è pos. nominale sur axe auxil.? Position nominale absolue du troisième point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1108 3è pos. nominale sur axe outil? Position nominale absolue du troisième point de palpage sur l'axe d'outil du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	**Q372 Sens de palpage (-3...+3)?** Axe dans le sens duquel le palpage doit avoir lieu. Le signe permet de définir si la commande se déplace dans le sens positif ou négatif. Programmation : **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	**Q260 Hauteur de securite?** Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité? Comportement de positionnement entre deux positions de palpage : **-1** : pas de déplacement à la hauteur de sécurité. **0** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le cycle. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. **1** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque objet. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. **2** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque point de palpage. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. Programmation : **-1**, **0**, **+1**, **+2**

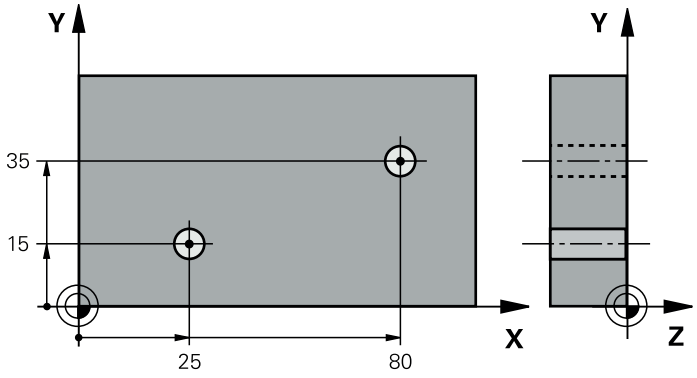
Figure d'aide	Paramètre
	Q309 Réaction à l'err. de tolérance? Réaction en cas de tolérance dépassée : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande n'ouvre pas de fenêtre contenant les résultats. **1** : interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande ouvre une fenêtre avec les résultats. **2** : en cas de reprise d'usinage, la commande n'ouvre pas de fenêtre avec les résultats. En cas de positions effectives dans la plage de rebut, la commande ouvre une fenêtre avec les résultats et interrompt l'exécution du programme. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q1126 Aligner les axes rotatifs ? Positionner les axes rotatifs pour l'usinage incliné : **0** : conserver la position actuelle de l'axe rotatif. **1** : positionner automatiquement l'axe rotatif et actualiser la position de la pointe de l'outil en conséquence (**MOVE**). La position relative entre la pièce et le palpeur reste inchangée. La CN exécute un mouvement de compensation avec les axes linéaires. **2** : positionner automatiquement l'axe rotatif sans actualiser la position de la pointe de l'outil (**TURN**). Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q1120 Position à reprendre ? Pour définir si la commande corrige le point d'origine actif : **0** : aucune correction **1** : correction par rapport au 1er point de palpage. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du 1er point de palpage. **2** : correction par rapport au 2e point de palpage. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du 2e point de palpage. **3** : correction par rapport au 3e point de palpage. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du 3e point de palpage. **4** : correction par rapport au point de palpage moyen. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du point de palpage moyen. Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**, **4**

Figure d'aide	Paramètre
	Q1121 Mémoriser la rotation de base ? Pour définir si la CN doit mémoriser le désalignement déterminé comme rotation de base : **0** : Aucune rotation de base **1** : Définition de la rotation de base ; la CN enregistre la rotation de base. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 TCH PROBE 1420 PALPAGE PLAN ~
    Q1100=+0          ;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1101=+0          ;1ER POINT AXE AUXIL. ~
    Q1102=+0          ;1ER POINT AXE OUTIL ~
    Q1103=+0          ;2È PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1104=+0          ;2È POINT AXE AUXIL. ~
    Q1105=+0          ;2E PT AXE OUTIL ~
    Q1106=+0          ;3È PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1107=+0          ;3È POINT AXE AUXIL. ~
    Q1108=+0          ;3È POINT AXE OUTIL ~
    Q372=+1           ;SENS DE PALPAGE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+100         ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q1125=+2          ;MODE HAUT. DE SECU. ~
    Q309=+0           ;REACTION A L'ERREUR ~
    Q1126=+0          ;ALIGNER AXES ROT. ~
    Q1120=+0          ;POSITION A MEMORISER ~
    Q1121=+0          ;MEMORISER ROTATION
```

8.3.13 Exemple : déterminer la rotation de base à l'aide de deux trous



- **Q268** = Centre du 1er trou : coordonnée X
- **Q269** = Centre du 1er trou : coordonnée Y
- **Q270** = Centre du 2ème trou : coordonnée X
- **Q271** = Centre du 2ème trou : coordonnée Y
- **Q261** = Coordonnée à laquelle est effectuée la mesure sur l'axe de palpage
- **Q307** = Angle formé par les droites de référence
- **Q402** = Compensation du désalignement par une rotation du plateau circulaire
- **Q337** = Mise à zéro de l'affichage après l'alignement

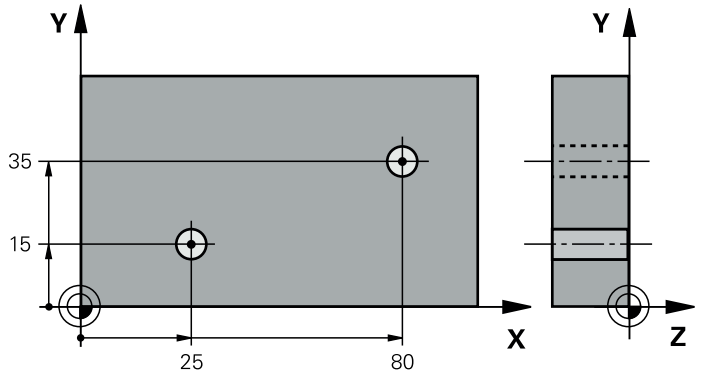
0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 600 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 TROUS ~	
Q268=+25 ;1ER CENTRE 1ER AXE ~	
Q269=+15 ;1ER CENTRE 2EME AXE ~	
Q270=+80 ;2EME CENTRE 1ER AXE ~	
Q271=+35 ;2EME CENTRE 2EME AXE ~	
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE ~	
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q307=+0 ;PRESEL. ANGLE ROT. ~	
Q305=+0 ;NO. DANS TABLEAU	
Q402=+1 ;COMPENSATION ~	
Q337=+1 ;INITIALIS. A ZERO	
3 CALL PGM 35	; appel du programme d'usinage
4 END PGM TOUCHPROBE MM	

8.3.14 Exemple : Déterminer une rotation de base à l'aide de deux trous et d'un plan

Si vous définissez une rotation de base avec les cycles **14xx**, il vous faudra définir les paramètres **Q1120 POSITION A MEMORISER** et **Q1121 MEMORISER ROTATION**.

Déroulement du programme

- Cycle **1420 PALPAGE PLAN**
  - **Q1120=+4** : Correction au point de palpage moyen
  - **Q1121=+1** : Définition de la rotation de base
- Cycle **1411 PALPAGE DEUX CERCLES**
  - **Q1120=+3** : Correction au point de palpage moyen
  - **Q1121=+1** : Définition de la rotation de base




```
0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM
1 TOOL CALL 600 Z
2 TCH PROBE 1420 PALPAGE PLAN ~
    Q1100=+20      ;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1101=+20      ;1ER POINT AXE AUXIL. ~
    Q1102=+0       ;1ER POINT AXE OUTIL ~
    Q1103=+80      ;2È PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1104=+50      ;2È POINT AXE AUXIL. ~
    Q1105=+0       ;2E PT AXE OUTIL ~
    Q1106=+10      ;3È PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1107=+60      ;3È POINT AXE AUXIL.
    Q1108=+0       ;3È POINT AXE OUTIL ~
    Q372=-3        ;SENS DE PALPAGE ~
    Q320=+2        ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+50       ;MODE HAUT. DE SECU. ~
    Q1125=+2       ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q309=+0        ;REACTION A L'ERREUR ~
    Q1126=+1       ;ALIGNER AXES ROT. ~
    Q1120=+4       ;POSITION A MEMORISER ~
    Q1121=+1       ;MEMORISER ROTATION
3 TCH PROBE 1411 PALPAGE DEUX CERCLES ~
    Q1100=+25      ;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1101=+15      ;1ER POINT AXE AUXIL. ~
```

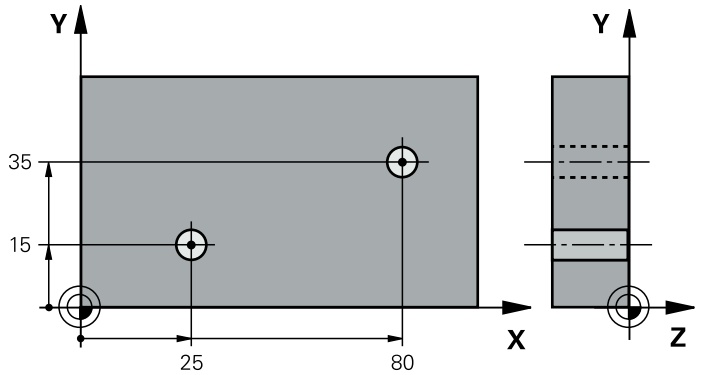
Q1102=-10	;1ER POINT AXE OUTIL ~	
Q1116=+8	;DIAMETRE 1 ~	
Q1103=+80	;2È PT AXE PRINCIPAL ~	
Q1104=+35	;2È POINT AXE AUXIL. ~	
Q1105=-10	;2E PT AXE OUTIL ~	
Q1117=+8	;DIAMETRE 2 ~	
Q1115=+0	;TYPE DE GEOMETRIE ~	
Q423=+4	;NOMBRE DE PALPAGES ~	
Q325=+0	;ANGLE INITIAL ~	
Q1119=+360	;ANGLE D'OUVERTURE ~	
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q260=+50	;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q1125=+2	;MODE HAUT. DE SECU. ~	
Q309=+0	;REACTION A L'ERREUR ~	
Q1126=+0	;ALIGNER AXES ROT. ~	
Q1120=+3	;POSITION A MEMORISER ~	
Q1121=+1	;MEMORISER ROTATION	
4 CALL PGM 35		; appel du programme d'usinage
5 END PGM TOUCHPROBE MM		

8.3.15 Exemple : Alignement du plateau circulaire à l'aide de deux trous

Pour pouvoir aligner un plateau circulaire avec les cycles **14xx**, il vous faudra définir les paramètres **Q1126 ALIGNER AXES ROT.**, **Q1120 POSITION A MEMORISER** et **Q1121 MEMORISER ROTATION**.

Déroulement du programme

- Cycle **1411 PALPAGE DEUX CERCLES**
  - **Q1126=+2** : Positionnement des axes rotatifs avec l'asservissement de mouvement **TURN**
  - **Q1120=+3** : Correction au point de palpage moyen
  - **Q1121=+2** : Exécution de l'alignement du plateau circulaire et mémorisation de l'offset



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM		
1 TOOL CALL 600 Z		
2 TCH PROBE 1411 PALPAGE DEUX CERCLES ~		
Q1100=+25	;1ER PT AXE PRINCIPAL ~	
Q1101=+15	;1ER POINT AXE AUXIL. ~	
Q1102=-10	;1ER POINT AXE OUTIL ~	
Q1116=+8	;DIAMETRE 1 ~	
Q1103=+80	;2È PT AXE PRINCIPAL ~	
Q1104=+35	;2È POINT AXE AUXIL. ~	
Q1105=-10	;2E PT AXE OUTIL ~	
Q1117=+8	;DIAMETRE 2 ~	
Q1115=+0	;TYPE DE GEOMETRIE ~	
Q423=+4	;NOMBRE DE PALPAGES ~	
Q325=+0	;ANGLE INITIAL ~	
Q1119=+360	;ANGLE D'OUVERTURE ~	
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q260=+50	;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q1125=+2	;MODE HAUT. DE SECU. ~	
Q309=+0	;REACTION A L'ERREUR ~	
Q1126=+2	;ALIGNER AXES ROT. ~	
Q1120=+3	;POSITION A MEMORISER ~	
Q1121=+2	;MEMORISER ROTATION	
3 CALL PGM 35		; appel du programme d'usinage

```
4 END PGM TOUCHPROBE MM
```

8.4 Acquérir un point d'origine

8.4.1 Principes de base des cycles de palpage 408 à 419 pour la définition du point d'origine

Application

En fonction de ce qui a été programmé au paramètre machine optionnel **CfgPresetSettings** (n°204600), la CN vérifie lors du palpage si la position de l'axe rotatif correspond aux angles d'inclinaison **3D ROT**. Si ce n'est pas le cas, la CN émet un message d'erreur.

La CN propose des cycles qui vous permettent de déterminer automatiquement des points d'origine et dont vous pouvez vous servir pour :

- Définir des valeurs déterminées directement comme valeurs d'affichage
- Inscrire des valeurs déterminées dans le tableau de points d'origine
- Inscrire des valeurs déterminées dans un tableau de points zéro

Point d'origine et axe de palpage

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

Axe de palpage actif	Définition du point d'origine sur
Z	X et Y
Y	Z et X
X	Y et Z

Mémoriser le point d'origine calculé

Dans tous les cycles de définition de points d'origine, vous pouvez vous servir des paramètres de programmation **Q303** et **Q305** pour définir comment la commande doit mémoriser le point d'origine calculé :

- **Q305 = 0, Q303 = 1 :**
  Le point d'origine actif est copié et modifié à la ligne 0 ; il active la ligne 0, supprimant ainsi les transformations simples.
- **Q305 différent de 0, Q303 = 0 :**
  Le résultat est enregistré à la ligne **Q305** du tableau de points zéro, **Activer le point zéro avec TRANS DATUM dans le programme CN**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test
- **Q305 différent de 0, Q303 = 0 :**
  Le résultat est inscrit à la ligne **Q305** du tableau de points zéro. **Vous devez activer le point d'origine avec le cycle 247 dans le programme CN.**
- **Q305 différent de 0, Q303 = -1**

> Cette combinaison n'est possible que si :
> - vous importez des programmes CN avec des cycles **410** à **418**, qui ont été créés sur une TNC 4xx
> - vous importez des programmes CN avec ces cycles **410** à **418**, qui ont été créés avec une version logicielle antérieure de l'iTNC 530
> - si vous n'avez pas sciemment défini le paramètre **Q303** pour le transfert des valeurs de mesure au moment de définir le cycle
>
> Dans de tels cas, la TNC délivre un message d'erreur ; en effet, le processus complet en liaison avec les tableaux de points zéro (coordonnées REF) a été modifié et vous devez définir un transfert de valeurs de mesure avec le paramètre **Q303**.

Résultats de la mesure dans les paramètres Q

La commande mémorise les résultats de mesure du cycle de palpage concerné aux paramètres Q qui ont un effet global, **Q150** à **Q160**. Vous pouvez continuer à utiliser ces paramètres dans votre programme CN. Tenez compte du tableau des paramètres de résultat associé à chaque définition de cycle.

8.4.2 Cycle 408 PTREF CENTRE RAINURE

Programmation ISO

G408

Application

Le cycle de palpage **408** détermine le centre d'une rainure et l'initialise comme point d'origine. La CN peut inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine, au choix.

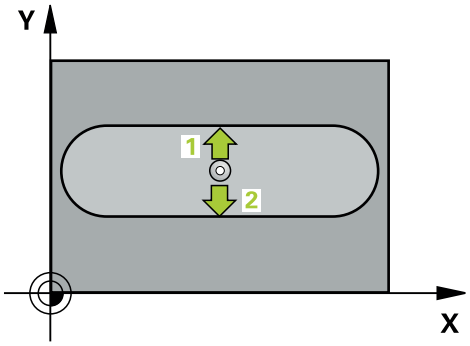
> À la place du cycle **408 PTREF CENTRE RAINURE**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG**

  Informations complémentaires : "Cycle 1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG", Page 301

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée

3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.

4 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité.

5 La CN traite le point d'origine en fonction des paramètres de cycle **Q303** et **Q305**, (voir "Principes de base des cycles de palpage 408 à 419 pour la définition du point d'origine", Page 221)

6 La CN mémorise ensuite les valeurs effectives aux paramètres Q qui suivent.

7 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

Numéro de paramètre Q	Signification
Q166	Valeur effective de la largeur de rainure mesurée
Q157	Valeur effective de la position milieu

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si la largeur de la rainure et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpage, la commande procède toujours au palpage en partant du centre de la rainure. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les deux points de mesure. Il existe un risque de collision !

- Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez la largeur de la rainure de manière à ce qu'elle soit plutôt plus **petite**.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Paramètres du cycle

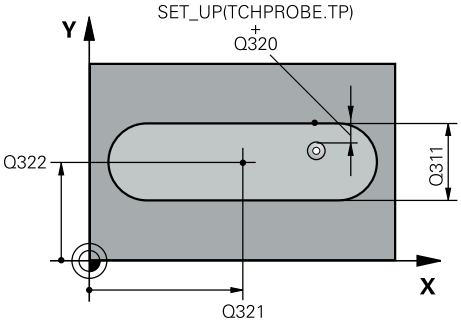
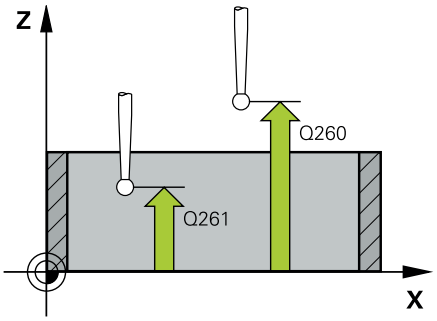
Figure d'aide	Paramètre
	**Q321 Centre 1er axe?** Centre de la rainure sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q322 Centre 2ème axe? Centre de la rainure sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q311 Largeur de la rainure? Largeur de la rainure indépendamment de la position dans le plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)? axe du plan d'usinage dans lequel doit être effectuée la mesure **1** : axe principal = axe de mesure **2** : axe auxiliaire = axe de mesure Programmation : **1**, **2**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q305 Numéro dans tableau? Saisissez le numéro de la ligne du tableau de points d'origine/zéro sous lequel la commande mémorise les coordonnées du centre. La commande inscrit la valeur dans le tableau de points d'origine ou dans le tableau de points zéro selon ce qui a été défini au paramètre **Q303**. Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de points d'origine. Si **Q303 = 0**, la commande renseigne alors le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement. **Informations complémentaires :** "Mémoriser le point d'origine calculé", Page 222 Programmation : **0...99999**
	Q405 Nouveau point de référence? Coordonnée sur l'axe de mesure à laquelle la CN doit initialiser le centre de la rainure qui a été déterminé. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+9999,9999**
	Q303 Transfert val. mesure (0,1)? Pour définir si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets : **0** : Inscrire le point d'origine déterminé comme décalage de point zéro dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif. **1** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Programmation : **0**, **1**
	Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) Pour définir si la CN doit ou non également définir le point d'origine sur l'axe palpeur : **0** : Ne pas définir le point d'origine sur l'axe palpeur **1** : Définir le point d'origine sur l'axe palpeur Programmation : **0**, **1**
	Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? Coordonnée du point de palpage sur l'axe palpeur à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? Coordonnée sur l'axe palpeur à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Exemple

```
11 TCH PROBE 408 PTREF CENTRE RAINURE ~
    Q321=+50          ;CENTRE 1ER AXE ~
    Q322=+50          ;CENTRE 2EME AXE ~
    Q311=+25          ;LARGEUR RAINURE ~
    Q272=+1           ;AXE DE MESURE ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+20          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+0           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q305=+10          ;NO. DANS TABLEAU ~
    Q405=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q303=+1           ;TRANSF. VAL. MESURE ~
    Q381=+1           ;PALP. DS AXE PALPEUR ~
    Q382=+85          ;1.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q383=+50          ;2.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q384=+0           ;3.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q333=+1           ;POINT DE REFERENCE
```

8.4.3 Cycle 409 PTREF CENT. OBLONG

Programmation ISO

G409

Application

Le cycle de palpage **409** détermine le centre d'un îlot et le définit comme point d'origine. La CN peut inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine, au choix.

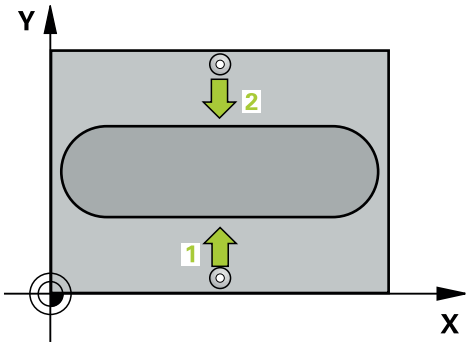
> À la place du cycle **409 PTREF CENT. OBLONG**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG**

  Informations complémentaires : "Cycle 1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG", Page 301

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

  Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée

3 La CN amène ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité, au point de palpage **2** et exécuter la deuxième procédure de palpage.

4 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité.

5 La CN traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres de cycles **Q303** et **Q305**,

6 La CN mémorise ensuite les valeurs effectives aux paramètres Q qui suivent.

7 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

Numéro de paramètre Q	Signification
Q166	Valeur effective largeur l'oblong
Q157	Valeur effective de la position milieu

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Paramètres du cycle

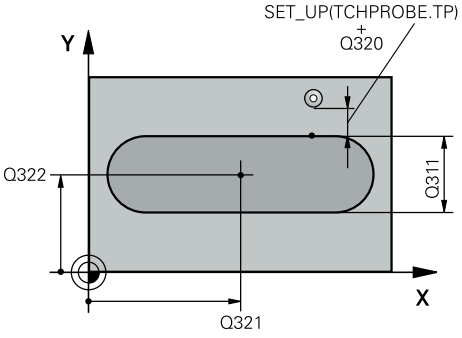
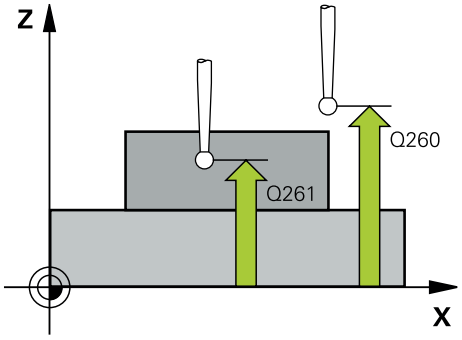
Figure d'aide	Paramètre
	**Q321 Centre 1er axe?** Centre de la traverse sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q322 Centre 2ème axe? Centre de la traverse sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q311 Largeur oblong? Largeur de la traverse, indépendamment de sa position dans le plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)? axe du plan d'usinage dans lequel doit être effectuée la mesure **1** : axe principal = axe de mesure **2** : axe auxiliaire = axe de mesure Programmation : **1**, **2**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q305 Numéro dans tableau? Saisissez le numéro de la ligne du tableau de points d'origine/zéro sous lequel la commande mémorise les coordonnées du centre. La commande inscrit la valeur dans le tableau de points d'origine ou dans le tableau de points zéro selon ce qui a été défini au paramètre **Q303**. Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de points d'origine. Si **Q303 = 0**, la commande renseigne alors le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement. **Informations complémentaires :** "Mémoriser le point d'origine calculé", Page 222 Programmation : **0...99999**
	Q405 Nouveau point de référence? Coordonnée sur l'axe de mesure à laquelle la CN doit initialiser le centre de la traverse qui a été déterminé. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Transfert val. mesure (0,1)? Pour définir si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets : **0** : Inscrire le point d'origine déterminé comme décalage de point zéro dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif. **1** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Programmation : **0**, **1**
	Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) Pour définir si la CN doit ou non également définir le point d'origine sur l'axe palpeur : **0** : Ne pas définir le point d'origine sur l'axe palpeur **1** : Définir le point d'origine sur l'axe palpeur Programmation : **0**, **1**
	Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? Coordonnée du point de palpage sur l'axe palpeur à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? Coordonnée sur l'axe palpeur à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Exemple

```
11 TCH PROBE 409 PTREF CENT. OBLONG ~
    Q321=+50          ;CENTRE 1ER AXE ~
    Q322=+50          ;CENTRE 2EME AXE ~
    Q311=+25          ;LARGEUR OBLONG ~
    Q272=+1           ;AXE DE MESURE ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+20          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q305=+10          ;NO. DANS TABLEAU ~
    Q405=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q303=+1           ;TRANSF. VAL. MESURE ~
    Q381=+1           ;PALP. DS AXE PALPEUR ~
    Q382=+85          ;1.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q383=+50          ;2.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q384=+0           ;3.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q333=+1           ;POINT DE REFERENCE
```

8.4.4 Cycle 410 PT REF. INT. RECTAN.

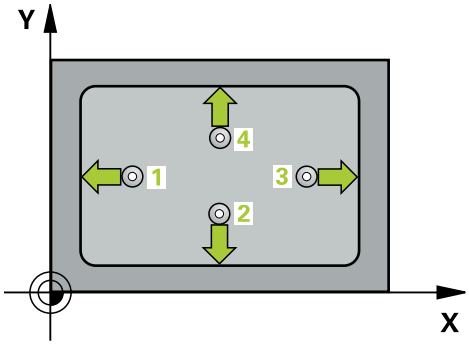
Programmation ISO

G410

Application

Le cycle palpeur **410** détermine le centre d'une poche rectangulaire et le définit comme point d'origine. La CN peut inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine, au choix.

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée

3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.

4 La CN positionne le palpeur au point de palpage **3** , puis au point de palpage **4** . Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.

5 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité.

6 La CN traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres de cycles **Q303** et **Q305**, (voir "Principes de base des cycles de palpage 408 à 419 pour la définition du point d'origine", Page 221)

7 La CN mémorise ensuite les valeurs effectives aux paramètres Q qui suivent.

8 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

Numéro de paramètre Q	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective longueur latérale, axe principal
Q155	Valeur effective longueur latérale, axe auxiliaire

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

- Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez le 1er et le 2ème côté de la poche de manière à ce qu'ils soient plutôt plus **petits**.
- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Paramètres du cycle

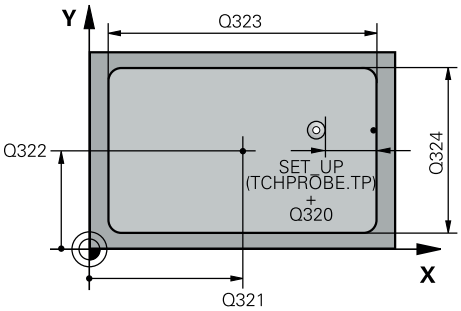
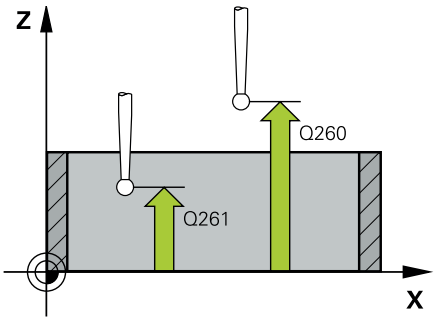
Figure d'aide	Paramètres
	**Q321 Centre 1er axe?** Centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q322 Centre 2ème axe? Centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q323 Longueur premier côté? Longueur de la poche, parallèlement à l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q324 Longueur second côté? Longueur de la poche, parallèlement à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètres
	Q305 Numéro dans tableau? Saisissez le numéro de la ligne du tableau de points d'origine/zéro sous lequel la commande mémorise les coordonnées du centre. La commande inscrit la valeur dans le tableau de points d'origine ou dans le tableau de points zéro selon ce qui a été défini au paramètre **Q303**. Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de points d'origine. Si **Q303 = 0**, la commande renseigne alors le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement. **Informations complémentaires :** "Mémoriser le point d'origine calculé", Page 222 Programmation : **0...99999**
	Q331 Nouv. pt de réf. axe principal? Coordonnée sur l'axe principal à laquelle la CN doit définir le centre de la poche déterminée. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? Coordonnée sur l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit définir le centre qui a été déterminé pour la poche. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Transfert val. mesure (0,1)? Pour définir si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets : **-1** : Ne pas utiliser ! voir "Application", Page 221 **0**: Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actifs. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif. **1** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) Pour définir si la CN doit ou non également définir le point d'origine sur l'axe palpeur : **0** : Ne pas définir le point d'origine sur l'axe palpeur **1** : Définir le point d'origine sur l'axe palpeur Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètres
	Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? Coordonnée du point de palpage sur l'axe palpeur à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? Coordonnée sur l'axe palpeur à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Exemple

```
11 CYCL DEF 410 PT REF. INT. RECTAN. ~
    Q321=+50          ;CENTRE 1ER AXE ~
    Q322=+50          ;CENTRE 2EME AXE ~
    Q323=+60          ;1ER COTE ~
    Q324=+20          ;2EME COTE ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+20          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+0           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q305=+10          ;NO. DANS TABLEAU ~
    Q331=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q332=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q303=+1           ;TRANSF. VAL. MESURE ~
    Q381=+1           ;PALP. DS AXE PALPEUR ~
    Q382=+85          ;1.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q383=+50          ;2.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q384=+0           ;3.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q333=+1           ;POINT DE REFERENCE
```

8.4.5 Cycle 411 PT REF. EXT. RECTAN.

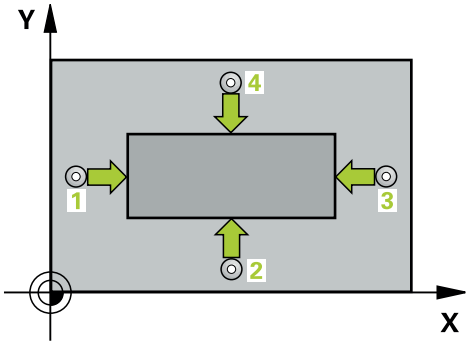
Programmation ISO

G411

Application

Le cycle palpeur **411** détermine le centre d'un tenon rectangulaire et le définit comme point d'origine. La CN peut inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine, au choix.

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée

3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.

4 La CN positionne le palpeur au point de palpage **3** , puis au point de palpage **4** . Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.

5 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité.

6 **Q303Q305**(voir "Principes de base des cycles de palpage 408 à 419 pour la définition du point d'origine", Page 221)

7 La CN mémorise ensuite les valeurs effectives aux paramètres Q qui suivent.

8 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

Numéro de paramètre Q	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q154	Valeur effective longueur latérale, axe principal
Q155	Valeur effective longueur latérale, axe auxiliaire

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, programmez le 1er et le 2ème côté du tenon de manière à ce qu'ils soient plutôt plus **grands**.

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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Paramètres du cycle

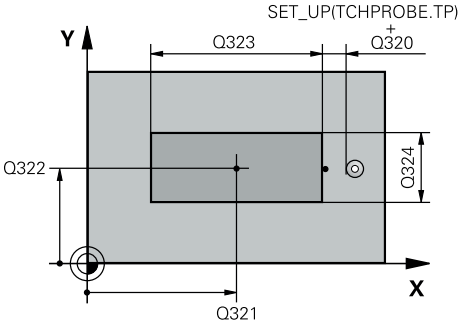
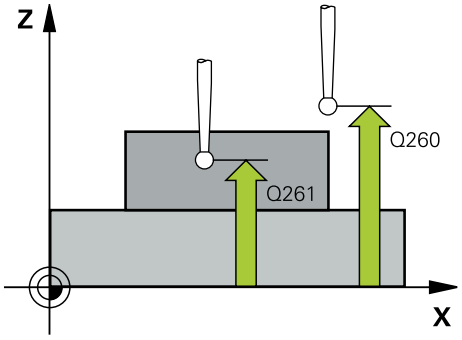
Figure d'aide	Paramètre
	**Q321 Centre 1er axe?** Centre du tenon sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+9999,9999**
	Q322 Centre 2ème axe? Centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q323 Longueur premier côté? Longueur du tenon, parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q324 Longueur second côté? Longueur du tenon, parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q305 Numéro dans tableau? Saisissez le numéro de la ligne du tableau de points d'origine/zéro sous lequel la commande mémorise les coordonnées du centre. La commande inscrit la valeur dans le tableau de points d'origine ou dans le tableau de points zéro selon ce qui a été défini au paramètre **Q303**. Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de points d'origine. Si **Q303 = 0**, la commande renseigne alors le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement. **Informations complémentaires :** "Mémoriser le point d'origine calculé", Page 222 Programmation : **0...99999**
	Q331 Nouv. pt de réf. axe principal? Coordonnée sur l'axe principal à laquelle la CN doit définir le centre du tenon déterminé. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? Coordonnée sur l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit définir le centre qui a été déterminé pour le tenon. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Transfert val. mesure (0,1)? Pour définir si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets : **-1** : Ne pas utiliser ! voir "Application", Page 221 **0**: Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actifs. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif. **1** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Programmation : **-1**, **0**, **+1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) Pour définir si la CN doit ou non également définir le point d'origine sur l'axe palpeur : **0** : Ne pas définir le point d'origine sur l'axe palpeur **1** : Définir le point d'origine sur l'axe palpeur Programmation : **0**, **1**
	Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? Coordonnée du point de palpage sur l'axe palpeur à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? Coordonnée sur l'axe palpeur à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Exemple

```
11 TCH PROBE 411 PT REF. EXT. RECTAN. ~
    Q321=+50          ;CENTRE 1ER AXE ~
    Q322=+50          ;CENTRE 2EME AXE ~
    Q323=+60          ;1ER COTE ~
    Q324=+20          ;2EME COTE ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+20          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+0           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q305=+0           ;NO. DANS TABLEAU ~
    Q331=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q332=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q303=+1           ;TRANSF. VAL. MESURE ~
    Q381=+1           ;PALP. DS AXE PALPEUR ~
    Q382=+85          ;1.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q383=+50          ;2.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q384=+0           ;3.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q333=+1           ;POINT DE REFERENCE
```

8.4.6 Cycle 412 PT REF. INT. CERCLE

Programmation ISO
G412

Application

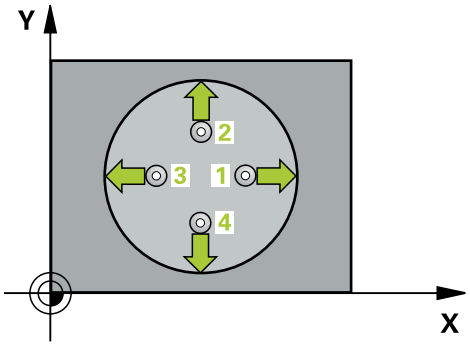
Le cycle palpeur **412** détermine le centre d'une poche circulaire (trou) et le définit comme point d'origine. La CN peut inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine, au choix.

> À la place du cycle **412 PT REF. INT. CERCLE**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1401 PALPAGE CERCLE**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1401 PALPAGE CERCLE**
  Informations complémentaires : "Cycle 1401 PALPAGE CERCLE", Page 292

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. La CN détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle de départ programmé.

3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.

4 La CN positionne le palpeur au point de palpage **3** , puis au point de palpage **4** . Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.

5 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité.

6 **Q303 Q305**(voir "Principes de base des cycles de palpage 408 à 419 pour la définition du point d'origine", Page 221)

7 La CN mémorise ensuite les valeurs effectives aux paramètres Q qui suivent.

8 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

Numéro de paramètre Q	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

- La poche/le trou doit être exempt(e) de matière
- Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le diamètre nominal de la poche (trou) de manière à ce qu'il soit plutôt plus **petit**.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Informations relatives à la programmation

- Plus l'incrément angulaire programmé à **Q247** est petit et moins le centre de cercle calculé par la CN sera précis. Valeur de saisie minimale : 5°

Programmez un pas angulaire inférieur à 90°

Paramètres du cycle

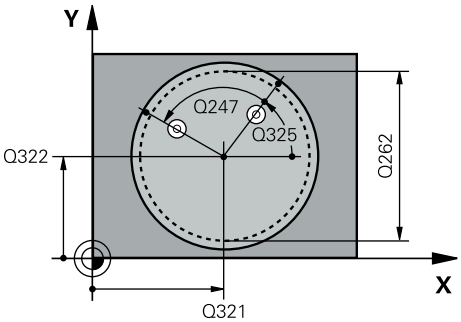
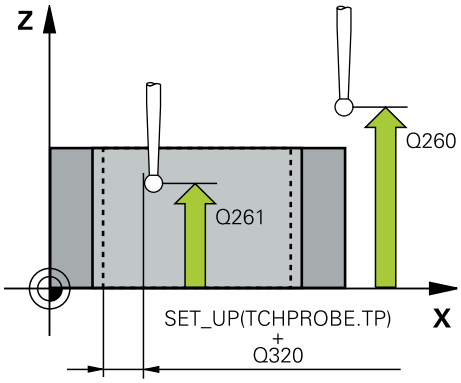
Figure d'aide	Paramètre
	**Q321 Centre 1er axe?** Centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q322 Centre 2ème axe? Centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage Si vous programmez **Q322** = 0, la CN aligne le centre du trou sur l'axe Y positif ; si vous programmez une valeur différente de 0 au paramètre **Q322**, la CN aligne le centre du trou sur la position nominale. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q262 Diamètre nominal? Diamètre approximatif de la poche circulaire (trou). Introduire de préférence une valeur plus petite. Programmation : **0...99999,9999**
	Q325 Angle initial? angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q247 Incrément angulaire? Angle compris entre deux points de mesure; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-120...+120**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**
	Q305 Numéro dans tableau? Saisissez le numéro de la ligne du tableau de points d'origine/zéro sous lequel la commande mémorise les coordonnées du centre. La commande inscrit la valeur dans le tableau de points d'origine ou dans le tableau de points zéro selon ce qui a été défini au paramètre **Q303**. Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de points d'origine. Si **Q303 = 0**, la commande renseigne alors le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement. **Informations complémentaires :** "Mémoriser le point d'origine calculé", Page 222 Programmation : **0...99999**
	Q331 Nouv. pt de réf. axe principal? Coordonnée sur l'axe principal à laquelle la CN doit définir le centre de la poche déterminée. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? Coordonnée sur l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit définir le centre qui a été déterminé pour la poche. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Transfert val. mesure (0,1)? Pour définir si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets : **-1** : Ne pas utiliser ! voir "Application", Page 221 **0**: Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actifs. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif. **1** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) Pour définir si la CN doit ou non également définir le point d'origine sur l'axe palpeur : **0** : Ne pas définir le point d'origine sur l'axe palpeur **1** : Définir le point d'origine sur l'axe palpeur Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? Coordonnée du point de palpage sur l'axe palpeur à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? Coordonnée sur l'axe palpeur à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q423 Nombre de palpages plan (4/3)? Pour définir si la CN doit mesurer le cercle en trois ou quatre palpages : **3** : utiliser trois points de mesure **4** : utiliser quatre points de mesure (configuration par défaut) Programmation : **3**, **4**
	Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1 Pour définir la nature de la fonction de contournage à appliquer pour déplacer l'outil entre les points de mesure quand la fonction de déplacement à la hauteur de sécurité (**Q301**=1) est active : **0** : Déplacement en ligne droite entre chaque opération d'usinage **1** : Déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque opération d'usinage Programmation : **0**, **1**

Exemple

11 TCH PROBE 412 PT REF. INT. CERCLE ~	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE ~
Q322=+50	;CENTRE 2EME AXE ~
Q262=+75	;DIAMETRE NOMINAL ~
Q325=+0	;ANGLE INITIAL ~
Q247=+60	;INCREMENT ANGULAIRE ~
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE ~
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE ~
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE ~
Q301=+0	;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
Q305=+12	;NO. DANS TABLEAU ~
Q331=+0	;POINT DE REFERENCE ~
Q332=+0	;POINT DE REFERENCE ~
Q303=+1	;TRANSF. VAL. MESURE ~
Q381=+1	;PALP. DS AXE PALPEUR ~
Q382=+85	;1.COO.POUR AXE PALP. ~
Q383=+50	;2.COO.POUR AXE PALP. ~
Q384=+0	;3.COO.POUR AXE PALP. ~
Q333=+1	;POINT DE REFERENCE ~
Q423=+4	;NOMBRE DE PALPAGES ~
Q365=+1	;TYPE DEPLACEMENT

8.4.7 Cycle 413 PT REF. EXT. CERCLE

Programmation ISO

G413

Application

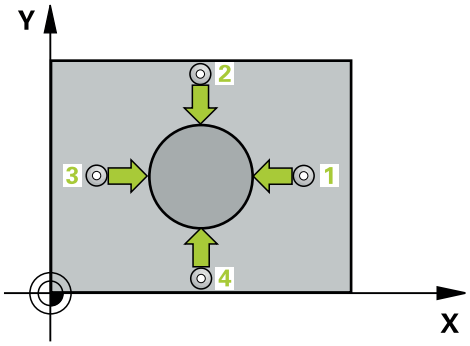
Le cycle palpeur **413** détermine le centre d'un tenon circulaire et le définit comme point d'origine. La CN peut inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine, au choix.

> À la place du cycle **413 PT REF. EXT. CERCLE**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1401 PALPAGE CERCLE**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1401 PALPAGE CERCLE**
  Informations complémentaires : "Cycle 1401 PALPAGE CERCLE", Page 292

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. La CN détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle de départ programmé.

3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.

4 La CN positionne le palpeur au point de palpage **3** , puis au point de palpage **4** . Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.

5 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité.

6 La CN traite le point d'origine déterminé, selon ce qui a été défini aux paramètres de cycle **Q303** et **Q305**, voir "Principes de base des cycles de palpage 408 à 419 pour la définition du point d'origine", Page 221

7 La CN mémorise ensuite les valeurs effectives aux paramètres Q qui suivent.

8 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

Numéro de paramètre Q	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective diamètre

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

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

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

- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Plus l'incrément angulaire programmé à **Q247** est petit et moins le centre de cercle calculé par la CN sera précis. Valeur de saisie minimale : 5°

Programmez un pas angulaire inférieur à 90°

Paramètres du cycle

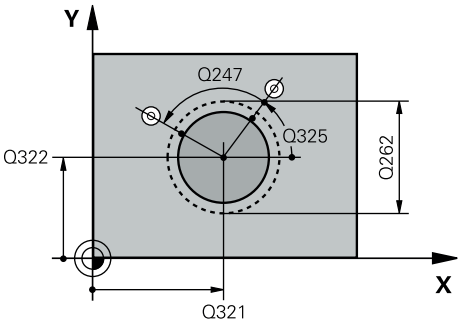
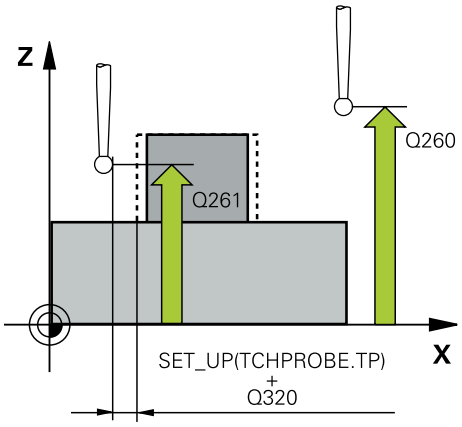
Figure d'aide	Paramètre
	**Q321 Centre 1er axe?** Centre du tenon sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+9999,9999**
	Q322 Centre 2ème axe? Centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Si vous programmez **Q322** = 0, la CN aligne le centre du trou sur l'axe Y positif ; si vous programmez une valeur différente de 0 au paramètre **Q322**, la CN aligne le centre du trou sur la position nominale. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q262 Diamètre nominal? Diamètre approximatif du tenon. Introduire de préférence une valeur plus grande. Programmation : **0...99999,9999**
	Q325 Angle initial? angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q247 Incrément angulaire? Angle compris entre deux points de mesure; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-120...+120**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**
	Q305 Numéro dans tableau? Saisissez le numéro de la ligne du tableau de points d'origine/zéro sous lequel la commande mémorise les coordonnées du centre. La commande inscrit la valeur dans le tableau de points d'origine ou dans le tableau de points zéro selon ce qui a été défini au paramètre **Q303**. Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de points d'origine. Si **Q303 = 0**, la commande renseigne alors le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement. **Informations complémentaires :** "Mémoriser le point d'origine calculé", Page 222 Programmation : **0...99999**
	Q331 Nouv. pt de réf. axe principal? Coordonnée sur l'axe principal à laquelle la CN doit définir le centre du tenon déterminé. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? Coordonnée sur l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit définir le centre qui a été déterminé pour le tenon. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Transfert val. mesure (0,1)? Pour définir si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets : **-1** : Ne pas utiliser ! voir "Application", Page 221 **0**: Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actifs. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif. **1** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Programmation : **-1**, **0**, **+1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) Pour définir si la CN doit ou non également définir le point d'origine sur l'axe palpeur : **0** : Ne pas définir le point d'origine sur l'axe palpeur **1** : Définir le point d'origine sur l'axe palpeur Programmation : **0**, **1**
	Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? Coordonnée du point de palpage sur l'axe palpeur à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? Coordonnée sur l'axe palpeur à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q423 Nombre de palpages plan (4/3)? Pour définir si la CN doit mesurer le cercle en trois ou quatre palpages : **3** : utiliser trois points de mesure **4** : utiliser quatre points de mesure (configuration par défaut) Programmation : **3**, **4**
	Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1 Pour définir la nature de la fonction de contournage à appliquer pour déplacer l'outil entre les points de mesure quand la fonction de déplacement à la hauteur de sécurité (**Q301**=1) est active : **0** : Déplacement en ligne droite entre chaque opération d'usinage **1** : Déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque opération d'usinage Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 TCH PROBE 413 PT REF. EXT. CERCLE ~
    Q321=+50          ;CENTRE 1ER AXE ~
    Q322=+50          ;CENTRE 2EME AXE ~
    Q262=+75          ;DIAMETRE NOMINAL ~
    Q325=+0           ;ANGLE INITIAL ~
    Q247=+60          ;INCREMENT ANGULAIRE ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+20          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+0           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q305=+15          ;NO. DANS TABLEAU ~
    Q331=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q332=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q303=+1           ;TRANSF. VAL. MESURE ~
    Q381=+1           ;PALP. DS AXE PALPEUR ~
    Q382=+85          ;1.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q383=+50          ;2.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q384=+0           ;3.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q333=+1           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q423=+4           ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q365=+1           ;TYPE DEPLACEMENT
```

8.4.8 Cycle 414 PT REF. COIN EXT.

Programmation ISO
G414

Application

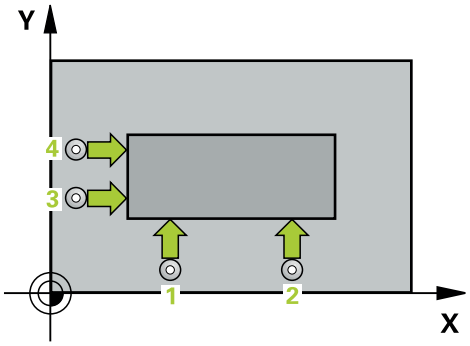
Le cycle palpeur **414** détermine le point d'intersection de deux droites et le définit comme point d'origine. La CN peut également inscrire le point d'intersection dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de points d'origine, au choix.

> À la place du cycle **414 PT REF. COIN EXT.**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1416 PALPAGE PT INTERSECTION**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1416 PALPAGE PT INTERSECTION**
  Informations complémentaires : "Cycle 1416 PALPAGE PT INTERSECTION", Page 199

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. La CN détermine automatiquement le sens de palpage en fonction du 3ème point de mesure programmé.

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

4 La CN positionne le palpeur au point de palpage **3** , puis au point de palpage **4** . Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.

5 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité.

6 La CN traite le point d'origine déterminé en fonction des paramètres de cycles **Q303** et **Q305**, (voir "Principes de base des cycles de palpage 408 à 419 pour la définition du point d'origine", Page 221)

7 La CN sauvegarde ensuite les coordonnées du coin donné, aux paramètres Q qui suivent.

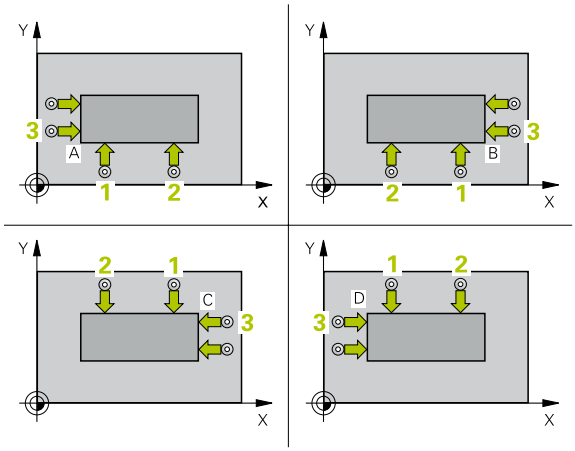
8 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

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

Numéro de paramètre Q	Signification
Q151	Valeur effective du coin dans l'axe principal
Q152	Valeur effective du coin dans l'axe secondaire

Définition du coin

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



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**

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

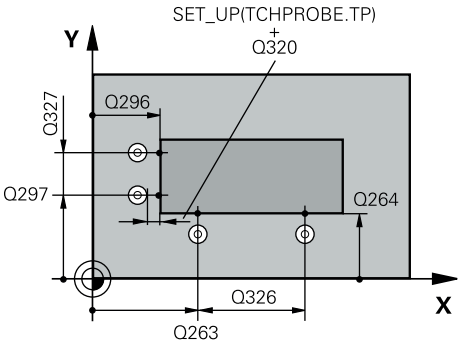
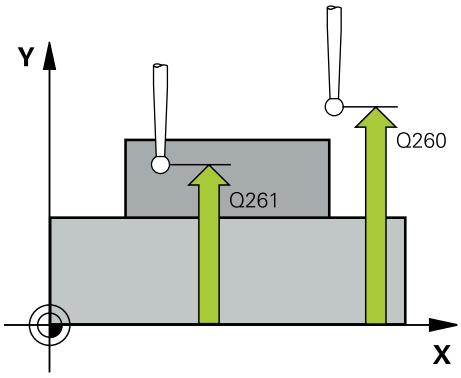
Figure d'aide	Paramètre
	**Q263 1er point mesure sur 1er axe?** Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 1er point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q326 Distance 1er axe? Distance entre le premier et le deuxième point de mesure sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q296 3ème point mesure sur 1er axe? Coordonnée du troisième point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q297 3ème point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du troisième point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q327 Distance 2ème axe? Distance entre le troisième et le quatrième point de mesure sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**
	Q304 Exécuter rotation de base (0/1)? Pour définir si la CN 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 Programmation : **0**, **1**
	Q305 Numéro dans tableau? Saisissez le numéro de la ligne du tableau de points d'origine/zéro sous lequel la commande mémorise les coordonnées du coin. La commande inscrit la valeur dans le tableau de points d'origine, ou dans le tableau de points zéro, suivant ce qui a été défini au paramètre **Q303** : Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de points d'origine. Si **Q303 = 0**, la commande renseigne le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement. **Informations complémentaires :** "Mémoriser le point d'origine calculé", Page 222 Programmation : **0...99999**
	Q331 Nouv. pt de réf. axe principal? Coordonnée de l'axe principal à laquelle la CN doit définir le coin déterminé. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? Coordonnée sur l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit définir le coin déterminé. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q303 Transfert val. mesure (0,1)? Pour définir si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets : **-1** : Ne pas utiliser ! voir "Application", Page 221 **0**: Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actifs. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif. **1** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) Pour définir si la CN doit ou non également définir le point d'origine sur l'axe palpeur : **0** : Ne pas définir le point d'origine sur l'axe palpeur **1** : Définir le point d'origine sur l'axe palpeur Programmation : **0**, **1**
	Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? Coordonnée du point de palpage sur l'axe palpeur à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? Coordonnée sur l'axe palpeur à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Exemple

```
11 TCH PROBE 414 PT REF. COIN EXT. ~
    Q263=+37          ;1ER POINT 1ER AXE ~
    Q264=+7           ;1ER POINT 2EME AXE ~
    Q326=+50          ;DISTANCE 1ER AXE ~
    Q296=+95          ;3EME POINT 1ER AXE ~
    Q297=+25          ;3EME POINT 2EME AXE ~
    Q327=+45          ;DISTANCE 2EME AXE ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+20          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+0           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q304=+0           ;ROTATION DE BASE ~
    Q305=+7           ;NO. DANS TABLEAU ~
    Q331=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q332=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q303=+1           ;TRANSF. VAL. MESURE ~
    Q381=+1           ;PALP. DS AXE PALPEUR ~
    Q382=+85          ;1.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q383=+50          ;2.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q384=+0           ;3.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q333=+1           ;POINT DE REFERENCE
```

8.4.9 Cycle 415 PT REF. INT. COIN

Programmation ISO

G415

Application

Le cycle palpeur **415** détermine le point d'intersection de deux droites et le définit comme point d'origine. La CN peut également inscrire le point d'intersection dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de points d'origine, au choix.

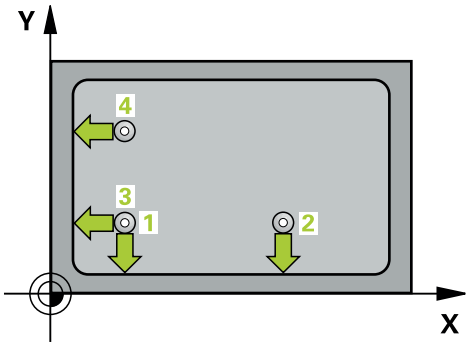
> À la place du cycle **415 PT REF. INT. COIN**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1416 PALPAGE PT INTERSECTION**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1416 PALPAGE PT INTERSECTION**

  Informations complémentaires : "Cycle 1416 PALPAGE PT INTERSECTION", Page 199

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

  Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. Le sens de palpage est obtenu à partir du numéro du coin.

3 Le palpeur se déplace ensuite jusqu'au point de palpage **2**. La CN décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche **Q320** + **SET_UP** + rayon de la bille de palpage sur l'axe auxiliaire et exécute la deuxième procédure de palpage à cet endroit.

4 La CN positionne le palpeur au point de palpage **3** (même logique de positionnement que pour le 1er point de palpage) et procède au palpage.

5 Le palpeur se déplace ensuite jusqu'au point de palpage **4**. La CN décale alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche **Q320** + **SET_UP** + rayon de la bille de palpage sur l'axe auxiliaire et exécute la deuxième procédure de palpage à cet endroit.

6 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité.

7 **Q303Q305**(voir "Principes de base des cycles de palpage 408 à 419 pour la définition du point d'origine", Page 221)

8 La CN sauvegarde ensuite les coordonnées du coin donné, aux paramètres Q qui suivent.

9 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

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

Numéro de paramètre Q	Signification
Q151	Valeur effective du coin dans l'axe principal
Q152	Valeur effective du coin dans l'axe secondaire

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

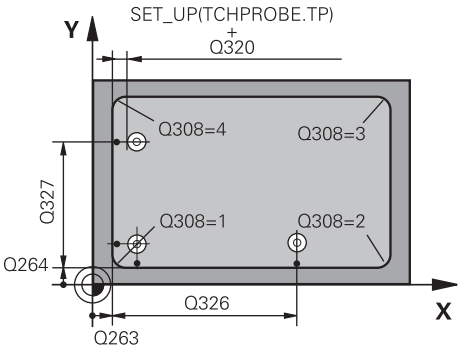
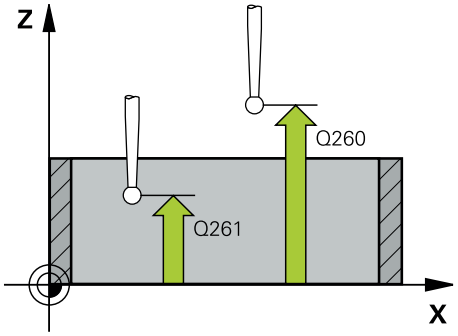
Figure d'aide	Paramètre
	**Q263 1er point mesure sur 1er axe?** Coordonnée du coin sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 1er point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du coin sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q326 Distance 1er axe? Distance entre le coin et le deuxième point de mesure sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q327 Distance 2ème axe? Distance entre le coin et le quatrième point de mesure sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999**
	Q308 Coin? (1/2/3/4) Numéro du coin auquel la CN doit définir le point d'origine. Programmation : **1**, **2**, **3**, **4**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q304 Exécuter rotation de base (0/1)? Pour définir si la CN 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 Programmation : **0**, **1**
	Q305 Numéro dans tableau? Saisissez le numéro de la ligne du tableau de points d'origine/zéro sous lequel la commande mémorise les coordonnées du coin. La commande inscrit la valeur dans le tableau de points d'origine, ou dans le tableau de points zéro, suivant ce qui a été défini au paramètre **Q303** : Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de points d'origine. Si **Q303 = 0**, la commande renseigne le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement. **Informations complémentaires :** "Mémoriser le point d'origine calculé", Page 222 Programmation : **0...99999**
	Q331 Nouv. pt de réf. axe principal? Coordonnée de l'axe principal à laquelle la CN doit définir le coin déterminé. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? Coordonnée sur l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit définir le coin déterminé. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Transfert val. mesure (0,1)? Pour définir si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets : **-1** : Ne pas utiliser ! voir "Application", Page 221 **0**: Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actifs. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif. **1** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) Pour définir si la CN doit ou non également définir le point d'origine sur l'axe palpeur : **0** : Ne pas définir le point d'origine sur l'axe palpeur **1** : Définir le point d'origine sur l'axe palpeur Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? Coordonnée du point de palpage sur l'axe palpeur à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? Coordonnée sur l'axe palpeur à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Exemple

```
11 TCH PROBE 415 PT REF. INT. COIN ~
    Q263=+37          ;1ER POINT 1ER AXE ~
    Q264=+7           ;1ER POINT 2EME AXE ~
    Q326=+50          ;DISTANCE 1ER AXE ~
    Q327=+45          ;DISTANCE 2EME AXE ~
    Q308=+1           ;COIN ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+20          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+0           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q304=+0           ;ROTATION DE BASE ~
    Q305=+7           ;NO. DANS TABLEAU ~
    Q331=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q332=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q303=+1           ;TRANSF. VAL. MESURE ~
    Q381=+1           ;PALP. DS AXE PALPEUR ~
    Q382=+85          ;1.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q383=+50          ;2.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q384=+0           ;3.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q333=+1           ;POINT DE REFERENCE
```

8.4.10 Cycle 416 PT REF CENT. C.TROUS

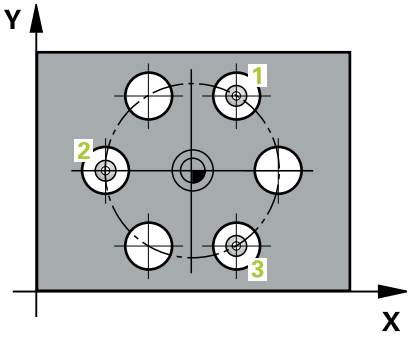
Programmation ISO

G416

Application

Le cycle palpeur **416** calcule le centre d'un cercle de trous en mesurant trois trous et définit ce centre comme point d'origine. La CN peut inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou dans un tableau de points d'origine, au choix.

Déroulement du cycle



1 La CN positionne le palpeur au centre du premier trou **1**, selon la logique de positionnement définie.

Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.

3 Puis, le palpeur revient à la hauteur de sécurité et se positionne au niveau du centre du deuxième trou **2** programmé.

4 La CN déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.

5 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité avant de se positionner au centre programmé du troisième trou **3**.

6 La CN amène le palpeur à la hauteur de mesure indiquée et enregistre le centre du troisième trou en palpant quatre fois.

7 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité.

8 **Q303Q305**(voir "Principes de base des cycles de palpage 408 à 419 pour la définition du point d'origine", Page 221)

9 La CN mémorise ensuite les valeurs effectives aux paramètres Q qui suivent.

10 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

Numéro de paramètre Q	Signification
Q151	Valeur effective centre, axe principal
Q152	Valeur effective centre, axe secondaire
Q153	Valeur effective du diamètre du cercle de trous

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

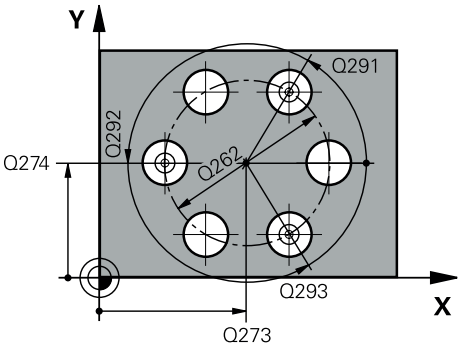
Figure d'aide	Paramètre
	**Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** Centre du cercle de trous (valeur nominale) sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q274 Centre sur 2ème axe (val. nom.)? Centre du cercle de trous (valeur nominale) sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q262 Diamètre nominal? 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. Programmation : **0...99999,9999**
	Q291 Angle 1er trou? Angle du premier centre de trou, en coordonnées polaires, dans le plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q292 Angle 2ème trou? Angle du deuxième centre de trou, en coordonnées polaires, dans le plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q293 Angle 3ème trou? Angle du troisième centre de trou, en coordonnées polaires, dans le plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage? Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q305 Numéro dans tableau? Saisissez le numéro de la ligne du tableau de points d'origine/zéro sous lequel la commande mémorise les coordonnées du centre. La commande inscrit la valeur dans le tableau de points d'origine ou dans le tableau de points zéro selon ce qui a été défini au paramètre **Q303**. Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de points d'origine. Si **Q303 = 0**, la commande renseigne alors le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement. **Informations complémentaires :** "Mémoriser le point d'origine calculé", Page 222 Programmation : **0...99999**
	Q331 Nouv. pt de réf. axe principal? Coordonnée de l'axe principal à laquelle la CN doit initialiser le centre du cercle de trous déterminé. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? Coordonnée dans l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit définir le centre déterminé pour le cercle de trous. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Transfert val. mesure (0,1)? Pour définir si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets : **-1** : Ne pas utiliser ! voir "Application", Page 221 **0**: Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actifs. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif. **1** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) Pour définir si la CN doit ou non également définir le point d'origine sur l'axe palpeur : **0** : Ne pas définir le point d'origine sur l'axe palpeur **1** : Définir le point d'origine sur l'axe palpeur Programmation : **0**, **1**
	Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? Coordonnée du point de palpage sur l'axe palpeur à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? Coordonnée sur l'axe palpeur à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de **SET_UP** (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Exemple

```
11 TCH PROBE 416 PT REF CENT. C.TROUS ~
    Q273=+50          ;CENTRE 1ER AXE ~
    Q274=+50          ;CENTRE 2EME AXE ~
    Q262=+90          ;DIAMETRE NOMINAL ~
    Q291=+34          ;ANGLE 1ER TROU ~
    Q292=+70          ;ANGLE 2EME TROU ~
    Q293=+210         ;ANGLE 3EME TROU ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q260=+20          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q305=+12          ;NO. DANS TABLEAU ~
    Q331=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q332=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q303=+1           ;TRANSF. VAL. MESURE ~
    Q381=+1           ;PALP. DS AXE PALPEUR ~
    Q382=+85          ;1.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q383=+50          ;2.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q384=+0           ;3.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q333=+1           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE
```

8.4.11 Cycle 417 PT REF DANS AXE TS

Programmation ISO

G417

Application

Le cycle palpeur **417** mesure une coordonnée au choix dans l'axe de palpage et la définit comme point d'origine. La CN peut également inscrire la coordonnée mesurée dans un tableau de points zéro ou un tableau de points d'origine.

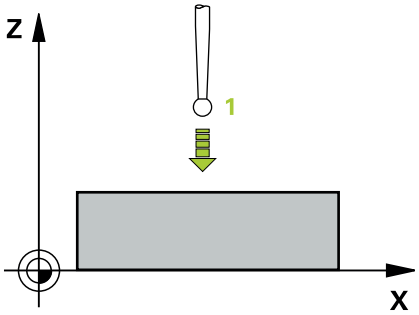
> À la place du cycle **417 PT REF DANS AXE TS**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1400 PALPAGE POSITION**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1400 PALPAGE POSITION**

  Informations complémentaires : "Cycle 1400 PALPAGE POSITION", Page 288

Déroulement du cycle



1 La CN positionne le palpeur, selon la logique de positionnement définie, au point de palpage **1**. La CN déplace alors le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens positif de l'axe de palpage.

  Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Puis, le palpeur est amené jusqu'à la coordonnée programmée pour le point de palpage **1**, sur l'axe du palpeur, et enregistre la position effective par un simple palpage.

3 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité.

4 **Q303Q305**(voir "Principes de base des cycles de palpage 408 à 419 pour la définition du point d'origine", Page 221)

5 La CN mémorise ensuite les valeurs effectives aux paramètres Q qui suivent.

Numéro de paramètre Q	Signification
Q160	Valeur effective du point mesuré

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN définit alors le point d'origine sur cet axe.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

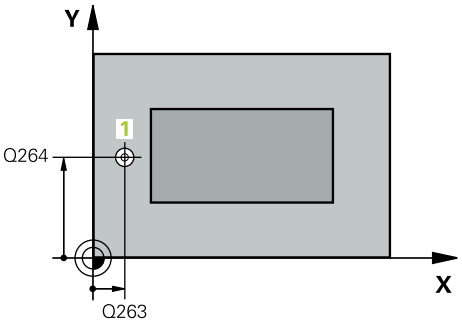
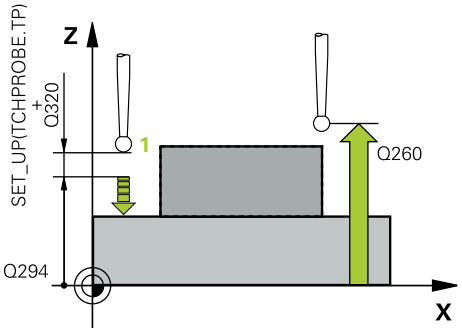
Figure d'aide	Paramètre
	**Q263 1er point mesure sur 1er axe?** Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 1er point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	**Q294 1er point mesure sur 3ème axe?** Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe de palpage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q305 Numéro dans tableau? Indiquez le numéro de la ligne du tableau de points d'origine/tableau de points zéro à laquelle la commande mémorise les coordonnées. En fonction de ce que vous avez défini à **Q303**, la commande inscrit le résultat soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro. Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de points d'origine. Si **Q303 = 0**, la commande renseigne le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement **Informations complémentaires :** "Mémoriser le point d'origine calculé", Page 222 Programmation : **0...99999**
	Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? Coordonnée sur l'axe palpeur à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q303 Transfert val. mesure (0,1)? Pour définir si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets : **-1** : Ne pas utiliser ! voir "Application", Page 221 **0**: Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actifs. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif. **1** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Programmation : **-1**, **0**, **+1**

Exemple

```
11 TCH PROBE 417 PT REF DANS AXE TS ~
    Q263=+25          ;1ER POINT 1ER AXE ~
    Q264=+25          ;1ER POINT 2EME AXE ~
    Q294=+25          ;1ER POINT 3EME AXE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+50          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q305=+0           ;NO. DANS TABLEAU ~
    Q333=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q303=+1           ;TRANSF. VAL. MESURE
```

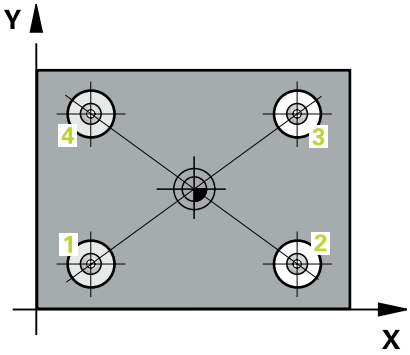
8.4.12 Cycle 418 PT REF AVEC 4 TROUS

Programmation ISO
G418

Application

Le cycle de palpage **418** calcule le point d'intersection des droites qui font la liaison entre les centres des trous et le définit comme point d'origine. La CN peut également inscrire le point d'intersection dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de points d'origine, au choix.

Déroulement du cycle



1 La CN positionne le palpeur au centre du premier trou **1**, selon la logique de positionnement définie.
   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.
3 Puis, le palpeur revient à la hauteur de sécurité et se positionne au niveau du centre du deuxième trou **2** programmé.
4 La CN déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
5 La CN répète la procédure pour les trous **3** et **4**.
6 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité.
7 La CN traite le point d'origine en fonction des paramètres de cycle **Q303** et **Q305**, (voir "Principes de base des cycles de palpage 408 à 419 pour la définition du point d'origine", Page 221)
8 La CN détermine comme point d'origine le point d'intersection des deux droites reliant les centres des trous **1**/**3** et **2**/**4**. Les valeurs effectives sont mémorisées dans les paramètres Q énumérés ci-après.
9 Si vous le souhaitez, la CN détermine ensuite également le point d'origine de l'axe de palpage, avec une procédure de palpage distincte.

Numéro de paramètre Q	Signification
Q151	Valeur effective du point d'intersection, axe principal
Q152	Valeur effective du point d'intersection, axe secondaire

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

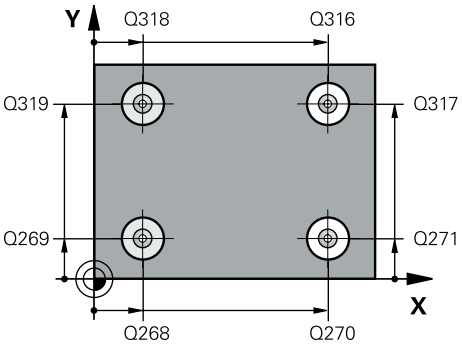
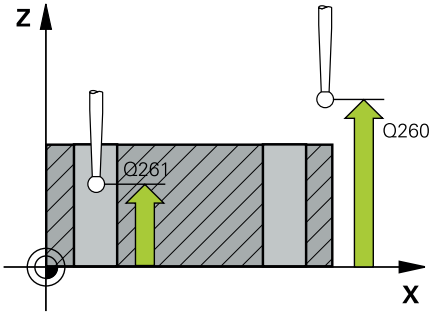
Figure d'aide	Paramètre
	**Q268 1er trou: centre sur 1er axe?** Centre du premier trou sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+9999,9999**
	Q269 1er trou: centre sur 2ème axe? Centre du premier trou sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q270 2ème trou: centre sur 1er axe? Centre du deuxième trou sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q271 2ème trou: centre sur 2ème axe? Centre du deuxième trou sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q316 3ème trou: centre 1er axe? Centre du troisième trou sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q317 3ème trou: centre 2ème axe? Centre du troisième trou sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q318 4ème trou: centre 1er axe? Centre du quatrième trou sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q319 4ème trou: centre 2ème axe? Centre du quatrième trou sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q305 Numéro dans tableau? Vous indiquez ici le numéro de la ligne du tableau de points d'origine/points zéro à laquelle la commande mémorise les coordonnées du point d'intersection des lignes de liaison. La commande inscrit la valeur dans le tableau de points d'origine ou dans le tableau de points zéro selon ce qui a été défini au paramètre **Q303**. Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de points d'origine. Si **Q303 = 0**, la commande renseigne le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement **Informations complémentaires :** "Mémoriser le point d'origine calculé", Page 222 Programmation : **0...99999**
	Q331 Nouv. pt de réf. axe principal? Coordonnée sur l'axe principal à laquelle la CN doit initialiser le point d'intersection des lignes calculé. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q332 Nouv. pt de réf. sur axe auxil.? Coordonnée sur l'axe auxiliaire à laquelle la CN doit initialiser le point d'intersection des lignes calculé. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+9999,9999**
	Q303 Transfert val. mesure (0,1)? Pour définir si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets : **-1** : Ne pas utiliser ! voir "Application", Page 221 **0**: Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actifs. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif. **1** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q381 Palpage dans axe palpeur? (0/1) Pour définir si la CN doit ou non également définir le point d'origine sur l'axe palpeur : **0** : Ne pas définir le point d'origine sur l'axe palpeur **1** : Définir le point d'origine sur l'axe palpeur Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q382 Palp. axe palp.: Coord. 1er axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q383 Palp. axe palp.: Coor. 2ème axe? Coordonnée du point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q384 Palp. axe palp.: Coor. 3ème axe? Coordonnée du point de palpage sur l'axe palpeur à laquelle le point d'origine doit être défini sur l'axe palpeur. N'agit que si **Q381** = 1. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q333 Nouv. pt de réf. sur axe TS? Coordonnée sur l'axe palpeur à laquelle la CN doit définir le point d'origine. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Exemple

```
11 TCH PROBE 418 PT REF AVEC 4 TROUS ~
    Q268=+20          ;1ER CENTRE 1ER AXE ~
    Q269=+25          ;1ER CENTRE 2EME AXE ~
    Q270=+150         ;2EME CENTRE 1ER AXE ~
    Q271=+25          ;2EME CENTRE 2EME AXE ~
    Q316=+150         ;3EME CENTRE 1ER AXE ~
    Q317=+85          ;3EME CENTRE 2EME AXE ~
    Q318=+22          ;4EME CENTRE 1ER AXE ~
    Q319=+80          ;4EME CENTRE 2EME AXE ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q260=+10          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q305=+12          ;NO. DANS TABLEAU ~
    Q331=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q332=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q303=+1           ;TRANSF. VAL. MESURE ~
    Q381=+1           ;PALP. DS AXE PALPEUR ~
    Q382=+85          ;1.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q383=+50          ;2.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q384=+0           ;3.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q333=+0           ;POINT DE REFERENCE
```

8.4.13 Cycle 419 PT DE REF SUR UN AXE

Programmation ISO

G419

Application

Le cycle de palpage **419** mesure une coordonnée sur un axe au choix et la définit comme point d'origine. La CN peut également inscrire la coordonnée mesurée dans un tableau de points zéro ou un tableau de points d'origine.

> À la place du cycle **419 PT DE REF SUR UN AXE**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1400 PALPAGE POSITION**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1400 PALPAGE POSITION**

  Informations complémentaires : "Cycle 1400 PALPAGE POSITION", Page 288

Déroulement du cycle

1. La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92
2. Puis, le palpeur se déplace à la hauteur de mesure programmée et enregistre la position effective par simple palpage
3. La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité.
4. La CN traite le point d'origine déterminé, selon ce qui a été défini aux paramètres de cycle **Q303** et **Q305**, voir "Principes de base des cycles de palpage 408 à 419 pour la définition du point d'origine", Page 221

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

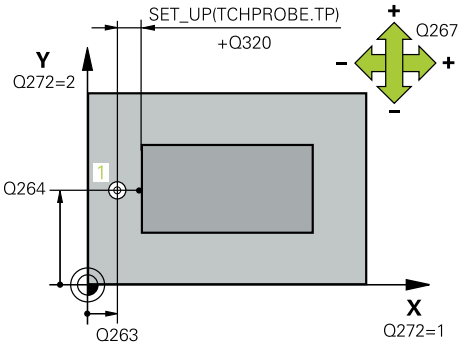
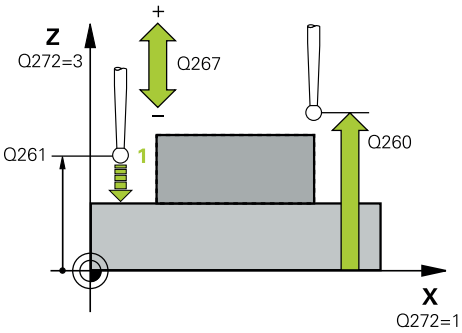
- N'activez pas les cycles suivants avant d'utiliser des cycles de palpage : cycle **7 POINT ZERO**, cycle **8 IMAGE MIROIR**, cycle **10 ROTATION**, cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et cycle **26 FACT. ECHELLE AXE**.
- Réinitialiser au préalable les conversions de coordonnées

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si vous souhaitez mémoriser le même point d'origine pour plusieurs axes dans le tableau de points d'origine, vous pouvez utiliser le cycle **419** plusieurs fois de suite. Pour cela, il vous faudra toutefois réactiver le numéro du point d'origine à chaque nouvelle exécution du cycle **419**. Si vous travaillez avec le point d'origine 0 comme point d'origine actif, il n'est pas utile d'en passer par cette procédure.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	**Q263 1er point mesure sur 1er axe?** Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 1er point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)? axe dans lequel doit être effectuée la mesure **1** : axe principal = axe de mesure **2** : axe auxiliaire = axe de mesure **3** : axe de palpage = axe de mesure

Affectation des axes

Axe de palpage actif : Q272 = 3	Axe principal associé : Q272= 1	Axe auxiliaire associé : Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

Programmation : **1**, **2**, **3**

Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)?

sens de déplacement du palpeur vers la pièce

-1 : sens de déplacement négatif

+1 : sens de déplacement positif

Programmation : **-1**, **+1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q305 Numéro dans tableau? Indiquez le numéro de la ligne du tableau de points d'origine/tableau de points zéro à laquelle la commande mémorise les coordonnées. En fonction de ce que vous avez défini à **Q303**, la commande inscrit le résultat soit dans le tableau de points d'origine soit dans le tableau de points zéro. Si **Q303 = 1**, la commande renseigne le tableau de points d'origine. Si **Q303 = 0**, la commande renseigne le tableau de points zéro. Le point zéro n'est pas activé automatiquement **Informations complémentaires :** "Mémoriser le point d'origine calculé", Page 222 Programmation : **0...99999**
	Q333 Nouveau point de référence? Coordonnée à laquelle la CN doit définir le point de référence. Valeur par défaut = 0 La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q303 Transfert val. mesure (0,1)? Pour définir si le point d'origine déterminé doit être sauvegardé dans le tableau de points zéro ou dans le tableau de presets : **-1** : Ne pas utiliser ! voir "Application", Page 221 **0**: Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points zéro actifs. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif. **1** : Inscrire le point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine. Programmation : **-1**, **0**, **+1**

Exemple

```
11 TCH PROBE 419 PT DE REF SUR UN AXE ~
    Q263=+25          ;1ER POINT 1ER AXE ~
    Q264=+25          ;1ER POINT 2EME AXE ~
    Q261=+25          ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+50          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q272=+1           ;AXE DE MESURE ~
    Q267=+1           ;SENS DEPLACEMENT ~
    Q305=+0           ;NO. DANS TABLEAU ~
    Q333=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q303=+1           ;TRANSF. VAL. MESURE
```

8.4.14 Cycle 1400 PALPAGE POSITION

Programmation ISO
G1400

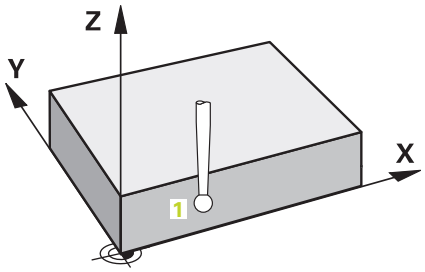
Application

Le cycle palpeur **1400** mesure une position sur un axe de votre choix. Le résultat peut être repris à la ligne active du tableau de points d'origine.

Si vous programmez le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** avant ce cycle, la commande répète les points de palpage dans le sens sélectionné et sur la longueur définie sur une ligne droite.

Informations complémentaires : "Cycle 1493 PALPAGE EXTRUSION", Page 398

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 La commande déplace ensuite le palpeur à la hauteur de mesure définie **Q1102**, où il exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage **F** définie dans le tableau des palpeurs.

3 Si vous programmez le **MODE HAUT. DE SECU. Q1125**, la commande ramène le palpeur avec **FMAX_PROBE** à la hauteur de sécurité **Q260**.

4 La commande mémorise les positions déterminées aux paramètres Q suivants. Si **Q1120 POSITION A MEMORISER** est défini avec la valeur **1**, la commande inscrit la position déterminée dans la ligne active du tableau de points d'origine.

   Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Numéro de paramètre Q	Signification
Q950 à **Q952**	Première position mesurée sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q980 à **Q982**	Écart mesuré au premier point de palpage
Q183	État de la pièce ■ **-1** = non défini ■ **0** = bon ■ **1** = reprise d'usinage ■ **2** = rebut ■ **3** = tige de palpage non déviée. La CN n'affiche l'état **3** de la pièce qu'en combinaison avec le cycle **441 PALPAGE RAPIDE**. **Informations complémentaires :** "Cycle 441 PALPAGE RAPIDE", Page 394
Q970	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** : Écart maximal à partir du premier point de palpage

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les transformations de coordonnées suivantes ne doivent pas être activées pour pour pouvoir exécuter les cycles de palpage **444** et **14xx** : le cycle **8 IMAGE MIROIR**, le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**, le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** et le cycle **TRANS MIRROR**. Il existe un risque de collision.

▶ Réinitialiser la conversion des coordonnées avant l'appel de cycle

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Respectez les principes de base des cycles de palpage **14xx**.
  Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Paramètres du cycle

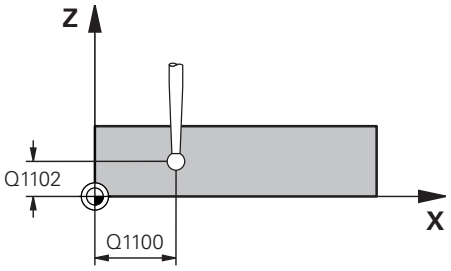
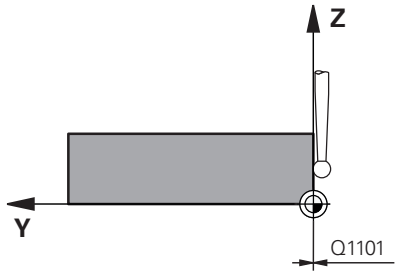
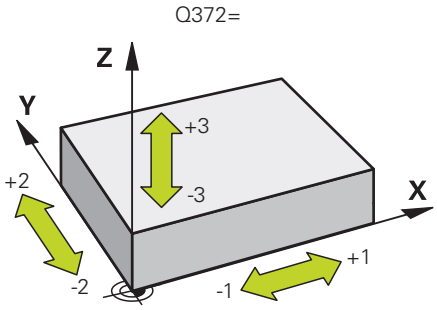
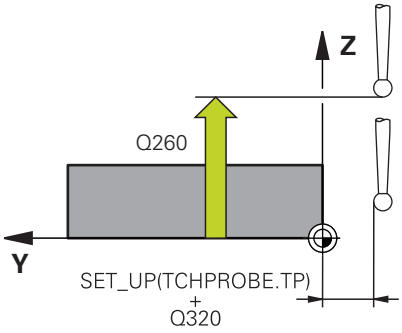
Figure d'aide	Paramètre
	**Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** Valeur de position nominale absolue du premier point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon **?, -, +** ou **@** ■ **?** : mode semi-automatique, voir Page 137 ■ **-, +** : évaluation de la tolérance, voir Page 143 ■ **@** : transmission d'une position effective voir Page 145
	**Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** Valeur de position nominale absolue du premier point de palpage, sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1102 1è pos. nominale sur axe outil? Position nominale absolue du premier point de palpage sur l'axe d'outil Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	**Q372 Sens de palpage (-3...+3)?** Axe dans le sens duquel le palpage doit avoir lieu. Le signe permet de définir si la commande se déplace dans le sens positif ou négatif. Programmation : **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	**Q260 Hauteur de securite?** Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité? Comportement de positionnement entre deux positions de palpage : **-1** : pas de déplacement à la hauteur de sécurité. **0, 1, 2** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le point de palpage. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. Programmation : **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Réaction à l'err. de tolérance? Réaction en cas de tolérance dépassée : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande n'ouvre pas de fenêtre contenant les résultats. **1** : interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande ouvre une fenêtre avec les résultats. **2** : en cas de reprise d'usinage, la commande n'ouvre pas de fenêtre avec les résultats. En cas de positions effectives dans la plage de rebut, la commande ouvre une fenêtre avec les résultats et interrompt l'exécution du programme. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q1120 Position à reprendre ? Pour définir si la commande corrige le point d'origine actif : **0** : aucune correction **1** : correction par rapport au 1er point de palpage. Le point d'origine actif est corrigé de l'écart entre la position nominale et la position effective du 1er point de palpage. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 TCH PROBE 1400 PALPAGE POSITION ~
    Q1100=+25          ;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1101=+25          ;1ER POINT AXE AUXIL. ~
    Q1102=-5           ;1ER POINT AXE OUTIL ~
    Q372=+0            ;SENS DE PALPAGE ~
    Q320=+0            ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+50           ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q1125=+1           ;MODE HAUT. DE SECU. ~
    Q309=+0            ;REACTION A L'ERREUR ~
    Q1120=+0           ;POSITION A MEMORISER
```

8.4.15 Cycle 1401 PALPAGE CERCLE

Programmation ISO
G1401

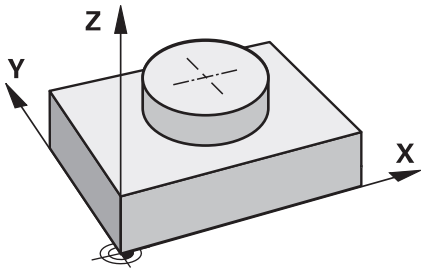
Application

Le cycle palpeur **1401** détermine le centre d'une poche ou d'un tenon circulaire. Le résultat peut être repris à la ligne active du tableau de points d'origine.

Si vous programmez le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** avant ce cycle, la commande répète les points de palpage dans le sens sélectionné et sur la longueur définie sur une ligne droite.

Informations complémentaires : "Cycle 1493 PALPAGE EXTRUSION", Page 398

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne le palpeur au premier point de palpage, selon la logique de positionnement définie.
Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92
2 La commande déplace ensuite le palpeur à la hauteur de mesure définie **Q1102**, où il exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage **F** définie dans le tableau des palpeurs.
3 Si vous programmez le **MODE HAUT. DE SECU. Q1125**, la commande ramène le palpeur avec **FMAX_PROBE** à la hauteur de sécurité **Q260**.
4 La commande amène le palpeur au point de palpage suivant.
5 La CN amène le palpeur à la hauteur de sécurité programmée à **Q1102** et acquiert le point de palpage suivant.
6 Les étapes 3 à 5 sont répétées selon ce qui a été défini au paramètre **Q423 NOMBRE DE PALPAGES**.
7 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité **Q260**.
8 La commande mémorise les positions déterminées aux paramètres Q suivants. Si **Q1120 POSITION A MEMORISER** est défini avec la valeur **1**, la commande inscrit la position déterminée dans la ligne active du tableau de points d'origine.
Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Numéro de paramètre Q	Signification
Q950 à **Q952**	Centre du cercle mesuré, sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q966	Diamètre mesuré
Q980 à **Q982**	Écart mesuré au centre du cercle
Q996	Écart mesuré au diamètre
Q183	État de la pièce ■ **-1** = non défini ■ **0** = bon ■ **1** = reprise d'usinage ■ **2** = rebut ■ **3** = tige de palpage non déviée. La CN n'affiche l'état **3** de la pièce qu'en combinaison avec le cycle **441 PALPAGE RAPIDE**. **Informations complémentaires :** "Cycle 441 PALPAGE RAPIDE", Page 394
Q970	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** : Écart maximal à partir du premier centre de cercle
Q973	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** : Écart maximal à partir du diamètre 1

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les transformations de coordonnées suivantes ne doivent pas être activées pour pour pouvoir exécuter les cycles de palpage **444** et **14xx** : le cycle **8 IMAGE MIROIR**, le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**, le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** et le cycle **TRANS MIRROR**. Il existe un risque de collision.

▶ Réinitialiser la conversion des coordonnées avant l'appel de cycle

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Respectez les principes de base des cycles de palpage **14xx**.
  Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Paramètres du cycle

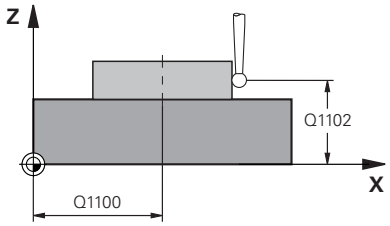
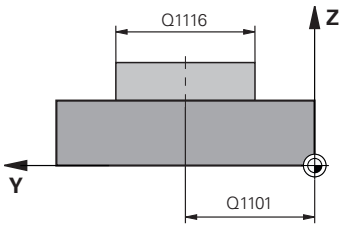
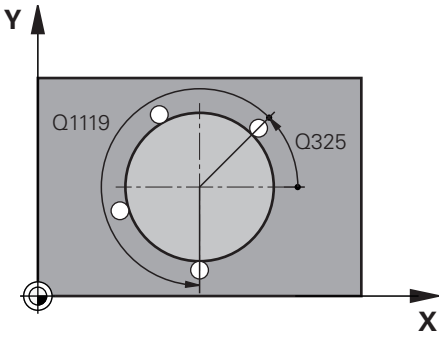
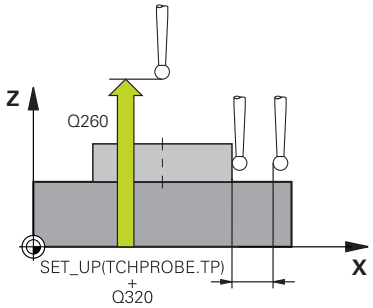
Figure d'aide	Paramètre
	**Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** Position nominale absolue du centre de l'axe principal du plan d'usinage. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon programmation **?**, **+**, **-** ou **@** : ■ **"?..."** : mode semi-automatique, voir Page 137 ■ **"...-...+..."** : évaluation de la tolérance, voir Page 143 ■ **"...@..."** : transmission d'une position effective voir Page 145
	**Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** Position nominale absolue du centre sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** programmation optionnelle, voir **Q1100**
	Q1102 1è pos. nominale sur axe outil? Position nominale absolue du premier point de palpage sur l'axe d'outil Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1116 Diamètre 1ère position ? Diamètre du premier trou ou du premier tenon Programmation : **0...9999,9999** Sinon, programmation optionnelle : ■ **"...-...+..."** : évaluation de la tolérance, voir Page 143
	Q1115 Type de géométrie (0/1)? Type d'objet de palpage : **0** : perçage **1** : tenon Programmation : **0**, **1**
	Q423 Nombre de palpages? Nombre de points de palpage sur le diamètre Programmation : **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 Angle initial?** angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q1119 Angle d'ouverture du cercle ? Plage angulaire sur laquelle les palpages sont répartis. Programmation : **-359 999...+360 000**

Figure d'aide	Paramètre
	**Q320 Distance d'approche?** Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité? Comportement de positionnement entre les positions de palpage **-1** : pas de déplacement à la hauteur de sécurité. **0**, **1** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le cycle. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. **2** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque point de palpage. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. Programmation : **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Réaction à l'err. de tolérance? Réaction en cas de tolérance dépassée : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande n'ouvre pas de fenêtre contenant les résultats. **1** : interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande ouvre une fenêtre avec les résultats. **2** : en cas de reprise d'usinage, la commande n'ouvre pas de fenêtre avec les résultats. En cas de positions effectives dans la plage de rebut, la commande ouvre une fenêtre avec les résultats et interrompt l'exécution du programme. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q1120 Position à reprendre ? Pour définir si la commande corrige le point d'origine actif : **0** : aucune correction **1** : correction par rapport au 1er point de palpage. Le point d'origine actif est corrigé de l'écart entre la position nominale et la position effective du 1er point de palpage. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 TCH PROBE 1401 PALPAGE CERCLE ~
    Q1100=+25          ;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1101=+25          ;1ER POINT AXE AUXIL. ~
    Q1102=-5           ;1ER POINT AXE OUTIL ~
    QS1116=+10         ;DIAMETRE 1 ~
    Q1115=+0           ;TYPE DE GEOMETRIE ~
    Q423=+3            ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q325=+0            ;ANGLE INITIAL ~
    Q1119=+360         ;ANGLE D'OUVERTURE ~
    Q320=+0            ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+50           ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q1125=+1           ;MODE HAUT. DE SECU. ~
    Q309=+0            ;REACTION A L'ERREUR ~
    Q1120=+0           ;POSITION A MEMORISER
```

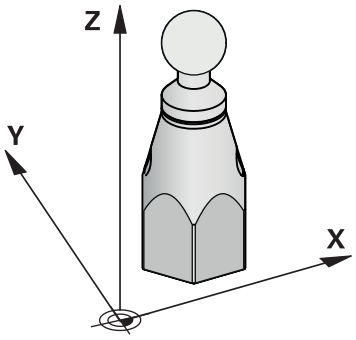
8.4.16 Cycle 1402 PALPAGE SPHERE

Programmation ISO
G1402

Application

Le cycle de palpage **1402** détermine le centre d'une sphère. Le résultat peut être repris à la ligne active du tableau de points d'origine.

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne le palpeur au premier point de palpage, selon la logique de positionnement définie.
   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92
2 La CN déplace ensuite le palpeur à la hauteur de mesure définie **Q1102**, puis exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage **F** définie dans le tableau des palpeurs.
3 Si vous programmez le **MODE HAUT. DE SECU. Q1125**, la commande ramène le palpeur avec **FMAX_PROBE** à la hauteur de sécurité **Q260**.
4 La commande amène le palpeur au point de palpage suivant.
5 La CN amène le palpeur à la hauteur de sécurité programmée à **Q1102** et acquiert le point de palpage suivant.
6 Les étapes 3 à 5 sont répétées, selon ce qui a été défini au paramètre **Q423** Nombre de palpages.
7 La CN positionne le palpeur sur l'axe d'outil, en le déplaçant de la valeur de la distance d'approche, au-dessus de la sphère.
8 Le palpeur se déplace jusqu'au centre de la sphère et exécute un autre palpage.
9 Le palpeur revient à la hauteur de sécurité **Q260**.
10 La commande mémorise les positions déterminées aux paramètres Q suivants. Si **Q1120 POSITION A MEMORISER** est défini avec la valeur **1**, la commande inscrit la position déterminée dans la ligne active du tableau de points d'origine.
   Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Numéro de paramètre Q	Signification
Q950 à **Q952**	Centre du cercle mesuré, sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q966	Diamètre mesuré
Q980 à **Q982**	Écart mesuré au centre du cercle
Q996	Écart mesuré au diamètre
Q183	État de la pièce ■ **-1** = non défini ■ **0** = bon ■ **1** = reprise d'usinage ■ **2** = rebut ■ **3** = tige de palpage non déviée. La CN n'affiche l'état **3** de la pièce qu'en combinaison avec le cycle **441 PALPAGE RAPIDE**. **Informations complémentaires :** "Cycle 441 PALPAGE RAPIDE", Page 394

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les transformations de coordonnées suivantes ne doivent pas être activées pour pour pouvoir exécuter les cycles de palpage **444** et **14xx** : le cycle **8 IMAGE MIROIR**, le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**, le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** et le cycle **TRANS MIRROR**. Il existe un risque de collision.

▶ Réinitialiser la conversion des coordonnées avant l'appel de cycle

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si vous avez défini le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** au préalable, la CN l'ignorera au moment d'exécuter le cycle **1402 PALPAGE SPHERE**.
- Respectez les principes de base des cycles de palpage **14xx**.

  Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Paramètres du cycle

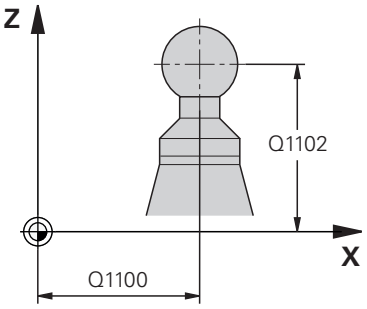
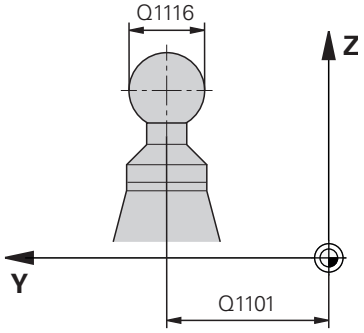
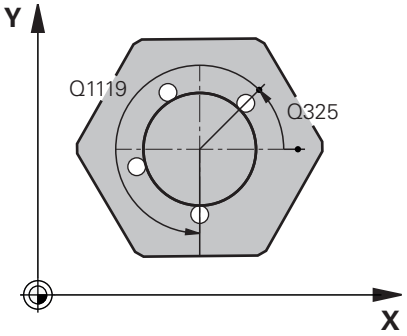
Figure d'aide	Paramètre
	**Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** Position nominale absolue du centre de l'axe principal du plan d'usinage. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon programmation **?**, **+**, **-** ou **@** : ■ **"?..."** : mode semi-automatique, voir Page 137 ■ **"...-...+..."** : évaluation de la tolérance, voir Page 143 ■ **"...@..."** : transmission d'une position effective voir Page 145
	**Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** Position nominale absolue du centre sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** programmation optionnelle, voir **Q1100**
	Q1102 1è pos. nominale sur axe outil? Position nominale absolue du premier point de palpage sur l'axe d'outil Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1116 Diamètre 1ère position ? Diamètre de la sphère Programmation : **0...9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100** ■ **"...-...+..."** : évaluation de la tolérance, voir Page 143
	Q423 Nombre de palpages? Nombre de points de palpage sur le diamètre Programmation : **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**
	**Q325 Angle initial?** angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q1119 Angle d'ouverture du cercle ? Plage angulaire sur laquelle les palpages sont répartis. Programmation : **-359 999...+360 000**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité? Comportement de positionnement entre les positions de palpage **-1** : pas de déplacement à la hauteur de sécurité. **0**, **1** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le cycle. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. **2** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque point de palpage. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. Programmation : **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Réaction à l'err. de tolérance? Réaction en cas de tolérance dépassée : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande n'ouvre pas de fenêtre contenant les résultats. **1** : interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande ouvre une fenêtre avec les résultats. **2** : en cas de reprise d'usinage, la commande n'ouvre pas de fenêtre avec les résultats. En cas de positions effectives dans la plage de rebut, la commande ouvre une fenêtre avec les résultats et interrompt l'exécution du programme. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q1120 Position à reprendre ? Pour définir si la commande corrige le point d'origine actif : **0** : aucune correction **1** : correction du point d'origine actif par rapport au centre de la bille. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du centre. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 TCH PROBE 1402 PALPAGE SPHERE ~
    Q1100=+25          ;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1101=+25          ;1ER POINT AXE AUXIL. ~
    Q1102=-5           ;1ER POINT AXE OUTIL ~
    QS1116=+10         ;DIAMETRE 1 ~
    Q423=+3            ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q325=+0            ;ANGLE INITIAL ~
    Q1119=+360         ;ANGLE D'OUVERTURE ~
    Q320=+0            ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+50           ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q1125=+1           ;MODE HAUT. DE SECU. ~
    Q309=+0            ;REACTION A L'ERREUR ~
    Q1120=+0           ;POSITION A MEMORISER
```

8.4.17 Cycle 1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG

Programmation ISO
G1404

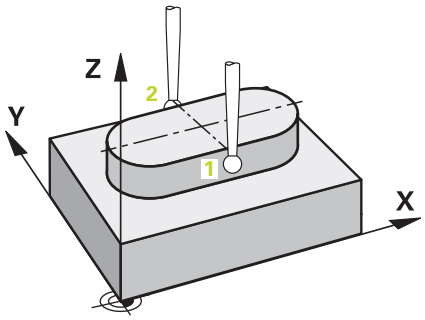
Application

Le cycle palpeur **1404** détermine le centre et la largeur d'une rainure ou d'un îlot oblong. La commande effectue un palpage avec deux points de palpage opposés. La commande effectue un palpage perpendiculairement à la position de rotation de l'objet de palpage, même si celui-ci est tourné. Le résultat peut être repris à la ligne active du tableau de points d'origine.

Si vous programmez le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** avant ce cycle, la commande répète les points de palpage dans le sens sélectionné et sur la longueur définie sur une ligne droite.

Informations complémentaires : "Cycle 1493 PALPAGE EXTRUSION", Page 398

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 La commande déplace ensuite le palpeur à la hauteur de mesure définie **Q1102**, où il exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage **F** définie dans le tableau des palpeurs.

3 En fonction du type de géométrie sélectionné dans le paramètre **Q1115**, la commande se déplace comme suit :

Rainure **Q1115=0** :

- Si vous programmez le paramètre **MODE HAUT. DE SECU. Q1125** avec la valeur **0**, **1** ou **2**, la CN ramène le palpeur à la valeur **Q260 HAUTEUR DE SECURITE**, avec l'avance **FMAX_PROBE**.

Îlot oblong **Q1115=1** :

- Indépendamment de **Q1125**, la CN ramène le palpeur avec **FMAX_PROBE** à **Q260 HAUTEUR DE SECURITE** après chaque point de palpage.

4 Le palpeur se déplace au point de palpage suivant **2** et exécute la deuxième procédure de palpage avec l'avance de palpage **F**.

5 La commande mémorise les positions déterminées aux paramètres Q suivants. Si **Q1120 POSITION A MEMORISER** est défini avec la valeur **1**, la commande inscrit la position déterminée dans la ligne active du tableau de points d'origine.

Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Numéro de paramètre Q	Signification
Q950 à **Q952**	Centre de la rainure ou du oblong qui a été mesuré dans l'axe principal, dans l'axe auxiliaire et dans l'axe de l'outil
Q968	Largeur de rainure ou d'îlot oblong mesurée
Q980 à **Q982**	Erreur du centre de la rainure ou du oblong qui a été mesuré
Q998	Écart mesuré à la rainure ou à l'îlot oblong
Q183	État de la pièce ■ **-1** = non défini ■ **0** = bon ■ **1** = reprise d'usinage ■ **2** = rebut ■ **3** = tige de palpage non déviée. La CN n'affiche l'état **3** de la pièce qu'en combinaison avec le cycle **441 PALPAGE RAPIDE**. **Informations complémentaires :** "Cycle 441 PALPAGE RAPIDE", Page 394
Q970	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** : Erreur maximale à partir du centre de la rainure ou du oblong
Q975	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** : Écart maximal par rapport à la largeur de la rainure ou de l'îlot oblong

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les transformations de coordonnées suivantes ne doivent pas être activées pour pour pouvoir exécuter les cycles de palpage **444** et **14xx** : le cycle **8 IMAGE MIROIR**, le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**, le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** et le cycle **TRANS MIRROR**. Il existe un risque de collision.

▶ Réinitialiser la conversion des coordonnées avant l'appel de cycle

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Respectez les principes de base des cycles de palpage **14xx**.
  Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Paramètres du cycle

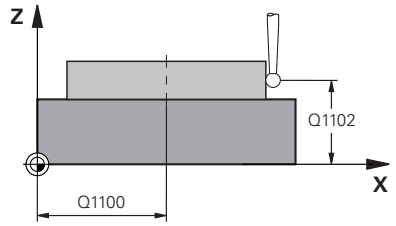
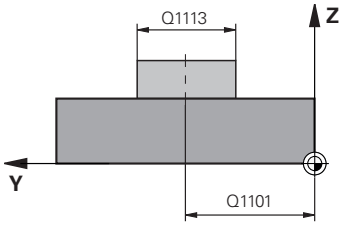
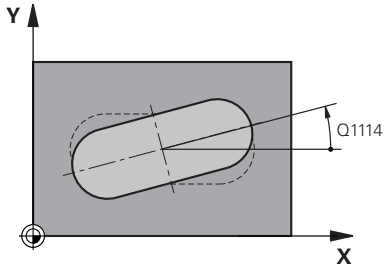
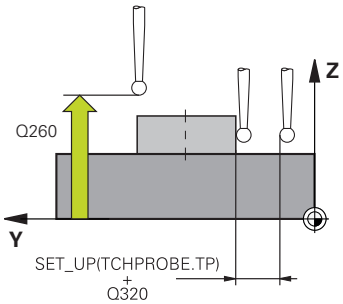
Figure d'aide	Paramètre
	**Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** Position nominale absolue du centre de l'axe principal du plan d'usinage. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon programmation **?**, **+**, **-** ou **@** : ■ **"?..."** : mode semi-automatique, voir Page 137 ■ **"...-...+..."** : évaluation de la tolérance, voir Page 143 ■ **"...@..."** : transmission d'une position effective voir Page 145
	**Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** Position nominale absolue du centre sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** programmation optionnelle, voir **Q1100**
	Q1102 1è pos. nominale sur axe outil? Position nominale absolue du point de palpage sur l'axe d'outil Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** programmation optionnelle, voir **Q1100**
	Q1113 Largeur rainure/ilot oblong ? Largeur de la rainure ou de l'îlot oblong, parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...9999,9999** sinon **-** ou **+** : ■ **"...-...+..."** : évaluation de la tolérance, voir Page 143
	Q1115 Type de géométrie (0/1)? Type d'objet de palpage : **0** : rainure **1** : îlot oblong Programmation : **0**, **1**
	**Q1114 Position angulaire?** Angle de rotation de la rainure ou de l'îlot oblong. Le centre de rotation se trouve dans les paramètres **Q1100** et **Q1101**. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...359 999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue.

Figure d'aide	Paramètre
	Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	**Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité?** Comportement de positionnement entre les positions de palpage d'une rainure : **-1** : pas de déplacement à la hauteur de sécurité. **0, 1** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le cycle. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. **2** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après chaque point de palpage. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. Le paramètre ne s'applique qu'à **Q1115=+1** (rainure). Programmation : **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Réaction à l'err. de tolérance? Réaction en cas de tolérance dépassée : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande n'ouvre pas de fenêtre contenant les résultats. **1** : interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande ouvre une fenêtre avec les résultats. **2** : en cas de reprise d'usinage, la commande n'ouvre pas de fenêtre avec les résultats. En cas de positions effectives dans la plage de rebut, la commande ouvre une fenêtre avec les résultats et interrompt l'exécution du programme. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q1120 Position à reprendre ? Pour définir si la commande corrige le point d'origine actif : **0** : aucune correction **1** : correction du point d'origine actif par rapport au centre de la rainure ou de l'îlot oblong. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du centre. Programmation : **0**, **1**

Exemple

11 TCH PROBE 1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG ~	
Q1100=+25	;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
Q1101=+25	;1ER POINT AXE AUXIL. ~
Q1102=-5	;1ER POINT AXE OUTIL ~
Q1113=+20	;LARGEUR RAINURE/ILOT ~
Q1115=+0	;TYPE DE GEOMETRIE ~
Q1114=+0	;POSITION ANGULAIRE ~
Q320=+2	;DISTANCE D'APPROCHE ~
Q260=+50	;HAUTEUR DE SECURITE ~
Q1125=+1	;MODE HAUT. DE SECU. ~
Q309=+0	;REACTION A L'ERREUR ~
Q1120=+0	;POSITION A MEMORISER

8.4.18 Cycle 1430 PALPER POSITION CONTRE-DÉPOUILLE

Programmation ISO

G1430

Application

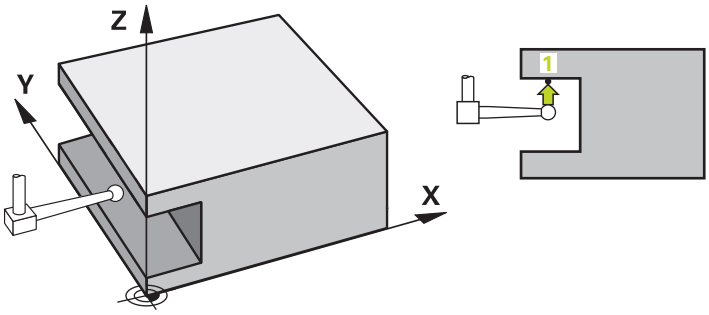
Le cycle de palpage **1430** permet d'effectuer le palpage d'une position avec une tige de palpage en forme de L. La forme de la tige de palpage permet à la commande d'effectuer le palpage de contre-dépouilles. Le résultat de la procédure de palpage peut être repris à la ligne active du tableau de points d'origine.

Dans l'axe principal et l'axe auxiliaire, le palpeur s'aligne selon l'angle d'étalonnage. Dans l'axe d'outil, le palpeur s'aligne selon l'angle de broche programmé et l'angle d'étalonnage.

Si vous programmez le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** avant ce cycle, la commande répète les points de palpage dans le sens sélectionné et sur la longueur définie sur une ligne droite.

Informations complémentaires : "Cycle 1493 PALPAGE EXTRUSION", Page 398

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

La préposition dans le plan d'usinage dépend du sens de palpage :

- **Q372=+/-1** : la préposition dans l'axe principal est éloignée de **Q1118 LGR APPROCHE RADIALE** de la position nominale **Q1100**. La longueur d'approche radiale est à l'opposé du sens de palpage.
- **Q372=+/-2** : la préposition dans l'axe auxiliaire est éloignée de **Q1118 LGR APPROCHE RADIALE** de la position nominale **Q1101**. La longueur d'approche radiale est à l'opposé du sens de palpage.
- **Q372=+/-3** : la préposition de l'axe principal et de l'axe auxiliaire dépend de la direction dans laquelle la tige de palpage est orientée. La préposition est éloignée de **Q1118 LGR APPROCHE RADIALE** de la position nominale. La longueur d'approche radiale est à l'opposé de l'angle de broche **Q336**.

Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 La commande déplace ensuite le palpeur à la hauteur de mesure définie **Q1102**, où il exécute la première opération de palpage avec l'avance de palpage **F** définie dans le tableau des palpeurs. L'avance de palpage doit être identique à l'avance d'étalonnage.

3 La commande ramène le palpeur avec **FMAX_PROBE** de **Q1118 LGR APPROCHE RADIALE** dans le plan d'usinage.

4 Si vous programmez le **MODE HAUT. DE SECU. Q1125** avec **0**, **1** ou **2**, la commande ramène le palpeur avec **FMAX_PROBE** à la hauteur de sécurité **Q260**.

5 La commande mémorise les positions déterminées aux paramètres Q suivants. Si **Q1120 POSITION A MEMORISER** est défini avec la valeur **1**, la commande inscrit la position déterminée dans la ligne active du tableau de points d'origine.

Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Numéro de paramètre Q	Signification
Q950 à **Q952**	Position mesurée sur l'axe principal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
Q980 à **Q982**	Écart mesuré de la position sur l'axe principal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil
Q183	État de la pièce ■ **-1** = non défini ■ **0** = bon ■ **1** = reprise d'usinage ■ **2** = rebut ■ **3** = tige de palpage non déviée. La CN n'affiche l'état **3** de la pièce qu'en combinaison avec le cycle **441 PALPAGE RAPIDE**. **Informations complémentaires :** "Cycle 441 PALPAGE RAPIDE", Page 394
Q970	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** : Écart maximal par rapport à la position nominale du premier point de palpage

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les transformations de coordonnées suivantes ne doivent pas être activées pour pour pouvoir exécuter les cycles de palpage **444** et **14xx** : le cycle **8 IMAGE MIROIR**, le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**, le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** et le cycle **TRANS MIRROR**. Il existe un risque de collision.

▶ Réinitialiser la conversion des coordonnées avant l'appel de cycle

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Ce cycle est adapté pour les tiges de palpage en forme de L. HEIDENHAIN recommande le cycle **1400 PALPAGE POSITION** pour les tiges de palpage simples.

  Informations complémentaires : "Cycle 1400 PALPAGE POSITION", Page 288
- Respectez les principes de base des cycles de palpage **14xx**.

  Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Paramètres du cycle

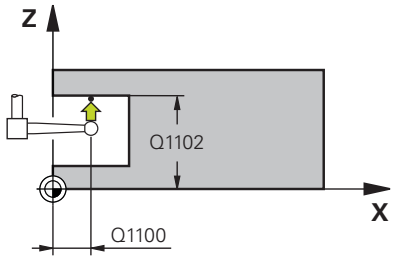
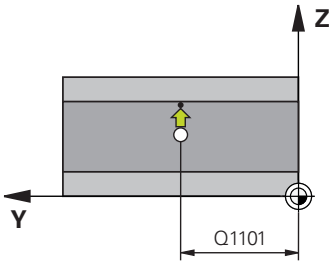
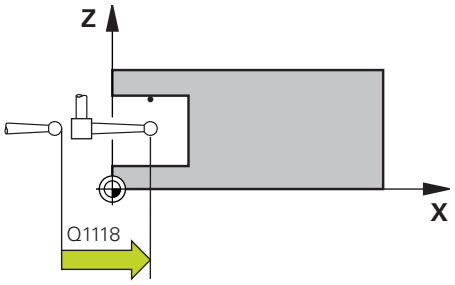
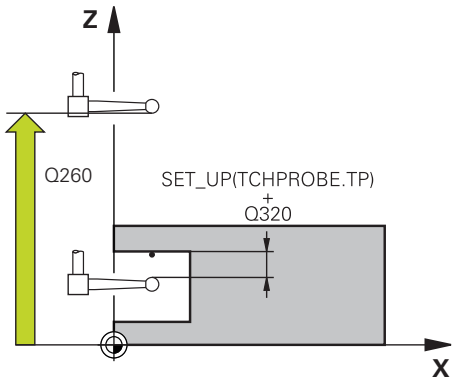
Figure d'aide	Paramètre
	**Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** Valeur de position nominale absolue du premier point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon **?, -, +** ou **@** ■ **?** : mode semi-automatique, voir Page 137 ■ **-, +** : évaluation de la tolérance, voir Page 143 ■ **@** : transmission d'une position effective voir Page 145
	**Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** Valeur de position nominale absolue du premier point de palpage, sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q1102 1è pos. nominale sur axe outil? Position nominale absolue du premier point de palpage sur l'axe d'outil Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** Sinon, pour une programmation optionnelle voir **Q1100**
	Q372 Sens de palpage (-3...+3)? Axe dans le sens duquel le palpage doit avoir lieu. Le signe permet de définir si la commande se déplace dans le sens positif ou négatif. Programmation : **-3**, **-2**, **-1**, **+1**, **+2**, **+3**
	Q336 Angle pour orientation broche? Angle selon lequel la commande oriente l'outil avant l'opération de palpage. Cet angle s'applique uniquement pour le palpage dans l'axe de l'outil (**Q372 = +/-3**). La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...360**
	**Q1118 Longueur d'approche radiale ?** Distance jusqu'à la position nominale à laquelle le palpeur se prépositionne dans le plan d'usinage et est ramené après le palpage. Si **Q372= +/-1** : la distance est à l'opposé du sens de palpage. Si **Q372= +/-2** : la distance est à l'opposé du sens de palpage. Si **Q372= +/-3** : la distance est à l'opposé de l'angle de la broche **Q336**. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...9999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	**Q320 Distance d'approche?** Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité? Comportement de positionnement entre deux positions de palpage : **-1** : pas de déplacement à la hauteur de sécurité. **0, 1, 2** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le point de palpage. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. Programmation : **-1**, **0**, **+1**, **+2**
	Q309 Réaction à l'err. de tolérance? Réaction en cas de tolérance dépassée : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande n'ouvre pas de fenêtre contenant les résultats. **1** : interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande ouvre une fenêtre avec les résultats. **2** : en cas de reprise d'usinage, la commande n'ouvre pas de fenêtre avec les résultats. En cas de positions effectives dans la plage de rebut, la commande ouvre une fenêtre avec les résultats et interrompt l'exécution du programme. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q1120 Position à reprendre ? Pour définir si la commande corrige le point d'origine actif : **0** : aucune correction **1** : correction par rapport au 1er point de palpage. Le point d'origine actif est corrigé de l'écart entre la position nominale et la position effective du 1er point de palpage. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 TCH PROBE 1430 PALPER POSITION CONTRE-DÉPOUILLE ~
    Q1100=+10                ;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1101=+25                ;1ER POINT AXE AUXIL. ~
    Q1102=-15                ;1ER POINT AXE OUTIL ~
    Q372=+1                  ;SENS DE PALPAGE ~
    Q336=+0                  ;ANGLE BROCHE ~
    Q1118=+20                ;LGR APPROCHE RADIALE ~
    Q320=+0                  ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+50                 ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q1125=+1                 ;MODE HAUT. DE SECU. ~
    Q309=+0                  ;REACTION A L'ERREUR ~
    Q1120=+0                 ;POSITION A MEMORISER
```

8.4.19 Cycle 1434 PALPER RAINURE/ILOT CONTRE-DÉP.

Programmation ISO

G1434

Application

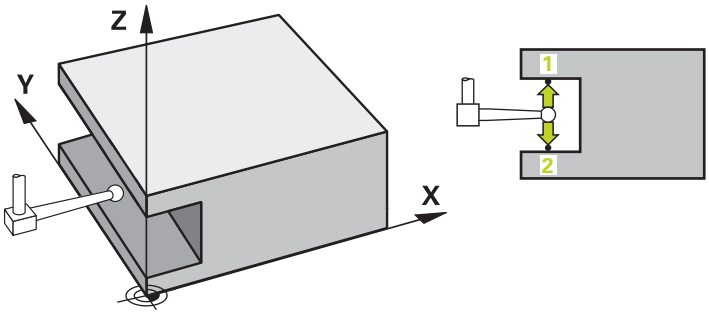
Le cycle de palpage **1434** détermine le centre et la largeur d'une rainure ou d'un îlot oblong à l'aide d'une tige de palpage en forme de L. La forme de la tige de palpage permet à la commande d'effectuer le palpage de contre-dépouilles. La commande effectue un palpage avec deux points de palpage opposés. Le résultat peut être repris à la ligne active du tableau de points d'origine.

La commande oriente le palpeur sur l'angle d'étalonnage défini dans le tableau des palpeurs.

Si vous programmez le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** avant ce cycle, la commande répète les points de palpage dans le sens sélectionné et sur la longueur définie sur une ligne droite.

Informations complémentaires : "Cycle 1493 PALPAGE EXTRUSION", Page 398

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

La préposition dans le plan d'usinage dépend du plan d'objet :

- **Q1139=+1** : la préposition dans l'axe principal est éloignée de **Q1118 LGR APPROCHE RADIALE** de la position nominale dans **Q1100**. La direction de la longueur d'approche radiale **Q1118** dépend du signe. La préposition de l'axe auxiliaire correspond à la position nominale.
- **Q1139=+2** : la préposition dans l'axe auxiliaire est éloignée de **Q1118 LGR APPROCHE RADIALE** de la position nominale dans **Q1101**. La direction de la longueur d'approche radiale **Q1118** dépend du signe. La préposition de l'axe principal correspond à la position nominale.

Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 La commande déplace ensuite le palpeur à la hauteur de mesure définie **Q1102**, où il exécute la première opération de palpage **1** avec l'avance de palpage **F** définie dans le tableau des palpeurs. L'avance de palpage doit être identique à l'avance d'étalonnage.

3 La commande ramène le palpeur avec **FMAX_PROBE** de **Q1118 LGR APPROCHE RADIALE** dans le plan d'usinage.

4 La commande déplace le palpeur au point de palpage suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpage avec l'avance de palpage **F**.

5 La commande ramène le palpeur avec **FMAX_PROBE** de **Q1118 LGR APPROCHE RADIALE** dans le plan d'usinage.

6 Si vous programmez le **MODE HAUT. DE SECU. Q1125** avec la valeur **0** ou **1**, la commande ramène le palpeur avec **FMAX_PROBE** à la hauteur de sécurité **Q260**.

7 La commande mémorise les positions déterminées aux paramètres Q suivants. Si **Q1120 POSITION A MEMORISER** est défini avec la valeur **1**, la commande inscrit la position déterminée dans la ligne active du tableau de points d'origine.

Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Numéro de paramètre Q	Signification
Q950 à **Q952**	Centre mesuré à la rainure ou à l'îlot oblong sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil
Q968	Largeur de rainure ou d'îlot oblong mesurée
Q980 à **Q982**	Écart mesuré au centre de la rainure ou de l'îlot oblong
Q998	Écart mesuré à la rainure ou à l'îlot oblong
Q183	État de la pièce ■ **-1** = non défini ■ **0** = bon ■ **1** = reprise d'usinage ■ **2** = rebut ■ **3** = tige de palpage non déviée. La CN n'affiche l'état **3** de la pièce qu'en combinaison avec le cycle **441 PALPAGE RAPIDE**. **Informations complémentaires :** "Cycle 441 PALPAGE RAPIDE", Page 394
Q970	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** : Écart maximal par rapport au centre de la rainure ou de l'îlot oblong
Q975	Si vous avez programmé le cycle **1493 PALPAGE EXTRUSION** : Écart maximal par rapport à la largeur de la rainure ou de l'îlot oblong

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les transformations de coordonnées suivantes ne doivent pas être activées pour pour pouvoir exécuter les cycles de palpage **444** et **14xx** : le cycle **8 IMAGE MIROIR**, le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**, le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** et le cycle **TRANS MIRROR**. Il existe un risque de collision.

▶ Réinitialiser la conversion des coordonnées avant l'appel de cycle

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si vous programmez **Q1118=-0** dans la longueur d'approche radiale, le signe n'a aucun effet. Le comportement est le même que pour +0.
- Ce cycle est adapté pour les tiges de palpage en forme de L. HEIDENHAIN recommande le cycle **1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG** pour les tiges de palpage simples.

  Informations complémentaires : "Cycle 1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG", Page 301
- Respectez les principes de base des cycles de palpage **14xx**.

  Informations complémentaires : "Principes de base des cycles de palpage 14xx", Page 135

Paramètres du cycle

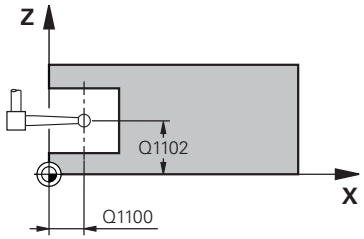
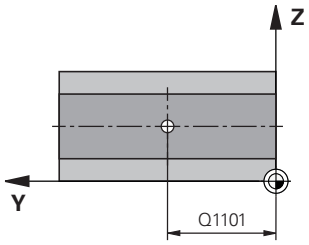
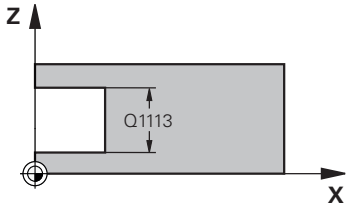
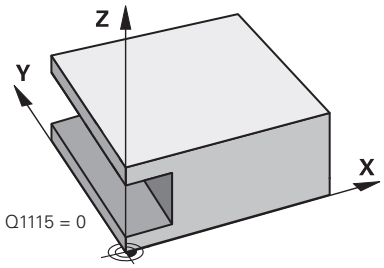
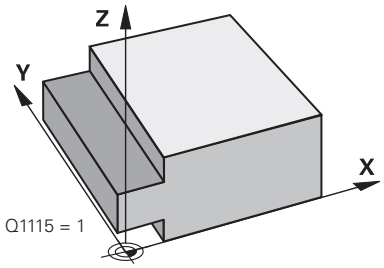
Figure d'aide	Paramètre
	**Q1100 1è pos. nomi. sur axe principal?** Position nominale absolue du centre de l'axe principal du plan d'usinage. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon programmation **?**, **+**, **-** ou **@** : ■ **"?..."** : mode semi-automatique, voir Page 137 ■ **"...-...+..."** : évaluation de la tolérance, voir Page 143 ■ **"...@..."** : transmission d'une position effective voir Page 145
	**Q1101 1è pos. nominale sur axe auxil.?** Position nominale absolue du centre sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** programmation optionnelle, voir **Q1100**
	**Q1102 1è pos. nominale sur axe outil?** Position nominale absolue du centre sur l'axe d'outil Programmation : **-99999,9999...+9999,9999** programmation optionnelle, voir **Q1100**
	**Q1113 Largeur rainure/ilot oblong ?** Largeur de la rainure ou de l'îlot oblong, parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...9999,9999** sinon **-** ou **+** : **"...-...+..."** : évaluation de la tolérance, voir Page 143
	**Q1115 Type de géométrie (0/1)?** Type d'objet de palpage : **0** : rainure **1** : îlot oblong Programmation : **0**, **1**

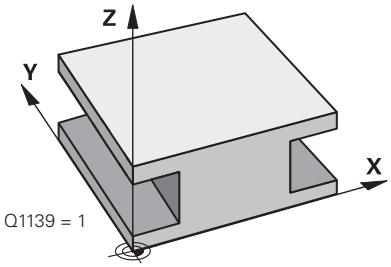
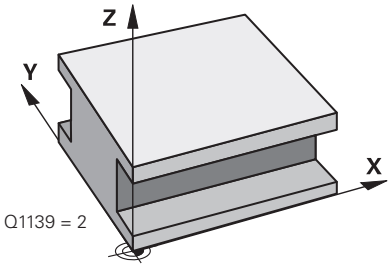
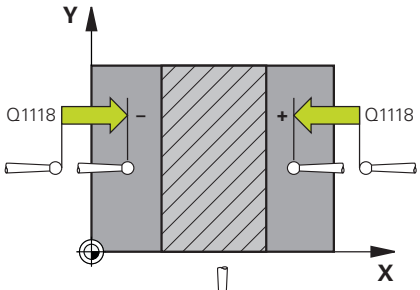
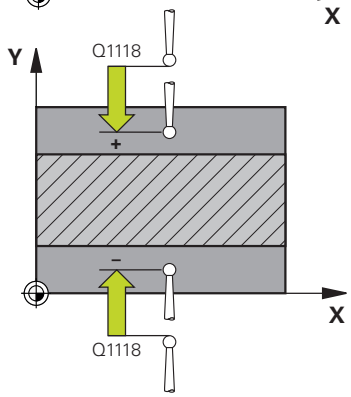
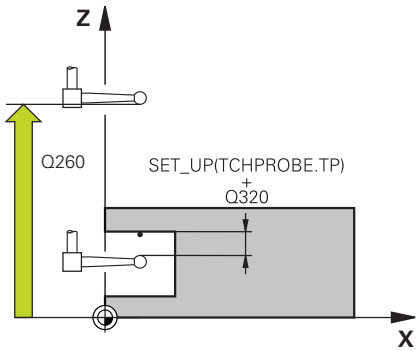
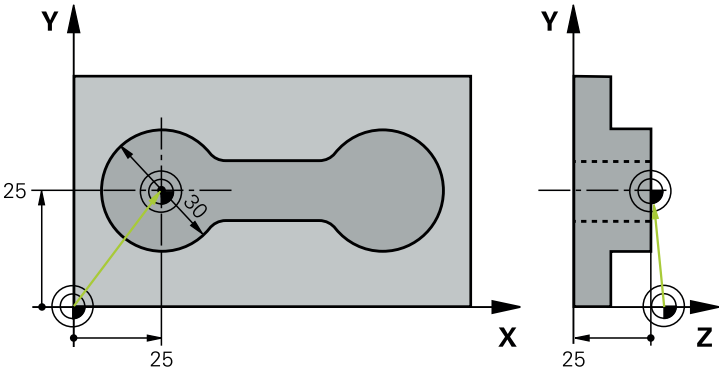
Figure d'aide	Paramètre
	**Q1139 Sens de l'objet (1-2) ?** Plan dans lequel la commande interprète le sens de palpage. **1** : plan YZ **2** : plan ZX Programmation : **1**, **2**
	**Q1118 Longueur d'approche radiale ?** Distance jusqu'à la position nominale à laquelle le palpeur se prépositionne dans le plan d'usinage et est ramené après le palpage. La direction de **Q1118** correspond à la direction de palpage et est opposée au signe. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+9999,9999**
	**Q320 Distance d'approche?** Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	**Q260 Hauteur de securite?** Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	**Q1125 Dépl. à hauteur de sécurité?** Comportement de positionnement avant et après le cycle : **-1** : pas de déplacement à la hauteur de sécurité. **0, 1** : déplacement à la hauteur de sécurité avant et après le cycle. Le prépositionnement est effectué avec **FMAX_PROBE**. Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q309 Réaction à l'err. de tolérance? Réaction en cas de tolérance dépassée : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande n'ouvre pas de fenêtre contenant les résultats. **1** : interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée. La commande ouvre une fenêtre avec les résultats. **2** : en cas de reprise d'usinage, la commande n'ouvre pas de fenêtre avec les résultats. En cas de positions effectives dans la plage de rebut, la commande ouvre une fenêtre avec les résultats et interrompt l'exécution du programme. Programmation : **0**, **1**, **2**

Figure d'aide	Paramètre
	Q1120 Position à reprendre ? Pour définir si la commande corrige le point d'origine actif : **0** : aucune correction **1** : correction du point d'origine actif par rapport au centre de la rainure ou de l'îlot oblong. La commande corrige le point d'origine actif de l'écart entre la position nominale et la position effective du centre. Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 TCH PROBE 1434 PALPER RAINURE/ILOT CONTRE-DÉP. ~
    Q1100=+25          ;1ER PT AXE PRINCIPAL ~
    Q1101=+25          ;1ER POINT AXE AUXIL. ~
    Q1102=-5           ;1ER POINT AXE OUTIL ~
    Q1113=+20          ;LARGEUR RAINURE/ILOT ~
    Q1115=+0           ;TYPE DE GEOMETRIE ~
    Q1139=+1           ;PLAN OBJET ~
    Q1118=-15          ;LGR APPROCHE RADIALE ~
    Q320=+2            ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+50           ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q1125=+1           ;MODE HAUT. DE SECU. ~
    Q309=+0            ;REACTION A L'ERREUR ~
    Q1120=+0           ;POSITION A MEMORISER
```

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

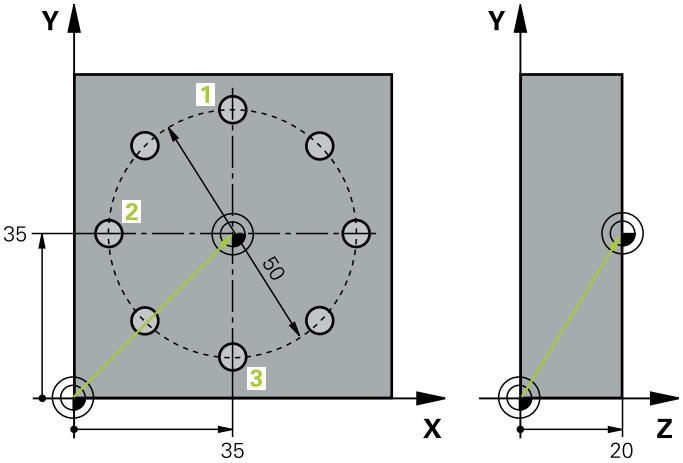


- **Q325** = angle du premier point de palpage, en coordonnées polaires
- **Q247** = incrément angulaire permettant de calcule les points de palpage 2 à 4
- **Q305** = inscription à la ligne n°5 du tableau de points d'origine
- **Q303** = inscription du point d'origine déterminé dans le tableau de points d'origine
- **Q381** = définition du point d'origine sur l'axe du TS également
- **Q365** = déplacement selon une trajectoire circulaire entre les points de mesure

```
0 BEGIN PGM 413 MM
1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2 TCH PROBE 413 PT REF. EXT. CERCLE ~
    Q321=+25          ;CENTRE 1ER AXE ~
    Q322=+25          ;CENTRE 2EME AXE ~
    Q262=+30          ;DIAMETRE NOMINAL ~
    Q325=+90          ;ANGLE INITIAL ~
    Q247=+45          ;INCREMENT ANGULAIRE ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+2           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+50          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+0           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q305=+5           ;NO. DANS TABLEAU ~
    Q331=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q332=+10          ;POINT DE REFERENCE ~
    Q303=+1           ;TRANSF. VAL. MESURE ~
    Q381=+1           ;PALP. DS AXE PALPEUR ~
    Q382=+25          ;1.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q383=+25          ;2.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q384=+0           ;3.COO.POUR AXE PALP. ~
    Q333=+0           ;POINT DE REFERENCE ~
    Q423=+4           ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q365=+0           ;TYPE DEPLACEMENT
3 END PGM 413 MM
```

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

Le centre du cercle de trous mesuré doit être mémorisé dans un tableau de points d'origine en vue d'une utilisation ultérieure.



- **Q291** = Angle du 1er centre de trou, en coordonnées polaires **1**
- **Q292** = Angle du 2ème centre de trou, en coordonnées polaires **2**
- **Q293** = Angle du 3ème centre de trou, en coordonnées polaires **3**
- **Q305** = inscription du centre du cercle de trous (X et Y) à la ligne 1
- **Q303** = enregistrement du point d'origine calculé par rapport au système de coordonnées fixe de la machine (système REF)dans le tableau de points d'origine **PRESET.PR**

```
0  BEGIN PGM 416 MM
1  TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
2  TCH PROBE 416 PT REF CENT. C.TROUS ~
     Q273=+35                ;CENTRE 1ER AXE ~
     Q274=+35                ;CENTRE 2EME AXE ~
     Q262=+50                ;DIAMETRE NOMINAL ~
     Q291=+90                ;ANGLE 1ER TROU ~
     Q292=+180               ;ANGLE 2EME TROU ~
     Q293=+270               ;ANGLE 3EME TROU ~
     Q261=+15                ;HAUTEUR DE MESURE ~
     Q260=+10                ;HAUTEUR DE SECURITE ~
     Q305=+1                 ;NO. DANS TABLEAU ~
     Q331=+0                 ;POINT DE REFERENCE ~
     Q332=+0                 ;POINT DE REFERENCE ~
     Q303=+1                 ;TRANSF. VAL. MESURE ~
     Q381=+1                 ;PALP. DS AXE PALPEUR ~
     Q382=+7.5               ;1.COO.POUR AXE PALP. ~
     Q383=+7.5               ;2.COO.POUR AXE PALP. ~
     Q384=+20                ;3.COO.POUR AXE PALP. ~
     Q333=+0                 ;POINT DE REFERENCE ~
     Q320=+0                 ;DISTANCE D'APPROCHE.
3  CYCL DEF 247 INIT. PT DE REF. ~
     Q339=+1                 ;NUMERO POINT DE REF.
4  END PGM 416 MM
```

8.5 Contrôler une pièce

8.5.1 Principes de base des cycles de palpage 0, 1 et 420 à 431

Enregistrer les résultats des mesures

Pour tous les cycles qui permettent de mesurer automatiquement des pièces (à l'exception des cycles **0** et **1**), vous pouvez demander à la CN de générer un rapport de mesure. Dans le cycle de palpage utilisé, vous pouvez définir si la CN doit :

- enregistrer le procès-verbal de mesure dans un fichier
- restituer à l'écran le procès-verbal de mesure et interrompre le déroulement du programme
- ne pas générer de procès-verbal de mesure

Pour la cas où vous souhaiteriez sauvegarder le procès-verbal de mesure dans un fichier, la commande enregistre par défaut les données sous forme de fichier ASCII. La commande choisit alors comme emplacement le répertoire qui contient aussi le programme CN associé.

L'unité de mesure du programme principal est indiquée en en-tête du fichier du rapport.

> Utilisez le logiciel de transfert de données TNCremo de HEIDENHAIN pour transmettre le procès-verbal de mesure via l'interface de données.

Exemple de rapport de mesure pour le cycle de palpage **421** :

Rapport de mesure du cycle de palpage 421 Mesure d'un trou

Date: 30-06-2005
Heure : 06:55:04
Programme de mesure : TNC:\GEH35712\CHECK1.H
Type de cote (0=MM / 1=INCH) : 0

Valeurs nominales :	
Centre axe principal :	50.0000
Centre axe auxiliaire :	65.0000
Diamètre :	12.0000
Valeurs limites prédéfinies :	
Cote max. centre axe principal :	50.1000
Cote min. centre axe principal :	49.9000
Cote max. centre axe auxiliaire :	65.1000
Cote min. centre axe auxiliaire :	64.9000
Cote max. du trou :	12.0450
Cote min. du trou :	12.0000
Valeurs effectives :	
Centre axe principal :	50.0810
Centre axe auxiliaire :	64.9530
Diamètre :	12.0259
Ecarts :	
Centre axe principal :	0.0810
Centre axe auxiliaire :	-0.0470
Diamètre :	0.0259
Autres résultats de mesure : Hauteur de mesure :	-5.0000

Fin procès-verbal de mesure

Résultats de la mesure dans les paramètres Q

La commande mémorise les résultats de mesure du cycle de palpage concerné aux paramètres Q qui ont un effet global, **Q150** à **Q160**. Les écarts par rapport à la valeur nominale sont mémorisés dans les paramètres **Q161** à **Q166**. Tenez compte du tableau des paramètres de résultat associé à chaque définition de cycle.

Lors de la définition du cycle, la CN affiche les paramètres de résultat également dans l'écran d'aide du cycle concerné . Le paramètre de résultat en surbrillance correspond au paramètre d'introduction concerné.

Etat de la mesure

Dans certains cycles, vous pouvez interroger l'état de la mesure avec les paramètres Q à effet global, **Q180** à **Q182**.

Valeur de paramètre	État de la mesure
Q180 = 1	Valeurs de mesure dans la tolérance
Q181 = 1	Reprise d'usinage nécessaire
Q182 = 1	Rebut

La commande active les marqueurs de reprise d'usinage ou de rebut dès que l'une des valeurs de mesure se trouve en dehors de la tolérance. Pour déterminer le résultat de la mesure hors tolérance, consultez également le procès-verbal de mesure ou vérifiez les résultats de la mesure concernés (**Q150** à **Q160**) par rapport à leurs valeurs limites.

Avec le cycle **427**, la CN part systématiquement du principe que vous mesurez une cote externe (tenon). En choisissant la cote max. et la cote min. en relation avec le sens du palpage, vous pouvez toutefois configurer correctement l'état de la mesure.

> La CN active alors également les marqueurs d'état même si vous n'avez programmé ni valeurs de tolérance ni cotes maximales/minimales.

Surveillance de la tolérance

Dans la plupart des cycles de contrôle de la pièce, vous pouvez faire en sorte que la commande contrôle les tolérances. Il vous faut pour cela définir les valeurs limites requises lors de la définition du cycle. Si vous ne voulez pas que les tolérances soient contrôlées, entrez la valeur 0 à ce paramètre (= valeur prédéfinie).

Surveillance de l'outil

Dans certains cycles de contrôle de la pièce, vous pouvez faire en sorte que la commande surveille l'outil. La commande vérifie alors si :

- le rayon d'outil doit être corrigé en raison des écarts par rapport à la valeur nominale (valeurs à **Q16x**)
- les écarts par rapport à la valeur nominale (valeurs à **Q16x**) sont supérieurs à la tolérance de rupture de l'outil

Corriger l'outil

Conditions requises :

- Tableau d'outils actif
- La surveillance de l'outil doit être activée dans le cycle : renseigner une valeur différente de 0 ou un nom d'outil dans **Q330**. Sélectionner la programmation du nom de l'outil dans la barre d'actions avec la softkey **Nom**.

- HEIDENHAIN conseille de n'exécuter cette fonction que si vous avez usiné le contour avec l'outil à corriger et si une reprise d'usinage avec ce même outil est éventuellement nécessaire.
- Si vous procédez à plusieurs mesures de correction, la commande ajoutera chaque fois l'écart mesuré à la valeur qui est déjà mémorisée dans le tableau d'outils.

Fraise

Si le paramètre **Q330** renvoie à un outil de fraisage, les valeurs correspondantes seront corrigées comme suit :

En principe, la CN corrige toujours le rayon de l'outil dans la colonne **DR** du tableau d'outils, même si l'écart mesuré se trouve dans la limite de tolérance prédéfinie.

Pour savoir si vous devez faire une reprise d'usinage, consultez le paramètre **Q181** dans votre programme CN (**Q181**=1: réusinage).

Outil tournage

S'applique uniquement aux cycles **421**, **422**, **427**.

Si le paramètre **Q330** renvoie à un outil de tournage, les valeurs correspondantes seront corrigées dans les colonnes DZL et DXL. La commande surveille également la tolérance de rupture définie dans la colonne LBREAK.

Pour savoir si vous devez faire une reprise d'usinage, consultez le paramètre **Q181** dans votre programme CN (**Q181**=1: réusinage).

Corriger un outil indexé

Si vous souhaitez corriger automatiquement un outil indexé avec un nom d'outil, procédez à une programmation comme suit :

- **QS0** = "NOM D'OUTIL"
- **FN 18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**; le numéro du paramètre **QS** est indiqué sous **IDX**.
- **Q0**= **Q0** +0.2 ; ajouter l'index du numéro d'outil de base
- Dans le cycle : **Q330** = **Q0** ; utiliser le numéro d'outil avec l'index

Contrôle des bris d'outils

Conditions requises :

- Tableau d'outils actif
- La surveillance de l'outil dans le cycle doit être activée (entrer une valeur différente de 0 dans **Q330**).
- La valeur de RBREAK doit être supérieure à 0 (au numéro d'outil correspondant dans le tableau).

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

La commande émet un message d'erreur et arrêt l'exécution du programme si l'écart mesuré est supérieur à la tolérance de rupture de l'outil. Elle verrouille simultanément l'outil dans le tableau d'outils (colonne TL = L).

Système de référence pour les résultats de la mesure

La commande émet tous les résultats de mesure dans les paramètres de résultats et dans le fichier de procès-verbal du système de coordonnées (qui peut-être décalé et/ou tournée/incliné).

8.5.2 Cycle 0 PLAN DE REFERENCE

Programmation ISO
G55

Application

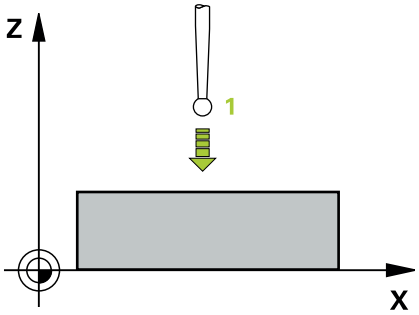
Le cycle de palpage détermine une position sur la pièce, dans le sens d'un axe de votre choix.

> À la place du cycle **0 PLAN DE REFERENCE**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1400 PALPAGE POSITION**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1400 PALPAGE POSITION**
  Informations complémentaires : "Cycle 1400 PALPAGE POSITION", Page 288

Déroulement du cycle



1 Le palpeur approche la pré-position **1** définie dans le cycle en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**), en décrivant un mouvement en 3D.
2 Le palpeur procède ensuite à l'opération de palpage en tenant compte de l'avance de palpage (colonne **F**). Le sens de palpage est à définir dans le cycle.
3 Une fois que la CN a acquis la position, le palpeur revient au point de départ de la procédure de palpage et mémorise la coordonnée mesurée dans un paramètre Q. Par ailleurs, la CN mémorise aux paramètres **Q115** à **Q119** les coordonnées de la position à laquelle se trouve le palpeur au signal de commutation. Pour les valeurs de ces paramètres, la CN ne tient compte ni de la longueur, ni du rayon de la tige de palpage.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La commande amène le palpeur à la pré-position programmée dans le cycle selon un mouvement tridimensionnel, en avance rapide. Selon la position à laquelle se trouve l'outil avant le déplacement, il existe un risque de collision !

- Prépositionner de manière à éviter toute collision lors de l'abordage de la préposition programmée

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

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	No. paramètre pour résultat? Entrer le numéro du paramètre Q auquel la valeur de la coordonnée est affectée. Programmation : **0...1999**
	Axe palpage / sens palpage? Renseigner l'axe de palpage avec la touche d'axe ou via le clavier alphabétique et le signe du sens de palpage. Programmation : **-, +**
	Position à atteindre? Utiliser les touches d'axes ou le clavier alphabétique pour programmer toutes les coordonnées de prépositionnement du palpeur. Programmation : **-999999999...+999999999**

Exemple

```
11 TCH PROBE 0.0 PLAN DE REFERENCE Q9 Z+
12 TCH PROBE 0.1  X+99  Y+22  Z+2
```

8.5.3 Cycle 1 PT DE REF POLAIRE

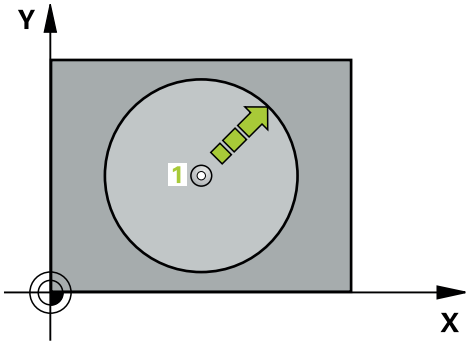
Programmation ISO

Syntaxe CN disponible uniquement en Klartext.

Application

Le cycle de palpage **1** détermine la position de votre choix sur une pièce, dans un sens de palpage donné.

Déroulement du cycle



1 Le palpeur approche la pré-position **1** définie dans le cycle en avance rapide (valeur de la colonne **FMAX**), en décrivant un mouvement en 3D.

2 Le palpeur procède ensuite à l'opération de palpage en tenant compte de l'avance de palpage (colonne **F**). Au cours de la procédure de palpage, la CN déplace le palpeur simultanément sur 2 axes (en fonction de l'angle de palpage). Le sens de palpage doit être défini dans le cycle par le biais d'angles polaires.

3 Une fois que la CN a acquis la position, le palpeur revient au point de départ de la procédure de palpage. La CN mémorise aux paramètres **Q115** à **Q119** les coordonnées de la position à laquelle se trouve le palpeur au moment du signal de commutation.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La commande amène le palpeur à la pré-position programmée dans le cycle selon un mouvement tridimensionnel, en avance rapide. Selon la position à laquelle se trouve l'outil avant le déplacement, il existe un risque de collision !

- Prépositionner de manière à éviter toute collision lors de l'abordage de la préposition programmée

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- L'axe de palpage défini dans le cycle définit le plan de palpage :
  Axe de palpage X : plan X/Y
  Touche d'axe Y : plan Y/Z
  Touche d'axe Z : plan Z/X

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Axe de palpage? Renseigner l'axe de palpage à l'aide des touches d'axes ou du clavier alphabétique. Valider avec la touche **ENT**. Programmation : **X**, **Y** ou **Z**
	Angle de palpage? Angle selon lequel le palpeur doit se déplacer, par rapport à l'axe de palpage. Programmation : **-180...+180**
	Position à atteindre? Utiliser les touches d'axes ou le clavier alphabétique pour programmer toutes les coordonnées de prépositionnement du palpeur. Programmation : **-999999999...+999999999**

Exemple

```
11 TCH PROBE 1.0 PT DE REF POLAIRE
12 TCH PROBE 1.1 X ANGLE:
13 TCH PROBE 1.2  X+0  Y+10  Z+3
```

8.5.4 Cycle 420 MESURE ANGLE

Programmation ISO
G420

Application

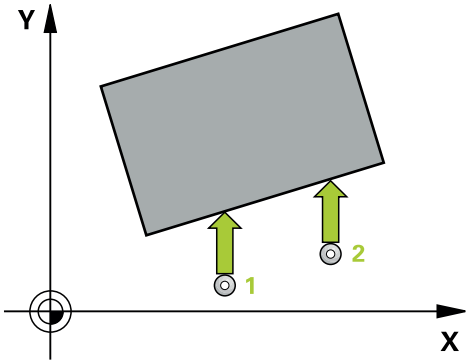
Le cycle de palpage **420** détermine l'angle formé par la droite de votre choix avec l'axe principal du plan d'usinage.

> À la place du cycle **420 MESURE ANGLE**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1410 PALPAGE ARETE**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1410 PALPAGE ARETE**
  Informations complémentaires : "Cycle 1410 PALPAGE ARETE", Page 173

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.
  Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée
3 Le palpeur est ensuite amené au point de palpage **2** et exécute la deuxième procédure de palpage.
4 La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise l'angle ainsi déterminé au paramètre Q suivant :

Numéro de paramètre Q	Signification
Q150	Angle mesuré se référant à l'axe principal du plan d'usinage

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si l'axe de palpage correspond à l'axe de mesure, alors vous pouvez mesurer l'angle dans le sens de l'axe A ou de l'axe B :
  - Si l'angle doit être mesuré dans le sens de l'axe A, vous devez programmer des valeurs de paramètres comme suit : **Q263** égal à **Q265** et **Q264** différent de **Q266**.
  - Si l'angle doit être mesuré dans le sens de l'axe B, vous devez programmer des valeurs de paramètres comme suit : **Q263** différent de **Q265** et **Q264** égal à **Q266**.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

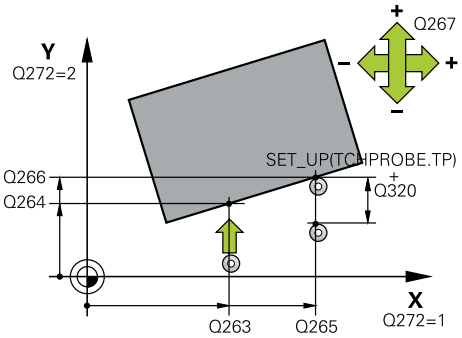
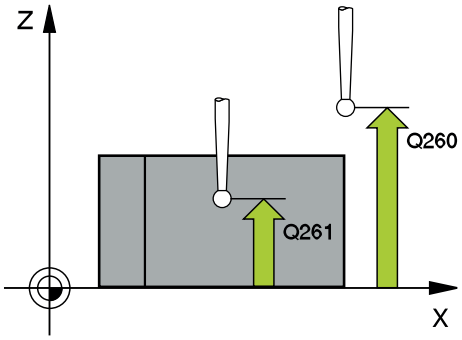
Figure d'aide	Paramètre
	**Q263 1er point mesure sur 1er axe?** Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 1er point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q265 2ème point mesure sur 1er axe? Coordonnée du deuxième point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q266 2ème point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du deuxième point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)? axe dans lequel doit être effectuée la mesure **1** : axe principal = axe de mesure **2** : axe auxiliaire = axe de mesure **3** : axe de palpage = axe de mesure Programmation : **1**, **2**, **3**
	Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)? sens de déplacement du palpeur vers la pièce **-1** : sens de déplacement négatif **+1** : sens de déplacement positif Programmation : **-1**, **+1**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Le mouvement de palpage commence aussi lors du palpage dans le sens de l'axe d'outil, avec une valeur décalage correspondant à la somme de **Q320**, **SET_UP** et du rayon de la bille de palpage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**
	Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? Pour définir si la CN doit ou non générer un rapport de mesure : Pour définir si la CN doit ou non générer un rapport de mesure : **1** : Générer un rapport de mesure : La CN mémorise le **fichier du rapport TCHPR420.TXT** dans le même répertoire que le répertoire programme CN concerné. **2** : interruption de l'exécution du programme et affichage d'un rapport de mesure sur l'écran de la CN (possibilité de poursuivre ensuite le programme CN avec **Start CN**) Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 TCH PROBE 420 MESURE ANGLE ~
    Q263=+10          ;1ER POINT 1ER AXE ~
    Q264=+10          ;1ER POINT 2EME AXE ~
    Q265=+15          ;2EME POINT 1ER AXE ~
    Q266=+95          ;2EME POINT 2EME AXE ~
    Q272=+1           ;AXE DE MESURE ~
    Q267=-1           ;SENS DEPLACEMENT ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+10          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+1           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q281=+1           ;PROCES-VERBAL MESURE
```

8.5.5 Cycle 421 MESURE TROU

Programmation ISO

G421

Application

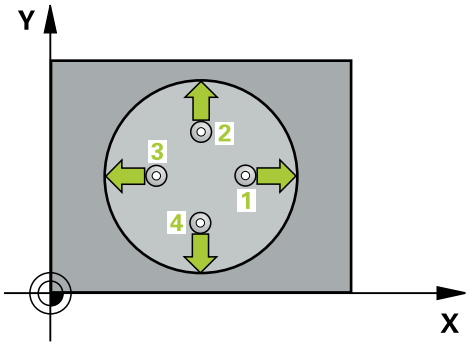
Le cycle de palpage **421** détermine le centre et le diamètre d'un perçage (poche circulaire). Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN procède à une comparaison entre les valeurs nominales et effectives et mémorise les écarts dans les paramètres Q.

> À la place du cycle **421 MESURE TROU**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1401 PALPAGE CERCLE**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1401 PALPAGE CERCLE**
  Informations complémentaires : "Cycle 1401 PALPAGE CERCLE", Page 292

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. La CN détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle de départ programmé.

3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.

4 La CN positionne le palpeur au point de palpage **3** , puis au point de palpage **4** . Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.

5 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives et les écarts aux paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre Q	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

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du trou calculée par la commande sera imprécise. Valeur de saisie minimale : 5°
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Informations relatives à la programmation

- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Le diamètre nominal **Q262** doit être compris entre les dimensions minimum et maximum (**Q276**/**Q275**).
- Si le paramètre **Q330** renvoie à un outil de fraisage, alors les valeurs des paramètres **Q498** et **Q531** auront une influence.
- Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de tournage, il faudra tenir compte des remarques suivantes :
  - Les paramètres **Q498** et **Q531** doivent être renseignés.
  - Les valeurs indiquées aux paramètres **Q498** et **Q531** (par ex. pour le cycle **800**) devront être cohérentes avec ces valeurs.
  - Si la CN corrige l'outil de tournage, les valeurs correspondantes dans les colonnes **DZL** ou **DXL** seront corrigées.
  - La CN surveille également la tolérance de rupture définie dans la colonne **LBREAK**.

Paramètres du cycle

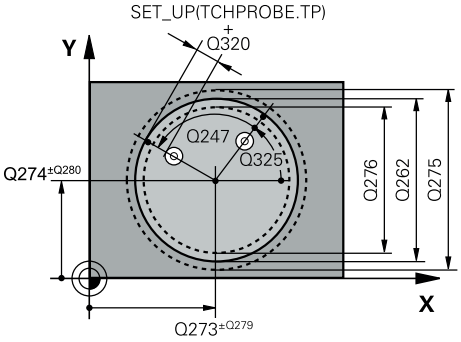
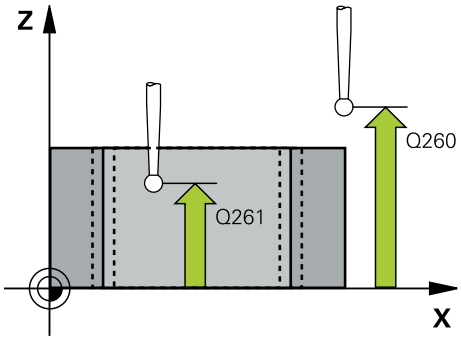
Figure d'aide	Paramètre
	**Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** Centre du trou sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q274 Centre sur 2ème axe (val. nom.)? Centre du trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q262 Diamètre nominal? Saisir le diamètre du trou. Programmation : **0...99999,9999**
	Q325 Angle initial? angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q247 Incrément angulaire? Angle compris entre deux points de mesure; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur vers le point de mesure suivant. Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-120...+120**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**
	Q275 Cote max. du trou? Diamètre max. du trou (poche circulaire) autorisé Programmation : **0...99999,9999**
	Q276 Cote min. du trou? Diamètre min. du trou (poche circulaire) autorisé Programmation : **0...99999,9999**
	Q279 Tolérance centre 1er axe? Écart de position autorisé sur l'axe principal du plan d'usinage. Programmation : **0...99999,9999**
	Q280 Tolérance centre 2ème axe? Ecart de position autorisé sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Programmation : **0...99999,9999**
	Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? Pour définir si la CN doit ou non générer un rapport de mesure : **0** : Ne pas générer de rapport de mesure **1** : Générer un rapport de mesure ; la CN enregistre par défaut le **fichier du rapport TCHPR421.TXT** dans le même répertoire que le programme CN concerné. **2** : interruption de l'exécution du programme et affichage d'un rapport de mesure sur l'écran de la CN. Poursuivre le programme CN avec **Start CN** Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? Pour définir si la CN doit interrompre l'exécution du programme en cas de dépassement des tolérances et émettre un message d'erreur : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur **1** : interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q330 Outil pour surveillance? Pour définir si la commande doit effectuer une surveillance de l'outil : **0** : surveillance inactive **>0** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a exécuté l'usinage. L'outil peut être directement repris du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. Programmation : **0...99999,9** sinon **255** caractères maximum **Informations complémentaires :** "Surveillance de l'outil", Page 322
	Q423 Nombre de palpages plan (4/3)? Pour définir si la CN doit mesurer le cercle en trois ou quatre palpages : **3** : utiliser trois points de mesure **4** : utiliser quatre points de mesure (configuration par défaut) Programmation : **3**, **4**
	Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1 Pour définir la nature de la fonction de contournage à appliquer pour déplacer l'outil entre les points de mesure quand la fonction de déplacement à la hauteur de sécurité (**Q301**=1) est active : **0** : Déplacement en ligne droite entre chaque opération d'usinage **1** : Déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque opération d'usinage Programmation : **0**, **1**
	Q498 Inverser outil (0=non, 1=oui)? Pertinent uniquement si vous avez renseigné un outil de tournage au paramètre **Q330** au préalable. Pour bien surveiller l'outil tournant, la CN doit connaître exactement la situation d'usinage. Pour ce faire, veuillez renseigner les éléments suivants : **1** : L'outil de tournage est mis en miroir (tourné de 180°), par ex. avec le cycle **800** et le paramètre **Inversion de l'outil Q498**=1 **0** : L'outil de tournage correspond à la description du tableau d'outils de tournage toolturn.trn, aucune modification avec, par exemple, le cycle **800** et le paramètre **Inversion de l'outil Q498**=0 Programmation : **0**, **1**
	Q531 Angle de réglage ? Pertinent uniquement si vous avez renseigné le paramètre **Q330** avec un outil de tournage au préalable. Indiquer l'angle d'inclinaison qui sépare l'outil tournant de la pièce pendant l'usinage, par exemple à partir du paramètre **Angle de réglage ? Q531** du cycle **800**. Programmation : **-180...+180**

Exemple

```
11 TCH PROBE 421 MESURE TROU ~
    Q273=+50          ;CENTRE 1ER AXE ~
    Q274=+50          ;CENTRE 2EME AXE ~
    Q262=+15.25       ;DIAMETRE NOMINAL ~
    Q325=+0           ;ANGLE INITIAL ~
    Q247=+60          ;INCREMENT ANGULAIRE ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+20          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+1           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q275=+15.34       ;COTE MAX. ~
    Q276=+15.16       ;COTE MIN. ~
    Q279=+0.1         ;TOLERANCE 1ER CENTRE ~
    Q280=+0.1         ;TOLERANCE 2ND CENTRE ~
    Q281=+1           ;PROCES-VERBAL MESURE ~
    Q309=+0           ;ARRET PGM SI ERREUR ~
    Q330=+0           ;OUTIL ~
    Q423=+4           ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q365=+1           ;TYPE DEPLACEMENT ~
    Q498=+0           ;INVERSER OUTIL ~
    Q531=+0           ;ANGLE DE REGLAGE
```

8.5.6 Cycle 422 MESURE EXT. CERCLE

Programmation ISO

G422

Application

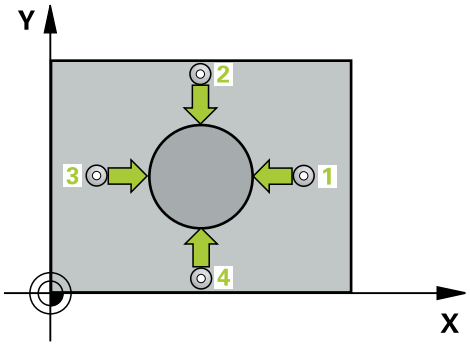
Le cycle palpeur **422** détermine le centre et le diamètre d'un tenon circulaire. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN procède à une comparaison entre les valeurs nominales et effectives et mémorise les écarts dans les paramètres Q.

> À la place du cycle **422 MESURE EXT. CERCLE**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1401 PALPAGE CERCLE**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1401 PALPAGE CERCLE**
  Informations complémentaires : "Cycle 1401 PALPAGE CERCLE", Page 292

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. La CN détermine automatiquement le sens du palpage en fonction de l'angle de départ programmé.

3 Le palpeur suit ensuite une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, pour se positionner au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.

4 La CN positionne le palpeur au point de palpage **3** , puis au point de palpage **4** . Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.

5 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives et les écarts aux paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre Q	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

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du trou calculée par la commande sera imprécise. Valeur de saisie minimale : 5°
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Informations relatives à la programmation

- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Si le paramètre **Q330** renvoie à un outil de fraisage, alors les valeurs des paramètres **Q498** et **Q531** auront une influence.
- Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de tournage, il faudra tenir compte des remarques suivantes :
  - Les paramètres **Q498** et **Q531** doivent être renseignés.
  - Les valeurs indiquées aux paramètres **Q498** et **Q531** (par ex. pour le cycle **800**) devront être cohérentes avec ces valeurs.
  - Si la CN corrige l'outil de tournage, les valeurs correspondantes dans les colonnes **DZL** ou **DXL** seront corrigées.
  - La CN surveille également la tolérance de rupture définie dans la colonne **LBREAK**.

Paramètres du cycle

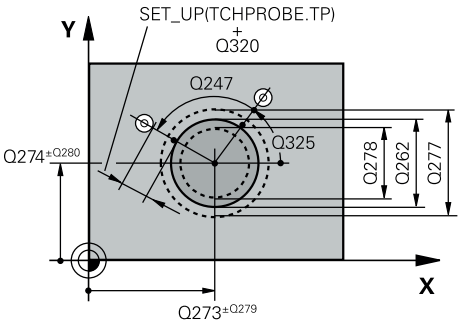
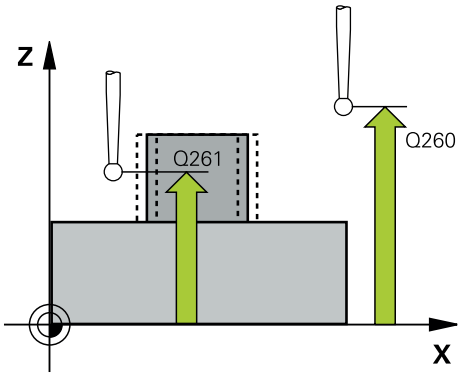
Figure d'aide	Paramètre
	**Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** Centre du tenon sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q274 Centre sur 2ème axe (val. nom.)? Centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q262 Diamètre nominal? Saisir le diamètre du tenon. Programmation : **0...99999,9999**
	Q325 Angle initial? angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q247 Incrément angulaire? Angle compris entre les points de mesure; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire). Si vous souhaitez mesurer des secteurs circulaires, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-120...+120**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**
	Q277 Cote max. du tenon? Diamètre max. du tenon autorisé Programmation : **0...99999,9999**
	Q278 Cote min. du tenon? Diamètre min. du tenon autorisé Programmation : **0...99999,9999**
	Q279 Tolérance centre 1er axe? Écart de position autorisé sur l'axe principal du plan d'usinage. Programmation : **0...99999,9999**
	Q280 Tolérance centre 2ème axe? Ecart de position autorisé sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Programmation : **0...99999,9999**
	Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? Pour définir si la CN doit ou non générer un rapport de mesure : **0** : Ne pas générer de rapport de mesure **1** : Générer un rapport de mesure ; la CN enregistre le **fichier du rapport TCHPR422.TXT** dans le même répertoire que le programme CN concerné. **2** : interruption de l'exécution du programme et affichage d'un rapport de mesure sur l'écran de la CN. Poursuivre le programme CN avec **Start CN** Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? Pour définir si la CN doit interrompre l'exécution du programme en cas de dépassement des tolérances et émettre un message d'erreur : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur **1** : interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q330 Outil pour surveillance? Pour définir si la commande doit effectuer une surveillance de l'outil : **0** : surveillance inactive **> 0** : numéro de l'outil dans le tableau d'outils TOOL.T Programmation : **0...99999,9** sinon **255** caractères maximum **Informations complémentaires :** "Surveillance de l'outil", Page 322
	Q423 Nombre de palpages plan (4/3)? Pour définir si la CN doit mesurer le cercle en trois ou quatre palpages : **3** : utiliser trois points de mesure **4** : utiliser quatre points de mesure (configuration par défaut) Programmation : **3**, **4**
	Q365 Type déplacement? ligne=0/arc=1 Pour définir la nature de la fonction de contournage à appliquer pour déplacer l'outil entre les points de mesure quand la fonction de déplacement à la hauteur de sécurité (**Q301**=1) est active : **0** : Déplacement en ligne droite entre chaque opération d'usinage **1** : Déplacement en cercle, sur le diamètre du cercle primitif, entre chaque opération d'usinage Programmation : **0**, **1**
	Q498 Inverser outil (0=non, 1=oui)? Pertinent uniquement si vous avez renseigné un outil de tournage au paramètre **Q330** au préalable. Pour bien surveiller l'outil tournant, la CN doit connaître exactement la situation d'usinage. Pour ce faire, veuillez renseigner les éléments suivants : **1** : L'outil de tournage est mis en miroir (tourné de 180°), par ex. avec le cycle **800** et le paramètre **Inversion de l'outil Q498**=1 **0** : L'outil de tournage correspond à la description du tableau d'outils de tournage toolturn.trn, aucune modification avec, par exemple, le cycle **800** et le paramètre **Inversion de l'outil Q498**=0 Programmation : **0**, **1**
	Q531 Angle de réglage ? Pertinent uniquement si vous avez renseigné le paramètre **Q330** avec un outil de tournage au préalable. Indiquer l'angle d'inclinaison qui sépare l'outil tournant de la pièce pendant l'usinage, par exemple à partir du paramètre **Angle de réglage ? Q531** du cycle **800**. Programmation : **-180...+180**

Exemple

```
11 TCH PROBE 422 MESURE EXT. CERCLE ~
    Q273=+50          ;CENTRE 1ER AXE ~
    Q274=+50          ;CENTRE 2EME AXE ~
    Q262=+75          ;DIAMETRE NOMINAL ~
    Q325=+90          ;ANGLE INITIAL ~
    Q247=+30          ;INCREMENT ANGULAIRE ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+10          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+0           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q277=+35.15       ;COTE MAX. ~
    Q278=+34.9        ;COTE MIN. ~
    Q279=+0.05        ;TOLERANCE 1ER CENTRE ~
    Q280=+0.05        ;TOLERANCE 2ND CENTRE ~
    Q281=+1           ;PROCES-VERBAL MESURE ~
    Q309=+0           ;ARRET PGM SI ERREUR ~
    Q330=+0           ;OUTIL ~
    Q423=+4           ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q365=+1           ;TYPE DEPLACEMENT ~
    Q498=+0           ;INVERSER OUTIL ~
    Q531=+0           ;ANGLE DE REGLAGE
```

8.5.7 Cycle 423 MESURE INT. RECTANG.

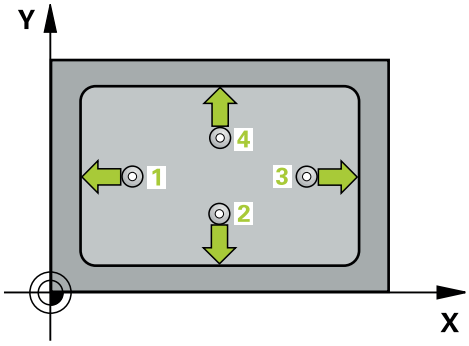
Programmation ISO

G423

Application

Le cycle palpeur **423** détermine le centre, la longueur et la largeur d'une poche rectangulaire. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN procède à une comparaison entre les valeurs nominales et effectives et mémorise les écarts dans les paramètres Q.

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée

3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.

4 La CN positionne le palpeur au point de palpage **3** , puis au point de palpage **4** . Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.

5 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives et les écarts aux paramètres Q suivants :

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

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpage, la CN procède toujours au palpage en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.
- La surveillance de l'outil dépend de l'écart de la première longueur latérale.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

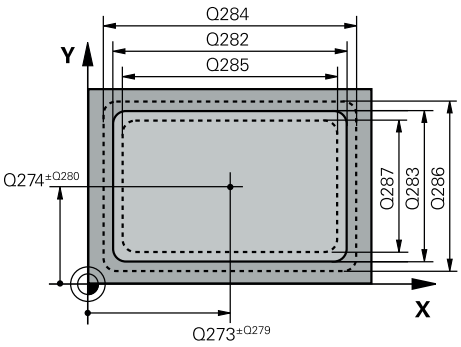
Figure d'aide	Paramètre
	**Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** Centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q274 Centre sur 2ème axe (val. nom.)? Centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q282 1er côté (valeur nominale)? Longueur de la poche parallèle à l'axe principal du plan d'usinage Programmation : **0...99999,9999**
	Q283 2ème côté (valeur nominale)? Longueur de la poche parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage Programmation : **0...99999,9999**

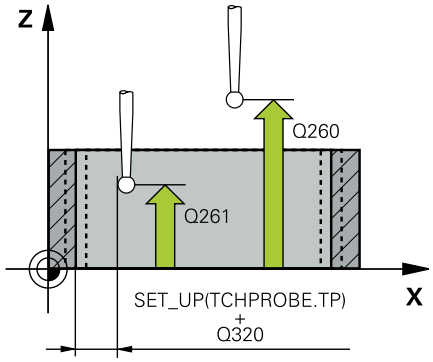
Figure d'aide	Paramètre
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q284 Cote max. 1er côté? Longueur max. autorisée pour la poche Programmation : **0...99999,9999**
	Q285 Cote min. 1er côté? Plus petite longueur de poche autorisée Programmation : **0...99999,9999**
	Q286 Cote max. 2ème côté? Largeur max. autorisée pour la poche Programmation : **0...99999,9999**
	Q287 Cote min. 2ème côté? Plus petite largeur de poche autorisée Programmation : **0...99999,9999**
	Q279 Tolérance centre 1er axe? Écart de position autorisé sur l'axe principal du plan d'usinage. Programmation : **0...99999,9999**
	Q280 Tolérance centre 2ème axe? Ecart de position autorisé sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Programmation : **0...99999,9999**
	Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? Pour définir si la CN doit ou non générer un rapport de mesure : **0** : Ne pas générer de rapport de mesure. **1** : Générer un rapport de mesure ; la CN enregistre le **fichier du rapport TCHPR423.TXT** dans le même répertoire que le programme CN concerné. **2** : interruption de l'exécution du programme et affichage d'un rapport de mesure sur l'écran de la CN.Poursuivre le programme CN avec **Start CN**. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? Pour définir si la CN doit interrompre l'exécution du programme en cas de dépassement des tolérances et émettre un message d'erreur : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur **1** : interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètre
	Q330 Outil pour surveillance? Pour définir si la commande doit effectuer une surveillance de l'outil : **0** : surveillance inactive **> 0** : numéro de l'outil dans le tableau d'outils TOOL.T Programmation : **0...99999,9** sinon **255** caractères maximum **Informations complémentaires :** "Surveillance de l'outil", Page 322

Exemple

```
11 TCH PROBE 423 MESURE INT. RECTANG. ~
    Q273=+50          ;CENTRE 1ER AXE ~
    Q274=+50          ;CENTRE 2EME AXE ~
    Q282=+80          ;1ER COTE ~
    Q283=+60          ;2EME COTE ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+10          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+1           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q284=+0           ;COTE MAX. 1ER COTE ~
    Q285=+0           ;COTE MIN. 1ER COTE ~
    Q286=+0           ;COTE MAX. 2EME COTE ~
    Q287=+0           ;COTE MIN. 2EME COTE ~
    Q279=+0           ;TOLERANCE 1ER CENTRE ~
    Q280=+0           ;TOLERANCE 2ND CENTRE ~
    Q281=+1           ;PROCES-VERBAL MESURE ~
    Q309=+0           ;ARRET PGM SI ERREUR ~
    Q330=+0           ;OUTIL
```

8.5.8 Cycle 424 MESURE EXT. RECTANG.

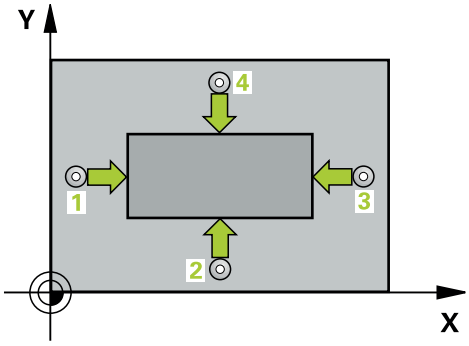
Programmation ISO

G424

Application

Le cycle palpeur **424** détermine le centre ainsi que la longueur et la largeur d'un tenon rectangulaire. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN procède à une comparaison entre les valeurs nominales et effectives et mémorise les écarts dans les paramètres Q.

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée

3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant **2** où il exécute la deuxième opération de palpage.

4 La CN positionne le palpeur au point de palpage **3** , puis au point de palpage **4** . Là, elle procède à la troisième et à la quatrième procédure de palpage.

5 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives et les écarts aux paramètres Q suivants :

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

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La surveillance de l'outil dépend de l'écart de la première longueur latérale.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

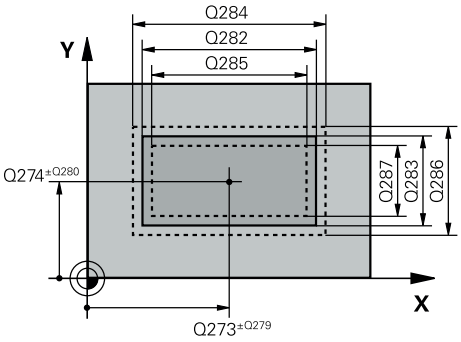
Figure d'aide	Paramètre
	**Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** Centre du tenon sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q274 Centre sur 2ème axe (val. nom.)? Centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q282 1er côté (valeur nominale)? Longueur du tenon parallèle à l'axe principal du plan d'usinage Programmation : **0...99999,9999**
	Q283 2ème côté (valeur nominale)? Longueur du tenon parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage Programmation : **0...99999,9999**

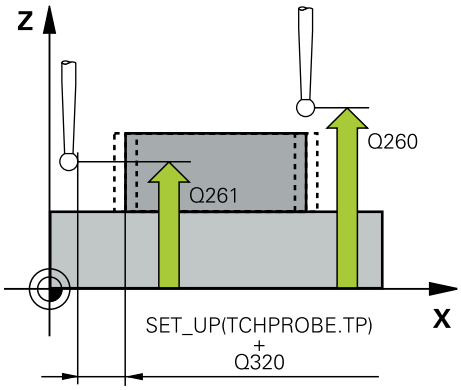
Figure d'aide	Paramètre
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**
	Q284 Cote max. 1er côté? Longueur max. autorisée pour le tenon Programmation : **0...99999,9999**
	Q285 Cote min. 1er côté? Plus petite longueur de tenon autorisée Programmation : **0...99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q286 Cote max. 2ème côté? Largeur max. autorisée pour le tenon Programmation : **0...99999,9999**
	Q287 Cote min. 2ème côté? Plus petite largeur de tenon autorisée Programmation : **0...99999,9999**
	Q279 Tolérance centre 1er axe? Écart de position autorisé sur l'axe principal du plan d'usinage. Programmation : **0...99999,9999**
	Q280 Tolérance centre 2ème axe? Ecart de position autorisé sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Programmation : **0...99999,9999**
	Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? Pour définir si la CN doit ou non générer un rapport de mesure : **0** : Ne pas générer de rapport de mesure **1** : Générer un rapport de mesure ; la CN enregistre le **fichier du rapport TCHPR424.TXT** dans le même répertoire que le fichier .h. **2** : interruption de l'exécution du programme et affichage du rapport de mesure sur l'écran de la CN. Poursuivre le programme CN avec **Start CN** Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? Pour définir si la CN doit interrompre l'exécution du programme en cas de dépassement des tolérances et émettre un message d'erreur : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur **1** : interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur Programmation : **0**, **1**
	Q330 Outil pour surveillance? Pour définir si la commande doit effectuer une surveillance de l'outil : **0** : surveillance inactive **>0** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a exécuté l'usinage. L'outil peut être directement repris du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. Programmation : **0...99999,9** sinon **255** caractères maximum **Informations complémentaires :** "Surveillance de l'outil", Page 322

Exemple

```
11 TCH PROBE 424 MESURE EXT. RECTANG. ~
    Q273=+50          ;CENTRE 1ER AXE ~
    Q274=+50          ;2EME CENTRE 2EME AXE ~
    Q282=+75          ;1ER COTE ~
    Q283=+35          ;2EME COTE ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q260=+20          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q301=+0           ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~
    Q284=+75.1        ;COTE MAX. 1ER COTE ~
    Q285=+74.9        ;COTE MIN. 1ER COTE ~
    Q286=+35          ;COTE MAX. 2EME COTE ~
    Q287=+34.95       ;COTE MIN. 2EME COTE ~
    Q279=+0.1         ;TOLERANCE 1ER CENTRE ~
    Q280=+0.1         ;TOLERANCE 2ND CENTRE ~
    Q281=+1           ;PROCES-VERBAL MESURE ~
    Q309=+0           ;ARRET PGM SI ERREUR ~
    Q330=+0           ;OUTIL
```

8.5.9 Cycle 425 MESURE INT. RAINURE

Programmation ISO

G425

Application

Le cycle palpeur **425** détermine la position et la largeur d'une rainure (poche). Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN compare la valeur effective à la valeur nominale et mémorise l'écart dans un paramètre système.

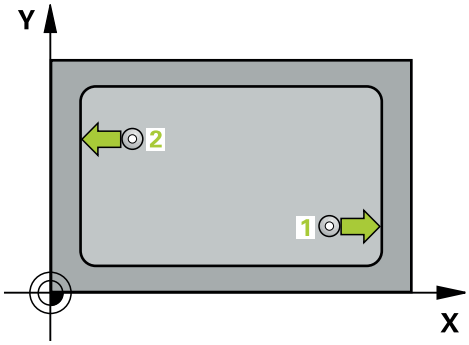
> À la place du cycle **425 MESURE INT. RAINURE**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG**

  Informations complémentaires : "Cycle 1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG", Page 301

Déroulement du cycle



1. La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92
2. Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. Le premier palpage a toujours lieu dans le sens positif de l'axe programmé.
3. Si vous programmez un décalage pour la deuxième mesure, la CN amène le palpeur (éventuellement à la hauteur de sécurité) au point de palpage **2** suivant pour exécuter la deuxième procédure de palpage. Si les longueurs nominales sont importantes, la CN amène le palpeur au deuxième point de palpage en avance rapide. Si vous n'indiquez pas de décalage, la CN mesure directement la largeur dans le sens inverse.
4. Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise l'écart aux paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre Q	Signification
Q156	Valeur effective longueur mesurée
Q157	Valeur effective de la position milieu
Q166	Écart de la longueur mesurée

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Informations relatives à la programmation

- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- La longueur nominale **Q311** doit être comprise entre les dimensions minimum et maximum (**Q276**/**Q275**).

Paramètres du cycle

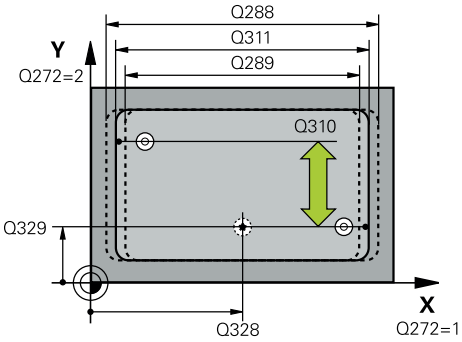
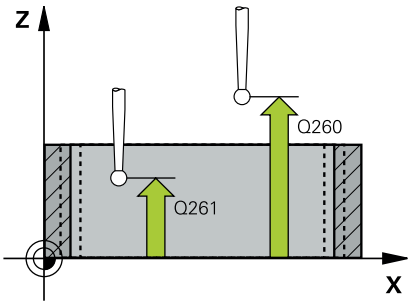
Figure d'aide	Paramètre
	**Q328 Point initial 1er axe?** Point de départ de la procédure de palpage sur l'axe de palpage du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q329 Point initial 2ème axe? Point de départ de la procédure de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q310 Décalage pour 2ème mesure (+/-)? Valeur correspondant au décalage du palpeur avant qu'il effectue la deuxième mesure. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne décalera pas le palpeur. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)? axe du plan d'usinage dans lequel doit être effectuée la mesure **1** : axe principal = axe de mesure **2** : axe auxiliaire = axe de mesure Programmation : **1**, **2**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q311 Longueur nominale? Valeur nominale correspondant à la longueur à mesurer Programmation : **0...99999,9999**
	Q288 Cote max.? Longueur max. autorisée Programmation : **0...99999,9999**
	Q289 Cote min.? Plus petite longueur autorisée Programmation : **0...99999,9999**

Figure d'aide	Paramètre
	Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? Pour définir si la CN doit ou non générer un rapport de mesure : **0** : Ne pas générer de rapport de mesure **1** : Générer un rapport de mesure ; la CN enregistre le **fichier du rapport TCHPR425.TXT** dans le même répertoire que le programme CN concerné. **2** : interrompre l'exécution du programme et afficher un rapport de mesure à l'écran de la CN. Poursuivre le programme CN avec **Start CN** Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? Pour définir si la CN doit interrompre l'exécution du programme en cas de dépassement des tolérances et émettre un message d'erreur : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur **1** : interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur Programmation : **0**, **1**
	Q330 Outil pour surveillance? Pour définir si la commande doit effectuer une surveillance de l'outil : **0** : surveillance inactive **>0** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a exécuté l'usinage. L'outil peut être directement repris du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. Programmation : **0...99999,9** sinon **255** caractères maximum **Informations complémentaires :** "Surveillance de l'outil", Page 322
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de **SET_UP** (tableau de palpeurs) et uniquement lorsque le point d'origine est palpé dans l'axe de palpage. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q301 Déplacement à haut. sécu. (0/1)? définir le type de positionnement du palpeur entre les points de mesure **0** : déplacement entre les points de mesure à la hauteur de mesure **1** : déplacement à la hauteur de sécurité entre deux points de mesure Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 TCH PROBE 425 MESURE INT. RAINURE ~
    Q328=+75          ;PT INITIAL 1ER AXE ~
    Q329=-12.5        ;PT INITIAL 2EME AXE ~
    Q310=+0           ;DECALAGE 2EME MESURE ~
    Q272=+1           ;AXE DE MESURE ~
    Q261=-5           ;HAUTEUR DE MESURE ~
    Q260=+10          ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q311=+25          ;LONGUEUR NOMINALE ~
    Q288=+25.05       ;COTE MAX. ~
    Q289=+25          ;COTE MIN. ~
    Q281=+1           ;PROCES-VERBAL MESURE ~
    Q309=+0           ;ARRET PGM SI ERREUR ~
    Q330=+0           ;OUTIL ~
    Q320=+0           ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q301=+0           ;DEPLAC. HAUT. SECU.
```

8.5.10 Cycle 426 MESURE EXT. TRAVERSE

Programmation ISO

G426

Application

Le cycle de palpage **426** détermine la position et la largeur d'un îlot. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN procède à une comparaison entre les valeurs effectives et les valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres système.

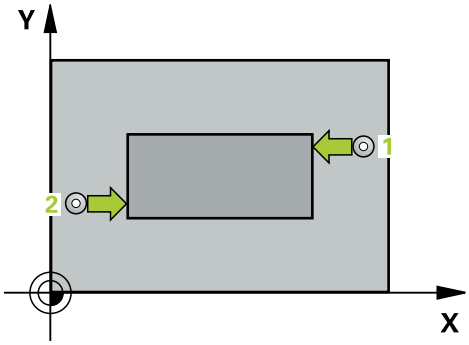
> À la place du cycle **426 MESURE EXT. TRAVERSE**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG**

  Informations complémentaires : "Cycle 1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG", Page 301

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.

  Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92

2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité indiquée (colonne **F**) et procède au premier palpage avec l'avance de palpage programmée. Le premier palpage a toujours lieu dans le sens négatif de l'axe programmé.

3 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de sécurité, au point de palpage suivant, et effectue la deuxième procédure de palpage.

4 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise l'écart aux paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre Q	Signification
Q156	Valeur effective longueur mesurée
Q157	Valeur effective de la position milieu
Q166	Écart de la longueur mesurée

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

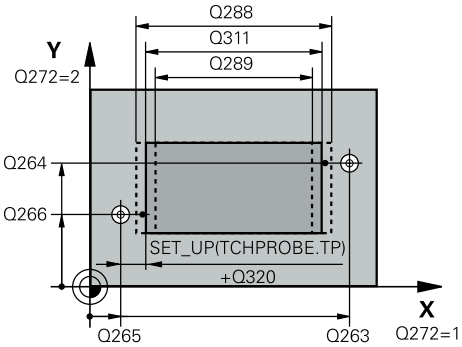
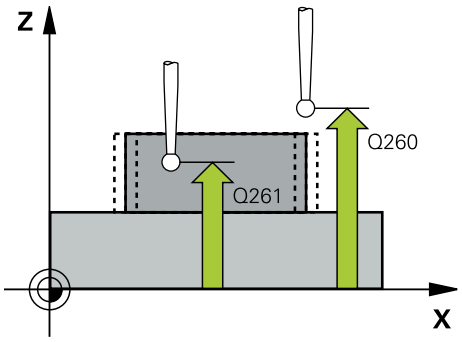
Figure d'aide	Paramètre
	**Q263 1er point mesure sur 1er axe?** Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 1er point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q265 2ème point mesure sur 1er axe? Coordonnée du deuxième point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q266 2ème point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du deuxième point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q272 Axe de mesure (1=1er / 2=2ème)? axe du plan d'usinage dans lequel doit être effectuée la mesure **1** : axe principal = axe de mesure **2** : axe auxiliaire = axe de mesure Programmation : **1**, **2**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q311 Longueur nominale? Valeur nominale correspondant à la longueur à mesurer Programmation : **0...99999,9999**
	Q288 Cote max.? Longueur max. autorisée Programmation : **0...99999,9999**
	Q289 Cote min.? Plus petite longueur autorisée Programmation : **0...99999,9999**
	Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? Pour définir si la CN doit ou non générer un rapport de mesure : **0** : Ne pas générer de rapport de mesure **1** : Générer un rapport de mesure ; la CN enregistre le **fichier du rapport TCHPR426.TXT** dans le même répertoire que le programme CN concerné. **2** : interruption de l'exécution du programme et affichage du rapport de mesure sur l'écran de la CN. Poursuivre le programme CN avec **Start CN** Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? Pour définir si la CN doit interrompre l'exécution du programme en cas de dépassement des tolérances et émettre un message d'erreur : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur **1** : interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur Programmation : **0**, **1**
	Q330 Outil pour surveillance? Pour définir si la commande doit effectuer une surveillance de l'outil : **0** : surveillance inactive **>0** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a exécuté l'usinage. L'outil peut être directement repris du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. Programmation : **0...99999,9** sinon **255** caractères maximum **Informations complémentaires :** "Surveillance de l'outil", Page 322

Exemple

```
11 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
```

8.5.11 Cycle 427 MESURE COORDONNEE

Programmation ISO

G427

Application

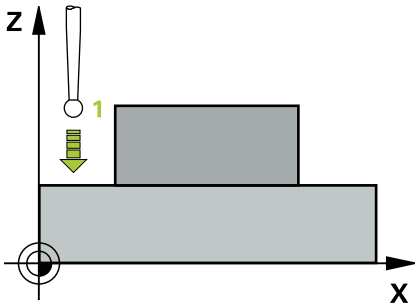
Le cycle de palpage **427** détermine une coordonnée sur un axe au choix et mémorise la valeur dans un paramètre Q. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN procède à une comparaison entre les valeurs effectives et les valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres système.

> À la place du cycle **427 MESURE COORDONNEE**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1400 PALPAGE POSITION**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1400 PALPAGE POSITION**
  Informations complémentaires : "Cycle 1400 PALPAGE POSITION", Page 288

Déroulement du cycle



1 La CN prépositionne au point de palpage **1** selon la logique de positionnement définie.
  Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92
2 La CN positionne ensuite le palpeur dans le plan d'usinage, en l'amenant au point de palpage **1** programmé, puis mesure la valeur effective sur l'axe sélectionné.
3 Pour finir, la CN retire le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise la coordonnée déterminée au paramètre Q suivant :

Numéro de paramètre Q	Signification
Q160	Coordonnée mesurée

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si c'est un axe du plan d'usinage qui est défini comme axe de mesure (**Q272** 1 ou 2), la CN corrige le rayon de l'outil. Elle s'appuie alors sur le sens de déplacement défini pour déterminer le sens de déplacement (**Q267**).
- Si c'est l'axe du palpeur qui est sélectionné comme axe de mesure (**Q272** = 3), la CN corrige la longueur de l'outil.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Informations relatives à la programmation

- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- La hauteur de mesure **Q261** doit être comprise entre les dimensions minimum et maximum (**Q276**/**Q275**).
- Si le paramètre **Q330** renvoie à un outil de fraisage, alors les valeurs des paramètres **Q498** et **Q531** auront une influence.
- Si le paramètre Q330 renvoie à un outil de tournage, il faudra tenir compte des remarques suivantes :
  - Les paramètres **Q498** et **Q531** doivent être renseignés.
  - Les valeurs indiquées aux paramètres **Q498** et **Q531** (par ex. pour le cycle **800**) devront être cohérentes avec ces valeurs.
  - Si la CN corrige l'outil de tournage, les valeurs correspondantes dans les colonnes **DZL** ou **DXL** seront corrigées.
  - La CN surveille également la tolérance de rupture définie dans la colonne **LBREAK**.

Paramètres du cycle

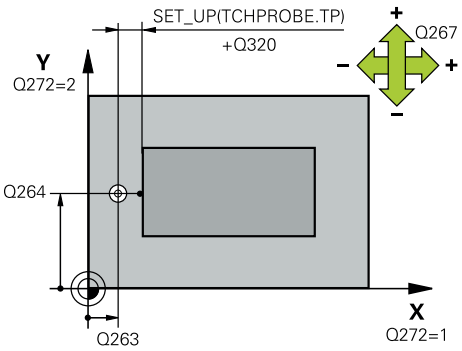
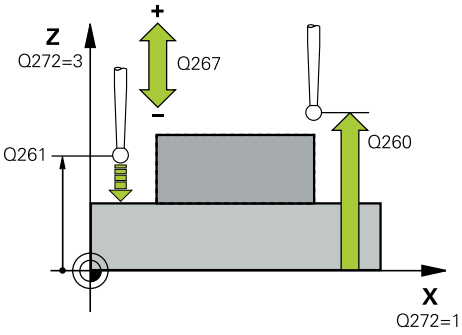
Figure d'aide	Paramètre
	**Q263 1er point mesure sur 1er axe?** Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 1er point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q272 Axe mes. (1...3, 1=axe princ.)? axe dans lequel doit être effectuée la mesure **1** : axe principal = axe de mesure **2** : axe auxiliaire = axe de mesure **3** : axe de palpage = axe de mesure Programmation : **1**, **2**, **3**
	Q267 Sens déplacement 1 (+1=+/-1=-)? sens de déplacement du palpeur vers la pièce **-1** : sens de déplacement négatif **+1** : sens de déplacement positif Programmation : **-1**, **+1**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? Pour définir si la CN doit ou non générer un rapport de mesure : **0** : Ne pas générer de rapport de mesure **1** : Générer un rapport de mesure ; la CN enregistre le **fichier du rapport TCHPR427.TXT** dans le même répertoire que le programme CN concerné. **2** : interruption de l'exécution du programme et affichage du rapport de mesure sur l'écran de la CN.Poursuivre le programme CN avec **Start CN** Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q288 Cote max.? Valeur de mesure max. autorisée Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q289 Cote min.? Valeur de mesure min. autorisée Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? Pour définir si la CN doit interrompre l'exécution du programme en cas de dépassement des tolérances et émettre un message d'erreur : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur **1** : interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur Programmation : **0**, **1**
	Q330 Outil pour surveillance? Pour définir si la commande doit effectuer une surveillance de l'outil : **0** : surveillance inactive **>0** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a exécuté l'usinage. L'outil peut être directement repris du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. Programmation : **0...99999,9** sinon **255** caractères maximum **Informations complémentaires :** "Surveillance de l'outil", Page 322

Figure d'aide	Paramètre
	Q498 Inverser outil (0=non, 1=oui)? Pertinent uniquement si vous avez renseigné un outil de tournage au paramètre **Q330** au préalable. Pour bien surveiller l'outil tournant, la CN doit connaître exactement la situation d'usinage. Pour ce faire, veuillez renseigner les éléments suivants : **1** : L'outil de tournage est mis en miroir (tourné de 180°), par ex. avec le cycle **800** et le paramètre **Inversion de l'outil Q498**=1 **0** : L'outil de tournage correspond à la description du tableau d'outils de tournage toolturn.trn, aucune modification avec, par exemple, le cycle **800** et le paramètre **Inversion de l'outil Q498**=0 Programmation : **0**, **1**
	Q531 Angle de réglage ? Pertinent uniquement si vous avez renseigné le paramètre **Q330** avec un outil de tournage au préalable. Indiquer l'angle d'inclinaison qui sépare l'outil tournant de la pièce pendant l'usinage, par exemple à partir du paramètre **Angle de réglage ? Q531** du cycle **800**. Programmation : **-180...+180**

Exemple

11 TCH PROBE 427 MESURE COORDONNEE ~	
Q263=+35	;1ER POINT 1ER AXE ~
Q264=+45	;1ER POINT 2EME AXE ~
Q261=+5	;HAUTEUR DE MESURE ~
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE ~
Q272=+3	;AXE DE MESURE ~
Q267=-1	;SENS DEPLACEMENT ~
Q260=+20	;HAUTEUR DE SECURITE ~
Q281=+1	;PROCES-VERBAL MESURE ~
Q288=+5.1	;COTE MAX. ~
Q289=+4.95	;COTE MIN. ~
Q309=+0	;ARRET PGM SI ERREUR ~
Q330=+0	;OUTIL ~
Q498=+0	;INVERSER OUTIL ~
Q531=+0	;ANGLE DE REGLAGE

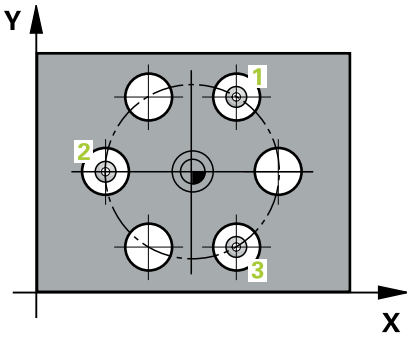
8.5.12 Cycle 430 MESURE CERCLE TROUS

Programmation ISO
G430

Application

Le cycle de palpage **430** détermine le centre et le diamètre d'un cercle de trous en mesurant trois perçages. Si vous définissez les valeurs de tolérance correspondantes dans le cycle, la CN procède à une comparaison entre les valeurs effectives et les valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres système.

Déroulement du cycle



1 La CN positionne le palpeur au centre du premier trou **1**, selon la logique de positionnement définie.
   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92
2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois.
3 Puis, le palpeur revient à la hauteur de sécurité et se positionne au niveau du centre du deuxième trou **2** programmé.
4 La CN déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois.
5 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité avant de se positionner au centre programmé du troisième trou **3**.
6 La CN amène le palpeur à la hauteur de mesure indiquée et enregistre le centre du troisième trou en palpant quatre fois.
7 Pour finir, la CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives et les écarts aux paramètres Q suivants :

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

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Le cycle **430** se contente de contrôler les bris d'outils et n'effectue aucune correction automatique des outils.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Information relative à la programmation

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

Paramètres du cycle

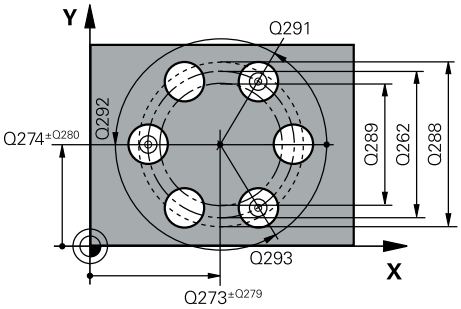
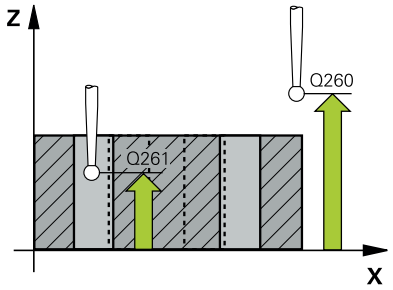
Figure d'aide	Paramètre
	**Q273 Centre sur 1er axe (val. nom.)?** Centre du cercle de trous (valeur nominale) sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q274 Centre sur 2ème axe (val. nom.)? Centre du cercle de trous (valeur nominale) sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q262 Diamètre nominal? Saisir le diamètre du trou. Programmation : **0...99999,9999**
	Q291 Angle 1er trou? Angle du premier centre de trou, en coordonnées polaires, dans le plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q292 Angle 2ème trou? Angle du deuxième centre de trou, en coordonnées polaires, dans le plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	Q293 Angle 3ème trou? Angle du troisième centre de trou, en coordonnées polaires, dans le plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-360000...+360000**
	**Q261 Hauteur mesuré dans axe palpage?** Coordonnée du centre de la sphère sur l'axe du palpeur, sur lequel la mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q288 Cote max.? Diamètre max. autorisé pour le cercle de trous Programmation : **0...99999,9999**
	Q289 Cote min.? Diamètre min. autorisé pour le cercle de trous Programmation : **0...99999,9999**
	Q279 Tolérance centre 1er axe? Écart de position autorisé sur l'axe principal du plan d'usinage. Programmation : **0...99999,9999**
	Q280 Tolérance centre 2ème axe? Ecart de position autorisé sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Programmation : **0...99999,9999**
	Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? Pour définir si la CN doit ou non générer un rapport de mesure : **0** : Ne pas générer de rapport de mesure **1** : Générer un rapport de mesure ; la CN enregistre le **fichier du rapport TCHPR430.TXT** dans le même répertoire que le programme CN concerné. **2** : interruption de l'exécution du programme et affichage du rapport de mesure sur l'écran de la CN. Poursuivre le programme CN avec **Start CN** Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q309 Arrêt PGM si tolérance dépassée? Pour définir si la CN doit interrompre l'exécution du programme en cas de dépassement des tolérances et émettre un message d'erreur : **0** : ne pas interrompre l'exécution du programme et ne pas émettre de message d'erreur **1** : interrompre l'exécution du programme et émettre un message d'erreur Programmation : **0**, **1**
	Q330 Outil pour surveillance? Pour définir si la commande doit effectuer une surveillance de l'outil : **0** : surveillance inactive **>0** : numéro ou nom de l'outil avec lequel la commande a exécuté l'usinage. L'outil peut être directement repris du tableau d'outils en effectuant une sélection dans la barre d'actions. Programmation : **0...99999,9** sinon **255** caractères maximum **Informations complémentaires :** "Surveillance de l'outil", Page 322

Exemple

```
11 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
```

8.5.13 Cycle 431 MESURE PLAN

Programmation ISO

G431

Application

Le cycle de palpage **431** détermine la pente d'un plan en palpant trois points et mémorise les valeurs dans les paramètres Q.

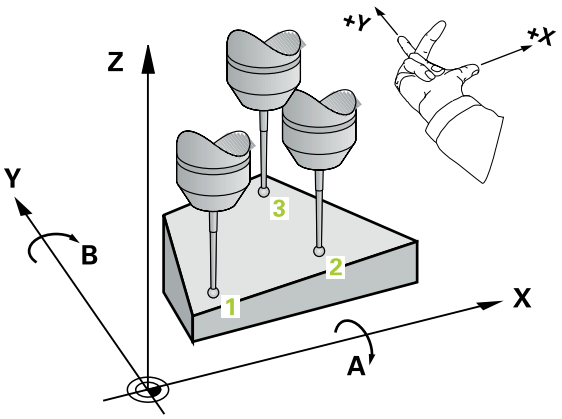
> À la place du cycle **431 MESURE PLAN**, HEIDENHAIN conseille d'opter pour le cycle **1420 PALPAGE PLAN**, plus performant.

Sujets apparentés

- Cycle **1420 PALPAGE PLAN**

  Informations complémentaires : "Cycle 1420 PALPAGE PLAN", Page 208

Déroulement du cycle



1. La CN positionne le palpeur au point de palpage **1** programmé, et y mesure le premier point du plan. La CN décale alors le palpeur de la valeur de distance d'approche dans le sens opposé au sens de palpage

   Informations complémentaires : "Logique de positionnement", Page 92
2. Le palpeur est ensuite ramené à la hauteur de sécurité, puis positionné au point de palpage **2** du plan d'usinage, où il mesure la valeur effective du deuxième point du plan.
3. Puis le palpeur est de nouveau retiré à la hauteur de sécurité, après quoi il est rétracté à la hauteur de sécurité, puis positionné dans le plan d'usinage au point de palpage **3** où il mesure la valeur effective du troisième point du plan.
4. Pour terminer, la CN rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs angulaires déterminées aux paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre Q	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)

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous mémorisez vos angles dans le tableau de points d'origine et que vous effectuez ensuite une inclinaison aux angles spatiaux **SPA**=0, **SPB**=0, **SPC**=0 avec **PLANE SPATIAL**, vous obtenez plusieurs solutions pour lesquelles les axes rotatifs sont à 0. Il existe un risque de collision !

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

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Pour que la CN puisse calculer les valeurs angulaires, les trois points de mesure ne doivent pas se trouver sur une ligne droite.
- La CN réinitialise une rotation de base active en début de cycle.

Informations relatives à la programmation

- Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe de palpage.
- Aux paramètres **Q170** - **Q172** sont enregistrés les angles dans l'espace qui sont utiles à la fonction **Inclin. plan d'usinage**. Les deux premiers points de mesure servent à définir la direction de l'axe principal pour l'inclinaison du plan d'usinage.
- Le troisième point de mesure définit le sens de l'axe d'outil. Définir le troisième point de mesure dans le sens positif de l'axe Y pour que l'axe d'outil soit situé correctement dans le système de coordonnées qui tourne dans le sens horaire.

Paramètres du cycle

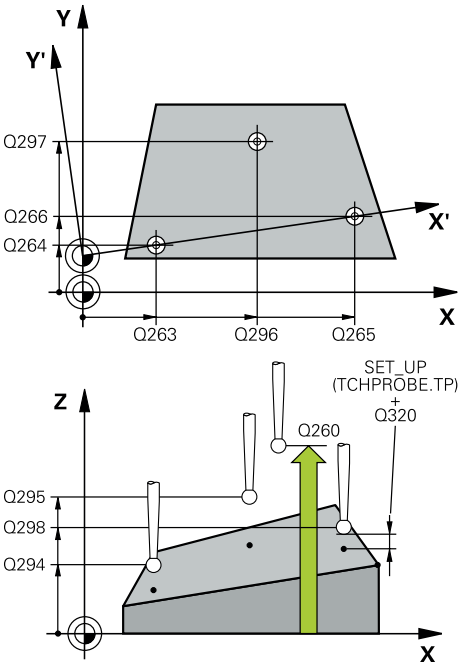
Figure d'aide	Paramètres
	**Q263 1er point mesure sur 1er axe?** Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 1er point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q294 1er point mesure sur 3ème axe? Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe de palpage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q265 2ème point mesure sur 1er axe? Coordonnée du deuxième point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q266 2ème point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du deuxième point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q295 2ème point mesure sur 3ème axe? Coordonnée du deuxième point de palpage sur l'axe de palpage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q296 3ème point mesure sur 1er axe? Coordonnée du troisième point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q297 3ème point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du troisième point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q298 3ème point mesure sur 3ème axe? Coordonnée du troisième point de palpage sur l'axe de palpage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètres
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q281 Procès-verb. mes. (0/1/2)? Pour définir si la CN doit ou non générer un rapport de mesure : **0** : Ne pas générer de rapport de mesure **1** : Générer un rapport de mesure ; la CN enregistre le **fichier du rapport TCHPR431.TXT** dans le même répertoire que le programme CN concerné. **2** : interruption de l'exécution du programme et affichage du rapport de mesure sur l'écran de la CN. Poursuivre le programme CN avec **Start CN** Programmation : **0**, **1**, **2**

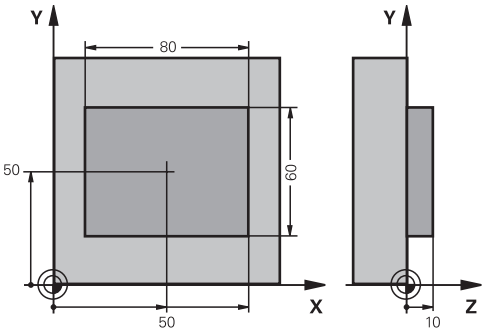
Exemple

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

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

Déroulement du programme

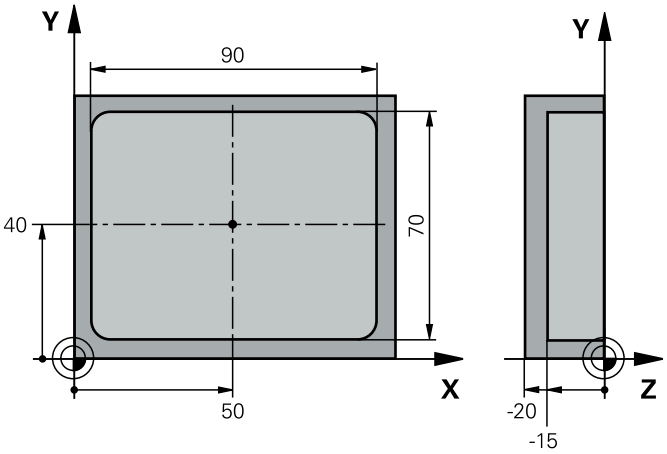
- Ebauche du tenon rectangulaire avec surépaisseur 0,5
- Mesure du tenon rectangulaire
- Finition du tenon rectangulaire en tenant compte des valeurs de mesure



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM	
1 TOOL CALL 5 Z S6000	; appel de l'outil pour le pré-usinage
2 Q1 = 81	; longueur du rectangle en X (cote d'ébauche)
3 Q2 = 61	; longueur du rectangle en Y (cote d'ébauche)
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; dégagement de l'outil
5 CALL LBL 1	; appel du sous-programme pour l'usinage
6 L Z+100 R0 FMAX	; dégagement de l'outil
7 TOOL CALL 600 Z	; appel du palpeur
8 TCH PROBE 424 MESURE EXT. RECTANG. ~	
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE ~	
Q274=+50 ;CENTRE 2EME AXE ~	
Q282=+80 ;1ER COTE ~	
Q283=+60 ;2EME COTE ~	
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE ~	
Q320=+0 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q260=+30 ;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q301=+0 ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~	
Q284=+0 ;COTE MAX. 1ER COTE ~	
Q285=+0 ;COTE MIN. 1ER COTE ~	
Q286=+0 ;COTE MAX. 2EME COTE ~	
Q287=+0 ;COTE MIN. 2EME COTE ~	
Q279=+0 ;TOLERANCE 1ER CENTRE ~	
Q280=+0 ;TOLERANCE 2ND CENTRE ~	
Q281=+0 ;PROCES-VERBAL MESURE ~	
Q309=+0 ;ARRET PGM SI ERREUR ~	
Q330=+0 ;OUTIL	
9 Q1 = Q1 - Q164	; calcul de la longueur en X à l'aide de l'écart mesuré
10 Q2 = Q2 - Q165	; calcul de la longueur en Y à l'aide de l'écart mesuré

11 L Z+100 R0 FMAX	; dégagement du palpeur
12 TOOL CALL 25 Z S8000	; appel de l'outil de finition
13 L Z+100 R0 FMAX M3	; Dégagement de l'outil
14 CALL LBL 1	; appel du sous-programme pour l'usinage
15 L Z+100 R0 FMAX	
16 M30	; Fin du programme
17 LBL 1	; sous-programme contenant le cycle d'usinage Tenon rectangulaire
18 CYCL DEF 256 TENON RECTANGULAIRE ~	
Q218=+Q1 ;1ER COTE ~	
Q424=+82 ;COTE PIECE BR. 1 ~	
Q219=+Q2 ;2EME COTE ~	
Q425=+62 ;COTE PIECE BR. 2 ~	
Q220=+0 ;RAYON / CHANFREIN ~	
Q368=+0.1 ;SUREPAIS. LATERALE ~	
Q224=+0 ;POSITION ANGULAIRE ~	
Q367=+0 ;POSITION DU TENON ~	
Q207=+500 ;AVANCE FRAISAGE ~	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE ~	
Q201=-10 ;PROFONDEUR ~	
Q202=+5 ;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q206=+3000 ;AVANCE PLONGEE PROF. ~	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q203=+10 ;COORD. SURFACE PIECE ~	
Q204=+20 ;SAUT DE BRIDE ~	
Q370=+1 ;FACTEUR RECOUVREMENT ~	
Q437=+0 ;POSITION D'APPROCHE ~	
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE ~	
Q369=+0 ;SUREP. DE PROFONDEUR ~	
Q338=+20 ;PASSE DE FINITION ~	
Q385=+500 ;AVANCE DE FINITION	
19 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; appel du cycle
20 LBL 0	; fin du sous-programme
21 END PGM TOUCHPROBE MM	

8.5.15 Exemple : mesure d'une poche rectangulaire, procès-verbal de mesure



0 BEGIN PGM TOUCHPROBE_2 MM	
1 TOOL CALL 600 Z	; appel de l'outil palpeur
2 L Z+100 R0 FMAX	; dégagement du palpeur
3 TCH PROBE 423 MESURE INT. RECTANG. ~	
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE ~	
Q274=+40 ;CENTRE 2EME AXE ~	
Q282=+90 ;1ER COTE ~	
Q283=+70 ;2EME COTE ~	
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE ~	
Q320=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE ~	
Q301=+0 ;DEPLAC. HAUT. SECU. ~	
Q284=+90.15 ;COTE MAX. 1ER COTE ~	
Q285=+89.95 ;COTE MIN. 1ER COTE ~	
Q286=+70.1 ;COTE MAX. 2EME COTE ~	
Q287=+69.9 ;COTE MIN. 2EME COTE ~	
Q279=+0.15 ;TOLERANCE 1ER CENTRE ~	
Q280=+0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTRE ~	
Q281=+1 ;PROCES-VERBAL MESURE ~	
Q309=+0 ;ARRET PGM SI ERREUR ~	
Q330=+0 ;OUTIL	
4 L Z+100 R0 FMAX	; Dégagement de l'outil
5 M30	; Fin du programme
6 END PGM TOUCHPROBE_2 MM	

8.6 Palper une position dans le plan ou dans l'espace

8.6.1 Cycle 3 MESURE

Programmation ISO

Syntaxe CN disponible uniquement en Klartext.

Application

Le cycle de palpage **3** détermine une position de votre choix sur la pièce, dans un sens de palpage donné. Contrairement aux autres cycles de palpage, dans le cycle **3**, vous pouvez programmer directement la course de mesure **DIST** et l'avance de mesure **F**. Le retrait qui a lieu après avoir acquis la valeur de mesure s'effectue lui aussi selon la valeur **MB** programmable.

Déroulement du cycle

1 Le palpeur part de sa position actuelle dans le sens de palpage défini, avec l'avance programmée. Le sens de palpage doit être défini dans le cycle par le biais d'angles polaires.

2 Le palpeur s'arrête dès que la CN a acquis la position. La CN mémorise les coordonnées X, Y, Z du centre de la bille de palpage dans trois paramètres Q qui se suivent. La CN n'applique ni correction linéaire ni correction de rayon. Vous définissez le numéro du premier paramètre de résultat dans le cycle.

3 Pour terminer, la CN rétracte le palpeur dans le sens opposé au sens de palpage, en tenant compte de la valeur que vous avez définie au paramètre **MB**.

Remarques

Le mode d'action précis du cycle palpeur **3** est défini par le constructeur de votre machine ou le fabricant de logiciel qui utilise le cycle **3** pour des cycles palpeurs qui lui sont spécifiques.

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Les données de palpage qui interviennent pour d'autres cycles palpeurs, la course max. jusqu'au point de palpage **DIST** et l'avance de palpage **F** n'ont pas d'effet dans le cycle palpeur **3**.
- Notez qu'en principe la CN décrit toujours 4 paramètres successifs.
- Si la CN n'a pas pu déterminer un point de palpage valable, le programme CN continuera d'être exécuté sans message d'erreur. Dans ce cas, la CN affecte la valeur au 4ème paramètre de résultat pour que vous puissiez procéder vous-même à une résolution de l'erreur.
- La CN 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.

La fonction **FN 17: SYSWRITE ID990 NR6** vous permet de définir si le cycle doit (ou non) agir sur l'entrée X12 ou X13 du palpeur.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	No. paramètre pour résultat? Saisir 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. Programmation : **0...1999**
	Axe de palpage? Indiquer l'axe de palpage dans le sens duquel le palpage doit avoir lieu et valider avec la touche **ENT**. Programmation : **X**, **Y** ou **Z**
	Angle de palpage? Cet angle vous permet de définir le sens de palpage. L'angle se réfère à l'axe de palpage. Confirmez avec la touche **ENT**. Programmation : **-180...+180**
	Course de mesure max.? Programmez la course qu'est censé parcourir le palpeur à partir du point de départ et validez avec la touche ENT. Programmation : **0...999999999**
	Avance de mesure Indiquer l'avance de mesure en mm/min. Programmation : **0...3000**
	Course de retrait max.? Course de déplacement dans le sens opposé au sens du palpage après déviation de la tige de palpage. La CN rétracte le palpeur au maximum jusqu'au point de départ, de manière à éviter tout risque de collision. Programmation : **0...999999999**
	Système de réf.? (0=EFF/1=REF) Pour définir si le sens de palpage et le résultat de la mesure doivent se rapporter au système de coordonnées actuel (**EFF.**, peut être décalé ou déformé) ou au système de coordonnées machine (**REF**) : **0** : effectuer un palpage dans le système actuel et sauvegarder le résultat de la mesure dans le système **EFF** **1** : effectuer un palpage dans le système REF de la machine. Enregistrer le résultat de la mesure dans le système REF Programmation : **0**, **1**

Figure d'aide	Paramètres
	Mode Erreur? (0=OFF/1=ON) Pour définir si la CN doit, ou non, émettre un message d'erreur en cas de déviation de la tige de palpage en début de cycle. Si le mode **1** a été sélectionné, la CN mémorise la valeur **-1** au 4ème paramètre de résultat avant de poursuivre avec l'exécution du cycle : **0** : émettre un message d'erreur **1** : ne pas émettre de message d'erreur Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 TCH PROBE 3.0 MESURE
12 TCH PROBE 3.1 Q1
13 TCH PROBE 3.2 X ANGLE:+15
14 TCH PROBE 3.3 ABST+10 F100 MB1 SYSTEME DE REF.:0
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

8.6.2 Cycle 4 MESURE 3D

Programmation ISO

Syntaxe CN disponible uniquement en Klartext.

Application

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

Le cycle **4** est un cycle auxiliaire que vous pouvez utiliser pour les mouvements de palpage avec le palpeur de votre choix (TT ou TL). La CN ne dispose d'aucun cycle permettant d'étalonner le palpeur TS dans le sens de palpage de votre choix.

Déroulement du cycle

1. La CN déplace le palpeur de sa position actuelle dans le sens de palpage défini, avec l'avance programmée. Le sens de palpage est à définir dans le cycle au moyen d'un vecteur (valeurs Delta en X, Y et Z).
2. Une fois la position acquise, la CN arrête le mouvement de palpage. Elle enregistre les coordonnées X, Y et Z de la position de palpage dans trois paramètres Q successifs. Vous définissez le numéro du premier paramètre dans le cycle. Si vous utilisez un palpeur TS, le résultat du palpage est corrigé de la valeur de désaxage étalonnée.
3. Enfin, la CN exécute un positionnement dans le sens inverse du sens de palpage. La course de déplacement est à définir au paramètre **MB**. La course ne peut aller au-delà de la position de départ.

> Lors du prépositionnement, veiller à ce que la CN déplace le centre de la bille de palpage non corrigé à la position définie.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si la commande n'a pas pu calculer de point de palpage valide, la valeur -1 est attribuée au 4e paramètre de résultat. La commande n'interrompt **pas** le programme ! Il existe un risque de collision !

- Assurez-vous que tous les points de palpage ont pu être atteints.

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- La CN 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.
- Notez qu'en principe la CN décrit toujours 4 paramètres successifs.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	No. paramètre pour résultat? Saisir 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. Programmation : **0...1999**
	Course de mesure relative en X? Composante X du vecteur de sens dans le sens où le palpeur doit se déplacer. Programmation : **-999999999...+999999999**
	Course de mesure relative en Y? Composante Y du vecteur de sens dans le sens où le palpeur doit se déplacer. Programmation : **-999999999...+999999999**
	Course de mesure relative en Z? Composante Z du vecteur de sens dans le sens où le palpeur doit se déplacer. Programmation : **-999999999...+999999999**
	Course de mesure max.? Indiquer la course que doit parcourir le palpeur à partir du point de départ, le long du vecteur de sens. Programmation : **-999999999...+999999999**
	Avance de mesure Indiquer l'avance de mesure en mm/min. Programmation : **0...3000**
	Course de retrait max.? Course de déplacement dans le sens opposé au sens du palpage après déviation de la tige de palpage. Programmation : **0...999999999**
	Système de réf.? (0=EFF/1=REF) Pour définir si le résultat du palpage doit être sauvegardé dans le système de coordonnées de la programmation (**EFF**) ou par rapport au système de coordonnées de la machine (**REF**) : **0** : sauvegarder le résultat de la mesure dans le système **EFF** **1** : sauvegarder le résultat de la mesure dans le système **REF** Programmation : **0**, **1**

Exemple

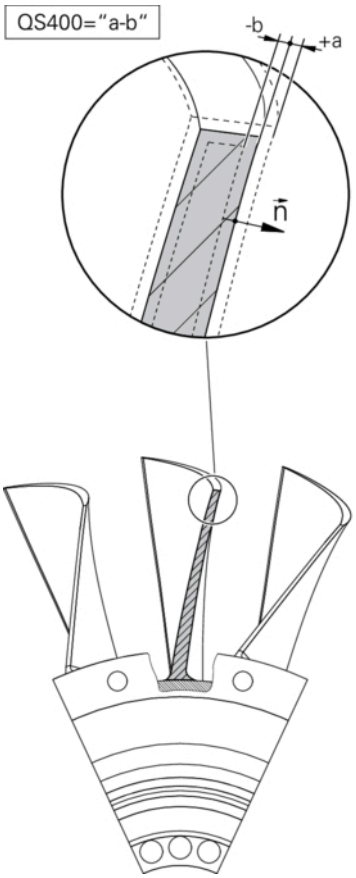
```
11 TCH PROBE 4.0 MESURE 3D
12 TCH PROBE 4.1 Q1
13 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
14 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 SYSTEME DE REF.:0
```

8.6.3 Cycle 444 PALPAGE 3D

Programmation ISO
G444

Application

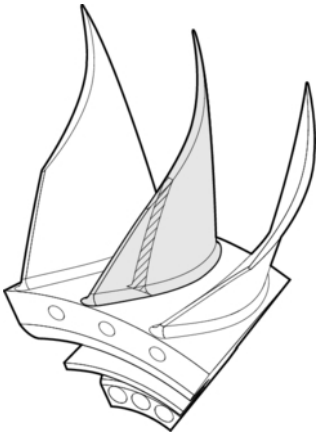
Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Le cycle **444** contrôle un seul point sur la surface de la pièce. Ce cycle s'utilise, par exemple pour des pièces moulées , pour mesurer des formes libres. Il est possible de déterminer si un point à la surface d'un composant est surdimensionné ou sous-dimensionné par rapport à une coordonnée nominale. L'opérateur pourra ensuite exécuter les étapes suivantes, telles que la reprise d'usinage, etc.

Le cycle **444** palpe un point quelconque dans l'espace et détermine l'écart par rapport à une coordonnée nominale. Un vecteur de normale, déterminé par les paramètres **Q581**, **Q582** et **Q583** est pris en compte. Le vecteur de normale est perpendiculaire à un plan (non matérialisé) dans lequel se trouve la coordonnée nominale. Le vecteur de normale va dans le sens inverse de la surface et ne détermine pas la course de palpage. Il est judicieux de déterminer le vecteur normal à l'aide d'un système de CAO et de FAO. Une plage de tolérance **QS400** définit l'écart autorisé entre la coordonnée effective et la coordonnée nominale, le long du vecteur normal. Il est ainsi possible de faire en sorte, par exemple, que le programme s'arrête si un sous-dimensionnement est détecté. La CN émet un journal et les écarts sont enregistrés aux différents paramètres Q listés ci-dessous.

Déroulement du cycle



1 Le palpeur quitte sa position actuelle pour atteindre un point du vecteur normal qui se trouve à la distance suivante de la coordonnée nominale : distance = rayon de la bille de palpage + valeur **SET_UP** du tableau tchprobe.tp (TNC:\table \tchprobe.tp) + **Q320**. Le prépositionnement tient compte d'une hauteur de sécurité.

   Informations complémentaires : "Exécuter les cycles palpeurs", Page 90

2 Le palpeur aborde ensuite la coordonnée nominale. La course de palpage est définie par DIST (et non par le vecteur normal ! Le vecteur normal n'est utilisé que pour calculer correctement les coordonnées.)

3 Une fois que la CN a acquis la position, le palpeur est dégagé et arrêté. La CN mémorise les coordonnées qui ont été déterminées pour le point de contact dans les paramètres Q.

4 Pour terminer, la CN rétracte le palpeur dans le sens opposé au sens de palpage, en tenant compte de la valeur que vous avez définie au paramètre **MB**.

Paramètres de résultat

La commande mémorise les résultats de la procédure de palpage dans les paramètres suivants :

Numéro de paramètre Q	Signification
Q151	Position mesurée Axe principal
Q152	Position mesurée sur l'axe auxiliaire
Q153	Position mesurée sur l'axe d'outil
Q161	Ecart mesuré sur l'axe principal
Q162	Ecart mesuré sur l'axe auxiliaire
Q163	Ecart mesuré sur l'axe d'outil
Q164	Ecart 3D mesuré ■ Inférieur à 0 : sous-dimension ■ Supérieur à 0 : sur-dimension
Q183	Etat de la pièce : ■ - 1= non défini ■ 0 = bon ■ 1 = reprise d'usinage ■ 2 = rebut

Fonction journal

À la fin de l'exécution, la CN génère un fichier journal au format .html. Dans ce journal sont consignés les résultats de l'axe principal, de l'axe auxiliaire et de l'axe d'outil, ainsi que ceux de l'erreur 3D. La CN enregistre le rapport dans le même dossier que le fichier .h (à condition qu'aucun chemin n'ait été configuré pour **FN 16**).

Le journal contient les informations suivantes sur l'axe principal, sur l'axe auxiliaire et sur l'axe d'outil :

- Sens de palpage effectif (comme vecteur dans le système de programmation). La valeur du vecteur correspond à la course de palpage configurée.
- la coordonnée nominale définie
- (si une tolérance **QS400** a été définie) Émission des cotes inférieure et supérieure ainsi que de l'écart déterminé le long du vecteur normal
- la coordonnée effective déterminée
- la représentation en couleur des valeurs (vert pour "bon", orange pour "reprise d'usinage", rouge pour "rebut")

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Pour être sûr d'obtenir des résultats précis en fonction du palpeur utilisé, vous devez effectuer un étalonnage 3D avant d'exécuter le cycle **444**. Pour un étalonnage 3D, vous aurez besoin de l'option logicielle **3D-ToolComp** (#92 / #2-02-1). Option logicielle
- Le cycle **444** génère un rapport de mesure au format html.
- Un message d'erreur est émis si le cycle **8 IMAGE MIROIR**, le cycle **11 FACTEUR ECHELLE** ou le cycle **26 FACT. ECHELLE AXE** est actif avant d'exécuter le cycle **444**.
- Un TCPM actif est pris en compte lors du palpage. Le fait de palper des positions avec un TCPM actif est possible même avec un état de l'**Inclin. plan d'usinage** incohérent.
- Si votre machine est équipée d'une broche asservie, il faudra activer l'actualisation angulaire dans le tableau des palpeurs (**colonne TRACK**). En général, cela permet d'améliorer la précision des mesures réalisées avec un palpeur 3D.
- Dans le cycle **444**, toutes les coordonnées se réfèrent au système utilisé lors de la programmation.
- La commande renseigne les valeurs mesurées aux paramètres de retour.

  Informations complémentaires : "Application", Page 388
- Le paramètre Q **Q183** permet de définir l'état de la pièce Bon/Reprise d'usinage/Rebut indépendamment du paramètre **Q309**.

  Informations complémentaires : "Application", Page 388

Information relative aux paramètres machine

- Selon ce qui a été défini au paramètre machine optionnel **chkTiltingAxes** (n °204600), le palpage vérifie que la position des axes rotatifs concorde avec les angles d'inclinaison (3D-ROT). Si ce n'est pas le cas, la CN émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q263 1er point mesure sur 1er axe? Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe principal du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q264 1er point mesure sur 2ème axe? Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q294 1er point mesure sur 3ème axe? Coordonnée du premier point de palpage sur l'axe de palpage. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q581 Normale à la surface Axe princ.? Vous indiquez ici la normale à la surface dans le sens de l'axe principal. L'émission de la normale à la surface d'un point s'effectue généralement à l'aide d'un système de CAO/FAO. Programmation : **-10...+10**
	Q582 Normale à la surface Axe auxil.? Vous indiquez ici la normale à la surface dans le sens de l'axe auxiliaire. L'émission de la normale à la surface d'un point s'effectue généralement à l'aide d'un système de CAO/FAO. Programmation : **-10...+10**
	Q583 Normale à la surface Axe d'out.? Vous indiquez ici la normale à la surface dans le sens de l'axe d'outil. L'émission de la normale à la surface d'un point s'effectue généralement à l'aide d'un système de CAO/FAO. Programmation : **-10...+10**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q260 Hauteur de securite? Coordonnée à laquelle aucune collision ne peut avoir lieu entre le palpeur et la pièce (moyen de serrage), le long de l'axe d'outil. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999** sinon : **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètres
	QS400 Valeur de tolérance? Vous indiquez ici une plage de tolérance qui sera surveillée par le cycle. La tolérance définit l'écart admissible le long de la normale à la surface. L'écart déterminé se trouve entre la coordonnée nominale et la coordonnée effective du composant. (La normale à la surface est définie par **Q581** - **Q583** et la coordonnée nominale par **Q263**, **Q264** et **Q294**.) La valeur de tolérance se décompose par axe, en fonction du vecteur normal. Voir exemples. **Exemples** ■ **QS400 ="0.4-0.1"** signifie : cote supérieure = coordonnée nominale +0.4, cote inférieure = coordonnée nominale -0.1. Pour ce cycle, la plage de tolérance applicable est la suivante : "coordonnée nominale +0.4" à la "coordonnée nominale -0,1". ■ **QS400 ="0,4"** signifie : cote supérieure = coordonnée nominale +0,4, cote inférieure = coordonnée nominale. Pour le cycle, il en résulte la plage de tolérance suivante : de la "coordonnée nominale +0.4" à la "coordonnée nominale". ■ **QS400 ="-0,1"** signifie : cote supérieure = coordonnée nominale, cote inférieure = coordonnée nominale -0,1. Pour le cycle, il en résulte la plage de tolérance suivante : de la "coordonnée nominale" à la "coordonnée nominale -0.1". ■ **QS400 =" "** signifie : aucune prise en compte de la tolérance. ■ **QS400 ="0"** signifie : aucune prise en compte de la tolérance. ■ **QS400 ="0,1+0,1"** signifie : aucune prise en compte de la tolérance. Programmation : **255** caractères
	Q309 Réaction à l'err. de tolérance? Pour définir si la CN doit interrompre l'exécution du programme lorsqu'un écart est déterminé et si elle doit émettre un message en conséquence : **0 :** Ne pas interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée ; ne pas émettre de message. **1 :** Interrompre l'exécution du programme en cas de tolérance dépassée ; émettre un message. **2 :** Si la coordonnée effective déterminée se trouve en dessous de la coordonnée nominale, le long du vecteur normal à la surface, la CN émet un message et interrompt le programme CN. En revanche, il n'y a aucune réaction à l'erreur si la valeur effective déterminée est supérieure à la coordonnée nominale. Programmation : **0**, **1**, **2**

Exemple

```
11 TCH PROBE 444 PALPAGE 3D ~
    Q263=+0                ;1ER POINT 1ER AXE ~
    Q264=+0                ;1ER POINT 2EME AXE ~
    Q294=+0                ;1ER POINT 3EME AXE ~
    Q581=+1                ;NORMALE AXE PRINCIP. ~
    Q582=+0                ;NORMALE AXE AUXIL. ~
    Q583=+0                ;NORMALE AXE D'OUTIL ~
    Q320=+0                ;DISTANCE DE SÉCURITÉ ~
    Q260=+100              ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    QS400="1-1"            ;TOLERANCE ~
    Q309=+0                ;REACTION A L'ERREUR
```

8.7 Influencer le déroulement des cycles

8.7.1 Cycle 441 PALPAGE RAPIDE

Programmation ISO

G441

Application

Le cycle palpeur **441** permet de configurer divers paramètres du palpeur (par ex. l'avance de positionnement) et ce, de manière globale pour tous les cycles palpeurs utilisés par la suite.

> Ce cycle ne fait exécuter aucun mouvement à la machine.

Interruption du programme Q400=1

Le paramètre **Q400 INTERRUPTION** vous permet d'interrompre le déroulement d'un cycle et de faire s'afficher les résultats obtenus.

Une interruption de programme avec **Q400** agit sur les cycles de palpage suivants :

- Cycles de palpage pour le contrôle de l'outil : **421** à **427**, **430** et **431**
- Cycle **444 PALPAGE 3D**
- Cycles de palpage pour la mesure de la cinématique : **45x**
- Cycles de palpage pour l'étalonnage : **46x**
- Cycles de palpage **14xx**

Cycles 421 à 427, 430 et 431 :

La CN affiche les résultats obtenus pendant une interruption de programme dans une capture d'écran **FN 16**.

Cycles 444, 45x, 46x, 14xx:

La CN affiche automatiquement les résultats obtenus pendant une interruption de programme dans un rapport HTML enregistré sous le chemin suivant : **TNC:\TCHPRlast.html**. Le rapport HTML peut être ouvert dans l'espace de travail **Document**.

Remarques

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- **END PGM**, **M2**, **M30** réinitialisent les paramètres globaux du cycle **441**.
- Le paramètre de cycle **Q399** dépend de la configuration de votre machine. L'option consistant à orienter le palpeur depuis le programme CN doit être configurée par le constructeur de votre machine.
- Même si votre machine est dotée de potentiomètres distincts pour l'avance de travail et l'avance rapide, vous pouvez asservir l'avance de travail uniquement avec le potentiomètre des mouvements d'avance quand **Q397**=1.
- Si la valeur du paramètre **Q371** est différente de **0**, et si la tige de palpage n'est pas déviée dans les cycles **14xx**, la CN termine le cycle. La CN ramène le palpeur à la hauteur de sécurité et enregistre l'état de la pièce **3** au paramètre **Q183**. Le programme CN se poursuit.

  État de la pièce **3** : tige de palpage non déviée

Information relative aux paramètres machine

- Le paramètre machine **maxTouchFeed** (n°122602) permet au constructeur de la machine de limiter l'avance. L'avance maximale absolue est définie à ce paramètre machine.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q396 Avance de positionnement? Pour définir l'avance avec laquelle la CN exécute les mouvements de positionnement du palpeur. Programmation : **0...99999,999**
	Q397 Prépos. av. avance rap. machine? Pour définir si la CN déplace le palpeur avec l'avance **FMAX** (avance rapide de la machine) lors du prépositionnement : **0** : Prépositionnement avec l'avance du paramètre **Q396** **1** : Prépositionnement avec l'avance rapide **FMAX** Programmation : **0**, **1**
	Q399 Poursuite angle (0/1)? Pour définir si la CN oriente le palpeur avant chaque opération de palpage : **0** : Ne pas orienter **1** : Orienter la broche avant chaque opération de palpage (améliore la précision) Programmation : **0**, **1**
	Q400 interruption automatique? Pour définir si la CN doit interrompre l'exécution du programme à la fin d'un cycle de palpage, et si les résultats de mesure doivent s'afficher à l'écran : **0** : Ne pas interrompre l'exécution du programme, même si vous avez choisi d'afficher les résultats de mesure à l'écran. **1** : Interrompre l'exécution du programme et afficher les résultats de mesure à l'écran. Vous pouvez ensuite poursuivre l'exécution du programme avec **Start CN**. Programmation : **0**, **1** **Informations complémentaires :** "Interruption du programme Q400=1", Page 394
	Q371 Point de palpage non atteint ? Pour définir le comportement de la CN lorsque la tige de palpage ne dévie pas dans la limite de la valeur **DIST** du tableau de palpeurs. **0** : La CN interrompt le programme avec un message d'erreur qui indique que le point de palpage ne peut pas être atteint. Ce comportement correspond au comportement par défaut. **1** : La CN affiche un avertissement et termine le cycle de palpage. Le programme CN se poursuit. Agit uniquement dans les cycles **14xx**. **2** : La CN n'affiche pas d'avertissement et termine le cycle de palpage. Le programme CN se poursuit. Agit uniquement dans les cycles **14xx**. Programmation : **0**, **1**, **2**

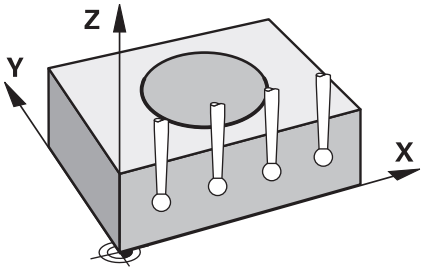
Exemple

```
11 TCH PROBE 441 PALPAGE RAPIDE ~
    Q396=+3000          ;AVANCE POSITIONNEMNT ~
    Q397=+0             ;SELECTION AVANCE ~
    Q399=+1             ;POURSUITE ANGLE ~
    Q400=+1             ;INTERRUPTION ~
    Q371=+0             ;REACTION PT DE PALPAGE
```

8.7.2 Cycle 1493 PALPAGE EXTRUSION

Programmation ISO
G1493

Application



Le cycle **1493** vous permet de répéter les points de palpage de certains cycles de palpage le long d'une droite. Le sens, la longueur et le nombre de répétitions sont à définir dans le cycle.

Les répétitions vous permettent par exemple d'exécuter plusieurs mesures à différentes hauteurs pour constater d'éventuels écarts dus à un déport d'outil. Vous pouvez également recourir à l'extrusion pour améliorer la précision du palpage. Il est possible de mieux déterminer l'état des salissures sur la pièce et des surfaces grossières avec plusieurs points de mesure.

Pour pouvoir activer des répétitions pour certains points de palpage, il vous faudra définir le cycle **1493** avant le cycle de palpage. Selon ce qui aura été défini, ce cycle reste actif uniquement pour le cycle suivant ou pour tout le programme CN actif. La CN interprète l'extrusion dans le système de coordonnées de programmation **I-CS**.

Les cycles suivants peuvent exécuter une extrusion :

- **PALPAGE PLAN** (cycle **1420**, DIN/ISO : **G1420**), voir Page 208
- **PALPAGE ARETE** (cycle **1410**, DIN/ISO : **G1410**), voir Page 173
- **PALPAGE DEUX CERCLES** (cycle **1411**, DIN/ISO : **G1411**), voir Page 180
- **PALPAGE ARETE OBLIQUE** (cycle **1412**, DIN/ISO : **G1412**), voir Page 190
- **PALPAGE PT INTERSECTION** (cycle **1416**, DIN/ISO : **G1416**), voir Page 199
- **PALPAGE POSITION** (cycle **1400**, DIN/ISO : **G1400**), voir Page 288
- **PALPAGE CERCLE** (cycle **1401**, DIN/ISO : **G1401**), voir Page 292
- **PALPER RAINURE / ILOT OBLONG** (cycle **1404**, DIN/ISO : **G1404**), voir Page 301
- **PALPER POSITION CONTRE-DÉPOUILLE** (cycle **1430**, DIN/ISO : **G1430**), voir Page 306
- **PALPER RAINURE/ILOT CONTRE-DÉP.** (cycle **1434**, DIN/ISO : **G1434**), voir Page 311

Paramètre de résultat Q

La CN enregistre les résultats du cycle de palpage aux paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre Q	Signification
Q970	Écart maximal par rapport à la ligne idéale du point de palpage 1
Q971	Écart maximal par rapport à la ligne idéale du point de palpage 2
Q972	Écart maximal par rapport à la ligne idéale du point de palpage 3
Q973	Écart maximal du diamètre 1
Q974	Écart maximal du diamètre 2

Paramètre de résultat QS

QS97x Chaque résultat contient dix caractères. Et chaque résultat est séparé d'un autre par un espace.

Exemple : **QS970 = 0.12345678 -1.1234567 -2.1234567 -3.1234567**

Numéro de paramètre QS	Signification
QS970	Résultats du point de palpage 1 d'une extrusion
QS971	Résultats du point de palpage 2 d'une extrusion
QS972	Résultats du point de palpage 3 d'une extrusion
QS973	Résultats du diamètre 1 d'une extrusion
QS974	Résultats du diamètre 2 d'une extrusion

Les différents résultats du programme CN peuvent être convertis en valeurs numériques à l'aide du traitement des strings, pour être utilisés dans des évaluations par exemple.

Exemple :

Un cycle de palpage fournit les résultats suivants au paramètre **QS970** :

QS970 = 0.12345678 -1.1234567

L'exemple ci-après illustre comment les résultats obtenus peuvent être convertis en valeurs numériques.

11 QS0 = SUBSTR (SRC_QS970 BEG0 LEN10)	; lecture du premier résultat issu de **QS970**
12 QL1 = TONUMB (SRC_QS0)	; conversion de la valeur alphanumérique de **QS0** en une valeur numérique, et affectation à **QL0**
13 QS0 = SUBSTR (SRC_QS970 BEG11 LEN10)	; lecture du deuxième résultat issu de **QS970**
14 QL2 = TONUMB (SRC_QS0)	; conversion de la valeur alphanumérique de **QS0** en une valeur numérique, et affectation à **QL2**

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Fonction journal

À la fin de l'exécution, la CN génère un rapport au format HTML. Ce rapport répertorie, sous forme graphique et tabellaire, les résultats de l'écart 3D. La CN sauvegarde le rapport dans le même répertoire que le programme CN.

Pour chaque cycle, le rapport contient les informations suivantes sur l'axe principal, l'axe auxiliaire et l'axe d'outil, ou bien sur le centre et le diamètre du cercle :

- Le sens de palpage effectif (comme vecteur dans le système de programmation). La valeur du vecteur correspond à la course de palpage configurée.
- La coordonnée nominale définie
- Les cotes supérieure et inférieure, ainsi que l'écart déterminé le long du vecteur de normale
- La coordonnée effective déterminée
- L'affichage des valeurs en couleur :
  - Vert : OK
  - Orange : Reprise d'usinage
  - Rouge : Rebut
- Points d'extrusion :

  L'axe horizontal indique le sens de l'extrusion. Les points bleus représentent les points de mesure individuels. Les lignes rouges indiquent les limites inférieure et supérieure des cotes. Si une valeur dépasse une donnée de tolérance, la CN représentera la zone en rouge dans le graphique.

Remarques

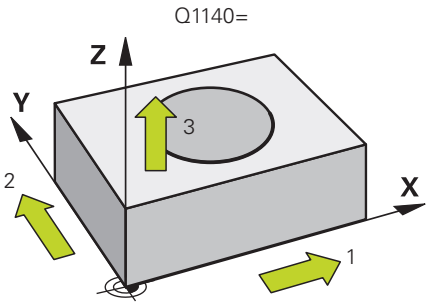
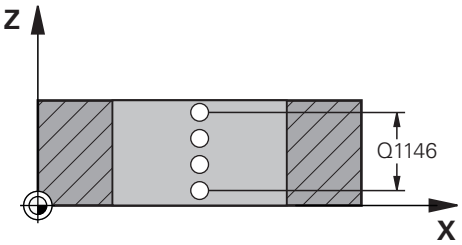
- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Si **Q1145>0** et **Q1146=0**, la CN exécute le nombre de points d'extrusion au même endroit.
- Si vous exécutez une extrusion avec le cycle **1401 PALPAGE CERCLE**, **1411 PALPAGE DEUX CERCLES** ou **1404 PALPER RAINURE / ILOT OBLONG**, le sens de l'extrusion **Q1140=+3** devra correspondre, sinon la CN émet un message d'erreur.
- Lorsque vous définissez la **POSITION A MEMORISER Q1120>0** dans un cycle de palpage, la CN corrige le point d'origine avec la valeur moyenne des écarts. Cette valeur moyenne est calculée par la CN, à partir de tous les points d'extrusion de l'objet de palpage mesurés, conformément à la **POSITION A MEMORISER Q1120** qui a été programmée.

  Exemple :
  - Position nominale, point de palpage 1 : 2.35 mm
  - Résultats : **QS970** = 2.30000000 2.35000000 2.40000000 2.50000000

    Valeur moyenne : 2.387500000 mm

    Le point d'origine est corrigé avec la valeur moyenne par rapport à la position nominale, ici 0.0375 mm donc.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	**Q1140 Sens de l'extrusion (1-3)?** **1:** Extrusion dans le sens de l'axe principal **2:** Extrusion dans le sens de l'axe auxiliaire **3:** Extrusion dans le sens de l'axe d'outil Programmation : **1**, **2**, **3**
	Q1145 Nombre de points d'extrusion? Nombre de points de mesure que le cycle répète sur la longueur d'extrusion **Q1146**. Programmation : **1...99**
	**Q1146 Longueur de l'extrusion?** Longueur sur laquelle les points de mesure doivent être répétés. Programmation : **-99...+99**
	Q1149 Param. extrusion à effet modal? Action du cycle : **0 :** L'extrusion agit uniquement sur le cycle suivant. **1 :** L'extrusion agit jusqu'à la fin du programme CN. Programmation : **-99...+99**

Exemple

```
11 TCH PROBE 1493 PALPAGE EXTRUSION ~
    Q1140=+3          ;SENS EXTRUSION ~
    Q1145=+1          ;POINTS EXTRUSION ~
    Q1146=+0          ;LONGUEUR EXTRUSION ~
    Q1149=+0          ;EXTRUSION EFFET MODAL
```

9

Cycles de palpage de l’outil

9.1 Vue d'ensemble

Mesurer des outils de fraisage

Cycle		Appel	En savoir plus
481	**LONGUEUR D'OUTIL** ■ Mesure de la longueur d'outil	**DEF** activé	Page 411
482	**RAYON D'OUTIL** ■ Mesure du rayon d'outil	**DEF** activé	Page 414
483	**MESURER OUTIL** ■ Mesure de la longueur et du rayon d'outil	**DEF** activé	Page 418

Mesurer des outils de tournage

Cycle		Appel	En savoir plus
485	**MESURER OUTIL DE TOURNAGE** (#50 / #4-03-1) ou (#158 / #4-03-2) ■ Mesure d'outils en rotation	**DEF** activé	Page 423

9.2 Principes de base

9.2.1 Application

Grâce au palpeur d'outils et aux cycles de mesure d'outils de la CN, il est possible de mesurer automatiquement des outils : les valeurs de correction de longueur et de rayon sont alors sauvegardées dans le tableau d'outils et automatiquement calculées à la fin du cycle de palpage. Les types de mesures suivants sont disponibles :

- Mesure d'outil, avec l'outil à l'arrêt
- Mesure d'outil, avec l'outil en rotation
- Mesure dent par dent

Sujets apparentés

- Étalonnage d'un palpeur d'outils

  Informations complémentaires : "Étalonner un palpeur d'outils", Page 123

9.2.2 Mesurer un outil de longueur 0

Consultez le manuel de votre machine !

Le paramètre machine **maxToolLengthTT** (n°122607) permet au constructeur de la machine de définir une longueur maximale d'outil pour les cycles de mesure de l'outil.

HEIDENHAIN conseille, si possible, de toujours définir avec leur longueur effective.

Les cycles de mesure d'outil vous permettent de mesurer automatiquement des outils. Vous pouvez également mesurer des outils dont la longueur **L** est définie à 0 dans le tableau d'outils. Le constructeur de la machine doit pour cela définir une valeur maximale pour la longueur de l'outil, au paramètre machine **maxToolLengthTT** (n°122607) optionnel. La CN lance une recherche pour pouvoir déterminer grossièrement la longueur effective de l'outil lors de la première passe. S'ensuit une mesure fine.

Déroulement du cycle

1. L'outil est amené à une hauteur de sécurité, à une position centrale au-dessus du palpeur.

   La hauteur de sécurité correspond à la valeur qui a été définie au paramètre machine **maxToolLengthTT** (n°122607) optionnel.
2. La CN effectue une mesure grossière avec une broche à l'arrêt.

   Pour effectuer une mesure avec la broche à l'arrêt, la CN utilise l'avance de palpage définie au paramètre machine **probingFeed** (n°122709).
3. La CN enregistre la longueur qui a été mesurée grossièrement.
4. La CN procède à une mesure fine à partir des valeurs définies dans le cycle de mesure de l'outil.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si le constructeur de la machine ne définit pas le paramètre machine **maxToolLengthTT** (n°122607) optionnel, aucune recherche d'outil n'a lieu. La CN prépositionne l'outil de longueur 0. Il existe un risque de collision !

- Tenir compte de la valeur du paramètre machine mentionnée dans le manuel de la machine.
- Définir des outils avec la longueur effective **L** de l'outil

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si l'outil est plus long que la valeur indiquée au paramètre machine **maxToolLengthTT** (n°22607) optionnel, alors il y a un risque de collision !

- Tenir compte de la valeur du paramètre machine qui figure dans le manuel de la machine

9.2.3 Définir les paramètres machine

- Les cycles de palpage **480**, **481**, **482**, **483**, **484** peuvent être masqués avec le paramètre machine optionnel **hideMeasureTT** (n°128901).

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Avant de travailler avec les cycles de palpage, vous devez vous assurer que tous les paramètres machine qui se trouvent sous **ProbeSettings** > **CfgTT** (n°122700) et **CfgTTRoundStylus** (n°114200) ou sous **CfgTTRectStylus** (n°114300) ont été définis.
- Pour l'étalonnage avec la broche à l'arrêt, la CN utilise l'avance de palpage du paramètre machine **probingFeed** (n°122709).

Réglage de la vitesse de rotation broche

Pour l'étalonnage avec outil en rotation, la commande calcule automatiquement la vitesse de rotation broche et l'avance de palpage.

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

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) avec

Abréviation	Définition
n	Vitesse de rotation [tr/mn]
maxPeriphSpeedMeas	Vitesse de coupe max. admissible [m/min.]
r	Rayon d'outil actif [mm]

Réglage de l'avance

L'avance de palpage se calcule comme suit :

v = tolérance de mesure • n

Abréviation	Définition
v	Avance de palpage [mm/min.]
Tolérance de mesure	Tolérance de mesure [mm], dépend de **maxPeriphSpeedMeas**
n	Vitesse de rotation [tr/mn]

Le paramètre **probingFeedCalc** (n°122710) permet de définir le calcul de l'avance de palpage. La CN propose les possibilités de réglage suivantes :

- **ConstantTolerance**
- **VariableTolerance**
- **ConstantFeed**

ConstantTolerance:

La tolérance de mesure reste constante, indépendamment du rayon d'outil. En présence de gros outils, l'avance de palpage a néanmoins tendance à se rapprocher de zéro. Plus la vitesse de coupe maximale (**maxPeriphSpeedMeas** n° 122712) et la tolérance admissible (**measureTolerance1** n° 122715) sélectionnées sont faibles, plus cet effet est rapide.

- **VariableTolerance**:

VariableTolerance:

La tolérance de mesure varie en même temps que l'augmentation du rayon d'outil. Cela assure une avance de palpage suffisante même en présence d'outils à grand rayon. La CN modifie la tolérance de mesure selon le tableau suivant :

Rayon d'outil	Tolérance de mesure
Jusqu'à 30 mm.	**measureTolerance1**
30 à 60 mm	2 • **measureTolerance1**
60 à 90 mm	3 • **measureTolerance1**
90 à 120 mm	4 • **measureTolerance1**

ConstantFeed:

L'avance de palpage reste constante, mais plus le rayon d'outil est grand, plus l'erreur de mesure croît de manière linéaire :

Tolérance de mesure = (r • **measureTolerance1**) / 5 mm) avec

Abréviation	Définition
r	Rayon d'outil actif [mm]
measureTolerance1	Erreur de mesure maximale admissible

Réglage permettant de tenir compte des axes parallèles et des modifications de la cinématique

Consultez le manuel de votre machine !

Avec le paramètre machine **calPosType** (n°122606), le constructeur de machines définit si la CN tient compte, ou non, de la position des axes parallèles, ainsi que des modifications apportées à la cinématique, pour l'étalonnage et la mesure. Une modification de la cinématique peut, par exemple, être un changement de tête.

Indépendamment du réglage du paramètre machine **calPosType** (n°122606) optionnel, il n'est pas possible de palper avec un axe auxiliaire ou parallèle.

Si le constructeur de machines modifie le réglage du paramètre machine optionnel, il vous faudra ré-étalonner le palpeur d'outils.

9.2.4 Valeurs définies pour les outils de fraisage et de tournage dans le tableau d'outils

Abrév.	Données	Dialogue
CUT	Nombre de dents de l'outil pour la mesure automatique de l'outil, ou le calcul de données de coupe (20 dents max.)	**Nombre de dents?**
LTOL	Écart de longueur d'outil admissible lors d'une détection d'usure, pour la mesure automatique de l'outil. Si la valeur saisie est dépassée, la CN verrouille l'outil dans la colonne **TL** (état **L**). Programmation : **0,0000...5,0000**	**Tolérance d'usure: longueur?**
RTOL	#Écart admissible pour le rayon d'outil en cas de détection d'usure, pour la mesure automatique de l'outil. Si la valeur saisie est dépassée, la CN verrouille l'outil dans la colonne **TL** (état **L**). Programmation : **0,0000...5,0000**	**Tolérance d'usure: rayon?**
DIRECT.	Sens de coupe de l'outil pour la mesure automatique, avec un outil en rotation. Programmation : **-**, **+**	**Sens d'usinage (M3 = -)?**
R-OFFS	Position de l'outil lors d'une mesure de longueur, décalage entre le centre de l'élément de palpage et le centre de l'outil, pour la mesure automatique de l'outil. Configuration par défaut : aucune valeur définie (décalage = rayon de l'outil) Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**	**Désaxage outil: rayon?**
L-OFFS	Position de l'outil lors de la mesure du rayon, distance entre l'arête supérieure de l'élément de palpage et la pointe de l'outil, pour la mesure automatique de l'outil. Agit en plus du paramètre machine **offsetToolAxis** (n °122707). Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**	**Désaxage outil: longueur?**
LBREAK	Écart admissible pour la longueur de l'outil en cas de détection de bris, pour la mesure automatique de l'outil. Si la valeur saisie est dépassée, la CN verrouille l'outil dans la colonne **TL** (état **L**). Programmation : **0,0000...9,0000**	**Tolérance de rupture: longueur?**
RBREAK	Écart admissible pour le rayon d'outil en cas de détection de bris, pour la mesure automatique de l'outil. Si la valeur saisie est dépassée, la CN verrouille l'outil dans la colonne **TL** (état **L**). Programmation : **0,0000...9,0000**	**Tolérance de rupture: rayon?**

Exemples de types d'outils courants

Type d'outil	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Foret	Sans fonction	0: Pas de décalage nécessaire car la pointe du foret doit être mesurée.	
Fraise 2 tailles	4: quatre dents	R: Un décalage est requis si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre du plateau du TT.	0: Pas de décalage supplémentaire nécessaire pour l'étalonnage du rayon. Le décalage utilisé provient du paramètre **offsetToolAxis** (n°122707).
Fraise boule de 10 mm de diamètre	4: quatre dents	0: Pas de décalage nécessaire car le pôle sud de la boule doit être mesuré.	5: Avec un diamètre de 10 mm, le rayon d'outil est défini comme décalage. Si cela n'est pas le cas, le diamètre de la fraise boule sera mesuré trop bas. Le diamètre de l'outil est incorrect.

9.3 Mesurer des outils de fraisage

9.3.1 Cycle 481 LONGUEUR D'OUTIL

Programmation ISO
G481

Application

Consultez le manuel de votre machine !

Pour pouvoir mesurer la longueur de l'outil, il vous faut programmer le cycle de palpage **482** (). Vous pouvez déterminer la longueur d'outil de trois manières différentes par l'intermédiaire d'un paramètre :

- Si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre de la surface de mesure du TT, étalonnez avec un outil en rotation.
- Si le diamètre de l'outil est inférieur au diamètre de la surface de mesure du TT ou si vous déterminez la longueur de forets ou de fraises boules, étalonnez avec un outil à l'arrêt.
- Si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre de la surface de mesure du TT, effectuez l'étalonnage dent par dent avec un outil à l'arrêt.

Déroulement "Mesure avec un outil tournant"

Pour déterminer la dent la plus longue, l'outil à étalonner est décalé au centre du système de palpage et déplacé en rotation sur le plateau de mesure du TT. Dans le tableau d'outils, vous programmez le décalage sous Décalage de l'outil: Rayon (**R-OFFS**).

Déroulement de "l'étalonnage avec un outil à l'arrêt" (par ex. pour un foret)

L'outil à étalonner est déplacé au centre, au dessus du plateau de mesure. Il se déplace ensuite avec broche à l'arrêt sur le plateau de mesure du TT. Pour cette mesure, vous devez entrer le décalage d'outil : rayon (**R-OFFS**) dans le tableau d'outils avec la valeur "0".

Déroulement de "l'étalonnage dent par dent"

La CN positionne l'outil à mesurer à côté de la tête de palpage. La face frontale de l'outil se trouve alors en dessous de l'arête supérieure de la tête de palpage, comme défini au paramètre **offsetToolAxis** (n°122707). Dans le tableau, sous Décalage d'outil: Longueur (**L-OFFS**), vous devez définir un décalage supplémentaire. La CN palpe ensuite l'outil en rotation, en radial, pour déterminer l'angle de départ de la mesure dent par dent. La longueur de toutes les dents sont ensuite mesurées par le changement d'orientation de la broche.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous réglez **stopOnCheck** (n°122717) sur **FALSE**, la CN n'exploitera pas le paramètre de résultat **Q199**. Le programme CN n'est pas interrompu en cas de dépassement de la tolérance de rupture. Il existe un risque de collision !

- Réglez **stopOnCheck** (n° 122717) sur **TRUE**
- Le cas échéant, veillez à ce que le programme CN s'arrête de lui-même en cas de dépassement de la tolérance de rupture

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Avant d'étalonner des outils pour la première fois, vous devez renseigner approximativement le rayon, la longueur, le nombre de dents et le sens de coupe de l'outil concerné dans le tableau d'outils TOOL.T.
- L'étalonnage dent par dent est possible pour les outils avec **20 dents au maximum**.
- Le cycle **481** ne supporte ni outils de tournage, ni outils de dressage, ni palpeurs.

Mesure d'outils de rectification

- Ce cycle tient compte des données de base et des données de correction du tableau **TOOLGRIND.GRD**, ainsi que des données d'usure et de correction (**LBREAK** et **LTOL**) du tableau **TOOL.T**.

Q340: **0** et **1**

- Selon si un dressage a été défini ou non (**INIT_D**), les données de base et les données de correction sont modifiées. Le cycle inscrit automatiquement les valeurs aux endroits correspondants du tableau **TOOLGRIND.GRD**.

Respectez le déroulement de la procédure de réglage d'un outil de rectification.
Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q340 Mode Etalonnage d'outil (0-2)? Pour définir si les données doivent être enregistrées dans le tableau d'outils et comment elles doivent l'être. **0 :** la longueur d'outil mesurée est inscrite dans la mémoire L du tableau d'outils TOOL.T et la correction de l'outil est définie comme suit : DL=0. Si le tableau d'outils TOOL.T contient déjà une valeur, celle-ci sera écrasée. **1 :** La longueur d'outil mesurée est comparée à la longueur d'outil L du tableau d'outils TOOL.T. La CN calcule l'écart et renseigne ce résultat comme valeur delta DL dans le tableau d'outils TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre **Q115**. Si la valeur delta est supérieure à la valeur de tolérance d'usure ou de bris admissible pour la longueur d'outil, alors la CN verrouille l'outil (état L dans TOOL.T). **2 :** La longueur d'outil mesurée est comparée à la longueur d'outil L du tableau d'outils TOOL.T. La CN calcule l'écart et enregistre la valeur au paramètre **Q115**. L'entrée sous L ou DL, dans le tableau d'outils, reste vide. Programmation : **0**, **1**, **2** Tenez compte du comportement des outils de rectification, **Informations complémentaires :** "Mesure d'outils de rectification", Page 412
	Q260 Hauteur de securite? Programmer une position sur l'axe de broche à laquelle il n'y a aucun risque de collision avec les pièces ou les moyens de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine actif de la pièce. Si vous programmez une hauteur de sécurité si faible que la pointe de l'outil se trouve alors en dessous de l'arête supérieure du plateau, la CN positionnera automatiquement l'outil au-dessus du plateau (zone de sécurité du paramètre **safetyDistStylus**). Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q341 Etalonnage dents? 0=non/1=oui Pour définir si une mesure dent par dent doit être effectuée (20 dents max. mesurables) Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 481 LONGUEUR D'OUTIL ~
    Q340=+1              ;CONTROLE ~
    Q260=+100            ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q341=+1              ;ETALONNAGE DENTS
```

9.3.2 Cycle 482 RAYON D'OUTIL

Programmation ISO
G482

Application

Consultez le manuel de votre machine !

Pour mesurer le rayon de l'outil, vous devez programmer le cycle de palpage **482**. Vous pouvez vous servir de paramètres de programmation pour déterminer le rayon d'outil de deux manières :

- Etalonnage avec outil en rotation
- Etalonnage avec un outil en rotation, puis étalonnage dent par dent

La CN positionne l'outil à mesurer à côté de la tête de palpage. La face frontale de la fraise se trouve alors en dessous de l'arête supérieure de la tête de palpage, comme défini au paramètre **offsetToolAxis** (n°122707). La CN effectue ensuite un palpage en radial avec un outil en rotation.

Si vous souhaitez réaliser en plus un mesure dent par dent, le rayon de chaque dent fera l'objet d'un étalonnage en orientant la broche.

Informations complémentaires : "Informations relatives à la mesure individuelle des dents Q341=1", Page 415

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous réglez **stopOnCheck** (n°122717) sur **FALSE**, la CN n'exploitera pas le paramètre de résultat **Q199**. Le programme CN n'est pas interrompu en cas de dépassement de la tolérance de rupture. Il existe un risque de collision !

- Réglez **stopOnCheck** (n° 122717) sur **TRUE**
- Le cas échéant, veillez à ce que le programme CN s'arrête de lui-même en cas de dépassement de la tolérance de rupture

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Avant d'étalonner des outils pour la première fois, vous devez renseigner approximativement le rayon, la longueur, le nombre de dents et le sens de coupe de l'outil concerné dans le tableau d'outils TOOL.T.
- Le cycle **482** ne supporte ni outils de tournage, ni outils de dressage, ni palpeurs.

Mesure d'outils de rectification

- Ce cycle tient compte des données de base et des données de correction du tableau **TOOLGRIND.GRD**, ainsi que des données d'usure et de correction (**RBREAK** et **RTOL**) du tableau **TOOL.T**.

Q340=**0** ou **1**

- Selon si un dressage a été défini ou non (**INIT_D**), les données de base et les données de correction sont modifiées. Le cycle inscrit automatiquement les valeurs aux endroits correspondants du tableau **TOOLGRIND.GRD**.

Respectez la procédure de configuration d'un outil de rectification. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

Information relative aux paramètres machine

- Le paramètre machine **probingCapability** (n°122723) permet au constructeur de la machine de définir le fonctionnement du cycle. Ce paramètre permet entre autres de mesurer la longueur de l'outil avec une broche immobile et, en même temps, de bloquer une mesure du rayon et des dents de l'outil.
- Les outils de forme cylindrique avec revêtement diamant peuvent être étalonnés avec broche à l'arrêt. Pour cela, vous devez définir à 0 le nombre des dents **CUT** dans le tableau d'outils et adapter le paramètre machine **CfgTT**. Consultez le manuel de votre machine.

Informations relatives à la mesure individuelle des dents Q341=1

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

Si vous mesurez chaque dent de l'outil avec un angle de torsion important, la CN risque de ne pas détecter un bris ou une usure, le cas échéant. Dans ce type de cas, l'outil et la pièce risquent d'être endommagés lors des opérations d'usinage qui s'ensuivent.

- Vérifier les cotes de la pièce, par ex. avec un palpeur de pièces
- Contrôler visuellement l'outil, afin d'exclure tout risque de bris d'outil

Si la limite supérieure de l'angle de torsion est dépassée, il n'est pas recommandé de mesurer chaque dent une à une.

Pour les outils sur lesquels les dents sont uniformément réparties, une limite supérieure de l'angle de torsion peut être déterminée comme suit :

$$\varepsilon = 90 \; - \; a\text{beige}\left(\frac{h[tt]}{\frac{R \times 2 \times \pi}{x}}\right)$$

Abréviation	Définition
ε	Limite supérieure de l'angle de torsion
h[tt]	Hauteur de l'élément de palpage du palpeur d'outils
R	Rayon d'outil
x	Nombre de dents de l'outil

Pour les outils sur lesquels les dents sont uniformément réparties, il n'existe pas de formule de calcul pour la limite supérieure de l'angle de torsion. Pour exclure tout risque de bris, contrôlez visuellement l'outil. L'usure peut être déterminée indirectement en mesurant la pièce.

REMARQUE

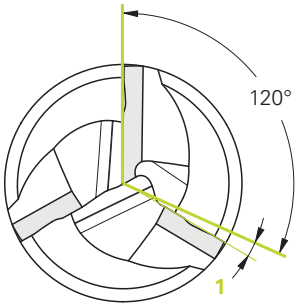
Attention, risque de dégât matériel !

Si vous mesurez une à une des dents d'outils qui ne sont pas réparties uniformément sur l'outil, la CN risque de détecter une usure qui n'existe pas. Plus l'erreur angulaire est importante, et plus le rayon de l'outil est grand, plus il y a de risques qu'un tel comportement se produise. Si la CN corrige mal l'outil suite à une mesure dent à dent, la pièce risque d'être rebutée.

- Vérifier les cotes de la pièce lors des opérations d'usinage qui suivent

Si vous mesurez une à une des dents d'outil qui ne sont pas réparties uniformément sur l'outil, la CN risque de détecter un bris qui n'existe pas et de verrouiller l'outil.

Plus l'erreur d'angle **1** est importante, et plus il y a de risques qu'un tel comportement se produise.



1 Écart angulaire

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q340 Mode Etalonnage d'outil (0-2)? Pour définir si les données déterminées doivent être enregistrées dans le tableau d'outils et comment elles doivent l'être. **0 :** le rayon d'outil mesuré est inscrit dans le tableau d'outils TOOL.T, sous R, et la correction de l'outil est définie comme suit : DR=0. Si le tableau d'outils TOOL.T contient déjà une valeur, celle-ci sera écrasée. **1 :** Le rayon d'outil mesuré est comparé au rayon d'outil R contenu dans TOOL.T. La CN calcule l'écart et renseigne ce résultat comme valeur delta DL dans le tableau d'outils TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre **Q116**. Si la valeur delta est supérieure à la valeur de tolérance d'usure ou de bris admissible pour le rayon d'outil, la CN verrouille l'outil (état L dans TOOL.T). **2 :** Le rayon d'outil mesuré est comparé au rayon d'outil contenu dans TOOL.T. La CN calcule l'écart et l'enregistre au paramètre **Q116**. L'entrée sous R ou DR, dans le tableau d'outils, reste vide. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q260 Hauteur de securite? Programmer une position sur l'axe de broche à laquelle il n'y a aucun risque de collision avec les pièces ou les moyens de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine actif de la pièce. Si vous programmez une hauteur de sécurité si faible que la pointe de l'outil se trouve alors en dessous de l'arête supérieure du plateau, la CN positionnera automatiquement l'outil au-dessus du plateau (zone de sécurité du paramètre **safetyDistStylus**). Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q341 Etalonnage dents? 0=non/1=oui Pour définir si une mesure dent par dent doit être effectuée (20 dents max. mesurables) Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 482 RAYON D'OUTIL ~
    Q340=+1              ;CONTROLE ~
    Q260=+100            ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q341=+1              ;ETALONNAGE DENTS
```

9.3.3 Cycle 483 MESURER OUTIL

Programmation ISO
G483

Application

Consultez le manuel de votre machine !

Pour pouvoir mesurer intégralement l'outil (longueur et rayon), vous devez programmer le cycle de palpage **483** . Ce cycle est particulièrement adapté pour une première mesure d'outils, car il représente un gain de temps non négligeable par rapport à une mesure de longueur et de rayon individuelle. Vous pouvez vous servir de paramètres à définir pour mesurer l'outil de deux manières :

- étalonnage avec l'outil en rotation
- Etalonnage avec un outil en rotation, puis étalonnage dent par dent

Mesure avec un outil tournant :

La CN mesure l'outil selon une procédure figée au préalable. Dans un premier temps (si possible), la longueur de l'outil est mesurée, puis le rayon de l'outil.

Mesure des dents individuelles :

La CN mesure l'outil selon une procédure figée au préalable. D'abord le rayon d'outil est étalonné; suivi de la longueur d'outil. L'opération de mesure se déroule selon les différentes étapes des cycles de mesure **481** et **482**.

Informations complémentaires : "Informations relatives à une mesure individuelle des dents de rayon Q341=1", Page 420

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous réglez **stopOnCheck** (n°122717) sur **FALSE**, la CN n'exploitera pas le paramètre de résultat **Q199**. Le programme CN n'est pas interrompu en cas de dépassement de la tolérance de rupture. Il existe un risque de collision !

- Réglez **stopOnCheck** (n° 122717) sur **TRUE**
- Le cas échéant, veillez à ce que le programme CN s'arrête de lui-même en cas de dépassement de la tolérance de rupture

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Avant d'étalonner des outils pour la première fois, vous devez renseigner approximativement le rayon, la longueur, le nombre de dents et le sens de coupe de l'outil concerné dans le tableau d'outils TOOL.T.
- Le cycle **483** ne supporte ni outils de tournage, ni outils de dressage, ni palpeurs.

Mesure d'outils de rectification

- Ce cycle tient compte des données de base et des données de correction du tableau **TOOLGRIND.GRD**, ainsi que des données d'usure et de correction (**LBREAK**, **RBREAK**, **LTOL** et **RTOL**) du tableau **TOOL.T**.

Q340: **0** et **1**

- Selon si un dressage a été défini ou non (**INIT_D**), les données de base et les données de correction sont modifiées. Le cycle inscrit automatiquement les valeurs aux endroits correspondants du tableau **TOOLGRIND.GRD**.

Respectez la procédure de configuration d'un outil de rectification. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

Information relative aux paramètres machine

- Le paramètre machine **probingCapability** (n°122723) permet au constructeur de la machine de définir le fonctionnement du cycle. Ce paramètre permet entre autres de mesurer la longueur de l'outil avec une broche immobile et, en même temps, de bloquer une mesure du rayon et des dents de l'outil.
- Les outils de forme cylindrique avec revêtement diamant peuvent être étalonnés avec broche à l'arrêt. Pour cela, vous devez définir à 0 le nombre des dents **CUT** dans le tableau d'outils et adapter le paramètre machine **CfgTT**. Consultez le manuel de votre machine.

Informations relatives à une mesure individuelle des dents de rayon Q341=1

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

Si vous mesurez chaque dent de l'outil avec un angle de torsion important, la CN risque de ne pas détecter un bris ou une usure, le cas échéant. Dans ce type de cas, l'outil et la pièce risquent d'être endommagés lors des opérations d'usinage qui s'ensuivent.

- Vérifier les cotes de la pièce, par ex. avec un palpeur de pièces
- Contrôler visuellement l'outil, afin d'exclure tout risque de bris d'outil

Si la limite supérieure de l'angle de torsion est dépassée, il n'est pas recommandé de mesurer chaque dent une à une.

Pour les outils sur lesquels les dents sont uniformément réparties, une limite supérieure de l'angle de torsion peut être déterminée comme suit :

$$\varepsilon = 90 \; - \; a\text{beige}\left(\frac{h[tt]}{\frac{R \times 2 \times \pi}{x}}\right)$$

Abréviation	Définition
ε	Limite supérieure de l'angle de torsion
h[tt]	Hauteur de l'élément de palpage du palpeur d'outils
R	Rayon d'outil
x	Nombre de dents de l'outil

Pour les outils sur lesquels les dents sont uniformément réparties, il n'existe pas de formule de calcul pour la limite supérieure de l'angle de torsion. Pour exclure tout risque de bris, contrôlez visuellement l'outil. L'usure peut être déterminée indirectement en mesurant la pièce.

REMARQUE

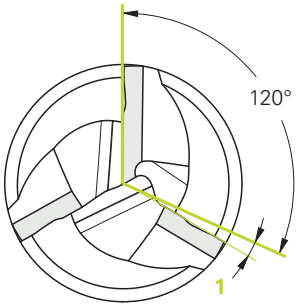
Attention, risque de dégât matériel !

Si vous mesurez une à une des dents d'outils qui ne sont pas réparties uniformément sur l'outil, la CN risque de détecter une usure qui n'existe pas. Plus l'erreur angulaire est importante, et plus le rayon de l'outil est grand, plus il y a de risques qu'un tel comportement se produise. Si la CN corrige mal l'outil suite à une mesure dent à dent, la pièce risque d'être rebutée.

- Vérifier les cotes de la pièce lors des opérations d'usinage qui suivent

Si vous mesurez une à une des dents d'outil qui ne sont pas réparties uniformément sur l'outil, la CN risque de détecter un bris qui n'existe pas et de verrouiller l'outil.

Plus l'erreur d'angle **1** est importante, et plus il y a de risques qu'un tel comportement se produise.



1 Écart angulaire

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q340 Mode Etalonnage d'outil (0-2)? Pour définir si les données doivent être enregistrées dans le tableau d'outils et comment elles doivent l'être. **0 :** la longueur et le rayon d'outil mesurés sont mémorisés dans le tableau d'outils TOOL.T, respectivement sous L et R et les corrections d'outil sont définies comme suit : DL=0 et DR=0. Si le tableau d'outils TOOL.T contient déjà une valeur, celle-ci sera écrasée. **1 :** La longueur et le rayon d'outil mesurés sont comparés à la longueur L et au rayon R de l'outil définis dans TOOL.T. La CN calcule l'écart et le reporte comme valeur delta DL ou DR dans TOOL.T. Cet écart se trouve aussi au paramètre Q **Q115** et au paramètre **Q116**. Si la valeur delta est supérieure à la valeur de tolérance d'usure ou de bris admissible pour la longueur d'outil, la CN verrouille l'outil (état L dans TOOL.T). **2 :** La longueur et le rayon d'outil mesurés sont comparés à la longueur L et au rayon R de l'outil définis dans TOOL.T. La CN calcule l'écart et enregistre la valeur au paramètre **Q115** ou **Q116**. Dans le tableau d'outils, l'entrée sous L, R ou DL, DR reste vide. Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q260 Hauteur de securite? Programmer une position sur l'axe de broche à laquelle il n'y a aucun risque de collision avec les pièces ou les moyens de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine actif de la pièce. Si vous programmez une hauteur de sécurité si faible que la pointe de l'outil se trouve alors en dessous de l'arête supérieure du plateau, la CN positionnera automatiquement l'outil au-dessus du plateau (zone de sécurité du paramètre **safetyDistStylus**). Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
	Q341 Etalonnage dents? 0=non/1=oui Pour définir si une mesure dent par dent doit être effectuée (20 dents max. mesurables) Programmation : **0**, **1**

Exemple

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 483 MESURER OUTIL ~
    Q340=+1              ;CONTROLE ~
    Q260=+100            ;HAUTEUR DE SECURITE ~
    Q341=+1              ;ETALONNAGE DENTS
```

9.4 Mesurer des outils de tournage (#50 / #4-03-1) ou (#158 / #4-03-2)

9.4.1 Cycle 485 MESURER OUTIL DE TOURNAGE (#50 / #4-03-1) ou (#158 / #4-03-2)

Programmation ISO

G485

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Le cycle **485 MESURER OUTIL DE TOURNAGE** permet de mesurer des outils tournants avec un palpeur d'outils HEIDENHAIN. La CN étalonne l'outil selon une procédure figée au préalable.

Déroulement du cycle

1. La CN positionne l'outil tournant à la hauteur de sécurité.
2. L'outil tournant est orienté à l'aide de **TO** et de **ORI**.
3. La CN positionne l'outil à la position de mesure de l'axe principal, le mouvement de déplacement est le résultat d'une interpolation sur l'axe principal et sur l'axe auxiliaire.
4. L'outil tournant approche ensuite la position de mesure de l'axe d'outil.
5. L'outil est mesuré. Selon ce qui a été défini au paramètre **Q340**, les cotes de l'outil sont modifiées ou l'outil est verrouillé.
6. Le résultat de la mesure est mémorisé au paramètre **Q199**.
7. Une fois la mesure terminée, la CN positionne l'outil à la hauteur de sécurité sur l'axe d'outil.

Paramètre de résultat Q199 :

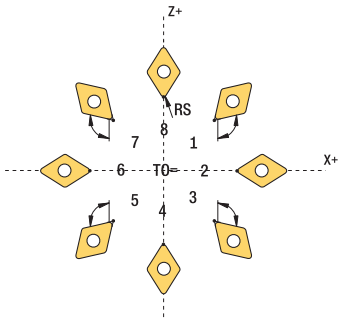
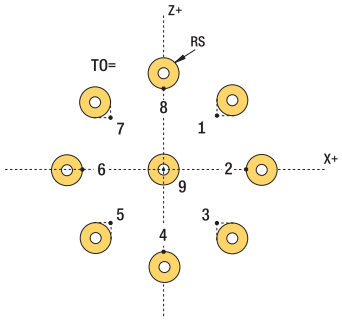
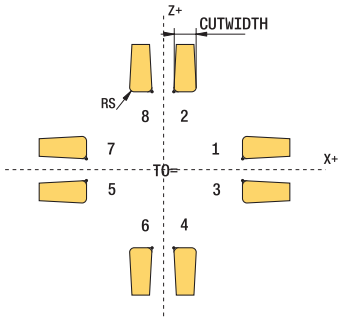
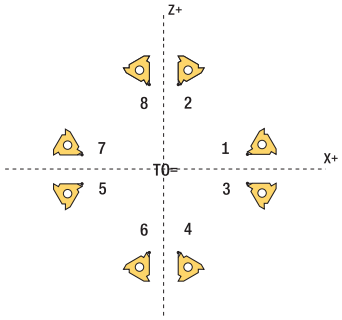
Résultat	Signification
0	Cotes de l'outil au sein de la tolérance **LTOL** / **RTOL**. L'outil est verrouillé.
1	Les cotes de l'outil se trouvent en dehors de la tolérance **LTOL** / **RTOL**. L'outil est verrouillé.
2	Les cotes de l'outil se trouvent en dehors de la tolérance **LBREAK** / **RBREAK**. L'outil est verrouillé.

Le cycle utilise les données de toolturn.trn suivantes :

Abrév.	Données	Dialogue
ZL	Longueur d'outil 1 (sens **Z**)	**Longueur d'outil 1?**
XL	Longueur d'outil 2 (sens **X**)	**Longueur d'outil 2?**
DZL	Valeur delta de la longueur d'outil 1 (sens **Z**) qui vient s'ajouter à **ZL**	**Surépaisseur longeur d'outil 1?**
DXL	Valeur delta de la longueur d'outil 2 (sens **X**) qui vient s'ajouter à **XL**	**Surépaisseur longeur d'outil 2?**
RS	Rayon de la dent : si des contours ont été programmés avec **RL** ou **RR**, la CN tient compte du rayon de la dent dans les cycles de tournage et exécute une correction du rayon de la dent.	**Rayon de la dent?**
TO	Orientation de l'outil : la CN se sert de l'orientation de l'outil pour en déduire la position de la dent, ainsi que d'autres informations qui dépendent du type d'outil, telles que le sens de l'angle d'inclinaison, la position du point d'origine, etc. Ces informations sont nécessaires pour calculer la compensation de la dent et de la fraise, l'angle de plongée, etc.	**Orientation de l'outil?**
ORI	Angle d'orientation de la broche : angle de la plaque par rapport à l'axe principal	**Angle d'orientation broche?**
TYPE	Type d'outil de tournage : outil d'ébauche **ROUGH**, outil de finition **FINISH**, outil de filetage **THREAD**, outil d'usinage de gorges **RECESS**, outil à plaquette ronde **BUTTON**, outil de tournage de gorges **RECTURN**	**Type d'outil de tournage**

Informations complémentaires : "Orientation d'outil (TO) supportée avec les types d'outils tournants suivants (TYPE)", Page 425

Orientation d'outil (TO) supportée avec les types d'outils tournants suivants (TYPE)

TYPE	TO supportée avec d'éventuelles limites	TO non supportée	
ROUGH, FINISH	■ 1 ■ 7 ■ 2, uniquement **XL** ■ 3, uniquement **XL** ■ 5, uniquement **XL** ■ 6, uniquement **XL** ■ 8, uniquement **ZL** ■ 18	■ 4 ■ 9	
BUTTON	■ 1 ■ 7 ■ 2, uniquement **XL** ■ 3, uniquement **XL** ■ 5, uniquement **XL** ■ 6, uniquement **XL** ■ 8, uniquement **ZL**	■ 4 ■ 9	
RECESS, RECTURN	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3, uniquement **XL** ■ 5, uniquement **XL**	■ 4 ■ 6 ■ 9	
THREAD	■ 1 ■ 7 ■ 8 ■ 2 ■ 3, uniquement **XL** ■ 5, uniquement **XL**	■ 4 ■ 6 ■ 9	

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous réglez **stopOnCheck** (n°122717) sur **FALSE**, la CN n'exploitera pas le paramètre de résultat **Q199**. Le programme CN n'est pas interrompu en cas de dépassement de la tolérance de rupture. Il existe un risque de collision !

- Réglez **stopOnCheck** (n° 122717) sur **TRUE**
- Le cas échéant, veillez à ce que le programme CN s'arrête de lui-même en cas de dépassement de la tolérance de rupture

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Il existe un risque de collision lorsque les données d'outils **ZL** / **DZL** et **XL** / **DXL** diffèrent de +/- 2 mm des données d'outils réelles.

- Renseigner des données d'outils avec une précision de +/- 2 mm
- Exécuter le cycle avec précaution

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Avant de lancer le cycle, vous devez effectuer un **TOOL CALL** avec l'axe d'outil **Z**.
- Si vous définissez **YL** et **DYL** avec une valeur de +/- 5 mm, l'outil n'atteindra pas le palpeur d'outils.
- Le cycle ne supporte pas **SPB-INSERT** (angle de courbure). Vous devez définir la valeur 0 au paramètre **SPB-INSERT**, sinon la CN émet un message d'erreur.

Information relative aux paramètres machine

- Le cycle dépend du paramètre machine optionnel **CfgTTRectStylus** (n°114300). Consultez le manuel de votre machine.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q340 Mode Etalonnage d'outil (0-2)? Utilisation des valeurs de mesure : **0 :** Les valeurs mesurées sont enregistrées aux paramètres **ZL** et **XL**. Si le tableau d'outils contient déjà des valeurs, celles-ci seront écrasées. Les paramètres **DZL** et **DXL** sont réinitialisés à **0**. Le TL reste inchangé. **1 :** Les valeurs **ZL** et **XL** qui ont été mesurées sont comparées aux valeurs du tableau d'outils. Ces valeurs ne sont pas modifiées. La CN calcule l'écart entre **ZL** et **XL** et le mémorise dans **DZL** et **DXL**. Si les valeurs delta sont supérieures à la valeur de tolérance ou d'usure admissible, la CN verrouille l'outil (**TL** = outil verrouillé). Cet écart se trouve aussi au paramètre Q **Q115** et au paramètre **Q116**. **2 :** Les valeurs **ZL** et **XL** mesurées, ainsi que les valeurs **DZL** et **DXL** sont comparées aux valeurs du tableau d'outils sans toutefois être modifiées. Si les valeurs sont supérieures à la valeur d'usure ou de tolérance admissible, la CN verrouille l'outil (**TL** = outil verrouillé) Programmation : **0**, **1**, **2**
	Q260 Hauteur de securite? Programmer une position sur l'axe de broche à laquelle il n'y a aucun risque de collision avec les pièces ou les moyens de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point d'origine actif de la pièce. Si vous programmez une hauteur de sécurité si faible que la pointe de l'outil se trouve alors en dessous de l'arête supérieure du plateau, la CN positionnera automatiquement l'outil au-dessus du plateau (zone de sécurité du paramètre **safetyDistStylus**). Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

Exemple

```
11 TOOL CALL 12 Z
12 TCH PROBE 485 MESURER OUTIL DE TOURNAGE ~
    Q340=+1                ;CONTROLE ~
    Q260=+100              ;HAUTEUR DE SECURITE
```

10

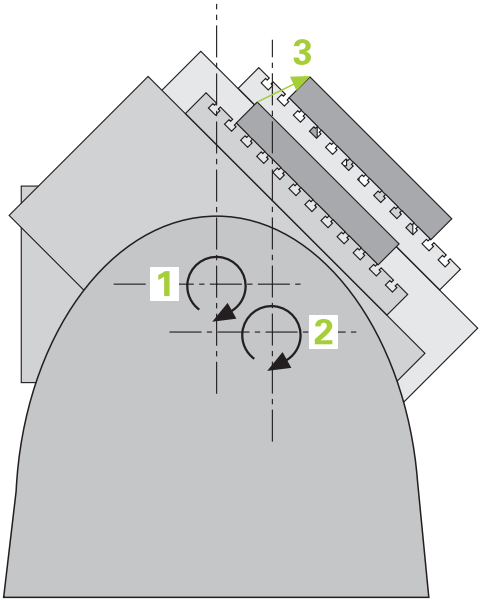
Cycles de palpage permettant de mesurer la cinématique

10.1 Vue d'ensemble

Cycle		Appel	En savoir plus
450	**SAUVEG. CINEMATIQUE** (#48 / #2-01-1) ■ Sauvegarde de la cinématique machine active ■ Restauration de la cinématique sauvegardée	**DEF** activé	Page 434
451	**MESURE CINEMATIQUE** (#48 / #2-01-1) ■ Contrôle automatique de la cinématique machine ■ Optimisation de la cinématique de la machine	**DEF** activé	Page 438
452	**COMPENSATION PRESET** (#48 / #2-01-1) ■ Contrôle automatique de la cinématique machine ■ Optimisation de la chaîne de transformation cinématique de la machine	**DEF** activé	Page 456
453	**GRILLE CINEMATIQUE** (#48 / #2-01-1) et (#52 / #2-04-1) ■ Contrôle automatique en fonction de la position de l'axe rotatif de la cinématique machine ■ Optimisation de la cinématique de la machine	**DEF** activé	Page 470

10.2 Principes de base (#48 / #2-01-1)

10.2.1 Principes



Les exigences en matière de précision ne cessent de croître, en particulier pour l'usinage 5 axes. Les pièces complexes doivent pouvoir être produites avec une précision reproductible, y compris sur de longues périodes.

Lors d'un usinage à plusieurs axes, ce sont notamment les écarts entre le modèle de cinématique configuré sur la CN (voir figure **1**) et la situation cinématique réelle sur la machine (voir figure **2**) qui peuvent être à l'origine d'imprécisions. Pendant le positionnement des axes rotatifs, ces écarts entraînent un défaut sur la pièce (voir figure **3**). Un modèle doit être créé en étant le plus proche possible de la réalité.

La nouvelle fonction de commande **KinematicsOpt** est un composant essentiel qui répond à ces exigences complexes : un cycle de palpage 3D étalonne de manière entièrement automatique les axes rotatifs présents sur la machine, que les axes rotatifs soient associés à un plateau circulaire ou à une tête pivotante. Une bille étalon est fixée à un emplacement quelconque de la table de la machine et mesurée avec la résolution définie. Lors de la définition du cycle, il suffit de définir, distinctement pour chaque axe rotatif, la plage que vous voulez mesurer.

La CN se base sur les valeurs mesurées pour déterminer la précision statique d'inclinaison. Le logiciel minimise les erreurs de positionnement résultant des mouvements d'inclinaison. A la fin de la mesure, il mémorise automatiquement la géométrie de la machine dans les constantes-machine du tableau de la cinématique.

10.2.2 Conditions requises

Consultez le manuel de votre machine !
L'option logicielle Advanced Function Set 1 (#8 / #1-01-1) doit être activée.
L'option logicielle (#48 / #2-01-1) doit être activée.
La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Conditions requises pour pouvoir utiliser KinematicsOpt :

Pour **CfgKinematicsOpt** (n°204800), le constructeur de la machine doit avoir enregistré les paramètres machine dans les données de configuration:

- Le paramètre **maxModification** (n°204801) définit la limite de tolérance à partir de laquelle la commande doit émettre une information pour indiquer que les modifications apportées aux données de cinématique se trouvent au-dessus de la valeur limite.
- **maxDevCalBall** (n°204802) définit la taille que peut avoir le rayon de la bille étalon dans le paramètre de cycle programmé.
- **mStrobeRotAxPos** (n°204803) définit une fonction M mise au point par le constructeur de la machine qui permettra de positionner les axes rotatifs.

- 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 suffisamment rigide, et dont le rayon est connu avec exactitude, doit être fixée à l'endroit de votre choix sur la table de la machine.
- La description de la cinématique doit être complète et correctement définie. Quant aux cotes de transformation, elles doivent être renseignées 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)

HEIDENHAIN conseille d'utiliser des billes étalons **KKH 250** (numéro ID 655475-01) ou **KKH 80** (numéro ID 655475-03), qui présentent une rigidité particulièrement élevée et qui sont spécialement conçues pour l'étalonnage de machines Si vous êtes intéressés, merci de bien vouloir prendre contact avec HEIDENHAIN.

10.2.3 Remarques

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Aucun cycle de conversion de coordonnées ne doit être actif lors de l'exécution des cycles de palpage **400** à **499**. Il existe un risque de collision !

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

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Une modification de la cinématique entraîne aussi systématiquement une modification du point d'origine. Les rotations de base sont automatiquement remises à 0. Il existe un risque de collision !

- Après une optimisation, redéfinir le point d'origine

Informations en lien avec les paramètres machine

- Le constructeur de la machine se sert du paramètre machine **mStrobeRotAxPos** (n°204803) pour définir le positionnement des axes rotatifs. Si une fonction M est définie au paramètre machine, vous devrez positionner l'axe rotatif à 0 degré (système EFF) avant de démarrer un des cycles KinematicsOpt (sauf **450**).
- Si les paramètres machine ont été modifiés par les cycles KinematicsOpt, la commande doit être redémarrée. Sinon, il peut y avoir, dans certaines conditions, un risque de perte des modifications.

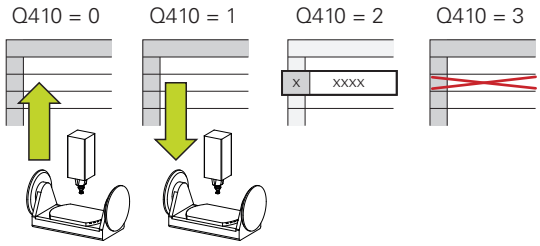
10.3 Sauvegarde, mesure et optimisation de la cinématique (#48 / #2-01-1)

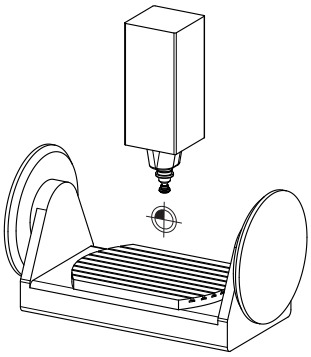
10.3.1 Cycle 450 SAUVEG. CINEMATIQUE (#48 / #2-01-1)

Programmation ISO
G450

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.





Le cycle palpeur **450** permet de sauvegarder la cinématique courante de la machine ou de restaurer une cinématique préalablement sauvegardée. Les données mémorisées peuvent être affichées et effacées. Au total 16 emplacements de mémoire sont disponibles.

Remarques

La sauvegarde et la restauration avec le cycle **450** ne doivent être exécutés que si aucune cinématique de porte-outil comportant des transformations n'est activée.

- Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN** .
- Avant d'optimiser une cinématique, nous vous conseillons de sauvegarder systématiquement la cinématique active.

  Avantage :
  - Si le résultat ne correspond pas à vos attentes, ou si des erreurs se produisent lors de l'optimisation (une coupure de courant, par exemple), vous pouvez alors restaurer les anciennes données.
- Remarques à propos du mode **Créer** :
  - En principe, la CN ne peut restaurer les données sauvegardées que dans une description de cinématique identique.
  - Une modification de la cinématique entraîne aussi systématiquement une modification du point d'origine.
- Le cycle ne rétablit plus de valeurs égales. Il rétablit uniquement des données qui sont différentes des données existantes. De même, les corrections sont rétablies à condition d'avoir été sauvegardées au préalable.

Remarques sur la sauvegarde des données

La commande mémorise les données sauvegardées dans le fichier **TNC:\table\DATA450.KD**. Ce fichier peut par exemple être sauvegardé sur un PC externe, avec **TNCremo**. Si le fichier est effacé, les données sauvegardées sont également perdues. Une modification manuelle des données du fichier peut avoir comme conséquence de corrompre les jeux de données et de les rendre inutilisables.

Informations relatives à l'utilisation :
- Si le fichier **TNC:\table\DATA450.KD** n'existe pas, il est créé automatiquement lors de l'exécution du cycle **450**.
- Pensez à supprimer les éventuels fichiers vides intitulés **TNC:\table\DATA450.KD** avant de lancer le cycle **450**. Si le tableau d'enregistrement disponible (**TNC:\table\DATA450.KD**) est vide et ne contient aucune ligne, le fait d'exécuter le cycle **450** génère un message d'erreur. Dans ce cas, supprimer le tableau de mémoire vide et exécuter à nouveau le cycle.
- Ne pas apporter de modifications manuelles à des données qui ont été sauvegardées.
- Sauvegardez le fichier **TNC:\table\DATA450.KD** pour pouvoir le restaurer en cas de besoin (par exemple si le support de données est défectueux).

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q410 Mode (0/1/2/3)? Pour définir si la cinématique doit être sauvegardée ou restaurée : **0** : sauvegarder la cinématique active **1** : restaurer une cinématique sauvegardée **2** : afficher l'état actuel de la mémoire **3** : suppression d'une séquence de données Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q409/QS409 Désignation du jeu de données? Numéro ou nom de l'identifiant de la séquence de données. Le paramètre **Q409** n'est affecté à aucune fonction si le mode 2 est sélectionné. Dans les modes 1 et 3 (création et suppression), vous pouvez utiliser des variables (caractères génériques) pour effectuer des recherches. Si, en présence de caractères génériques, la CN identifie plusieurs séquences de données possibles, alors elle restaure les valeurs moyennes des données (mode 1) ou supprime toutes les séquences de données sélectionnées après confirmation (mode 3). Pour la recherche, vous avez également la possibilité d'utiliser les caractères génériques suivants : **?** : un caractère indéfini **$** : un caractère alphabétique (lettre) indéfini **#** : un chiffre indéfini ***** : une chaîne de caractères d'une longueur indéfinie Programmation : **0...99999** Sinon **255** caractères maximum. Au total 16 emplacements mémoires sont disponibles.

Sauvegarde de la cinématique active

```
11 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE ~
    Q410=+0                ;MODE ~
    Q409=+947              ;DESIGNATION MEMOIRE
```

Restauration de séquences de données

```
11 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE ~
    Q410=+1                ;MODE ~
    Q409=+948              ;DESIGNATION MEMOIRE
```

Affichage de toutes les séquences de données

```
11 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE ~
    Q410=+2                ;MODE ~
    Q409=+949              ;DESIGNATION MEMOIRE
```

Suppression de séquences de données

```
11 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE ~
    Q410=+3                ;MODE ~
    Q409=+950              ;DESIGNATION MEMOIRE
```

Fonction journal

Après avoir exécuté le cycle **450**, la commande génère un rapport (**TCHPRAUTO.html**) qui contient les données suivantes :

- Date et heure de création du fichier journal
- Nom du programme CN depuis lequel le cycle est exécuté.
- Identificateur de la cinématique courante
- Outil actif

Les autres données du protocole dépendent du mode sélectionné :

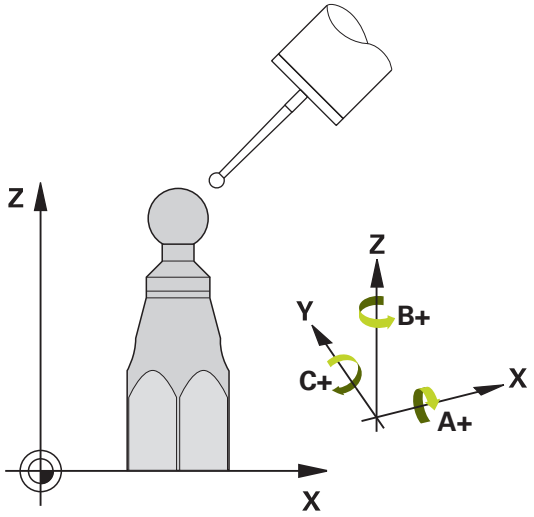
- Mode 0 : journalisation de toutes les données relatives aux axes et aux transformations de la chaîne cinématique qui ont été sauvegardées par la commande.
- Mode 1 : enregistrement dans un fichier journal de toutes les transformations antérieures et postérieures à la restauration
- Mode 2 : Liste des séquences de données mémorisées
- Mode 3 : Liste des séquences de données supprimées

10.3.2 Cycle 451 MESURE CINEMATIQUE (#48 / #2-01-1)

Programmation ISO
G451

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Le cycle palpeur **451** permet de contrôler et, au besoin, d'optimiser la cinématique de votre machine. Pour cela, vous mesurez, à l'aide d'un palpeur 3D de type TS, une bille étalon HEIDENHAIN que vous aurez fixée sur la table de machine.

La commande détermine la précision statique d'inclinaison. Pour cela, le logiciel minimise les erreurs spatiales résultant des inclinaisons et mémorise automatiquement, en fin de procédure, la géométrie de la machine dans les constantes machine correspondantes de la description de la cinématique.

Déroulement du cycle

1 Fixez la bille étalon en faisant attention au risque de collision.
2 En **Mode Manuel**, définir le point d'origine au centre de la bille ou, si **Q431**=, ou si **Q431**=3 : positionner manuellement le palpeur au-dessus de la bille étalon, sur l'axe de palpage, et au centre de la bille dans le plan de palpage.
3 Sélectionner le mode Exécution de programme et démarrer le programme d'étalonnage
4 La CN mesure automatiquement tous les axes rotatifs les uns après les autres, avec la résolution que vous avez définie

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- En mode Optimisation, si les données cinématiques calculées sont supérieures à la valeur limite autorisée (**maxModification** n°204801), la CN émet un message d'avertissement. Vous devez ensuite confirmer la mémorisation des valeurs déterminées avec **Start CN**.
- Pendant la définition du point d'origine, le rayon programmé pour la bille étalon n'est surveillé que lors de la deuxième mesure. En effet, lorsque le prépositionnement de la bille étalon est imprécis et que vous procédez ensuite à une définition du point d'origine, la bille étalon est palpée deux fois.

Paramètre de résultat Q

La CN mémorise les résultats du cycle de palpage aux paramètres Q suivants :

Numéro de paramètre Q	Signification
Q141	Écart-type mesuré dans l'axe A (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q142	Écart-type mesuré dans l'axe B (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q143	Écart-type mesuré dans l'axe C (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q144	Écart-type optimisé dans l'axe A (–1 si l'axe n'a pas été optimisé)
Q145	Écart-type optimisé dans l'axe B (–1 si l'axe n'a pas été optimisé)
Q146	Écart-type optimisé dans l'axe C (–1 si l'axe n'a pas été optimisé)
Q147	Erreur d'offset dans le sens X pour le transfert manuel au paramètre machine correspondant
Q148	Erreur d'offset dans le sens Y pour le transfert manuel dans au paramètre machine correspondant
Q149	Erreur d'offset dans le sens Z pour le transfert manuel au paramètre machine correspondant

Paramètre de résultat QS

La CN mémorise les erreurs de position des axes rotatifs qui ont été mesurées aux paramètres **QS144 - QS146**. Chaque résultat contient dix caractères. Et chaque résultat est séparé d'un autre par un espace.

Exemple : **QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"**

Numéro de paramètre Q	Signification
QS144	Erreur de position de l'axe A E_{Y0A} E_{Z0A} E_{B0A} E_{C0A}
QS145	Erreur de position de l'axe B E_{Z0B} E_{X0B} E_{C0B} E_{A0B}
QS146	Erreur de position de l'axe C E_{X0C} E_{Y0C} E_{A0C} E_{B0C}

Les erreurs de position désignent des écarts par rapport à la position idéale de l'axe et sont identifiées par quatre caractères.

Exemple : E_{X0C}= erreur de position sur l'axe C, dans le sens X.

Les différents résultats du programme CN peuvent être convertis en valeurs numériques à l'aide du traitement des strings, pour être utilisés dans des évaluations par exemple.

Exemple :

Le cycle fournit les résultats suivants au paramètre **QS146** :

QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"

L'exemple ci-après illustre comment les résultats obtenus peuvent être convertis en valeurs numériques.

11 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG0 LEN10)	; Lecture du premier résultat E_{X0C} issu du paramètre **QS146**
12 QL0 = TONUMB (SRC_QS0)	; Conversion de la valeur alphanumérique de **QS0** en une valeur numérique et affectation à **QL0**
13 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG11 LEN10)	; Lecture du deuxième résultat E_{Y0C} issu du paramètre **QS146**
14 QL1 = TONUMB (SRC_QS0)	; Conversion de la valeur alphanumérique de **QS0** en une valeur numérique et affectation à **QL1**
15 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG22 LEN10)	; Lecture du troisième résultat E_{A0C} issu du paramètre **QS146**
16 QL2 = TONUMB (SRC_QS0)	; Conversion de la valeur alphanumérique de **QS0** en une valeur numérique et affectation à **QL2**
17 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG33 LEN10)	; Lecture du quatrième résultat E_{B0C} issu du paramètre **QS146**
18 QL3 = TONUMB (SRC_QS0)	; Conversion de la valeur alphanumérique de **QS0** en une valeur numérique et affectation à **QL3**

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Sens du positionnement

Le sens du positionnement de l'axe rotatif à mesurer résulte de l'angle initial et de l'angle final que vous avez définis dans le cycle. Une mesure de référence est réalisée automatiquement à 0°.

Sélectionner l'angle de départ et l'angle de fin de manière à ce que la commande n'ait pas à mesurer deux fois la même position. Toutefois, même s'il ne s'avère pas judicieux de procéder deux fois à la mesure de la même position (par ex. positions de mesure +90° et -270°), cela n'entraîne pas de message d'erreur.

- Exemple : angle initial = +90°, angle final = -90°
  - Angle initial = +90°
  - Angle final = -90°
  - Nombre de points de mesure = 4
  - Incrément angulaire calculé = (-90° - +90°) / (4 – 1) = -60°
  - Point de mesure 1 = +90°
  - Point de mesure 2 = +30°
  - Point de mesure 3 = -30°
  - Point de mesure 4 = -90°
- Exemple : angle initial = +90°, angle final = +270°
  - Angle initial = +90°
  - Angle final = +270°
  - Nombre de points de mesure = 4
  - Incrément angulaire calculé = (270° – 90°) / (4–1) = +60°
  - Point de mesure 1 = +90°
  - Point de mesure 2 = +150°
  - Point de mesure 3 = +210°
  - Point de mesure 4 = +270°

Machines avec des axes à dentures Hirth

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Pour le positionnement, l'axe doit sortir du crantage Hirth. La commande arrondit au besoin les positions de mesure de manière à ce qu'elles correspondent au crantage Hirth (dépend de l'angle de départ, de l'angle final et du nombre de points de mesure). Il existe un risque de collision !

- Par conséquent, prévoir une distance d'approche suffisante pour éviter toute collision entre le palpeur et la bille étalon
- Dans le même temps, veiller à ce qu'il y ait suffisamment de place pour un positionnement à la distance d'approche (fin de course logiciel)

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Selon la configuration de la machine, il arrive que la commande ne puisse pas configurer automatiquement les axes rotatifs. Dans ce cas, vous aurez besoin d'une fonction M spéciale du constructeur de la machine qui permette à la commande de déplacer les axes rotatifs. Pour cela, le constructeur de la machine doit avoir enregistré le numéro de la fonction M au paramètre machine **mStrobeRotAxPos** (n° 204803). Il existe un risque de collision !

- Consultez la documentation du constructeur de votre machine.

- Définir une hauteur de retrait qui soit supérieure à 0 si l'option logicielle (#9 / #4-01-1) n'est pas disponible.
- Les positions de mesure sont calculées à partir de l'angle initial, de l'angle final et du nombre de mesures pour l'axe concerné et la denture Hirth.

Exemple de calcul des positions de mesure pour un axe A :

Angle initial **Q411** = -30

Angle final **Q412** = +90

Nombre de points de mesure **Q414** = 4

Denture Hirth = 3°

Incrément angulaire calculé = (**Q412** - **Q411**) / (**Q414** -1)

Incrément angulaire calculé = (90° - (-30°)) / (4 – 1) = 120 / 3 = 40°

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

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

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

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

Choix du nombre de points de mesure

Pour gagner du temps, il est possible d'effectuer une optimisation grossière avec un petit nombre de points de mesure (1 - 2), par ex. lors de la mise en service.

Vous exécutez ensuite une optimisation fine avec un nombre moyen de points de mesure (valeur préconisée = 4). Un plus grand nombre de points de mesure n'apporte généralement pas de meilleurs résultats. Idéalement, il est conseillé de répartir régulièrement les points de mesure sur toute la plage d'inclinaison de l'axe.

Un axe avec une plage d'inclinaison 0-360° se mesure donc idéalement avec trois points de mesure : 90°, 180° et 270°. Définissez alors un angle initial de 90° et un angle final de 270°.

Si vous désirez contrôler la précision correspondante, vous pouvez alors indiquer un nombre plus élevé de points de mesure en mode **Contrôler**.

> Si un point de mesure est défini à 0°, celui-ci est ignoré car avec 0°, l'opération suivante est toujours la mesure de référence.

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 serrage ou les pièces. Les facteurs suivants peuvent influencer positivement le résultat de la mesure :

- machines avec plateau circulaire/plateau pivotant : brider la bille étalon aussi loin que possible du centre de rotation.
- machines présentant de longues courses de déplacement : fixer la bille étalon aussi près que possible de la future position d'usinage.

> Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que l'opération de mesure n'engendre aucune collision.

Remarques relatives aux différentes méthodes d'étalonnage

- **Optimisation grossière lors de la mise en route après l'introduction de valeurs approximatives**
  - Nombre de points de mesure entre 1 et 2
  - Incrément angulaire des axes rotatifs : environ 90°
- **Optimisation précise sur toute la course de déplacement**
  - Nombre de points de mesure entre 3 et 6
  - L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs.
  - Positionnez la bille étalon sur la table de la machine de manière à obtenir un grand rayon du cercle de mesure pour les axes rotatifs de la table. Sinon, faites en sorte que l'étalonnage ait lieu à une position représentative (par exemple, au centre de la zone de déplacement) pour les axes rotatifs de la tête.
- **Optimisation d'une position spéciale de l'axe rotatif**
  - Nombre de points de mesure entre 2 et 3
  - Les mesures sont effectuées à l'aide de l'angle d'inclinaison d'un axe (**Q413**/**Q417**/**Q421**), autour de l'angle de l'axe rotatif, autour duquel l'usinage doit plus tard avoir lieu.
  - Positionnez la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que la calibration ait lieu au même endroit que l'usinage.
- **Vérifiez la précision de la machine.**
  - Nombre de points de mesure entre 4 et 8
  - L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs.
- **Détermination du jeu de l'axe rotatif**
  - Nombre de points de mesure entre 8 et 12
  - L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs.

Mesure de la cinématique : précision

Désactiver si nécessaire le blocage des axes rotatifs pendant toute la durée de la mesure, sinon les résultats de celle-ci peuvent être faussés. Se reporter au manuel de la machine.

Les erreurs de géométrie et de positionnement de la machine influent sur les valeurs de mesure et, par conséquent, sur l'optimisation d'un axe rotatif. Une erreur résiduelle que l'on ne peut pas éliminer sera ainsi toujours présente.

S'il n'y avait pas d'erreurs de géométrie et de positionnement, on pourrait reproduire avec précision les valeurs déterminées par le cycle, et ce à n'importe quel emplacement sur la machine, à un moment précis. Plus les erreurs de géométrie et de positionnement sont importantes, et plus la dispersion des résultats est importante si vous faites les mesures à différentes postions.

La dispersion figurant dans le procès-verbal de la commande est un indicateur de précision des mouvements statiques d'inclinaison d'une machine. Concernant la précision, il faut tenir compte également du rayon du cercle de mesure, du nombre et de la position des points de mesure. La dispersion ne peut pas être calculée avec un seul point de mesure. Dans ce cas, la dispersion indiquée correspond à l'erreur dans l'espace du point de mesure.

Si plusieurs axes rotatifs se déplacent simultanément, leurs erreurs se superposent et, dans le cas le plus défavorable, elles s'additionnent.

Si votre machine est équipée d'une broche asservie, il faudra activer l'actualisation angulaire dans le tableau des palpeurs (**colonne TRACK**). En général, cela permet d'améliorer la précision des mesures réalisées avec un palpeur 3D.

Jeu à l'inversion

Le jeu à l'inversion est un jeu très faible entre le capteur rotatif (système de mesure angulaire) et la table, généré lors d'un changement de direction, Si les axes rotatifs ont du jeu en dehors de la chaîne d'asservissement, ils peuvent générer d'importantes erreurs lors de l'inclinaison.

Le paramètre de programmation **Q432** permet d'activer la mesure du jeu à l'inversion. Pour cela, il vous faut indiquer l'angle que la commande utilisera comme angle à franchir. Le cycle exécute deux mesures par axe rotatif. Si vous programmez 0 comme valeur angulaire, la commande ne détermine pas de jeu à l'inversion.

Le jeu à l'inversion ne peut pas être déterminé si une fonction M pour le positionnement des axes rotatifs est définie au paramètre machine optionnel **mStrobeRotAxPos** (n°204803) ou si l'axe est pourvu d'une denture Hirth.

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- La CN n'applique aucune compensation automatique du jeu à l'inversion.
- Si le rayon du cercle de mesure est < 1 mm, la commande ne mesure plus le jeu à l'inversion. Plus le rayon du cercle de mesure est élevé, plus la commande est à même de déterminer précisément le jeu à l'inversion de l'axe rotatif.

  Informations complémentaires : "Fonction journal", Page 455

Remarques

Seule l'option logicielle **KinematicsComp** (#52 / #2-04-1) permet de compenser les angles.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous exécutez ce cycle, aucune rotation de base (ou aucune rotation de base 3D) ne doit être active. Le cas échéant, la CN supprime les valeurs que contiennent les colonnes **SPA**, **SPB** et **SPC** du tableau de points d'origine. À la fin du cycle, il vous faudra définir de nouveau une rotation de base (ou une rotation de base 3D) pour éviter tout risque de collision.

- Désactiver la rotation de base avant d'exécuter le cycle.
- Après une optimisation, définir de nouveau le point d'origine et la rotation de base.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Avant de lancer le cycle, veillez à ce que la fonction **M128** ou **FUNCTION TCPM** soit désactivée.
- Les cycles **453**, **451** et **452** se quittent, en mode Automatique, avec une 3D-ROT qui concorde avec la position des axes rotatifs.
- Avant de définir le cycle, vous devez soit définir le point d'origine au centre de la bille étalon et l'activer, soit définir le paramètre de programmation **Q431** en conséquence sur 1 ou 3.
- Pour l'avance de positionnement à la hauteur de palpage dans l'axe du palpeur, la CN utilise la plus petite valeur entre le paramètre Paramètres du cycle **Q253** et la valeur **FMAX** du tableau de palpeurs. En principe, la CN exécute le mouvement des axes rotatifs avec l'avance de positionnement **Q253** et la surveillance du palpeur désactivée.
- Dans la définition du cycle, la CN ignore les données des axes qui ne sont pas activés.
- Une correction au point zéro machine (**Q406**=3) ne peut alors avoir lieu que si les axes rotatifs de la tête ou de la table peuvent être mesurés.
- Si vous avez activé l'initialisation du point d'origine avant l'étalonnage (**Q431** = 1/3), vous déplacez alors le palpeur à proximité du centre, à la distance d'approche (**Q320** + SET_UP), au-dessus de la bille étalon avant de démarrer le cycle.
- Programmation en pouces (inch) : la CN émet en principe les résultats de mesure et les données du rapport en mm.
- Après la mesure de la cinématique, il faut à nouveau enregistrer le point d'origine.

Informations en lien avec les paramètres machine

- Si la valeur du paramètre machine optionnel **mStrobeRotAxPos** (n°204803) est différente de -1 la (fonction M positionne les axes rotatifs), ne démarrer une mesure que si tous les axes rotatifs sont à 0°.
- À chaque procédure de palpage, la CN commence par déterminer le rayon de la bille étalon. Si le rayon de la bille déterminé diverge plus que ce que vous avez défini au paramètre machine optionnel **maxDevCalBall** (n°204802) par rapport au rayon de la bille programmé, la CN émet un message d'erreur et met fin à la mesure.
- Pour optimiser les angles, le constructeur de la machine peut inhiber la configuration en conséquence.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q406 Mode (0/1/2/3)? Pour définir si la CN doit contrôler ou optimiser la cinématique active : **0** : Vérifier la cinématique active de la machine. La CN mesure la cinématique sur les axes rotatifs que vous avez définis et n'apporte aucune modification à la cinématique. La CN affiche les résultats de mesure dans un rapport de mesure. **1** : optimisation de la cinématique machine active ; la CN mesure la cinématique dans les axes rotatifs que vous avez définis. Elle optimise ensuite **la position des axes rotatifs** de la cinématique active. **2** : optimisation de la cinématique machine active ; la CN mesure la cinématique dans les axes rotatifs que vous avez définis. Les **erreurs d'angle et de position** sont ensuite optimisées. Pour pouvoir corriger une erreur angulaire, il est nécessaire de disposer de l' (#52 / #2-04-1) KinematicsComp. **3** : optimisation de la cinématique machine active ; la CN mesure la cinématique dans les axes rotatifs que vous avez définis. Elle corrige ensuite automatiquement le point zéro machine Les **erreurs d'angle et de position** sont ensuite optimisées. L' (#52 / #2-04-1) KinematicsComp est une condition requise. Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**
	Q407 Rayon bille calibr. exact? Indiquez le rayon exact de la bille étalon utilisée. Programmation : **0,0001...99,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q408 Hauteur de retrait? **0** : Pas d'approche de la hauteur de retrait. La CN approche la position de mesure suivante sur l'axe à mesurer. Non autorisé pour les axes Hirth ! La CN approche la première position de mesure dans l'ordre suivant A, B et C. **>0** : Hauteur de retrait dans le système de coordonnées non incliné de la pièce, dans lequel la CN positionne l'axe de broche avant de positionner l'axe rotatif. La CN positionne en plus le palpeur au point zéro dans le plan d'usinage. La surveillance du palpeur est désactivée dans ce mode. Définir la vitesse de positionnement au paramètre **Q253**. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...99999,9999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q253 Avance de pré-positionnement? Indiquez la vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q380 Angle réf. axe princip.? Indiquez l'angle de référence (la rotation de base) pour l'acquisition des points de mesure dans le système de coordonnées de la pièce actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...360**
	Q411 Angle initial axe A? Angle de départ sur l'axe A auquel la première mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-359,9999...+359,9999**
	Q412 Angle final axe A? Angle final sur l'axe A auquel la dernière mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-359,9999...+359,9999**
	Q413 Angle réglage axe A? Angle d'inclinaison de l'axe A dans lequel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Programmation : **-359,9999...+359,9999**
	Q414 Nb pts de mesure en A (0...12)? Nombre de palpages qu'il faut à la CN pour mesurer l'axe A. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne mesure pas cet axe. Programmation : **0...12**
	Q415 Angle initial axe B? Angle de départ sur l'axe B auquel la première mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-359,9999...+359,9999**
	Q416 Angle final axe B? Angle final sur l'axe B auquel la dernière mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-359,9999...+359,9999**
	Q417 Angle réglage axe B? Angle d'inclinaison de l'axe B dans lequel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Programmation : **-359 999...+360 000**
	Q418 Nb pts de mesure en B (0...12)? Nombre de palpages que la CN doit exécuter pour mesurer l'axe B. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne mesure pas cet axe. Programmation : **0...12**

Figure d'aide	Paramètres
	Q419 Angle initial axe C? Angle de départ sur l'axe C auquel la première mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-359,9999...+359,9999**
	Q420 Angle final axe C? Angle final sur l'axe C auquel la dernière mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-359,9999...+359,9999**
	Q421 Angle réglage axe C? Angle d'inclinaison de l'axe C dans lequel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Programmation : **-359,9999...+359,9999**
	Q422 Nb pts de mesure en C (0...12)? Nombre de palpages que la CN doit exécuter pour mesurer l'axe C. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne mesurera pas cet axe. Programmation : **0...12**
	Q423 Nombre de palpages? Vous définissez ici le nombre de palpages que la CN doit exécuter pour mesurer la bille étalon dans le plan. Moins les points de mesure sont nombreux, plus la vitesse est élevée ; plus les points sont nombreux, plus la précision de mesure est grande. Programmation : **3...8**
	Q431 Présélection valeur (0/1/2/3)? Pour définir si la CN doit définir automatiquement le point d'origine actif au centre de la bille : **0** : ne définir automatiquement le point d'origine au centre de la bille ; définir manuellement le point d'origine avant le début du cycle. **1** : définir automatiquement le point d'origine avant la mesure au centre de la bille (le point d'origine actif est écrasé) ; prépositionner manuellement le palpeur au-dessus de la bille, avant le début du cycle. **2** : définir automatiquement le point d'origine au centre de la bille après la mesure (le point d'origine actif est écrasé) ; définir manuellement le point d'origine avant le début du cycle. **3** : définir le point d'origine au centre de la bille, avant et après la mesure (le point d'origine actif est écrasé) ; prépositionner manuellement le palpeur au-dessus de la bille étalon avant le début du cycle. Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**

Figure d'aide	Paramètres
	Q432 Plage angul. comp.jeu inversion? Vous définissez ici la valeur angulaire qui doit être utilisée comme dépassement pour la mesure du jeu à l'inversion de l'axe rotatif. L'angle de dépassement doit être nettement supérieur au jeu réel des axes rotatifs. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne mesure pas le jeu. Programmation : **-3...+3**

Sauvegarder et contrôler la cinématique

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE ~
    Q410=+0                ;MODE ~
    Q409=+5                ;DESIGNATION MEMOIRE
13 TCH PROBE 451 MESURE CINEMATIQUE ~
    Q406=+0                ;MODE ~
    Q407=+12.5             ;RAYON BILLE ~
    Q320=+0                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q408=+0                ;HAUTEUR RETRAIT ~
    Q253=+750              ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q380=+0                ;ANGLE DE REFERENCE ~
    Q411=-90               ;ANGLE INITIAL AXE A ~
    Q412=+90               ;ENDWINKEL A-ACHSE ~
    Q413=+0                ;ANGLE REGL. AXE A ~
    Q414=+0                ;POINTS MESURE AXE A ~
    Q415=-90               ;ANGLE INITIAL AXE B ~
    Q416=+90               ;ANGLE FINAL AXE B ~
    Q417=+0                ;ANGLE REGL. AXE B ~
    Q418=+2                ;POINTS MESURE AXE B ~
    Q419=-90               ;ANGLE INITIAL AXE C ~
    Q420=+90               ;ANGLE FINAL AXE C ~
    Q421=+0                ;ANGLE REGL. AXE C ~
    Q422=+2                ;POINTS MESURE AXE C ~
    Q423=+4                ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q431=+0                ;PRESELECTION VALEUR ~
    Q432=+0                ;PLAGE ANGULAIRE JEU
```

Différents modes (Q406)

Mode contrôler Q406 = 0

- La commande mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation.
- La commande journalise les résultats d'une éventuelle optimisation des positions mais ne procède à aucune adaptation

Optimiser le mode Position des axes rotatifs Q406 = 1

- La commande mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation.
- La commande essaie de modifier la position de l'axe rotatif dans le modèle cinématique pour obtenir une meilleure précision.
- Les données de la machine sont adaptées automatiquement

Mode optimiser position et angle Q406 = 2

- La commande mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation.
- La CN commence par optimiser la position angulaire de l'axe rotatif par compensation (#52 / #2-04-1)
- S'ensuit une optimisation de la position. Pour cela, aucune mesure supplémentaire n'est requise : l'optimisation de la position est automatiquement calculée par la CN.

> En fonction de la cinématique machine qui va permettre de déterminer l'angle, HEIDENHAIN conseille d'effectuer une fois une mesure avec un angle d'inclinaison de 0°.

Mode Point zéro machine, optimisation de la position et de l'angle Q406 = 3

- La CN mesure les axes rotatifs dans les positions définies et détermine la précision statique de la transformation d'orientation.
- La CN tente automatiquement d'optimiser le point zéro machine (#52 / #2-04-1). Pour pouvoir corriger la position angulaire d'un axe rotatif avec un point zéro machine, il faut que l'axe rotatif à corriger dans la cinématique de la machine se trouve plus près du bâti de la machine que l'axe rotatif mesuré
- La CN tente ensuite d'optimiser la position angulaire de l'axe rotation par une compensation (#52 / #2-04-1).
- S'ensuit une optimisation de la position. Pour cela, aucune mesure supplémentaire n'est requise : l'optimisation de la position est automatiquement calculée par la CN.

> - Pour déterminer correctement les erreurs de position angulaire, HEIDENHAIN recommande d'utiliser un angle d'attaque de 0° pour l'axe rotatif concerné lors de cette mesure.
> - Après avoir corrigé un point zéro machine, la commande tente de réduire la compensation de l'erreur de position angulaire correspondante (**locErrA**/**locErrB**/**locErrC**) de l'axe rotatif mesuré.

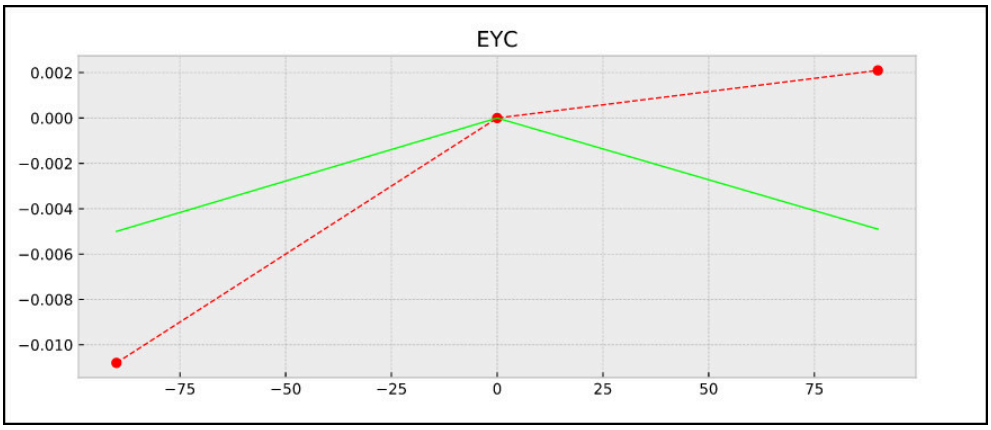
Optimisation des positions des axes rotatifs après initialisation automatique du point d'origine et mesure du jeu de l'axe rotatif

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MESURE CINEMATIQUE ~
    Q406=+1                ;MODE ~
    Q407=+12.5             ;RAYON BILLE ~
    Q320=+0                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q408=+0                ;HAUTEUR RETRAIT ~
    Q253=+750              ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q380=+0                ;ANGLE DE REFERENCE ~
    Q411=-90               ;ANGLE INITIAL AXE A ~
    Q412=+90               ;ANGLE FINAL AXE A ~
    Q413=+0                ;ANGLE REGL. AXE A ~
    Q414=+0                ;POINTS MESURE AXE A ~
    Q415=-90               ;ANGLE INITIAL AXE B ~
    Q416=+90               ;ANGLE FINAL AXE B ~
    Q417=+0                ;ANGLE REGL. AXE B ~
    Q418=+4                ;POINTS MESURE AXE B ~
    Q419=+90               ;ANGLE INITIAL AXE C ~
    Q420=+270              ;ANGLE FINAL AXE C ~
    Q421=+0                ;ANGLE REGL. AXE C ~
    Q422=+3                ;POINTS MESURE AXE C ~
    Q423=+3                ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q431=+1                ;PRESELECTION VALEUR ~
    Q432=+0.5              ;PLAGE ANGULAIRE JEU
```

Fonction journal

Après avoir exécuté le cycle 451, la commande génère un rapport (**TCHPRAUTO.html**) et enregistre le fichier de rapport dans le répertoire où se trouve le programme CN associé. Le rapport contient les données suivantes :

- Date et heure auxquelles le procès-verbal a été établi
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Nom de l'outil
- Cinématique active
- Mode utilisé (0=contrôler/1=optimiser position/2=optimiser pose/3=optimiser point zéro machine et pose)
- Angles d'attaque
- Pour chaque axe rotatif mesuré :
  - Angle initial
  - Angle final
  - Nombre de points de mesure
  - Rayon du cercle de mesure
  - Jeu à l'inversion moyen, si **Q423>0**
  - Positions des axes
  - Seule l'option logicielle **KinematicsComp** permet de corriger une erreur angulaire. (#52 / #2-04-1)
  - Écart standard (dispersion)
  - Écart maximal
  - Erreur angulaire
  - Valeurs de correction sur tous les axes (décalage de point d'origine)
  - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés avant l'optimisation (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)
  - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés après l'optimisation (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)
  - Erreur de positionnement moyenne et écart standard des erreurs de positionnement à 0
  - Fichiers SVG avec diagrammes : erreurs mesurées et optimisées des positions de mesure individuelles.
    - Ligne rouge : positions mesurées
    - Ligne verte : valeurs optimisées après le déroulement du cycle
    - Description du diagramme : désignation de l'axe en fonction de l'axe rotatif, par exemple EYC = erreur de composant sur Y de l'axe C.
    - Axe X du diagramme : position de l'axe rotatif en degrés °
    - Axe Y du diagramme : écarts des positions en mm



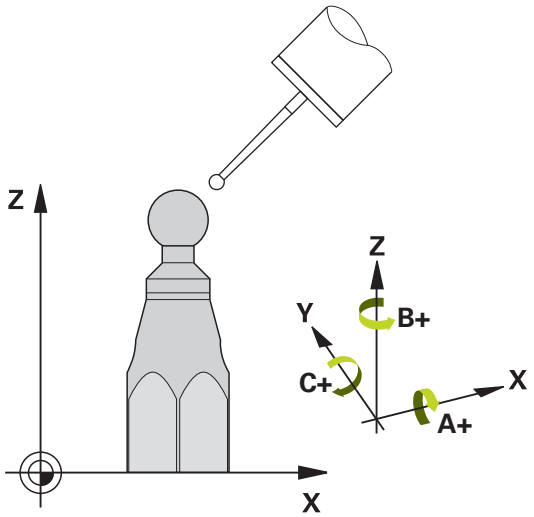
Exemple de mesure EYC : erreur de composant sur Y de l'axe C

10.3.3 Cycle 452 COMPENSATION PRESET (#48 / #2-01-1)

Programmation ISO
G452

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Le cycle de palpage **452** vous permet d'optimiser la chaîne de transformation de votre machine (voir "Cycle 451 MESURE CINEMATIQUE (#48 / #2-01-1)", Page 438). La CN corrige ensuite également le système de coordonnées de la pièce dans le modèle de cinématique de la pièce, de manière à ce que le point d'origine actuel se trouve au centre de la bille étalon à la fin de l'optimisation.

Déroulement du cycle

Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que l'opération de mesure n'engendre aucune collision.

Ce cycle vous permet par exemple de régler entre elles des têtes interchangeables.

1 Fixer la bille étalon.
2 Mesurer entièrement la tête de référence avec le cycle **451** et utiliser ensuite le cycle **451** pour définir le point d'origine au centre de la bille
3 Installer la deuxième tête.
4 Etalonner la tête interchangeable avec le cycle **452** jusqu'au point de changement de tête.
5 Avec le cycle **452**, régler les autres têtes interchangeables par rapport à la tête de référence.

Si vous pouvez laisser la bille étalon fixée sur la table de la machine pendant l'usinage, cela vous permettra par exemple de compenser une dérive de la machine. Ce processus est également possible sur une machine sans axes rotatifs.

1 Fixez la bille étalon en faisant attention au risque de collision.
2 Définir le point d'origine sur la bille étalon
3 Définir le point d'origine sur la pièce et lancer l'usinage de la pièce
4 Avec le cycle **452**, exécuter à intervalles réguliers une compensation du preset. La CN acquiert le décalage des axes impliqués et le corrige dans la cinématique.

Paramètre de résultat Q

Numéro de paramètre Q	Signification
Q141	Écart-type mesuré dans l'axe A (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q142	Écart-type mesuré dans l'axe B (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q143	Écart-type mesuré dans l'axe C (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q144	Écart-type optimisé dans l'axe A (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q145	Écart-type optimisé dans l'axe B (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q146	Écart-type optimisé dans l'axe C (–1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q147	Erreur d'offset dans le sens X pour le transfert manuel au paramètre machine correspondant
Q148	Erreur d'offset dans le sens Y pour le transfert manuel dans au paramètre machine correspondant
Q149	Erreur d'offset dans le sens Z pour le transfert manuel au paramètre machine correspondant

Paramètre de résultat QS

La CN mémorise les erreurs de position des axes rotatifs qui ont été mesurées aux paramètres **QS144 - QS146**. Chaque résultat contient dix caractères. Et chaque résultat est séparé d'un autre par un espace.

Exemple : **QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"**

Numéro de paramètre Q	Signification
QS144	Erreur de position de l'axe A E_{Y0A} E_{Z0A} E_{B0A} E_{C0A}
QS145	Erreur de position de l'axe B E_{Z0B} E_{X0B} E_{C0B} E_{A0B}
QS146	Erreur de position de l'axe C E_{X0C} E_{Y0C} E_{A0C} E_{B0C}

Les erreurs de position désignent des écarts par rapport à la position idéale de l'axe et sont identifiées par quatre caractères.

Exemple : E_{X0C}= erreur de position sur l'axe C, dans le sens X.

Les différents résultats du programme CN peuvent être convertis en valeurs numériques à l'aide du traitement des strings, pour être utilisés dans des évaluations par exemple.

Exemple :

Le cycle fournit les résultats suivants au paramètre **QS146** :

QS146 = "0.01234567 -0.0123456 0.00123456 -0.0012345"

L'exemple ci-après illustre comment les résultats obtenus peuvent être convertis en valeurs numériques.

11 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG0 LEN10)	; Lecture du premier résultat E_{X0C} issu du paramètre **QS146**
12 QL0 = TONUMB (SRC_QS0)	; Conversion de la valeur alphanumérique de **QS0** en une valeur numérique et affectation à **QL0**
13 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG11 LEN10)	; Lecture du deuxième résultat E_{Y0C} issu du paramètre **QS146**
14 QL1 = TONUMB (SRC_QS0)	; Conversion de la valeur alphanumérique de **QS0** en une valeur numérique et affectation à **QL1**
15 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG22 LEN10)	; Lecture du troisième résultat E_{A0C} issu du paramètre **QS146**
16 QL2 = TONUMB (SRC_QS0)	; Conversion de la valeur alphanumérique de **QS0** en une valeur numérique et affectation à **QL2**
17 QS0 = SUBSTR (SRC_QS146 BEG33 LEN10)	; Lecture du quatrième résultat E_{B0C} issu du paramètre **QS146**
18 QL3 = TONUMB (SRC_QS0)	; Conversion de la valeur alphanumérique de **QS0** en une valeur numérique et affectation à **QL3**

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation et test

Remarques

Pour effectuer une compensation de preset, la cinématique doit avoir été préparée en conséquence. Se reporter au manuel de la machine.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous exécutez ce cycle, aucune rotation de base (ou aucune rotation de base 3D) ne doit être active. Le cas échéant, la CN supprime les valeurs que contiennent les colonnes **SPA**, **SPB** et **SPC** du tableau de points d'origine. À la fin du cycle, il vous faudra définir de nouveau une rotation de base (ou une rotation de base 3D) pour éviter tout risque de collision.

- Désactiver la rotation de base avant d'exécuter le cycle.
- Après une optimisation, définir de nouveau le point d'origine et la rotation de base.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Avant de lancer le cycle, veillez à ce que la fonction **M128** ou **FUNCTION TCPM** soit désactivée.
- Les cycles **453**, **451** et **452** se quittent, en mode Automatique, avec une 3D-ROT qui concorde avec la position des axes rotatifs.
- Veiller à ce que toutes les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage soient réinitialisées.
- Avant de définir le cycle, vous devez définir le point d'origine au centre de la bille étalon et avoir activé ce dernier.
- Pour les axes qui ne sont pas dotés d'un système de mesure de positions, sélectionnez les points de mesure de manière à avoir une course de déplacement de 1° jusqu'au fin de course. La CN a besoin de cette course pour la compensation interne de jeu à l'inversion.
- Pour l'avance de positionnement à la hauteur de palpage dans l'axe du palpeur, la CN utilise la plus petite valeur entre le paramètre Paramètres du cycle **Q253** et la valeur **FMAX** du tableau de palpeurs. En principe, la CN exécute le mouvement des axes rotatifs avec l'avance de positionnement **Q253** et la surveillance du palpeur désactivée.
- Programmation en pouces (inch) : la CN émet en principe les résultats de mesure et les données du rapport en mm.

- Si vous interrompez le cycle pendant l'étalonnage, les données de cinématique risquent de ne plus être conformes à leur état d'origine. Avant d'effectuer une optimisation, sauvegarder la cinématique active avec le cycle **450** pour pouvoir restaurer la dernière cinématique active en cas d'erreur.

Informations en lien avec les paramètres machine

- Avec le paramètre machine **maxModification** (n° 204801), le constructeur de la machine définit la valeur limite autorisée pour les modifications d'une transformation. Si les données cinématiques déterminées se trouvent au-dessus de la valeur limite autorisée, la commande émet un message d'avertissement. Vous devez ensuite confirmer la mémorisation des valeurs déterminées avec **Start CN**.
- Avec le paramètre machine **maxDevCalBall** (n°204802), le constructeur de la machine définit l'écart de rayon maximal de la bille étalon. À chaque procédure de palpage, la CN commence par déterminer le rayon de la bille étalon. Si le rayon de la bille déterminé diverge plus que ce que vous avez défini au paramètre machine **maxDevCalBall** (n°204802) par rapport au rayon de la bille programmé, la CN émet un message d'erreur et met fin à la mesure.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètres
	Q407 Rayon bille calibr. exact? Indiquez le rayon exact de la bille étalon utilisée. Programmation : **0,0001...99,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q408 Hauteur de retrait? **0** : Pas d'approche de la hauteur de retrait. La CN approche la position de mesure suivante sur l'axe à mesurer. Non autorisé pour les axes Hirth ! La CN approche la première position de mesure dans l'ordre suivant A, B et C. **>0** : Hauteur de retrait dans le système de coordonnées non incliné de la pièce, dans lequel la CN positionne l'axe de broche avant de positionner l'axe rotatif. La CN positionne en plus le palpeur au point zéro dans le plan d'usinage. La surveillance du palpeur est désactivée dans ce mode. Définir la vitesse de positionnement au paramètre **Q253**. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...99999,9999**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Indiquez la vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q380 Angle réf. axe princip.? Indiquez l'angle de référence (la rotation de base) pour l'acquisition des points de mesure dans le système de coordonnées de la pièce actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...360**
	Q411 Angle initial axe A? Angle de départ sur l'axe A auquel la première mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-359,9999...+359,9999**
	Q412 Angle final axe A? Angle final sur l'axe A auquel la dernière mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-359,9999...+359,9999**
	Q413 Angle réglage axe A? Angle d'inclinaison de l'axe A dans lequel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Programmation : **-359,9999...+359,9999**

Figure d'aide	Paramètres
	Q414 Nb pts de mesure en A (0...12)? Nombre de palpages qu'il faut à la CN pour mesurer l'axe A. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne mesure pas cet axe. Programmation : **0...12**
	Q415 Angle initial axe B? Angle de départ sur l'axe B auquel la première mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-359,9999...+359,9999**
	Q416 Angle final axe B? Angle final sur l'axe B auquel la dernière mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-359,9999...+359,9999**
	Q417 Angle réglage axe B? Angle d'inclinaison de l'axe B dans lequel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Programmation : **-359 999...+360 000**
	Q418 Nb pts de mesure en B (0...12)? Nombre de palpages que la CN doit exécuter pour mesurer l'axe B. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne mesure pas cet axe. Programmation : **0...12**
	Q419 Angle initial axe C? Angle de départ sur l'axe C auquel la première mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-359,9999...+359,9999**
	Q420 Angle final axe C? Angle final sur l'axe C auquel la dernière mesure doit avoir lieu. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **-359,9999...+359,9999**
	Q421 Angle réglage axe C? Angle d'inclinaison de l'axe C dans lequel les autres axes rotatifs doivent être mesurés. Programmation : **-359,9999...+359,9999**
	Q422 Nb pts de mesure en C (0...12)? Nombre de palpages que la CN doit exécuter pour mesurer l'axe C. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne mesurera pas cet axe. Programmation : **0...12**
	Q423 Nombre de palpages? Vous définissez ici le nombre de palpages que la CN doit exécuter pour mesurer la bille étalon dans le plan. Moins les points de mesure sont nombreux, plus la vitesse est élevée ; plus les points sont nombreux, plus la précision de mesure est grande. Programmation : **3...8**

Figure d'aide	Paramètres
	Q432 Plage angul. comp.jeu inversion? Vous définissez ici la valeur angulaire qui doit être utilisée comme dépassement pour la mesure du jeu à l'inversion de l'axe rotatif. L'angle de dépassement doit être nettement supérieur au jeu réel des axes rotatifs. Si vous programmez la valeur 0, la CN ne mesure pas le jeu. Programmation : **-3...+3**

Programme d'étalonnage

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE ~
    Q410=+0                ;MODE ~
    Q409=+5                ;DESIGNATION MEMOIRE
13 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET ~
    Q407=+12.5             ;RAYON BILLE ~
    Q320=+0                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q408=+0                ;HAUTEUR RETRAIT ~
    Q253=+750              ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q380=+0                ;ANGLE DE REFERENCE ~
    Q411=-90               ;ANGLE INITIAL AXE A ~
    Q412=+90               ;ANGLE FINAL AXE A ~
    Q413=+0                ;ANGLE REGL. AXE A ~
    Q414=+0                ;POINTS MESURE AXE A ~
    Q415=-90               ;ANGLE INITIAL AXE B ~
    Q416=+90               ;ANGLE FINAL AXE B ~
    Q417=+0                ;ANGLE REGL. AXE B ~
    Q418=+2                ;POINTS MESURE AXE B ~
    Q419=-90               ;ANGLE INITIAL AXE C ~
    Q420=+90               ;ANGLE FINAL AXE C ~
    Q421=+0                ;ANGLE REGL. AXE C ~
    Q422=+2                ;POINTS MESURE AXE C ~
    Q423=+4                ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q432=+0                ;PLAGE ANGULAIRE JEU
```

Réglage des têtes interchangeables

Le changement de tête est une fonction spécifique à la machine. Consultez le manuel de votre machine.

- Installer la seconde tête interchangeable
- Installer le palpeur.
- Etalonner la tête interchangeable avec le cycle **452**.
- N'étalonner que les axes qui ont été réellement changés (dans cet exemple, il s'agit uniquement de l'axe A ; l'axe C est ignoré avec **Q422**).
- Durant toute la procédure, vous ne pouvez pas modifier le point d'origine, ni la position de la bille d'étalonnage.
- Il est possible d'adapter de la même manière toutes les autres têtes interchangeables.

Régler la tête interchangeable.

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET ~
    Q407=+12.5          ;RAYON BILLE ~
    Q320=+0             ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q408=+0             ;HAUTEUR RETRAIT ~
    Q253=+2000          ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q380=+45            ;ANGLE DE REFERENCE ~
    Q411=-90            ;ANGLE INITIAL AXE A ~
    Q412=+90            ;ANGLE FINAL AXE A ~
    Q413=+45            ;ANGLE REGL. AXE A ~
    Q414=+4             ;POINTS MESURE AXE A ~
    Q415=-90            ;ANGLE INITIAL AXE B ~
    Q416=+90            ;ANGLE FINAL AXE B ~
    Q417=+0             ;ANGLE REGL. AXE B ~
    Q418=+2             ;POINTS MESURE AXE B ~
    Q419=+90            ;ANGLE INITIAL AXE C ~
    Q420=+270           ;ANGLE FINAL AXE C ~
    Q421=+0             ;ANGLE REGL. AXE C ~
    Q422=+0             ;POINTS MESURE AXE C ~
    Q423=+4             ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q432=+0             ;PLAGE ANGULAIRE JEU
```

L'objectif de cette procédure est de faire en sorte que le point d'origine reste inchangé sur la pièce après avoir changé les axes rotatifs (changement de tête).

L'exemple suivant décrit le réglage d'une tête de fourche avec axes AC. L'axe A est changé, l'axe C fait partie de la configuration de base de la machine.

- Installer l'une des têtes interchangeables qui doit servir de tête de référence.
- Fixer la bille étalon.
- Installer le palpeur.
- Utiliser le cycle **451** pour étalonner intégralement la cinématique de la tête de référence.
- Définir le point d'origine (avec **Q431** = 2 ou 3 dans le cycle **451**) après avoir mesuré la tête de référence

Etalonner la tête de référence

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 TCH PROBE 451 MESURE CINEMATIQUE ~
    Q406=+1                ;MODE ~
    Q407=+12.5             ;RAYON BILLE ~
    Q320=+0                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q408=+0                ;HAUTEUR RETRAIT ~
    Q253=+2000             ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q380=+45               ;ANGLE DE REFERENCE ~
    Q411=-90               ;ANGLE INITIAL AXE A ~
    Q412=+90               ;ANGLE FINAL AXE A ~
    Q413=+45               ;ANGLE REGL. AXE A ~
    Q414=+4                ;POINTS MESURE AXE A ~
    Q415=-90               ;ANGLE INITIAL AXE B ~
    Q416=+90               ;ANGLE FINAL AXE B ~
    Q417=+0                ;ANGLE REGL. AXE B ~
    Q418=+2                ;POINTS MESURE AXE B ~
    Q419=+90               ;ANGLE INITIAL AXE C ~
    Q420=+270              ;ANGLE FINAL AXE C ~
    Q421=+0                ;ANGLE REGL. AXE C ~
    Q422=+3                ;POINTS MESURE AXE C ~
    Q423=+4                ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q431=+3                ;PRESELECTION VALEUR ~
    Q432=+0                ;PLAGE ANGULAIRE JEU
```

Compensation de dérive

> Cette procédure est également possible sur des machines sans axes rotatifs.

Pendant l'usinage, divers éléments de la machine peuvent subir une dérive due à des conditions environnementales variables. Dans le cas d'une dérive constante dans la zone de déplacement et si la bille étalon peut rester fixée sur la table de la machine pendant l'usinage, cette dérive peut être mesurée et compensée avec le cycle **452**.

- Fixer la bille étalon.
- Installer le palpeur.
- Etalonner complètement la cinématique avec le cycle **451** avant de démarrer l'usinage.
- Après avoir mesuré la cinématique, définissez le point d'origine (avec **Q432** = 2 ou 3 dans le cycle **451**)
- Définissez ensuite les points d'origine de vos pièces et lancez l'usinage

Mesure de référence pour la compensation de dérive

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
12 CYCL DEF 247 INIT. PT DE REF. ~
    Q339=+1                ;NUMERO POINT DE REF.
13 TCH PROBE 451 MESURE CINEMATIQUE ~
    Q406=+1                ;MODE ~
    Q407=+12.5             ;RAYON BILLE ~
    Q320=+0                ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q408=+0                ;HAUTEUR RETRAIT ~
    Q253=+750              ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q380=+45               ;ANGLE DE REFERENCE ~
    Q411=+90               ;ANGLE INITIAL AXE A ~
    Q412=+270              ;ANGLE FINAL AXE A ~
    Q413=+45               ;ANGLE REGL. AXE A ~
    Q414=+4                ;POINTS MESURE AXE A ~
    Q415=-90               ;ANGLE INITIAL AXE B ~
    Q416=+90               ;ANGLE FINAL AXE B ~
    Q417=+0                ;ANGLE REGL. AXE B ~
    Q418=+2                ;POINTS MESURE AXE B ~
    Q419=+90               ;ANGLE INITIAL AXE C ~
    Q420=+270              ;ANGLE FINAL AXE C ~
    Q421=+0                ;ANGLE REGL. AXE C ~
    Q422=+3                ;POINTS MESURE AXE C ~
    Q423=+4                ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q431=+3                ;PRESELECTION VALEUR ~
    Q432=+0                ;PLAGE ANGULAIRE JEU
```

- Mesurer la dérive des axes à intervalles réguliers.
- Installer le palpeur.
- Activer le point d'origine sur la bille étalon
- Etalonner la cinématique avec le cycle **452**.
- Durant toute la procédure, vous ne pouvez pas modifier le point d'origine, ni la position de la bille d'étalonnage.

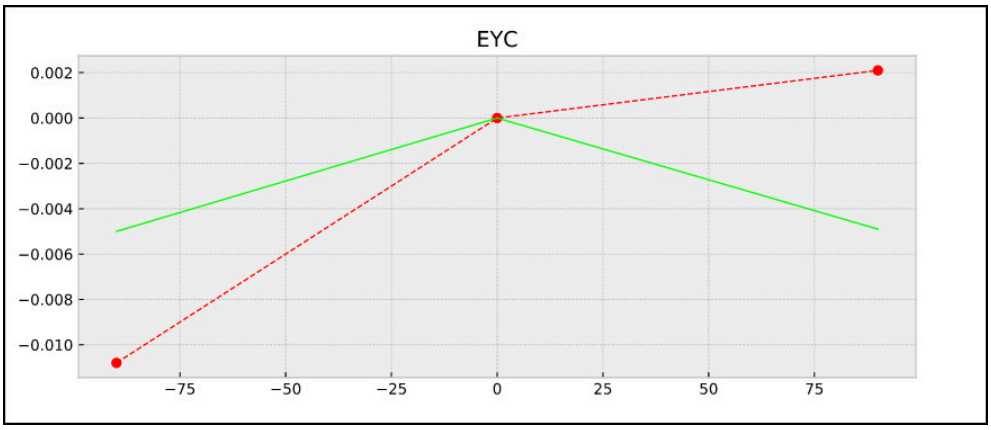
Compenser la dérive.

```
11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z
13 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET ~
    Q407=+12.5          ;RAYON BILLE ~
    Q320=+0             ;DISTANCE D'APPROCHE ~
    Q408=+0             ;HAUTEUR RETRAIT ~
    Q253=+9999          ;AVANCE PRE-POSIT. ~
    Q380=+45            ;ANGLE DE REFERENCE ~
    Q411=-90            ;ANGLE INITIAL AXE A ~
    Q412=+90            ;ANGLE FINAL AXE A ~
    Q413=+45            ;ANGLE REGL. AXE A ~
    Q414=+4             ;POINTS MESURE AXE A ~
    Q415=-90            ;ANGLE INITIAL AXE B ~
    Q416=+90            ;ANGLE FINAL AXE B ~
    Q417=+0             ;ANGLE REGL. AXE B ~
    Q418=+2             ;POINTS MESURE AXE B ~
    Q419=+90            ;ANGLE INITIAL AXE C ~
    Q420=+270           ;ANGLE FINAL AXE C ~
    Q421=+0             ;ANGLE REGL. AXE C ~
    Q422=+3             ;POINTS MESURE AXE C ~
    Q423=+3             ;NOMBRE DE PALPAGES ~
    Q432=+0             ;PLAGE ANGULAIRE JEU
```

Fonction journal

Après avoir exécuté le cycle **452**, la commande génère un rapport (**TCHPRAUTO.html**) et enregistre le fichier de rapport dans le répertoire où se trouve le programme CN associé. Le rapport contient les données suivantes :

- Date et heure de création du fichier journal
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Nom de l'outil
- Cinématique active
- Mode utilisé
- Angles d'attaque
- Pour chaque axe rotatif étalonné :
  - Angle initial
  - Angle final
  - Nombre de points de mesure
  - Rayon du cercle de mesure
  - Jeu à l'inversion moyen, si **Q423>0**
  - Positions des axes
  - Écart standard (dispersion)
  - Écart maximal
  - Erreur angulaire
  - Valeurs de correction sur tous les axes (décalage de point d'origine)
  - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés avant la compensation du preset (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)
  - Position des axes rotatifs qui ont été contrôlés après la compensation du preset (se réfère au début de la chaîne cinématique de transformation, généralement sur le nez de la broche)
  - Erreur moyenne de positionnement
  - Fichiers SVG avec diagrammes : erreurs mesurées et optimisées des positions de mesure individuelles.
    - Ligne rouge : positions mesurées
    - Ligne verte : valeurs optimisées
    - Description du diagramme : désignation de l'axe en fonction de l'axe rotatif, par exemple EYC = écarts de l'axe Y en fonction de l'axe C
    - Axe X du diagramme : position de l'axe rotatif en degrés °
    - Axe Y du diagramme : écarts des positions en mm



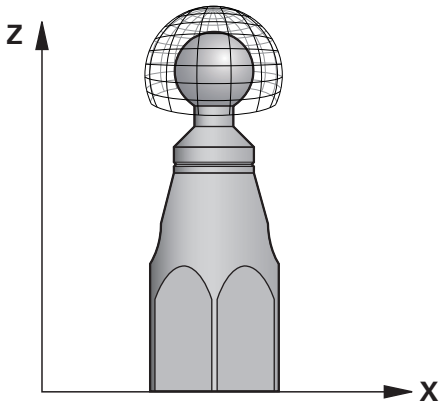
Exemple de mesure EYC : écarts de l'axe Y en fonction de l'axe C

10.3.4 Cycle 453 GRILLE CINEMATIQUE (#48 / #2-01-1)

Programmation ISO
G453

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Vous aurez besoin de l'option logicielle KinematicsOpt (#48 / #2-01-1).
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.
Pour pouvoir utiliser ce cycle, le constructeur de votre machine doit d'abord définir et configurer un tableau de compensation (*.kco) et procéder à des paramétrages supplémentaires.



Même si votre machine a déjà été optimisée en ce qui concerne les erreurs de position (par exemple avec le cycle **451**), des erreurs résiduelles peuvent être constatées au point central de l'outil (Tool Center Point, **TCP**) lors de l'inclinaison des axes rotatifs. Elles peuvent, par exemple, résulter d'erreurs que présentent certains composants des axes rotatifs montés en tête (par exemple erreur d'un palier).

Le cycle **453 GRILLE CINEMATIQUE** permet de déterminer et de compenser les erreurs des têtes pivotantes en fonction de la position des axes rotatifs. Dès lors que vous souhaitez saisir des valeurs de compensation avec ce cycle, vous aurez besoin de l'option logicielle **KinematicsComp** (#52 / #2-04-1). Ce cycle vous permet de mesurer à l'aide d'un palpeur 3D TS une bille étalon HEIDENHAIN que vous fixez sur la table de la machine. Le cycle amène alors automatiquement le palpeur aux positions qui sont disposées tout autour de la bille étalon, formant ainsi une grille. Le constructeur de votre machine définit les positions des axes inclinés. Les positions peuvent être situées dans trois dimensions. (Chaque dimension correspond à un axe rotatif.) Après l'opération de palpage sur la bille, les erreurs peuvent être compensées par un tableau multidimensionnel. Le constructeur de votre machine définit ce tableau de compensation (*.kco), ainsi que l'emplacement auquel il devra être enregistré.

Quand vous travaillez avec le cycle **453**, vous l'exécutez à plusieurs positions différentes dans la zone d'usinage. Vous pouvez ainsi vérifier immédiatement si la compensation effectuée avec le cycle **453** a les effets positifs souhaités sur la précision de la machine. Ce type de compensation ne convient pour la machine concernée que si les mêmes valeurs de correction apportent les améliorations escomptées à plusieurs positions. Dans le cas contraire, cela veut dire que les erreurs ne relèvent pas des axes rotatifs.

Effectuer la mesure avec le cycle **453** dans un état où les erreurs de position des axes rotatifs ont été optimisées. Pour cela, travaillez avant avec le cycle **451** par exemple.

> HEIDENHAIN conseille d'utiliser des billes étalons **KKH 250** (numéro ID 655475-01) ou **KKH 100** (numéro ID 655475-02), qui présentent une rigidité particulièrement élevée et qui sont spécialement conçues pour l'étalonnage de machines. Si vous êtes intéressés, merci de bien vouloir prendre contact avec HEIDENHAIN.

La commande optimise la précision de votre machine. À cet effet, elle mémorise automatiquement les valeurs de compensation dans un tableau de compensation (*kco) à la fin de l'opération de mesure. (avec le mode **Q406**=1)

Déroulement du cycle

1 Fixez la bille étalon en faisant attention au risque de collision.
2 En mode Manuel, définir le point d'origine au centre de la bille ou, si **Q431=1** ou **Q431=3** : positionner manuellement le palpeur sur l'axe de palpage au-dessus de la bille étalon et au centre de la bille dans le plan d'usinage.
3 Sélectionner le mode d'exécution de programme et lancer le programme CN
4 Le cycle est exécuté en fonction de **Q406** (-1=supprimer / 0=contrôler / 1=compenser).

> Pendant la définition du point d'origine, le rayon programmé de la bille étalon n'est surveillé que lors de la deuxième mesure. En effet, lorsque le prépositionnement de la bille étalon est imprécis et que vous procédez ensuite à une définition du point d'origine, la bille étalon est palpée deux fois.

Différents modes (Q406)

Mode Suppression Q406 = -1 (#52 / #2-04-1)

- Aucun mouvement des axes n'a lieu.
- La CN inscrit "0" pour toutes les valeurs du tableau de correction (*.kco). Par conséquent, aucune correction supplémentaire n'agit sur la cinématique actuellement sélectionnée.

Mode Contrôler Q406 = 0

- La commande effectue les opérations de palpage sur la bille étalon.
- Les résultats sont sauvegardés dans un journal au format .html et sauvegardés dans le même répertoire que le programme CN.

Mode Compensation Q406 = 1 (#52 / #2-04-1)

- La commande effectue des opérations de palpage sur la bille étalon.
- La CN relève les écarts (erreurs) dans le tableau de correction (*.kco) : le tableau est actualisé et les corrections sont immédiatement appliquées.
- Les résultats sont sauvegardés dans un journal au format .html et sauvegardés dans le même répertoire que le programme CN.

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 serrage ou les pièces. Il est cependant conseiller de fixer la bille étalon aussi près que possible de la future position d'usinage.

Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que l'opération de mesure n'engendre pas de collision.

Remarques

L'option logicielle (#48 / #2-01-1) est requise.

L'option logicielle (#52 / #2-04-1) est requise.

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le constructeur de votre machine définit l'emplacement où sera enregistré le tableau de compensation (*.kco).

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous exécutez ce cycle, aucune rotation de base (ou aucune rotation de base 3D) ne doit être active. Le cas échéant, la CN supprime les valeurs que contiennent les colonnes **SPA**, **SPB** et **SPC** du tableau de points d'origine. À la fin du cycle, il vous faudra définir de nouveau une rotation de base (ou une rotation de base 3D) pour éviter tout risque de collision.

- Désactiver la rotation de base avant d'exécuter le cycle.
- Après une optimisation, définir de nouveau le point d'origine et la rotation de base.

- Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.
- Avant de lancer le cycle, veillez à ce que la fonction **M128** ou **FUNCTION TCPM** soit désactivée.
- Les cycles **453**, **451** et **452** se quittent, en mode Automatique, avec une 3D-ROT qui concorde avec la position des axes rotatifs.
- Avant de définir le cycle, vous devez soit définir et activer le point d'origine au centre de la bille étalon, soit définir en conséquence le paramètre **Q431** sur 1 ou 3.
- Pour l'avance de positionnement à la hauteur de palpage dans l'axe du palpeur, la CN utilise la plus petite valeur entre le paramètre Paramètres du cycle **Q253** et la valeur **FMAX** du tableau de palpeurs. En principe, la CN exécute le mouvement des axes rotatifs avec l'avance de positionnement **Q253** et la surveillance du palpeur désactivée.
- Programmation en pouces (inch) : la CN émet en principe les résultats de mesure et les données du rapport en mm.
- Si vous avez activé l'initialisation du point d'origine avant l'étalonnage (**Q431** = 1/3), vous déplacez alors le palpeur à proximité du centre, à la distance d'approche (**Q320** + **SET_UP**), au-dessus de la bille étalon avant de démarrer le cycle.

- Si votre machine est équipée d'une broche asservie, il faudra activer l'actualisation angulaire dans le tableau des palpeurs (**colonne TRACK**). En général, cela permet d'améliorer la précision des mesures réalisées avec un palpeur 3D.

Informations en lien avec les paramètres machine

- Le paramètre machine **mStrobeRotAxPos** (n°204803) permet au constructeur de la machine de définir la modification maximale autorisée d'une transformation. Si la valeur est différente de -1 (la fonction M positionne les axes rotatifs), ne démarrez une mesure que si tous les axes rotatifs sont à 0°.
- Avec le paramètre machine **maxDevCalBall** (n°204802), le constructeur de la machine définit l'écart de rayon maximal de la bille étalon. À chaque procédure de palpage, la CN commence par déterminer le rayon de la bille étalon. Si le rayon de la bille déterminé diverge plus que ce que vous avez défini au paramètre machine **maxDevCalBall** (n°204802) par rapport au rayon de la bille programmé, la CN émet un message d'erreur et met fin à la mesure.

Paramètres du cycle

Figure d'aide	Paramètre
	Q406 Mode (-1/0/+1) Pour définir si la commande doit écrire les valeurs du tableau de compensation (*.kco) avec la valeur 0, vérifier ou compenser les écarts actuellement disponibles. Un rapport (*.html) est généré. **-1** : supprimer les valeurs dans le tableau de compensation (*.kco). Les valeurs permettant de compenser les erreurs de position du TCP sont définies à la valeur 0 dans le tableau de compensation (*.kco). Aucune position de mesure n'est palpée. Aucun résultat n'est émis dans le rapport (*.html). (#52 / #2-04-1) **0** : vérifier les erreurs de position du TCP. La commande mesure les erreurs de position du TCP en fonction de la position des axes rotatifs, mais n'entre aucune donnée dans le tableau de compensation (*kco). La commande affiche l'écart standard et l'écart maximal dans un rapport (*.html). **1** : compenser les erreurs de position du TCP. La CN mesure les erreurs de position du TCP en fonction de la position des axes rotatifs et enregistre les écarts dans le tableau de compensation (*kco). Les compensations sont ensuite immédiatement actives. La CN indique, dans un rapport (*.html), l'écart standard et l'écart maximal. (#52 / #2-04-1) Programmation : **-1**, **0**, **+1**
	Q407 Rayon bille calibr. exact? Indiquez le rayon exact de la bille étalon utilisée. Programmation : **0,0001...99,9999**
	Q320 Distance d'approche? Distance supplémentaire entre le point de palpage et la bille de palpage. **Q320** agit en plus de ce qui a été défini dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs. La valeur agit de manière incrémentale. Programmation : **0...99999,9999** sinon : **PREDEF**
	Q408 Hauteur de retrait? **0** : Pas d'approche de la hauteur de retrait. La CN approche la position de mesure suivante sur l'axe à mesurer. Non autorisé pour les axes Hirth ! La CN approche la première position de mesure dans l'ordre suivant A, B et C. **>0** : Hauteur de retrait dans le système de coordonnées non incliné de la pièce, dans lequel la CN positionne l'axe de broche avant de positionner l'axe rotatif. La CN positionne en plus le palpeur au point zéro dans le plan d'usinage. La surveillance du palpeur est désactivée dans ce mode. Définir la vitesse de positionnement au paramètre **Q253**. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...99999,9999**
	Q253 Avance de pré-positionnement? Indiquez la vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement en mm/min. Programmation : **0...99999,9999** ou **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Figure d'aide	Paramètre
	Q380 Angle réf. axe princip.? Indiquez l'angle de référence (la rotation de base) pour l'acquisition des points de mesure dans le système de coordonnées de la pièce actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. La valeur agit de manière absolue. Programmation : **0...360**
	Q423 Nombre de palpages? Vous définissez ici le nombre de palpages que la CN doit exécuter pour mesurer la bille étalon dans le plan. Moins les points de mesure sont nombreux, plus la vitesse est élevée ; plus les points sont nombreux, plus la précision de mesure est grande. Programmation : **3...8**
	Q431 Présélection valeur (0/1/2/3)? Pour définir si la CN doit définir automatiquement le point d'origine actif au centre de la bille : **0** : ne définir automatiquement le point d'origine au centre de la bille ; définir manuellement le point d'origine avant le début du cycle. **1** : définir automatiquement le point d'origine avant la mesure au centre de la bille (le point d'origine actif est écrasé) ; prépositionner manuellement le palpeur au-dessus de la bille, avant le début du cycle. **2** : définir automatiquement le point d'origine au centre de la bille après la mesure (le point d'origine actif est écrasé) ; définir manuellement le point d'origine avant le début du cycle. **3** : définir le point d'origine au centre de la bille, avant et après la mesure (le point d'origine actif est écrasé) ; prépositionner manuellement le palpeur au-dessus de la bille étalon avant le début du cycle. Programmation : **0**, **1**, **2**, **3**

Palpage avec le cycle 453

11 TCH PROBE 453 GRILLE CINEMATIQUE ~	
Q406=+0	;MODE ~
Q407=+12.5	;RAYON BILLE ~
Q320=+0	;DISTANCE D'APPROCHE ~
Q408=+0	;HAUTEUR RETRAIT ~
Q253=+750	;AVANCE PRE-POSIT. ~
Q380=+0	;ANGLE DE REFERENCE ~
Q423=+4	;NOMBRE DE PALPAGES ~
Q431=+0	;PRESELECTION VALEUR

Fonction journal

Après l'exécution du cycle **453**, la commande génère un rapport **(TCHPRAUTO.html)** qui est enregistré dans le répertoire où se trouve le programme CN actuel. Il contient les données suivantes :

- Date et heure de création du fichier journal
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Numéro et nom de l'outil actif
- Mode
- Données mesurées : écart standard et écart maximal
- Information indiquant la position en degrés (°) où l'écart maximal a été constaté
- Nombre de positions de mesure

Index

A

Aide contextuelle..... 45
Aide produit intégrée
TNCguide..... 42
Application
Aide..... 43
Menu de démarrage..... 64

À

À propos du manuel utilisateur.... 37
À propos du produit..... 47

C

Condition de licence..... 61
Consigne de sécurité..... 50
Contenu..... 40
Contact..... 46
Contrôler automatiquement une pièce
Plan de référence..... 324
Point d'origine polaire..... 326
Contrôler une pièce automatiquement
Principes de base..... 320
Correction de l'outil..... 323
Cycles de palpage 14xx
Palpage arête..... 173
Palpage d'une arête oblique.. 190
Palpage d'un plan..... 208
Palpage d'un point d'intersection. 199
Palpage de deux cercles..... 180
Palpage de sphère..... 297
Cycles de palpage 14xx
Palpage de cercle..... 292
Palpage de oblong..... 301
Palpage de oblong de contre-dépouille..... 311
Palpage de position..... 288
Palpage de position de la contre-dépouille..... 306
Palpage de rainure..... 301
Palpage de rainure de contre-dépouille..... 311
Cycles de palpage de la pièce
contrôler une pièce..... 320
influencer le déroulement de cycles..... 394
Cycles de palpage permettant de déterminer le désalignement de la pièce..... 147
Cycles de palpage pour l'acquisition du point d'origine d'une pièce..... 221
Cycles de palpage pour l'outil
mesurer un outil de fraisage.. 411
mesurer un outil de tournage 423
Cycles de palpage pour la pièce
Palper la position dans le plan ou dans l'espace..... 383

D

Définir automatiquement le point d'origine
Centre de la rainure..... 222
Coin extérieur..... 258
Coin intérieur..... 265
Poche circulaire (perçage)..... 244
Poche rectangulaire..... 233
Tenon circulaire..... 251
Tenon rectangulaire..... 238
Définir automatiquement un point d'origine
Axe du palpeur..... 276
Axes individuels..... 285
Centre d'un oblong..... 228
Centre de 4 trous..... 280
Cercle..... 292
Cercle de trous..... 271
Oblong..... 301
Oblong de contre-dépouille.... 311
Position de la contre-dépouille..... 306
Position individuelle..... 288
Rainure..... 301
Rainure de contre-dépouille... 311
Sphère..... 297
Définition automatique du point d'origine
Principes de base des cycles 4xx..... 221
Détemriner le désalignement de la pièce
Palpage de deux cercles..... 180
Déterminer le désalignement de la pièce
définir rotation de base..... 167
Palpage arête..... 173
Palpage d'une arête oblique.. 190
Palpage d'un plan..... 208
Palpage d'un point d'intersection. 199
Principes de base des cycles de palpage 400-405..... 147
Rotation de base..... 148
Rotation sur la base de deux tenons..... 157
Rotation sur la base de deux trous..... 152
Rotation sur la base via un axe rotatif..... 162
Rotation via l'axe C..... 168
Division du manuel d'utilisation.... 39
Documentation complémentaire. 39

E

Enregistrer les résultats des mesures..... 320
Etalonnage de la cinématique
Denture Hirth..... 443
Étalonner
Palpeur d'outils..... 123
Palpeur de pièces..... 104
Palpeur L..... 107
Palpeur simple..... 107
Étalonner le palpeur d'outils
étalonner le TT..... 124
Étalonner un palpeur d'outils
étalonner TT IR..... 126
Étalonner un palpeur de pièces
Étalonnage de la longueur..... 115
Étalonnage du rayon d'un anneau..... 117
Étalonnage du rayon d'une sphère..... 107
Étalonnage du rayon d'un tenon..... 120
Etat de la mesure..... 322

F

Fonction de sélection
programme CN comme cycle. 86

G

GLOBAL DEF..... 98
Groupe cible..... 38

I

Interface..... 62
Interface de CN..... 62
Interface de la CN..... 62

L

Lieu d'utilisation..... 49
Logique de positionnement..... 92

M

Mesure 3D..... 385
Mesure d'outil
Mesure intégrale..... 418
mesurer un outil de tournage 423
Mesure de l'outil
Paramètres machine..... 406
Principes de base..... 404
Tableau d'outils..... 409
Mesure de la cinématique
Compensation des presets.... 456
Grille de la cinématique..... 470
jeu à l'inversion..... 446
Principes de base..... 431
sauvegarder la cinématique.. 434
Mesurer
Angle..... 328

Cercle de trous..... 372
Cercle extérieur..... 339
Coordonnée..... 366
Largeur intérieure..... 356
Oblong extérieur..... 361
Plan..... 376
Rectangle extérieur..... 351
Rectangle intérieur..... 346
Trou..... 332
Mesurer avec le cycle 3..... 383
Mesurer un outil
Longueur de l'outil..... 411
Rayon d'outil..... 414
Mode
Démarrage..... 64
Machine..... 64
Manuel..... 64
Vue d'ensemble..... 64

N

Numéro de logiciel..... 53

O

Option logicielle..... **54**

P

Palpage 3D..... 388
Palpage d'extrusion..... 398
Palpage rapide..... 394
Premiers pas..... 67
Programmation..... 68
Programmation de variables..... 97

R

Remarques concernant la précision..... 446
Rotation de base..... 148
définir définir directement..... 167
Rotation sur la base de deux trous..... 152
via deux tenons..... 157
via un axe rotatif..... 162

S

Surveillance de la tolérance..... 322

T

TNCguide..... 43
Types d'informations..... 40

U

Usage conforme à la destination. 49

V

Variable..... 97

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Systèmes de palpage et de caméra

HEIDENHAIN propose des palpeurs universels de haute précision pour machines-outils, qui permettent par exemple de déterminer la position exacte des arêtes d'une pièce, ou de mesurer des outils. Des technologies éprouvées, telles qu'un capteur optique sans usure, un système de protection anticollision, ou encore des buses de soufflage intégrées pour le nettoyage du point de mesure, font de nos palpeurs des instruments fiables pour la mesure de vos pièces et outils. Et pour améliorer encore davantage la fiabilité de vos processus, HEIDENHAIN propose également des systèmes de visualisation par caméra et le détecteur de bris d'outils de HEIDENHAIN pour contrôler facilement vos outils.

Informations complémentaires concernant les systèmes de palpage et de caméra :
www.heidenhain.fr/produits/systemes-de-palpage

Documentation originale
1358777-32 · Ver02 · 10/2023 · H · Printed in Germany