



# Klar text

Le bulletin des commandes numériques HEIDENHAIN

Edition 47 + 10/2007

Précision dès  
la première  
pièce



4

6

12

18

Nouvelles fonctions  
innovantes de  
l'iTNC 530

TNC 620, la nouvelle  
commande de  
contournage de  
HEIDENHAIN

MANUALplus 620, la  
commande numérique  
pour tours à cycles  
et tours CN

# Editorial



*Les systèmes de mesure linéaire améliorent la précision de l'usinage*

**Page 4**

## **Cher lecteur Klartext,**

L'EMO 2007 vient de fermer ses portes. Une nouvelle devise y a vu le jour „HEIDENHAIN imprime sa marque de précision“. Pour l'illustrer, HEIDENHAIN a démontré dans ses diverses présentations les avantages des machines-outils équipées de systèmes de mesure linéaire.

Des pièces identiques mais usinées sur des machines avec ou sans systèmes de mesure linéaire font clairement ressortir la différence.

Lors de l'EMO 2007, HEIDENHAIN a bien sûr présenté un grand nombre d'innovations. Ainsi, par exemple, HEIDENHAIN reliera les éléments de ses commandes numériques avec le bus Ethernet digital pur temps réel HSCI. L'ensemble du système devient entièrement diagnosticable et sa disponibilité en est accrue. La nouvelle TNC 620 conçue pour la gamme de moyenne puissance et la commande

iTNC 530 qui s'est affirmée depuis maintenant un bon nombre d'années et qui couvre les applications de haute puissance sont présentées avec le nouveau bus HSCI et l'EnDat 2.2.

Autre Nouveauté: La MANUALplus 620 conçue aussi bien pour les tours à cycles que les tours à CN. La CNC PILOT 4290 avec axe B permet, quant à elle, de réaliser des opérations de perçage et de fraisage sur des plans obliques dans l'espace.

HEIDENHAIN présente aussi le TS 740, nouveau palpeur infrarouge de haute précision pour les opérations de mesure 3D très pointues. Enfin, HEIDENHAIN présente le TS 444, premier palpeur de pièces infrarouge sans piles.

La Rédaction vous souhaite une bonne lecture!



*La nouvelle commande compacte avec asservissement moteur digital TNC 620 renforce la gamme de produits HEIDENHAIN.*

**Page 12**

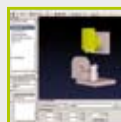


*Avec la MANUALplus 620, HEIDENHAIN présente une nouvelle commande conçue aussi bien pour les tours à cycles que les tours à commande numérique.*

**Page 18**



Déterminante pour garantir la rentabilité:  
Précision à partir de la première pièce 4



Nouvelles fonctions innovantes de l'iTNC 530  
- Nouvelles fonctions du dialogue Texte clair  
- Nouvelles fonctions de smarTNC 6

La 200.000ème commande CN de HEIDENHAIN 11



TNC 620 – la nouvelle commande de contournage de HEIDENHAIN 12

Interconnexion numérique – nouveau concept de hardware pour les commandes HEIDENHAIN 14



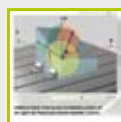
Technologie de commande concernée par la sécurité pour machines-outils 15

Innovation chez les palpeurs infrarouges 16



MANUALplus 620, la commande pour tours à cycles et tours à CN 18

CNC PILOT 4290 avec axe B 20



e-learning pour spécialistes CN et pour la formation professionnelle 22

Le TTC Varelerhafen 23

## Impressum

### Rédaction

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH  
Postfach 1260  
83292 Traunreut, Allemagne  
Tél: +49 / 86 69 / 31 - 0  
HEIDENHAIN sur Internet:  
www.heidenhain.fr

### Responsable

Frank Muthmann  
Fax: +49 / 86 69 / 31 - 18 88  
E-Mail: info@heidenhain.de

Klartext sur Internet  
www.heidenhain.fr

### Mise en page et composition

Expert Communication GmbH  
Richard-Reitzner-Allee 1  
85540 Haar, Allemagne  
Tél: +49 / 89 / 66 63 75 - 0  
E-Mail: info@expert-communication.de  
www.expert-communication.de



# Déterminante pour la rentabilité: La précision dès la première pièce

**Faibles lots en fabrication  
et pièces unitaires**

*La plus grande part de l'imprécision d'origine thermique sur les machines-outils a généralement sa source dans les entraînements. Des vitesses et accélérations élevées provoquent l'échauffement de la vis à billes et sa dilatation. Des erreurs de position jusqu'à 100 µm peuvent surgir en quelques minutes seulement si l'on ne dispose pas d'une technologie de mesure de position adaptée. Les pièces à tolérances serrées ne peuvent être usinées que sur des machines-outils très stables thermiquement malgré la grande diversité des opérations d'usinage.*

## Enregistrement de position des entraînements

La position d'un axe linéaire CN est enregistrée soit avec le pas de la vis à billes en liaison avec un capteur rotatif, soit à l'aide d'un système de mesure linéaire.

Avec une vis à billes et un capteur rotatif, la vis à billes a un rôle double: En tant que système d'entraînement, elle doit transmettre des forces élevées et néanmoins, son pas de vis doit avoir une précision et une reproductibilité élevée pour définir la position.

Mais la boucle d'asservissement pour l'enregistrement de position n'englobe que le capteur rotatif chargé de délivrer les signaux pour le nombre de rotations et la subdivision de la rotation de la vis à billes. Dans cette configuration, la définition de la position ne tient

compte ni des variations thermiques du mécanisme d'entraînement, ni de son usure. Les erreurs de position des entraînements sont alors inévitables et elles peuvent affecter considérablement la qualité de la pièce.

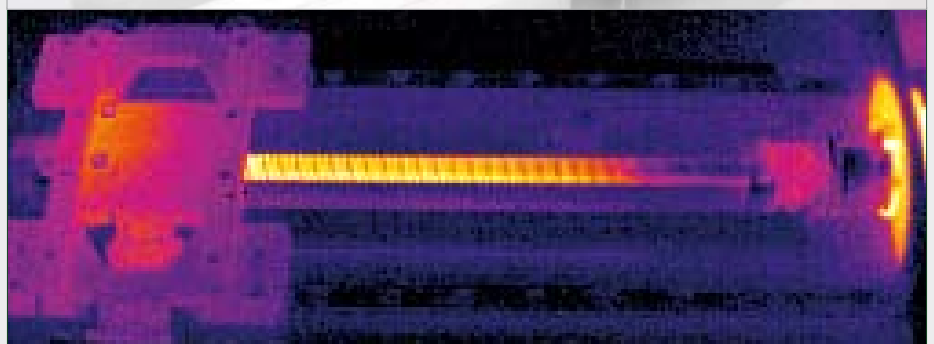
Si l'on utilise un système de mesure linéaire pour enregistrer la position du chariot, la boucle d'asservissement de position englobe alors tout le mécanisme d'entraînement. Dans ce cas, le jeu et les imprécisions dans les éléments de transmission de la machine n'ont aucune répercussion sur la précision de l'enregistrement de position. La précision de la mesure ne dépend pratiquement que de la précision et du lieu d'implantation du système de mesure linéaire.

## Exemple d'usinage d'une pièce monobloc

Les pièces monoblocs classiques sont usinées à des avances et vitesses de coupe élevées sur des machines-outils UGV très performantes. Différentes avances lors de l'ébauche et de la finition engendrent une fluctuation de la dilatation thermique de la vis à billes. Avec des lots de pièces faibles et une courte durée du cycle de fabrication, les tolérances de la pièce varient pour chaque pièce usinée si l'entraînement n'utilise pas de systèmes de mesure linéaire. A cause de la dilatation thermique, les tolérances d'usinage exigées peuvent ne pas être respectées.

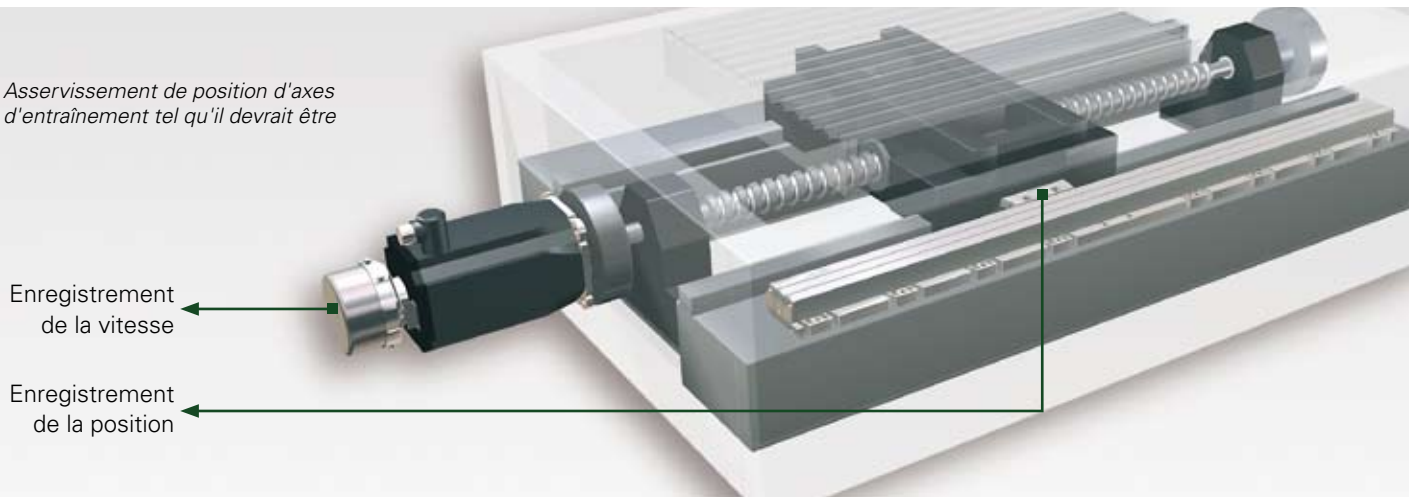


Les systèmes de mesure de HEIDENHAIN améliorent la précision de l'usinage



Echauffement d'une vis à billes lors de l'usinage ligne à ligne à 10 m/min. A gauche, la table, à droite la motorisation. L'enregistrement thermographique indique des températures de 25 °C (bleu foncé) à 40 °C (jaune)

Asservissement de position d'axes d'entraînement tel qu'il devrait être



On peut parfaitement éviter de telles sources d'erreurs en utilisant des systèmes de mesure linéaire permettant de compenser intégralement la dilatation thermique de la vis à billes.

L'essai illustré sur ces figures montre clairement les défauts thermiques résultant d'un usinage sans systèmes de mesure linéaire.

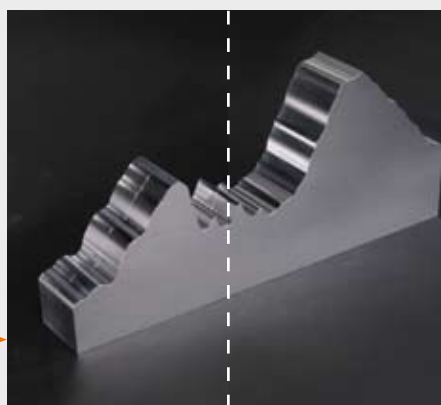
*Un bras de levier en construction aéronautique est fraisé dans l'aluminium jusqu'à une profondeur de 10 mm.*

*Après 20 passes d'usinage au dessus de la pièce, la machine usine la partie inférieure du bras. Une arête révèle la dérive thermique de l'axe d'entraînement. L'arête est absente si le même essai est réalisé avec des systèmes de mesure linéaire.*

Avec aussi l'assurance de pouvoir ensuite reproduire la précision de la première pièce!



Bras de levier, même usinage sur deux pièces brutes **sans systèmes de mesure linéaire (à gauche)**, dérives thermiques révélées par les arêtes **avec systèmes de mesure linéaire (à droite)**, aucune dérive thermique détectable



Profil du Watzmann restitué en formes libres, à gauche sans, et à droite avec systèmes de mesure linéaire

## Répercussions sur la construction de moules

La construction de moules pose de fortes contraintes au niveau de la précision de la forme. Elle exige aussi des avances élevées pour raccourcir la durée d'usinage. La première et la dernière trajectoire de fraisage doivent coïncider pour que le gain de temps ne soit pas réduit à néant par des retouches laborieuses. L'exemple ci-contre illustre l'usinage d'une forme représentant le profil caractéristique du mont Watzmann. Sur cette pièce, pour visualiser l'écart linéaire résultant d'un usinage sans systèmes de mesure linéaire, on a délibérément commencé

l'usinage au centre de la pièce. Les trajectoires initiale et finale ne coïncident pas et la présence d'une arête révèle nettement la dérive thermique. L'arête n'apparaît pas sur la même pièce usinée sur une machine-outil équipée de systèmes de mesure linéaire.

### En résumé:

Les commandes de production sont particulièrement réussies si les machines-outils utilisées sont très stables thermiquement. Dans ce cas, les axes d'entraînement doivent engendrer la précision voulue sur toute la course, même si les vitesses et les forces d'usinage fluctuent de manière importante. La mise en œuvre de systèmes de mesure linéaire sur les machines-outils permet d'atteindre ces objectifs.

# Nouvelles fonctions innovantes de l'iTNC 530

Contrôle dynamique anti-collision  
Asservissement adaptatif de l'avance  
Convertisseur DXF  
KinematicsOpt  
KinematicsDesign

Le nouveau logiciel CN 340 49x-04 de l'iTNC 530 comporte toute une série de nouvelles fonctions destinées au constructeur de la machine et à l'utilisateur. Ces fonctions facilitent encore davantage le travail sur la commande et sécurisent toujours plus l'utilisation de la machine.



## Contrôle dynamique anti-collision DCM

Le contrôle anti-collision DCM (**D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) concourt à éviter que la machine ne subisse des dommages. Les programmes CN créés par des systèmes CAO/CFAO éliminent, certes, les risques de collision entre l'outil et la pièce mais ils ne savent pas prendre en considération les parties de la machine à l'intérieur de la zone d'usinage.

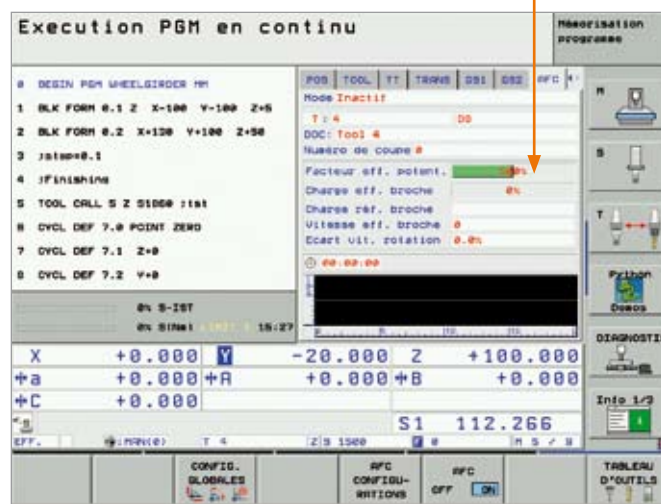
C'est là qu'intervient HEIDENHAIN en faisant en sorte que la commande puisse voir la zone d'usinage définie par le constructeur de la machine. L'opérateur peut détecter à l'écran les éléments de la machine risquant la collision et les sortir de la zone de collision. Nouveauté: La configuration adaptable du partage de l'écran. On peut ainsi, par exemple, afficher le programme dans une fenêtre et la zone d'usinage dans l'autre.

S'il y a un risque de collision, la commande interrompt l'usinage automatiquement l'usinage.

## Asservissement adaptatif de l'avance AFC

L'asservissement adaptatif de l'avance AFC (**A**daptive **F**eed **C**ontrol) optimise l'avance d'usinage en fonction de la puissance de la broche et des autres données de processus.

Nouveau: Le diagramme linéaire dans l'affichage d'état montre le comportement commun de l'avance de contournage et de la puissance de la broche.



Pendant la phase d'apprentissage, la TNC affiche dans une fenêtre auxiliaire la valeur actuelle enregistrée pour la puissance de référence. Vous pouvez, si nécessaire, réinitialiser la puissance de broche calculée et relancer la procédure d'apprentissage.

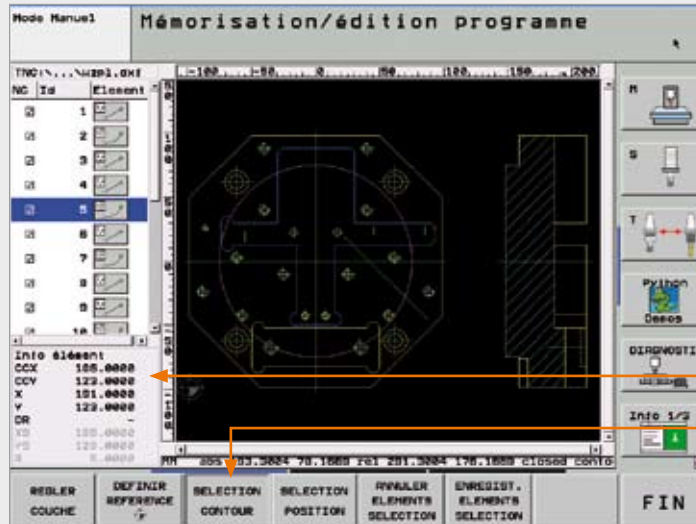


### Convertisseur DXF (option)

Grâce au convertisseur DXF, vous pouvez ouvrir directement les données CAO en format DXF sur l'iTNC 530 et en extraire les contours. La facilité d'extraction du contour vous fait non seulement gagner beaucoup au niveau de la programmation et du contrôle du programme, mais en plus, vous êtes assuré que le contour final correspondra bien à la demande le constructeur.

Le maniement a été considérablement amélioré dans la nouvelle version:

- Les réglages de zoom du dernier fichier DXF sélectionné sont enregistrés.
- Le point d'origine du dernier fichier DXF sélectionné est enregistré.
- On peut maintenant valider directement les centres de cercle.



Sélectionner le contour  
Boîte Info

La nouvelle boîte Info qui présente toutes les données de l'élément sélectionné est très pratique. Pour les positions d'usinage, vous y découvrirez les coordonnées X/Y, pour les éléments de contour, le point initial et le point final et aussi pour les cercles, le centre de cercle et le sens de rotation.

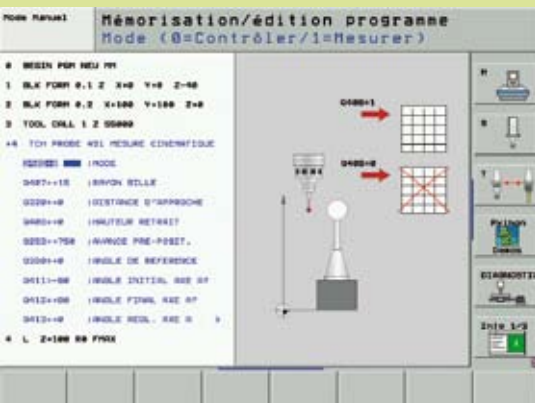
### KinematicsOpt (option)

Les contraintes de précision sont un thème récurrent, en particulier pour l'usinage 5 axes. L'usinage de pièces complexes nécessitent des déplacements d'outils tout aussi complexes à exécuter avec une grande précision. La nouvelle fonction **KinematicsOpt** assure une précision reproductible, même sur de longues périodes et garantit ainsi une qualité élevée de la production des séries de pièces.

#### Le principe:

- Les axes rotatifs sont mesurés automatiquement avec un palpeur 3D: *Un cycle pour palpeur 3D étalonne de manière entièrement automatique les axes rotatifs présents sur votre machine; peu importe que les axes rotatifs soient un plateau ou une tête. Une bille étalon est fixée à un endroit quelconque de la table de la machine et mesurée à la résolution que vous avez définie. Lors de la définition du cycle, vous introduisez séparément pour chaque axe rotatif la plage que vous voulez mesurer.*
- L'iTNC 530 détermine la précision statique d'inclinaison.
- L'erreur spatiale résultant des déplacements d'inclinaison est compensée.
- La géométrie de la machine est enregistrée dans un tableau cinématique:

Bien sûr, la commande enregistre un fichier de protocole détaillé contenant les valeurs de mesure actuelles, la dispersion mesurée et la dispersion optimisée (mesure pour la précision statique d'inclinaison) ainsi que les valeurs effectives de correction.

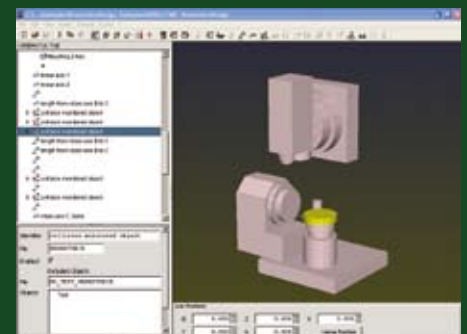


Nouvelle fonction KinematicsOpt: Etalonnage automatique de cinématique et recalibrage automatique de la cinématique de la machine

### Logiciel KinematicsDesign pour PC

Les constructeurs de machines peuvent maintenant, eux aussi, développer rapidement leurs tableaux de cinématique. Avec **KinematicsDesign**, l'utilisateur dispose désormais d'un outil avec support graphique pour PC lui permettant de définir ses tableaux de cinématique.

**KinematicsDesign** peut simuler les positions critiques des axes dès la phase de conception et donc les éviter en définissant de manière appropriée des commutateurs de fin de course sur la machine.



Nouvel outil pour PC KinematicsDesign: Développement et gestion de tableaux de cinématique

## Configurations globales de programme (option)

Des développements conviviaux ont été réalisés sur la fonction Configurations globales de programme.

Que doit-on faire pour modifier de gros programmes créés sur un support externe?

Vous définissez les transformations de coordonnées et les paramètres à effet global ou superposé sur le programme CN sélectionné. De cette manière, il n'est pas nécessaire de modifier le programme CN en cours.

Outre les décalages de point zéro, rotations, images miroir, on peut aussi échanger les axes, les verrouiller ou bien encore configurer des superpositions de la manivelle.

### Nouveauté: Activation de l'axe virtuel VT

Si vous désirez, par exemple, exécuter un programme complet avec une surépaisseur constante, vous pouvez déplacer l'outil avec la manivelle dans la direction actuelle et active de l'axe d'outil. Le mode TCPM (Tool Center Point Management) doit être actif.

Si vous utilisez la manivelle HR 420, vous pouvez alors sélectionner directement l'axe virtuel VT avec les softkeys de la manivelle. Sur l'écran de la manivelle, vous apercevez la valeur de la distance parcourue dans la direction de l'axe virtuel.

*Avec les manivelles sans affichage de position intégré, vous sélectionnez l'axe virtuel à l'aide d'une touche-machine définie par le constructeur de la machine. La distance parcourue apparaît dans un affichage de position à part (et aussi dans le formulaire des configurations globales de programme). La valeur reste mémorisée jusqu'à ce que vous changiez d'outil ou désactivez la fonction.*

Les configurations globales de programme sont utilisées en particulier pour la construction de grands moules.



## Nouveau gestionnaire de fichiers:

Connaissez-vous déjà le gestionnaire de fichiers de **smarT.NC** que l'on peut utiliser non seulement par softkeys mais aussi entièrement avec la souris?

Le gestionnaire de fichiers de la programmation Texte clair fonctionne maintenant de la même manière.

## Rotation 3D spécifique de la machine (fonction „upgrade“)

Cette fonction peut être utilisée pour corriger n'importe quel désalignement de la pièce dans l'espace (compensation de bridage 3D).

Conditions:

- Votre machine doit être équipée d'au moins 2 axes rotatifs.
- Le constructeur de la machine doit adapter cette fonction à votre machine.

## Nouvelle fonction: Création de fichiers de maintenance

De bons fichiers de protocole d'erreurs sont souvent nécessaires pour corriger les erreurs ou clarifier des imprécisions. Il existe désormais une fonction qui regroupe dans un fichier ZIP toutes les données importantes.

Le fichier ZIP contient:

- le programme CN actif
- le tableau d'outils TOOL.T
- éventuellement les tableaux de points zéro actifs
- les fichiers-systèmes importants

Téléchargez le fichier ZIP via les interfaces de données et transmettez-le par e-mail au constructeur de votre machine ou au service après-vente HEIDENHAIN. L'assistance n'en sera que plus rapide.

## Autres langues du dialogue (option):

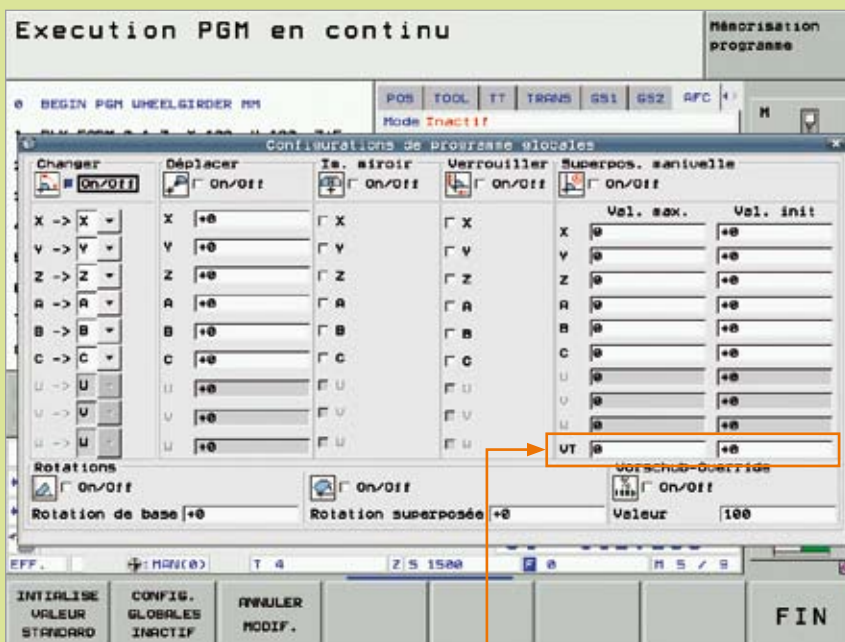
Dès maintenant, le turc et le roumain sont ajoutés aux langues du dialogue conversationnel.

### Autres caractéristiques marquantes:

- Les fichiers peuvent maintenant être triés par nom, type, taille, date de modification et état.
- Gestion possible de favoris.
- Les fichiers sont sélectionnés si l'on introduit sur le clavier la première lettre du nom du fichier.
- On peut maintenant configurer l'affichage des informations relatives aux fichiers.
- On peut maintenant configurer le format d'affichage de la date.







Affichage des valeurs de l'axe virtuel VT

### Conditions requises au niveau du matériel pour le nouveau logiciel 340 49x-04 de l'iTNC 530

- Calculateur principal MC 422 B ou C
- Mémoire de travail 512 Mo

## Nouvelles fonctions du dialogue Texte clair

### Nouveau: Définition des motifs

La fonction de générateur de motifs de points de **smarT.NC** est désormais disponible pour la programmation Texte clair.

Nouvelle fonction PATTERN DEF:  
Définition du motif d'usinage:

- Points (jusqu'à 9 positions données)
- Rangée
- Cadre
- Surface
- Arc de cercle
- Cercle entier

Avec la fonction CYCL CALL PATTERN, vous pouvez appeler les motifs d'usinage ainsi définis.

### Nouveau: Paramètres de cycles globaux

Cycles GLOBAL DEF: Au début du programme, vous définissez divers paramètres de cycles qui agissent globalement.

Groupes disponibles:

- Paramètres de cycles généraux tels que la distance d'approche ou l'avance de retrait
- Paramètres de cycles pour le perçage, par exemple les temporisations
- Paramètres de cycles pour le fraisage, par exemple, le comportement de plongée
- Paramètres de cycles pour les palpeurs, par exemple, la hauteur de sécurité

Lors de la définition du cycle, il vous suffit de renvoyer par softkey aux valeurs définies.

La TNC inscrit alors le mot PREDEF (=prédéfini) dans la définition du cycle. Toute modification dans le cycle GLOBAL DEF se répercute sur tous les cycles qui renvoient à l'entrée PREDEF du cycle GLOBAL DEF concerné.

### Fonctions de fichiers

La fonction FUNCTION FILE vous permet de copier, déplacer ou effacer n'importe quels fichiers à partir du programme CN. Ainsi, par exemple, vous pouvez copier et lancer automatiquement sur la TNC des programmes CN que vous avez sauvegardés sur un lecteur externe.

### Nouveau: Usinage de tenons rectangulaires ou circulaires

Les tenons rectangulaires et circulaires peuvent être maintenant usinés encore plus facilement grâce aux nouveaux cycles 256 et 257. La répartition des passes constante s'avère particulièrement utile si la différence entre les dimensions de la pièce brute et celles de la pièce finie est supérieure au rayon d'outil. Vous pouvez bien sûr modifier la répartition des passes en appliquant un facteur de recouvrement.

Les nouveaux cycles sont structurés de la même manière que les cycles de fraisage actuels 251 et 254.

# Nouvelles fonctions de smarT.NC

**Décalage du point zéro**  
**Tenons rectangulaires et circulaires**  
**Définitions inline de motifs**  
**Stratégie d'usinage**  
**UNIT de fin de programme**

## Nouveau décalage du point zéro

Le fait de pouvoir décaler le point zéro uniquement à partir des tableaux de points appartient désormais au passé. Vous pouvez maintenant définir les décalages dans un formulaire et pour chaque axe. Pour réinitialiser les valeurs, c'est encore plus simple: Il suffit d'appuyer la une softkey, c'est tout!

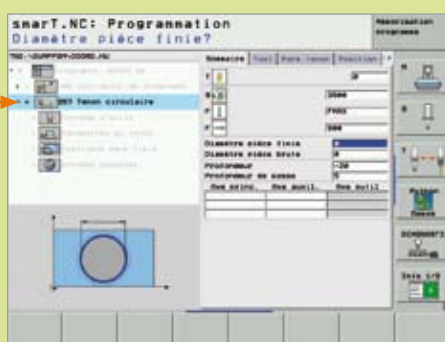


Mode smarT.NC



## Nouveau: Usinage de tenons rectangulaires ou circulaires

Les nouveaux cycles 256 et 257 de la programmation Texte clair sont désormais intégrés dans le mode smarT.NC: UNIT 256 et UNIT 257.



## Nouveau développement de la définition inline des motifs

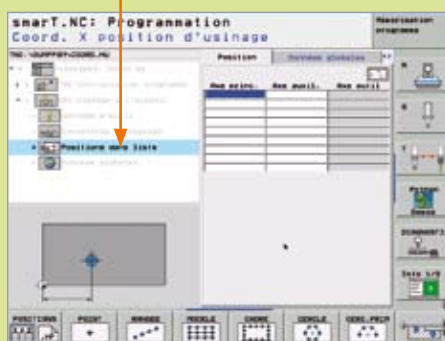
Etre capable de définir des motifs d'usinage sans générateur de motifs: C'est nouveau et cela se pratique directement dans le formulaire Sommaire d'une unité d'usinage (UNIT).

Motifs disponibles:

- Points (jusqu'à 9 positions données)
- Rangée
- Cadre
- Surface
- Arc de cercle
- Cercle entier

## Validation de valeurs à partir d'anciennes UNITs

Les répétitions sont fréquentes et les UNITs ne diffèrent souvent que sur des points de détail. Par exemple, lorsque



différents outils ou différentes surépaisseurs sont utilisés pour les définitions d'ébauche et de finition.

C'est maintenant chose facile avec **smarT.NC**: Vous utilisez les valeurs d'une ancienne UNIT comme valeurs par défaut pour la nouvelle UNIT (dans le même programme smarT.NC) et vous gagnez ainsi énormément de temps au niveau de la programmation.

## Nouveau: Configurer le nombre de palpages sur un cercle

Mesurer des cercles avec 4 (comme auparavant) ou 3 palpages?

Vous pouvez choisir parmi les UNITs palpeurs 412, 413, 421 et 422.

## Nouveau: Définir la stratégie d'usinage pour la semi-finition

Quel doit être le comportement de la TNC lors de la semi-finition?

Dans l'UNIT 22, choisissez:

- Retracer tout le contour  
*La TNC aborde à hauteur constante les zones à usiner en semi-finition sans éloigner l'outil du contour de la pièce finie. Utilisez cette stratégie si la distance est faible entre les zones à usiner en semi-finition et si l'outil de semi-finition est assez grand pour usiner en une passe le restant de matière.*
- ou usiner séparément des zones données  
*Entre les zones à usiner en semi-finition, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la hauteur de sécurité. Utilisez cette stratégie si la distance entre les zones à usiner en semi-finition est importante.*



# La 200.000ème commande CN de HEIDENHAIN

## Retrait rapide lors du taraudage

Il existe toujours des moyens pour réduire la durée d'usinage: Par exemple, vous pouvez rétracter l'outil du trou à une vitesse de rotation augmentée du facteur X. Vous définissez ce facteur dans l'UNIT 209 pour le taraudage.

## Autre nouveauté smarT.NC: KinematicsOpt (option)

Cette nouvelle fonction d'étalonnage de la cinématique de la machine (déjà décrite pour la programmation Texte clair) est maintenant aussi disponible dans smarT.NC et, dans ce cas, avec les UNITS 450 et 451.

## Nouveau: UNIT de fin de programme

Paramétrages réalisables pour l'UNIT de fin de programme:

- Définir les fonctions M, exemple M5, M30
- Approche d'une position de sécurité dans l'axe d'outil  
(dans le système de coordonnées pièce ou bien machine)
- Approche d'une position de sécurité dans le plan d'usinage  
(dans le système de coordonnées pièce ou bien machine)

*En juillet 2007, HEIDENHAIN a livré sa 200.000ème CN et célébré ainsi une réussite de plus de 30 ans. A elle seule, l'actuelle iTNC 530 a été commercialisée à plus de 30.000 exemplaires, dépassant même la TNC 426 jusqu'alors la plus répandue d'une longue lignée de 50 modèles. En 2007, plus de 10.000 iTNC 530 vont quitter l'usine de Traunreut (Allemagne) – un chiffre qui témoigne d'une grande pénétration du marché.*

Depuis le départ, les TNC sont enracinées dans l'atelier. Grâce à la souplesse de leur programmation „en Texte clair“, l'utilisateur a toujours appréhendé sans angoisse ces nouvelles techniques. La convivialité du dialogue conversationnel assure aujourd'hui à la commande HEIDENHAIN une large part de marché dans les applications qui exigent une programmation conçue pour l'atelier.

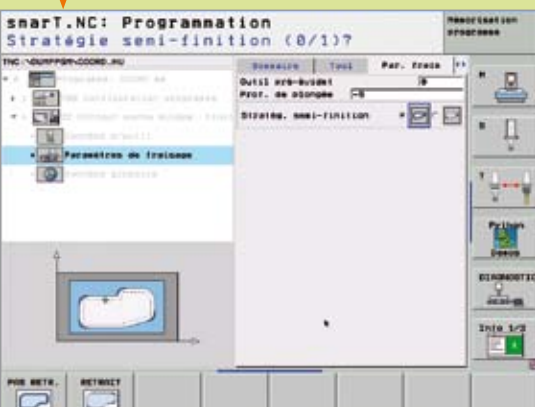
La programmation Texte clair de la commande HEIDENHAIN s'est durablement implantée, dialoguant avec l'utili-

sateur et générant automatiquement le programme d'usinage. Le nouveau mode „smarT.NC“ inauguré en 2004 a permis d'optimiser le confort d'utilisation grâce à l'introduction des données dans des formulaires bien conçus, au graphisme interactif et à l'aide très conviviale.

Les commandes HEIDENHAIN connaissent aussi une recrudescence sur les machines qui visent une très haute qualité d'usinage. Pour la gamme supérieure (centres d'usinage et fraiseuses complexes pour usinage 5 axes), l'iTNC 530 garantit de courtes durées d'usinage, une grande fidélité de contours et une qualité de surface optimale. Au niveau moyen, la TNC 320 équipe les machines pouvant comporter 4 axes commandés et répond de la précision et de l'efficacité de la production. La TNC 124, une commande paraxiale largement implantée sur les machines d'usinage simples, complète la gamme inférieure. Cette palette de commandes numériques est également renforcée par les commandes pour tours comme la MANUALplus 4110.

# 200.000

## HEIDENHAIN-Steuerungen





# TNC 620 – La nouvelle commande de contournage de HEIDENHAIN

Conçue pour l'atelier, compacte et numériquement innovante



*La nouvelle commande compacte avec asservissement moteur digital TNC 620 renforce la gamme HEIDENHAIN. A l'EMO 2005, HEIDENHAIN présentait déjà la TNC 320, une commande avec interface analogique pour machines 3 axes. Depuis, elle n'a cessé d'affirmer sa fiabilité dans le travail quotidien. Ces deux commandes sont basées sur un nouveau concept de logiciel résolument innovant de HEIDENHAIN et utilisent la même plateforme logiciel.*

## Apprendre en plus et non pas tout apprendre

Alors que le développement des commandes HEIDENHAIN ne cesse d'évoluer, le concept d'utilisation créé à l'origine reste toujours le même. La devise „Apprendre en plus et non pas tout apprendre“ reste plus que jamais d'actualité. Pour la TNC 620, ce principe a bien sûr été respecté: Un programmeur TNC qualifié n'aura aucun mal à se familiariser avec la TNC 620.

Grâce à la programmation conçue pour les besoins de l'atelier avec les dialogues et l'aide graphique performants, les débutants seront très rapidement à leur aise sur la nouvelle commande. La disposition judicieuse des softkeys vous donne une vision permanente des fonctions qui vous permet de trouver immédiatement la bonne. Les touches d'ouverture des dialogues TNC sont intégrées dans le clavier compact et vous pouvez donc accéder très rapidement à toutes les fonctions TNC. Le constructeur de la machine peut en outre réserver des softkeys de la barre verticale pour leur attribuer des fonctions-machine spécifiques.

## Les cycles facilitent la création du programme

La TNC 620 dispose d'un grand nombre de cycles conçus pour la plupart des opérations d'usinage de l'atelier. Outre les **cycles d'usinage** pour perçage, taraudage (avec/sans mandrin de compensation), fraisage de filets, alésage à l'alésoir ou alésage à l'outil, la commande vous propose également des cycles d'usinage de motifs de trous (cercle de trous et grille de trous) ainsi que des cycles de fraisage ligne à ligne de surfaces planes, d'évidement et de finition de poches, rainures et tenons.

La commande dispose aussi de **cycles palpeurs** facilement intégrables dans le programme d'usinage et destinés à la mesure et au contrôle automatique des pièces. Pendant l'introduction des données des cycles d'usinage ou des cycles palpeurs, la TNC 620 assiste efficacement l'opérateur avec ses figures graphiques et dialogues explicites.

Lors de la création du programme en dialogue conversationnel Texte clair HEIDENHAIN, le graphisme de programmation illustre pas à pas ce que l'opérateur est en train de programmer. Ceci est particulièrement efficace si l'on utilise la programmation performante de contours libres FK pour créer des pièces dont la cotation n'est pas conforme à la programmation des CN.

## Savoir déjà à l'avance – grâce au graphisme sophistiqué

Une fois que le programme CN est créé et avant l'usinage proprement dit, le graphisme de test délivre une projection réaliste de la pièce. Avant même que la pièce ne soit sur la machine, la TNC exécute en interne un



test pour vérifier si le programme CN ne comporte pas d'erreurs logiques. Les temps morts sont ainsi évités sans grandes difficultés. Des astuces sur l'origine des erreurs et possibilités d'y remédier contribuent à faciliter la recherche des erreurs.

### Mise en oeuvre simple d'opérations complexes

La TNC 620 est parfaitement équipée pour réaliser des opérations très complexes, y compris celles qui mettent en oeuvre des axes inclinés/rotatifs. A titre d'exemple, elle peut gérer l'inclinaison du plan d'usinage autour d'un ou de plusieurs axes rotatifs. Comme d'habitude, le programme d'usinage est créé dans le plan principal (X/Y généralement). La commande dispose même de cycles spéciaux pour l'usinage de contours, rainures ou oblongs situés sur le corps d'un cylindre.

Pour l'usinage simultané (jusqu'à cinq axes), la TNC 620 dispose aussi de fonctions spéciales: L'anticipation dynamique du contour, des algorithmes pour limiter les à-coups, un guidage intelligent du déplacement assument les contraintes strictes au niveau de la qualité de surface des pièces usinées.

### Équipement selon vos besoins

Vous pouvez définir l'étendue des fonctions de la TNC 620 en fonction de vos souhaits et de vos besoins. Au moyen des nombreuses options disponibles, vous configurez votre commande comme vous le jugez bon et aussi en fonction de la pratique quotidienne. Pourtant, vous n'avez pas à vous décider de manière irréversible. Par la suite, si vous avez besoin d'une

fonction que vous n'aviez pas choisie au départ, vous pourrez demander au constructeur de votre machine de l'activer pour vous.

### Structure du hardware: Compact et moderne

Jusqu'à présent, le calculateur principal MC et l'unité d'asservissement CC des commandes digitales HEIDENHAIN étaient toujours placés dans l'armoire électrique. Maintenant, le calculateur est dans le pupitre – directement derrière le grand écran plat 15 pouces LCD avec résolution XGA (1024 x 768 pixels) et le clavier TNC. Le câblage complexe fait désormais partie du passé.

L'unité d'asservissement CC reste dans l'armoire électrique; elle est reliée aux modules de puissance par l'interface PWM bien connue.

### HSCI – Le nouveau concept modulaire de hardware

Le nouveau concept de hardware de la TNC 620 est conçu pour que la connexion des différents éléments de la commande devienne à l'avenir un jeu d'enfant.

Le calculateur principal, l'unité d'asservissement et les autres éléments du système de commande HEIDENHAIN sont équipés d'une nouvelle interface très performante: HSCI. Les excellentes propriétés du système complet avec interconnexion numérique de la TNC 620 garantissent non seulement une précision et qualité de surface très élevées mais aussi de grandes vitesses de déplacement et une forte disponibilité de l'ensemble du système (*autres informations: cf. page 14*).

### A l'intérieur: Une grande puissance de calcul et une vaste mémoire

Le MC 620 est équipé d'un puissant processeur Intel avec une fréquence d'horloge de 400 MHz. Les 512 Mo de la mémoire de travail contribuent à mener bon train les simulations graphiques les plus complexes.

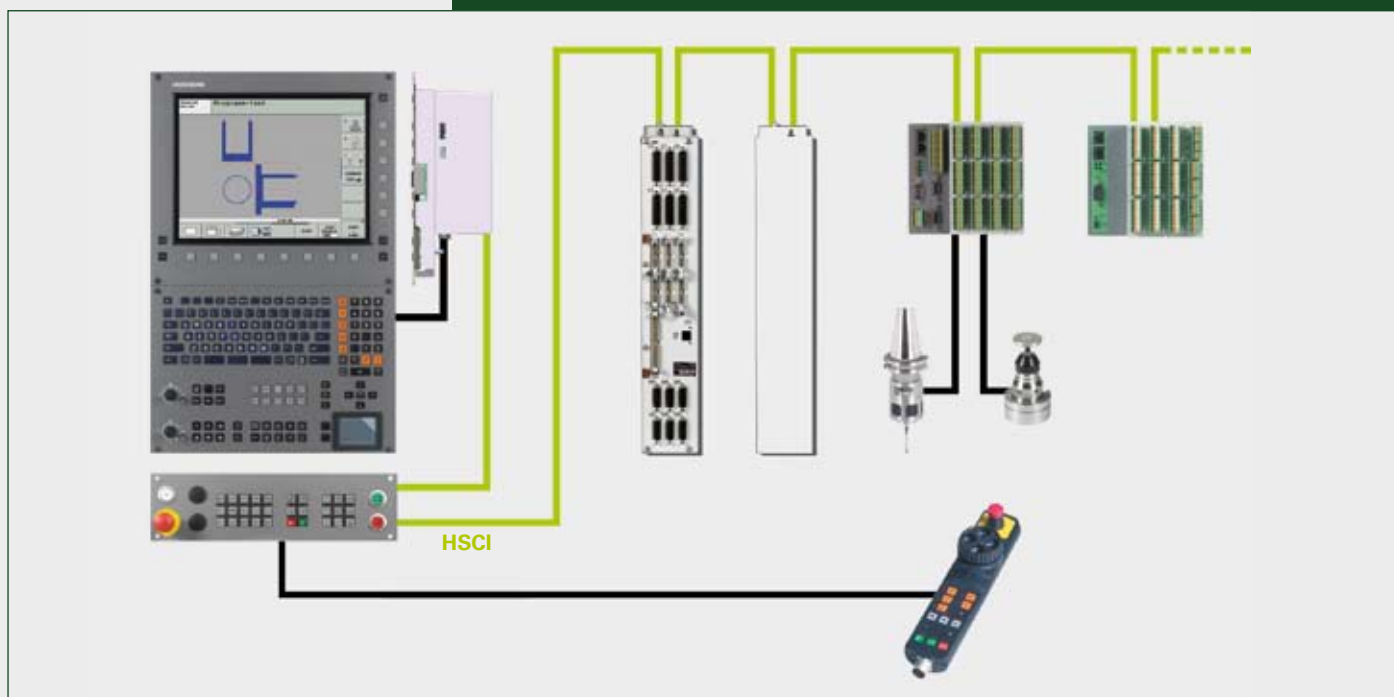
Une carte mémoire CompactFlash sert de support de données pour les programmes CN et les programmes automate. Cette carte mémoire est insensible aux vibrations mécaniques et constitue par conséquent une sécurité optimale pour vos données.

Pour la transmission des données également, la TNC 620 est un partenaire fiable au sein de l'atelier. Grâce à l'interface standard Fast Ethernet intégrée, la TNC se relie à peu de frais au réseau de votre entreprise.

Le port USB vous permet de raccorder sur la TNC 620 des périphériques d'entrée, pointeurs (souris), supports de données amovibles (disques durs externes et sticks USB, par exemple).

La TNC 620 est proposée avec 3 axes asservis + broche asservie. En option, elle peut gérer deux autres axes asservis. Des options de logiciel permettent d'adapter l'étendue des fonctions du logiciel CN aux différents besoins et aux applications.

# Interconnexion numérique – Le nouveau concept de hardware des commandes HEIDENHAIN



*Le futur concept du hardware:  
Interconnexion numérique des différents  
éléments de la commande*

**HSCI:** HEIDENHAIN  
Serial Controller Interface

Interconnexion numérique, c'est bien plus qu'un slogan: Tous les éléments sont connectés entre eux par des interfaces digitales pures – Les éléments de la commande via HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface), le nouveau protocole en temps réel de HEIDENHAIN pour Fast Ethernet et les systèmes de mesure, via EnDat 2.2, l'interface bidirectionnelle de HEIDENHAIN.

Le constructeur de la machine et l'utilisateur final profitent tous deux des avantages: L'ensemble du système a une bien meilleure insensibilité aux parasites, il est diagnosticable dans sa totalité et offre un haut niveau de disponibilité.

## Le précédent concept de hardware bien implanté

Le calculateur principal MC et l'unité d'asservissement CC sont logés dans l'armoire électrique. Dans le pupitre, on n'a que l'écran et le clavier. Les éléments du pupitre sont reliés au calculateur principal MC au moyen de plusieurs câbles.

## Le nouveau concept du hardware

MC et CC sont reliés entre eux par un câble Ethernet temps réel ou, plus précisément, par un physical layer Ethernet 100BaseT. Le protocole est propre à HEIDENHAIN et porte la désignation HSCI. Conjointement à l'interface digitale pure EnDat 2.2 pour systèmes de mesure, on obtient ainsi un concept d'interconnexion numérique qui s'étend du calculateur au système de mesure.

Principaux avantages de ce nouveau concept:

- câblage simplifié
- allègement de la mise en route
- renforcement des possibilités de diagnostic
- meilleur anti-parasitage

La nouvelle technologie garantit une précision et une qualité de surface très élevées avec de grandes vitesses de déplacement.





# Technologie CN de sécurité destinée aux machines-outils

*La sécurité revêt de plus en plus d'importance pour la construction de machines et d'installations. Les mesures à mettre en oeuvre portent en premier lieu sur la protection des personnes mais aussi, et de plus en plus, sur la protection des biens matériels et de l'environnement.*

L'objectif de la sécurité fonctionnelle est de réduire, voire éliminer les risques encourus en fonctionnement normal ou perturbé des machines ou installations. Ceci peut être obtenu tout d'abord grâce à des systèmes redondants. Ainsi, des axes en mouvement sur des applications de sécurité doivent disposer d'une information de position redondante pour assurer les fonctions de sécurité adéquates.

## Principe de base

Les commandes et systèmes de mesure de position avec sécurité fonctionnelle de HEIDENHAIN ont le niveau d'intégrité de sécurité 2 (SIL 2) selon la norme IEC EN 61 508 ou le Performance Level „d“ selon EN 13 849-1 (qui remplace EN ISO 954-1). Ces normes définissent les systèmes orientés sécurité, par exemple sur la base des probabilités de pannes de composants intégrés et de sous-systèmes. Pour les constructeurs d'installations orientées sécurité, cette approche modulaire leur facilite la réalisation de leurs systèmes dans la

mesure où ils peuvent s'appuyer sur des sous-systèmes déjà qualifiés. Ce concept est suivi non seulement par la commande iTNC 530 avec HSCI mais aussi par les systèmes de mesure de position avec sécurité fonctionnelle.

## Sécurité fonctionnelle sur les machines-outils

A partir de mi-2008, HEIDENHAIN envisage de proposer ses commandes HSCI avec sécurité fonctionnelle. Deux canaux de sécurité redondants (fonctionnant indépendamment l'un de l'autre) constituent le principe de ces commandes avec sécurité fonctionnelle. Tous les signaux concernés par la sécurité sont enregistrés, traités et sortis sur deux canaux. Les erreurs sont détectées par comparaison des états et des données des deux canaux. L'apparition sur la commande d'une seule erreur n'entraîne pas la perte de la fonction de sécurité.

L'objectif est de permettre à l'opérateur (sans qu'il court un danger) d'intervenir sur des centres d'usinage pendant des opérations automatiques de production, même si les dispositifs de protection ne sont pas activés (avec portes ouvertes, par exemple):

- réglages
- intervention manuelle
- observation du processus

## Modes de fonctionnement concernés par la sécurité

Les commandes HEIDENHAIN avec sécurité fonctionnelle dispose de quatre modes de fonctionnement concernés par la sécurité conformément à la norme EN 12 417 (sécurité des machines-outils et centres d'usinage).

### Mode 1

Mode automatique ou de production

- fonctionnement seulement avec porte de protection fermée
- déplacement machine impossible si la porte de protection est ouverte

### Mode 2

Mode de réglage

- fonctionnement avec porte de protection ouverte
- déplacement des axes à 2 m/min. max.
- arrêt broche sur 2 tours
- un seul axe peut être déplacé à la fois (pas de déplacements en interpolation)
- rotation broche possible seulement avec touche de validation

### Mode 3

Intervention manuelle

- fonctionnement avec porte de protection ouverte
- déplacement des axes à 5 m/min. max.
- arrêt broche sur 5 tours
- plusieurs axes peuvent se déplacer simultanément (déplacements en interpolation)
- rotation broche possible seulement avec touche de validation

### Mode 4

Intervention manuelle avancée, observation du processus

- fonctionnement avec porte de protection ouverte
- déplacement des axes à 5 m/min. max.
- arrêt broche sur 5 tours
- plusieurs axes peuvent se déplacer simultanément (déplacements en interpolation)
- la touche de validation n'est à utiliser que pour lancer la broche



# Innovation chez les palpeurs infrarouges

**TS 740**  
Très précis

**TS 444**  
Sans piles

**TS 640 et TS 440**  
Bien reconnus

*Les palpeurs de pièces TS 740 et TS 444 sont deux produits qui ont été développés récemment par HEIDENHAIN.*

## TS 740 - Palpeur de haute précision

Le palpeur TS 740 est particulièrement bien conçu pour les opérations de mesure visant une grande précision de palpation et une excellente reproductibilité. Malgré de très faibles forces de palpation, le TS 740 n'engendre aucun signal de commutation intempestif lors de fortes accélérations ou d'un palpation rapide.

Processus de palpation: Au contact de la pièce, la tige de palpation est déviée en exerçant des forces sur ces éléments de pression qui forment le cœur du détecteur nouvellement développé. La différence entre les forces est exploitée par l'électronique qui génère ensuite un signal de commutation.



Palpeur	Précision de palpation	Reproductibilité de palpation (plusieurs palpations dans une même direction)
<b>TS 440 / TS 640</b>	$\leq \pm 5 \mu\text{m}$ (avec utilisation de tiges de palpation standard)	$2 \sigma \leq 1 \mu\text{m}$ avec une vitesse de palpation de 3 m/min.
<b>TS 740</b>	$\leq \pm 1 \mu\text{m}$	$2 \sigma \leq 0,25 \mu\text{m}$ avec une vitesse de palpation de 0,25 m/min.

## Palpeurs TS de HEIDENHAIN

La réduction du temps consacré aux manipulations préalables est une exigence des plus fréquentes. Exécutez les fonctions de dégauchissage, de mesure et de contrôle directement sur la machine-outil avec nos palpeurs de pièces.

Avec les palpeurs HEIDENHAIN, vous pouvez:

- mesurer les pièces
- dégauchir les pièces
- initialiser les points de référence
- ou digitaliser des formes 3D

HEIDENHAIN propose des palpeurs qui transmettent le signal de commutation par voie infrarouge ou bien par câble.



### TS 444 - Palpeur sans piles

Le TS 444 constitue une alternative innovante et élégante aux palpeurs avec piles: On n'a plus à manipuler, stocker les piles, ni à s'en débarrasser. Il faut seulement alimenter l'air comprimé par la broche.

Le chargement en air comprimé intervient simultanément à l'opération de nettoyage de la position de mesure sur la pièce.

*Principe de fonctionnement de l'alimentation en énergie: Pour le nettoyage de la position de mesure qui intervient avant le palpé, l'air comprimé est amené dans le palpeur via le cône de bridage où il y fait tourner une turbine. Par changements intervenant dans le champ magnétique, celle-ci génère l'énergie électrique qui est stockée dans des condensateurs à haute puissance. L'air qui s'échappe est utilisé pour nettoyer la position de palpé. Il n'est pas nécessaire d'utiliser un air comprimé spécialement nettoyé.*

La durée de charge dépend de la pression: Plus la pression est élevée et plus la durée de charge est courte. Pour assurer une durée de charge raisonnable, on préconise l'utilisation d'une pression d'alimentation d'au moins 5 bars.

Par exemple, avec une pression de 5,5 bars, le palpeur sera entièrement chargé au bout d'environ 3 secondes. Ce qui suffit pour un cycle de mesure de 2 minutes.



### TS 640 et TS 440 - Bien reconnus

Même si nos palpeurs TS 640 et TS 440 ont largement fait leurs preuves, ils n'en font pas moins l'objet de nouveautés.

#### **Nouveau: Durée de fonctionnement plus longue**

Nous avons plus que doublé la durée de fonctionnement avec un seul jeu de piles. Grâce à une refonte de l'électronique, elle est maintenant de 800 h pour le TS 640 et d'environ 200 h pour le TS 440. Un exemple: En utilisant le palpeur pendant 5% de la durée du travail, les piles sont à changer au bout de 3 ans sur le TS 640 et de 3 trimestres sur le TS 440 (3 équipes de travail, 220 jours ouvrables, avec piles au lithium)

#### **Nouveau: Souplesse dans le choix des piles**

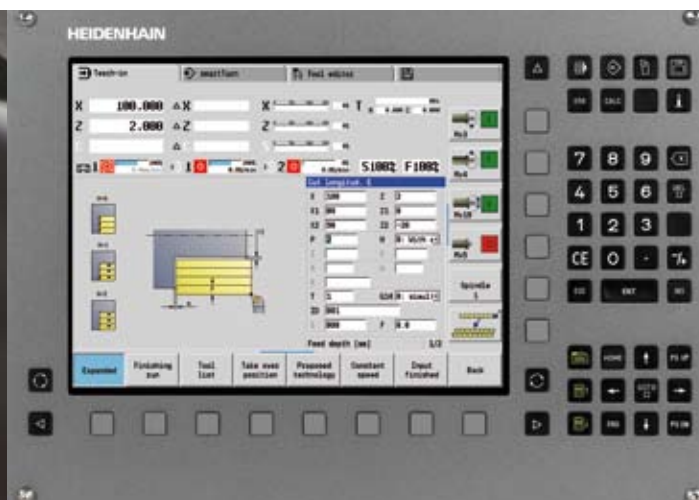
On peut maintenant utiliser des piles alcalines ou piles rechargeables. N'oubliez pas que les durées de fonctionnement sont un peu plus longues avec des piles au lithium de haute qualité.

#### **Nouveau: Affichage optique**

D'un coup d'oeil, l'utilisateur peut désormais vérifier si le palpeur est activé ou désactivé. Le nouvel affichage signale aussi la déviation de la tige de palpé.



# MANUALplus 620, la commande numérique pour tours à cycles et tours CN



L'écran:  
clair et  
convivial

Le pupitre:  
peu de touches, des  
fonctions évocatrices

Depuis de nombreuses années, la MANUALplus 4110 a fait ses preuves sur les tours orientés vers l'action. HEIDENHAIN présente maintenant une MANUALplus avec d'importants nouveaux développements. La programmation de la MANUALplus 620 a été encore améliorée et elle dispose maintenant du nouveau mode de programmation smartTurn. HEIDENHAIN présente ainsi une commande conçue aussi bien pour les tours à cycles que les tours à CN.

## MANUALplus 620, la commande pour tours à cycles et tours CN

La MANUALplus 620 est conçue pour les tours équipés d'une broche principale, d'un chariot (axes X et Z), de l'axe C ou d'une broche indexable et d'un outil tournant. Elle est destinée aux tours horizontaux ou verticaux avec fixation simple ou tourelle. Les tours à cycles sont généralement utilisés pour des lots de pièces de petite ou moyenne taille. L'opérateur de la MANUALplus 620 bénéficie de la programmation des cycles apprise très facilement et qui lui permet d'usiner les pièces rapidement et efficacement. Et si les contraintes de production augmentent, si vous devez exécuter sur votre tour des opérations complexes, vous créez alors vos programmes CN avec le nouveau mode de fonctionnement smartTurn. Le mode de fonctionnement smartTurn est la base de la programmation CN sur les tours à commande numérique.

Ce nouveau mode de programmation CN ne nécessite qu'une courte période de familiarisation dans la mesure où l'opérateur n'a à se préoccuper ni des fonctions G ou M, ni de la structure d'un bloc d'usinage. Avec smartTurn, on programme sur des formulaires faciles à assimiler.

### L'usinage des cycles

L'écriture et le contrôle d'un „vrai“ programme CN avec fonctions G et M prend beaucoup trop de temps pour les lots de pièces de taille petite ou moyenne. La programmation des cycles de la MANUALplus est dans ce cas la solution idéale; en effet, un cycle correspond à une étape d'usinage pré-programmée et les données à introduire sont peu nombreuses.

L'opérateur peut ainsi se concentrer surtout sur l'usinage de sa pièce. Il définit l'outil pour l'étape d'usinage, sélectionne le cycle, configure les paramètres, contrôle l'usinage avec la simulation graphique et exécute ensuite le cycle. De cette manière orientée vers l'action, il crée la première pièce et, en même temps, le programme-cycles. Ce programme-cycles est alors enregistré. L'opérateur peut maintenant exécuter automatiquement le programme – et dès la seconde pièce, il a déjà gagné en temps et en coûts.

Sur la MANUALplus, vous définissez les contours simples de tournage et de fraisage directement dans le cycle. Et les contours complexes? Aucun problème! Même les pièces complexes se laissent définir rapidement et sans grands calculs grâce à la programmation de contours ICP.

## smartTurn - Le nouveau mode de programmation

Si l'on a programmé correctement la distance d'approche, tenu compte de la limitation de la vitesse, comment définir les surépaisseurs? Pour créer un programme DIN, tout ceci doit être pris en compte aussi bien par un opérateur novice que par un programmeur CN expérimenté. Avec smartTurn, c'est bien plus simple: Dans le programme smartTurn, tout est axé sur le **bloc de travail, l'Unit**. Une unité décrit une étape d'usinage de manière claire et complète. *L'Unit contient l'appel d'outil, les données technologiques, l'appel du cycle, la stratégie d'approche et de sortie du contour ainsi que les données globales telles que la distance d'approche, etc.* Tous ces paramètres sont regroupés clairement dans un formulaire – simplement, concrètement. →

Pour programmer les opérations simples d'usinage, peu de paramètres sont à introduire. Par conséquent, un seul formulaire vous suffit pour définir rapidement une étape d'usinage avec smartTurn. Si nécessaire, vous pouvez définir d'autres options d'usinage. A cet effet, vous disposez de sous-formulaires dans lesquelles vous introduisez les données des options d'usinage au moyen d'un nombre restreint d'actions supplémentaires sur les touches.

Le principe de smartTurn vous permet d'être assuré que le bloc de travail est bien défini correctement et intégralement. Dans le programme CN, smartTurn établit la liste des commandes DIN PLUS de cette Unit. Ainsi, vous n'observez pas seulement tous les détails du

### Décrire les contours avec ICP

Vous décrivez les pièces ou les contours en utilisant le graphisme interactif de l'éditeur de contours ICP. Vous créez le contour en introduisant les éléments pas à pas. Dès que vous sélectionnez l'élément de contour, vous définissez le sens de la ligne ou le sens de rotation de l'arc de cercle. Peu de données suffisent donc à la MANUALplus. Elle calcule les données qui manquent, les points d'intersection, centres de cercle, etc. Vous définissez généralement la pièce en utilisant la cotation du plan. Si

plusieurs solutions sont envisageables, ICP affiche les variantes possibles mathématiquement et il vous suffit de sélectionner la solution correcte.

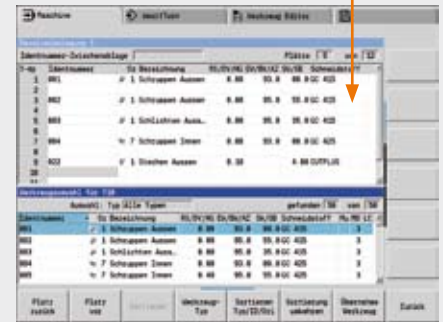
#### Importation DXF:

C'est encore bien plus facile si vous disposez déjà d'un plan en format DXF. En effet, ICP vous permet d'importer ces contours en format DXF. Non seulement vous gagnez ainsi beaucoup de temps, mais en plus, vous êtes assuré que le contour final correspondra bien à ce que demande le constructeur.

### La banque de données technologiques et d'outils

L'enregistrement des données d'outils et de coupe ainsi que le calcul simple des cotes de réglage font partie des fonctions bien connues de la MANUALplus.

Avec sa banque de données d'outils, la MANUALplus 620 ne fournit pas seulement une capacité accrue, elle dispose en outre de dialogues simples pour l'introduction des données et gère aussi la disposition des outils dans la tourelle.



Si vous désirez modifier l'affectation des outils ou redéfinir la composition de la tourelle, vous demandez à la commande d'en afficher la composition dans la fenêtre du haut et les entrées de la banque de données d'outils dans la fenêtre du bas. Vous n'avez plus ensuite qu'à marquer l'emplacement sur la tourelle et sélectionner l'outil correct dans la base de données. Vous transférez les données d'outils vers l'entrée de la composition de la tourelle par simple pression sur une touche.

Avec la MANUALplus 620, vous n'introduisez qu'une seule fois les données de coupe. La banque de données technologiques les enregistre en fonction des critères Pièce – Matière de coupe – Mode d'usinage. Grâce à ce tableau tridimensionnel, la MANUALplus 620 connaît toujours l'avance correcte et la vitesse de coupe adaptée. La MANUALplus 620 détermine le mode d'usinage à partir du cycle (ou de l'Unit avec smartTurn). La matière de coupe est définie dans la description de l'outil. Il ne vous reste plus qu'à définir la matière de la pièce au début du programme-cycles ou du programme smartTurn et la banque de données technologiques vous propose alors les valeurs correctes pour l'usinage. Vous pouvez valider ces valeurs de coupe ou bien les adapter si nécessaire.

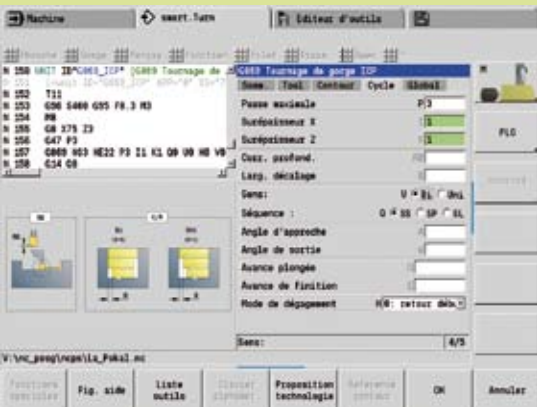
bloc de travail, vous avez devant vous un programme CN clair et bien structuré.

#### L'actualisation du contour:

Une autre caractéristique marquante de la MANUALplus 620 est l'actualisation du contour. Si vous définissez la pièce brute au début de votre programme smartTurn, la commande calcule alors la nouvelle pièce brute pour chaque cycle suivant. Les cycles d'usinage s'adaptent toujours automatiquement à la pièce brute actuelle. Ils ont l'intelligence d'éviter les „coupes dans le vide“ et d'optimiser les trajectoires d'approche, même si la matière de la pièce a été enlevée auparavant.

de fraisage avec l'axe C. Mais si vous désirez commander des agrégats spéciaux ou bien utiliser la programmation de variables, vous disposez alors de DIN PLUS qui vous permet de réaliser des fonctions non disponibles dans smartTurn.

Un grand avantage de la MANUALplus 620 est de pouvoir commuter librement à l'intérieur d'un programme CN entre la programmation smartTurn et la programmation DIN PLUS.

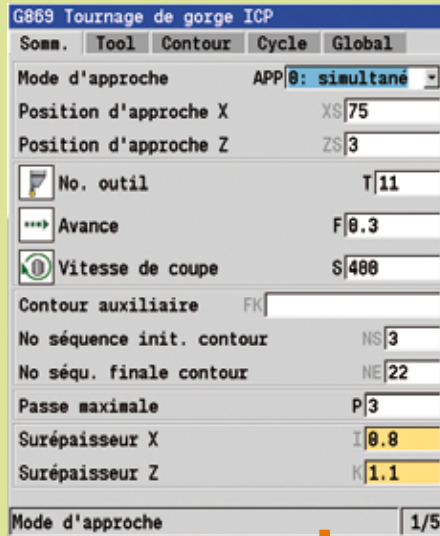


#### Sélectionner l'Unit:

Hormis les Units de tournage, perçage et fraisage, smartTurn dispose aussi d'Units spéciales. Dans l'Unit initiale, vous définissez les paramètres de programme globaux (surépaisseurs, distances d'approche, arrosage, etc.) et smartTurn transfère ensuite ces valeurs vers les autres Units.

Vous pouvez utiliser les Units de smartTurn pour réaliser le tournage intégral ainsi que les opérations de perçage et

Unit dans un formulaire:



Unit dans un programme CN:





# CNC PILOT 4290 avec axe B

A l'EMO 2007, HEIDENHAIN présentait sa nouvelle CNC PILOT 4290 avec axe B. Cette commande qui équipe les machines DMG permet de réaliser des opérations de perçage et de fraisage sur des plans obliques dans l'espace. L'axe B présente aussi des avantages certains pour le tournage: En faisant pivoter l'axe et tourner l'outil, vous obtenez des positions d'outil permettant de réaliser avec le même outil une opération d'usinage longitudinal et transversal sur la broche principale et la contre-broche.



## La CNC PILOT 4290

La commande numérique pour tours CNC PILOT 4290 est conçue aussi bien pour des tours compacts que pour des tours CN complexes. Elle est destinée à des machines pouvant être équipées de 6 chariots, 4 broches et 2 axes C (12 boucles d'asservissement max.). Vous bénéficiez non seulement de la flexibilité de la commande mais aussi **d'une programmation étonnamment simple, y compris sur les machines complexes à chariots multiples.** Lorsque vous créez un programme avec TURN PLUS, vous décrivez la pièce avec le graphisme interactif et générez ensuite le programme CN par simple pression sur une touche. La création automatique du plan de travail de TURN PLUS crée le plan de travail, sélectionne la stratégie d'usinage, détermine les outils et les données de coupe et génère les séquences CN, y compris pour les programmes CN destinés à l'usinage intégral.

Avec DIN PLUS, la CNC PILOT vous aide à créer des programmes CN clairement structurés et bien lisibles: Sous DIN PLUS, vous décrivez d'abord le contour de la pièce et programmez ensuite les étapes de l'usinage. L'usinage de la pièce sur machines à chariots multiples est déjà pris en compte dans le jeu de commandes de la CNC PILOT 4290. Les cycles 4 axes spéciaux, les commandes de synchronisation, etc. facilitent la création des programmes pour machines à chariots multiples.

## L'axe B

La programmation d'opérations de perçage et de fraisage sur des plans obliques dans l'espace semble a priori

fort complexe et nécessiter des calculs intensifs. Mais la programmation sur la CNC PILOT est précédée d'une transformation de coordonnées et s'avère ensuite aussi simple qu'une opération d'usinage dans un plan principal.

La séparation habituelle de la description du contour et de l'usinage sur la CNC PILOT s'applique aussi aux opérations de perçage et de fraisage sur le plan incliné. Tout d'abord, vous pivotez

et décalez le système de coordonnées pour qu'il soit sur le plan incliné. Puis, vous décrivez les modèles de trous ou les contours de fraisage comme sur le plan Y/Z. Vous disposez pour cela des définitions de modèles et de figures de la CNC PILOT. Pour les modèles linéaires ou circulaires et pour les figures simples (cercle, rectangle, polygone, etc.), vous n'avez donc à introduire que quelques données pour décrire le modèle ou la figure sur le plan incliné.

Pour le perçage et le fraisage, vous déplacez tout d'abord l'outil à une position perpendiculaire au plan incliné. Vous lancez ensuite l'usinage avec les cycles en utilisant pour cela les mêmes cycles de perçage et de fraisage que pour le plan Y/Z. La CNC PILOT connaît déjà les paramètres du plan incliné qui ont été définis dans la description du contour.

La simulation graphique de la CNC PILOT 4290 représente les modèles de trous et contours de fraisage pour l'axe B perpendiculairement au plan incliné et, par conséquent, sans distorsion.







Ceci permet de réaliser un contrôle simple des modèles et contours programmés. L'angle du plan incliné ainsi que l'angle d'inclinaison de l'axe B sont affichés par la CNC PILOT dans l'affichage des séquences de la simulation.

### Souplesse d'utilisation des outils avec l'axe B

Si votre tour est équipé d'un axe B, vous pouvez utiliser vos outils de manière bien plus souple qu'auparavant. Sur les tours conventionnels, vous avez besoin de quatre outils différents pour l'usinage longitudinal et transversal sur la broche principale et la contre-broche. Avec un axe B, un seul outil vous suffit.

Pour cela, vous inclinez tout simplement l'axe B et tournez l'outil à la „position normale“ ou „tête en bas“ en fonction de l'usinage longitudinal ou transversal sur la broche principale ou la contre-broche. Un seul appel suffit. La CNC PILOT calcule à votre place les longueurs d'outils, l'angle de réglage et autres données d'outils.

La souplesse d'utilisation des outils est considérablement accrue lorsque plusieurs outils sont montés sur un même porte-outils. En combinant, par exemple, un outil d'ébauche, un outil de finition et d'usinage de gorges, vous pouvez réaliser des parties importantes d'opérations de tournage et d'usinage de gorges sur la broche principale et la contre-broche et ce, sans avoir à changer d'outil. Et la programmation s'avère alors très simple. Il vous suffit d'indiquer quelle dent de l'outil vous allez utiliser, puis de définir l'angle d'inclinaison et la position de l'outil. Et cela suffit car la CNC PILOT possède

la position de repos et les données de chaque dent de l'outil dans sa banque de données.

Cette souplesse permet de restreindre le nombre des outils et réduisant la durée d'usinage par abaissement du nombre de changements d'outils.

### Tours à chariots multiples avec l'axe B

L'axe B n'a pas seulement pour effet d'augmenter l'éventail des pièces que l'on peut produire sur un tour, il accroît la productivité de la machine avec la souplesse d'utilisation des outils. Dans la mesure où l'axe B est généralement utilisé sur les tours avec chariots et broches multiples, le tâche du programmeur CN est de répartir de manière optimale les tâches de l'usinage sur les chariots et broches existants.

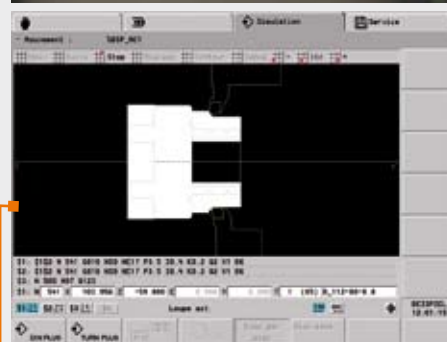
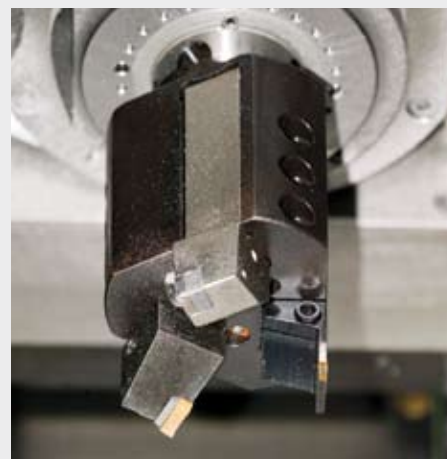
Pour cela, la CNC PILOT vient en renfort avec diverses fonctions de programmation et de contrôle. Il est facile, par exemple, de programmer une opération d'usinage sur la face arrière en inversant par image miroir et/ou en décalant le contour et aussi en effectuant la conversion d'instructions CN spéciales pour l'usinage avec la contre-broche. De plus, l'affectation de sections de programme aux chariots ou aux broches contribuent à clarifier la structure du programme CN.

### Simulation graphique

La simulation graphique de la CNC PILOT 4290 gère le contrôle de machines et d'opérations d'usinage complexes. La commande affiche toutes les pièces ainsi que les déplacements d'outils de tous les chariots dans la fenêtre de simulation. La CNC PILOT 4290 prend en compte toute la zone d'usinage. Les outils et matériels de serrage sont représentés à l'échelle.

La simulation graphique se distingue par sa grande souplesse. Vous définissez ce qui est représenté dans la fenêtre de simulation. Vous pouvez définir la projection du tournage que la fenêtre doit représenter: face frontale, pourtour, vue latérale avec l'usinage avec l'axe B ou une combinaison de ces fenêtres.

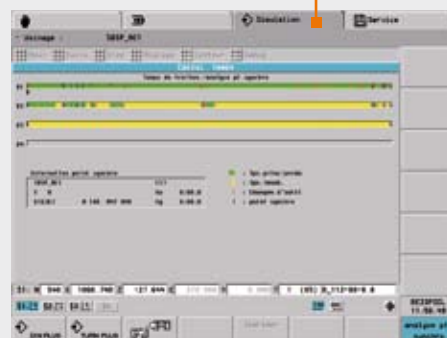
Avec ce support, vous pouvez programmer et contrôler efficacement et



synthétiquement les programmes les plus complexes avec chariots multiples – avant même la première passe.

### Analyse ponctuelle synchrone

Lors de la simulation graphique, la CNC PILOT 4290 enregistre les temps principaux d'usinage, les temps morts et les durées d'attente ainsi que tous les changements d'outils et points de synchronisation. Sur la base de ces informations, l'analyse ponctuelle synchrone représente le déroulement séquentiel de l'usinage et l'interdépendance des chariots. Le déroulement de l'usinage devient limpide et le programmeur CN peut y puiser toutes les ressources pour analyser et optimiser l'usinage de la pièce.



# „e-learning“ pour spécialistes CN et la formation professionnelle

- Principes de la programmation CN
- Principes de l'usinage incliné
- Nouveau: Principes des applications avec palpeurs

## Project MITS

Dans le cadre du programme „**Léonard de Vinci**“\* et en collaboration avec des partenaires belges, luxembourgeois, espagnols et hongrois, le département Formation technique HEIDENHAIN a développé depuis 2004 un concept de système de formation modulaire interactif (**Modular Interactive Training System MITS**) destiné aux ingénieurs mécatroniciens et mis en oeuvre un cours de formation aux principes de base CN.

### Modulaire

Le système e-learning comporte des modules pédagogiques avec un objectif pour chacun d'entre eux.

La structure modulaire permet de créer des cours adaptés aux besoins précis des étudiants.

### Interactif

Des simulations flash interactives permettant aux étudiants d'agir sur les animations sont utilisées pour les animations graphiques.

### Contenu orienté à la pratique d'„e-learning“

Des modules pédagogiques très réalistes développent des scénari interactifs (images, vidéos, animations) avec des séquences d'apprentissage „hands on“ qui permettent aussi aux étudiants de faire des erreurs et d'en tirer un enseignement.

\* „**Leonardo da Vinci**“ est le programme d'action de l'Union Européenne pour la formation professionnelle.

## Des modules „e-learning“ à un cours „e-learning“

Un cours est composé d'une bibliothèque électronique et d'un repository contenant tous les modules pédagogiques. Le cours qui en résulte peut être exploité dans n'importe quel environnement pédagogique.

## TNC Training, version 3

La troisième édition du programme TNC Training de HEIDENHAIN comporte un nouveau volet sur les palpeurs utilisés dans le domaine des commandes numériques.

Le programme complet comporte maintenant les modules suivants:

### Principes de la programmation CN

- Systèmes de coordonnées
- Axes CN
- Outils
- La TNC
- Principes de base de programmation
- Fonctions fréquemment utilisées

## Principes de l'usinage incliné:

- Principes de base de programmation
- Corrections d'outils
- Application dans l'outillage et la construction de moules

## Nouveau: Applications avec palpeurs

- Mesurer la pièce
- Etalonner les outils.

L'utilisateur peut choisir parmi les langues suivantes: Anglais, allemand, français, espagnol, italien, néerlandais, hongrois, tchèque et chinois.

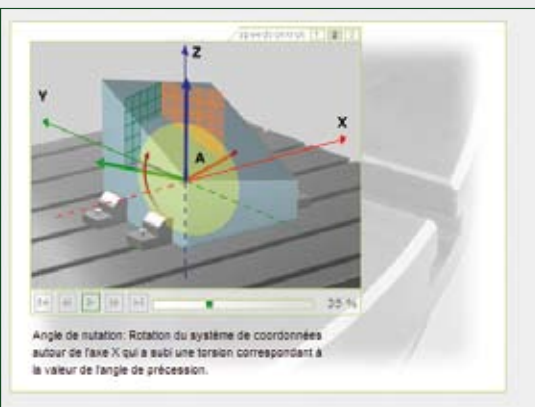
Le programme e-Learning est aussi sur Internet (Service et documentation - portail de la formation).

Il existe aussi bien sûr une version DVD gratuite qui vous sera remise par HEIDENHAIN sur simple demande.

The screenshot shows the HEIDENHAIN Leonardo da Vinci e-learning interface. On the left is a sidebar menu with the following items: "Systèmes de papage", "Principes de base: Mesurer la pièce", "Principes de base: Etalonner les outils", "Etalonner les pièces", "Mesure automatique", "Logique de positionnement", "Exemple avec TNC", and "Etalonner les outils". The main content area is titled "Logique de positionnement" and contains the following text: "Objetif Découvrir le processus de papage, logique de positionnement." "Les commandes numériques sont généralement dotées d'une logique de positionnement destinée à régler le papage des roues de coléon." "Une CI peut, par exemple, procéder de la manière suivante:" "■ Si la coordonnée actuelle du pôle sud de la tige de papage est plus petite que la coordonnée de la hauteur de sécurité (définie dans le cycle), la CI rétracte le papage tout d'abord dans l'axe du papage, jusqu'à la hauteur de sécurité, puis le positionne ensuite dans le plan d'usinage, sur le premier point de papage." "■ Si la coordonnée actuelle du pôle sud de la tige de papage est plus grande que la coordonnée de la hauteur de sécurité, la TNC positionne le papage tout d'abord dans le plan d'usinage, sur le premier point de papage, puis dans l'axe du papage, directement à la hauteur de mesure." To the right of the text is a video player showing a close-up of a machine tool with a probe measuring a part. The video player has a progress bar and a "100%" indicator.

## Le TTC Varelerhafen

*Le Technologie Transfer Center de Varelerhafen est depuis 2004 le partenaire habilité de HEIDENHAIN situé dans le nord de l'Allemagne. Les participants se déplacent dans un rayon de 500 km pour suivre les cours de programmation du TTC, surtout en raison des mesures de qualification orientées à la pratique qui sont proposées.*



Le DVD est adressé systématiquement aux participants aux stages iTNC 530, Inclinaison du plan d'usinage et Cycles palpeurs, avec la confirmation de leur inscription. Ils peuvent ainsi se préparer individuellement au cours qu'ils vont suivre.

### Le succès du TTC est fondé sur son concept de formation

Le TTC est né sur l'idée du constructeur de machines Deharden qui voulait donner à son personnel une formation de base et continue, théorique et pratique et adaptée à ses besoins. Depuis sa création en 2003, le centre de transfert de technologies de Varelerhafen (TTC) est devenu un centre de formation privé de référence fréquenté par de nombreuses sociétés et offrant en Allemagne un programme de stages orientés sur les besoins de la pratique. Le TTC de Varelerhafen compte parmi les plus actifs des partenaires habilités de HEIDENHAIN.

### Les spécialistes augmentent leur savoir faire

„Nous savons que des employés motivés et compétents constituent la principale ressource, en particulier dans les industries de production et de transformation“ explique Holger Hoffmann, directeur du TTC.

Le centre de transfert de technologies offre une large palette de stages, allant d'une journée à une semaine et organisés soit à Varel, soit sur site chez le client. Les stages couvrent les principaux domaines, du fraisage CN aux technologies de commande et pneumatique en passant par la CAO/CFAO. Pour le TTC, la relation à l'environnement de l'atelier est de la plus grande importance. Les enseignants ont de longues années d'expérience pratique. Pour la formation, on utilise les machines et équipements modernes de constructeurs de renom. L'important parc de machines de la société de constructions de machines Deharden est disponible à cet effet.

En résumé, le concept de formation du TTC est le suivant:

- Durées de stages flexibles – les dates peuvent être convenues à court terme
- Qualité et non quantité – Petits groupes de 4 participants maximum
- Choix du lieu de la formation: „Nous allons chez vous ou vous venez jusqu'à nous“
- Des spécialistes enseignent à des spécialistes
- Professionnels enseignants – des experts et ingénieurs avec une vaste expérience
- Grand parc de machines, trois centres CN 5 axes de DMG, par exemple
- Consolidation des connaissances – Pour chaque stage, les participants reçoivent une documentation claire

**Autres informations et vue d'ensemble des stages sur Internet:**  
[www.tectransfer.de](http://www.tectransfer.de) . L'équipe du TTC répond volontiers à vos questions: Tél. +49/4451-9133550

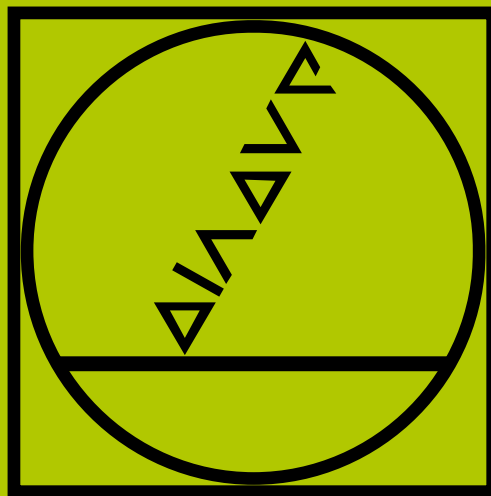






**Attention!**

**Les machines-outils sans systèmes de mesure linéaire peuvent manquer de précision.**



**HEIDENHAIN imprime sa marque de précision.**

Les machines-outils sans systèmes de mesure linéaire utilisent pour la mesure le pas de la vis à billes. Celle-ci transpose d'énormes forces tout en se déformant et s'échauffant à cause des grandes vitesses de déplacement. Conséquence: Les valeurs de positions sont imprécises. En revanche, les machines-outils équipées de systèmes de mesure linéaire ont un comportement statique, dynamique et thermique plus précis. Des avantages que vous garantissent une marque. Présente sur la plupart des systèmes de mesure linéaire qui équipent les machines-outils, elle est notre marque de précision. Autres infos sous: [www.heidenhain-shows-the-way.eu](http://www.heidenhain-shows-the-way.eu)