



**HEIDENHAIN**

50 + 6 / 2009

# Klartext

Le bulletin des commandes numériques HEIDENHAIN

## **Formations TNC**

Par dessus l'épaule  
d'un élève...

## **Commande**

Nouvelles fonctions  
de l'iTNC 530

TNC pratique

Relever les défis avec  
**HEIDENHAIN**

**+ 50. Edition**  
avec d'intéressants  
témoignages  
d'utilisateurs

## Editorial

Allez à la rencontre de notre e-Magazine interactif KLARTEXT, avec encore plus de précieuses informations, des animations et des contenus techniques. Pour entrer, cliquez sur [www.heidenhain.de/klartext](http://www.heidenhain.de/klartext)



Cher lecteur Klartext,

Le temps passe, la technique évolue. Les 50 éditions de KLARTEXT en 26 ans en témoignent. Ainsi que les exemples de la page 7.

Objectif initial de l'édition numéro 1 : "Le journal de l'opérateur sur machine-outil". Donc, retour aux sources avec une multitude de **témoignages** d'utilisateurs expliquant leurs expériences. Le savoir **faire des ouvriers qualifiés** et des **spécialistes** est au premier plan. Pour cela, nous avons consulté plusieurs sociétés pour nous documenter sur les performances hors du commun des commandes TNC et de leurs applications. Laissez vous surprendre et jetez un coup d'œil dans les ateliers de production, les salles de formation et les bureaux.

Bien entendu, nous vous proposons une fois de plus les **nouvelles fonctions de la commande** et nous vous montrons comment les utiliser d'une manière simple et efficace dans votre travail quotidien.

Toute la rédaction de Klartext vous souhaite une agréable lecture.

### Crédits photos

Page 14-16 : Centre Pompidou-Metz  
© CA2M Shigeru Ban Architects Europe  
et Jean de Gastines, image Artefactory

Autres illustrations

© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

*Le nouveau logiciel 340 49x-05 simplifie encore plus le travail avec la commande numérique iTNC 530.*

Page 12



### Témoignage – STIWA Automation

Des pièces conformes grâce à KinematicsOpt 4

### Historique

50 Klartext – un bref voyage dans le temps! 7

### Témoignage – Hirschvogel Automotive

Un Fraisage parfait dès le départ 8

### Logiciel

Nouvelles fonctions de l'iTNC 530 12

### Témoignage – Holzbau Amann GmbH

Fraisage 5 axes simultanés pour Top architectes 14

### Formation

„Ah, c'est comme cela que ça marche!“  
Témoignage d'une formation de base  
à Traunreut ... 17

... et sur le site Volkswagen à Braunschweig. 18

### Partenaire de formation – CNC Technik Kolm

{CNC Technique = Théorie + Pratique}  
La formule "le plaisir d'apprendre" 20

### Commande

Connaissez vous cette fonction?  
Correction de rayon d'outil 3D 22

Nouveautés EMO 2009 23



*Apprendre et pratiquer,  
et lire la suite*

Page 17

## Mentions légales

### Rédaction

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH  
Postfach 1260  
83292 Traunreut, Allemagne  
Tel : (08669) 31-0  
HEIDENHAIN sur Internet:  
www.heidenhain.fr

### Responsable

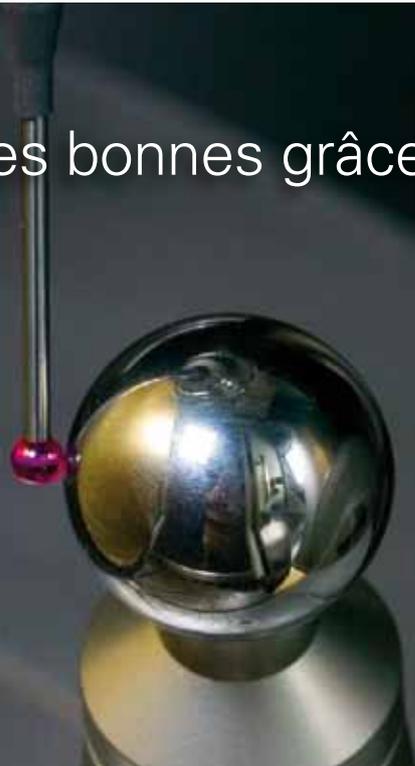
Frank Muthmann  
Fax : (08669) 31-1888  
E-Mail : info@heidenhain.de

Klartext sur Internet  
www.heidenhain.fr

### Mise en page et composition

Expert Communication GmbH  
Richard-Reitzner-Allee 1  
85540 Haar, Allemagne  
Tel : (089) 666375-0  
E-Mail : info@expert-communication.de  
www.expert-communication.de

# Des pièces bonnes grâce à KinematicsOpt



*L'usinage 5 axes fait de plus en plus d'adeptes. Ce mode d'usinage présente de nombreux avantages tels qu'un grand débit de copeaux, des temps d'usinage plus courts, et une réduction des temps de bridage pièce. En contrepartie, malheureusement, les influences thermiques et mécaniques modifient la cinématique de la machine et imposent des calibrations successives et coûteuses. Dorénavant, ceci est du passé grâce à l'utilisation du progiciel KinematicsOpt de HEIDENHAIN comme le démontre le groupe autrichien STIWA.*

## „Avec KinematicsOpt on peut faire confiance à la machine“

Dominik Pohn  
membre du directoire de STIWA

*Le groupe STIWA, dont le siège est à Attnang-Puchheim en Autriche, se positionne comme l'une des entreprises dominantes en Europe dans le domaine de l'automatisation (produits et montage). La société STIWA planifie, fabrique et fournit des solutions d'automatisation complètes incluant la conception de produits d'automatisation. Les exigences de très grandes précisions ont orienté le choix de STIWA vers des machines-outils équipées de systèmes de mesure linéaires.*

### Performant pour les pièces unitaires et les petites séries

Vu le niveau de qualité de fabrication requis, STIWA exige une précision de fabrication très élevée : le standard est  $\pm 1/100$ . Une précision de  $5 \mu\text{m}$  est même exigée pour la fabrication de certaines pièces d'outillage (outils pour tôles à haute résistance). Une toute autre exigence au sein de STIWA est celle liée à la production de séries de pièces : pour la fabrication en séries sur les machines et équipements STIWA, les lots varient de 1 à 200 pièces. Montages

et démontages fréquents, calibrations et vérifications sont à l'origine de rebuts dès le lancement de l'usinage. Depuis la mise en service des trois centres d'usinage Hermle C30 U, C30 UP, C20 UP, tout cela est de l'histoire ancienne. La solution : ces machines avec l'iTNC 530 sont équipées en série du progiciel KinematicsOpt. On y usine également des pièces qui ne peuvent pas être mesurées sur la machine, mais uniquement à l'issue du processus de fabrication.

### L'esprit tranquille

Depuis que ces machines équipées de KinematicsOpt sont en service, il suffit de procéder une fois par semaine à la calibration bien que la climatisation du hall de fabrication ne soit pas optimale. Hormis le gain de temps, il y a un autre avantage d'après Dominik Pohn : "avec KinematicsOpt, nous savons à l'avance que la première pièce sera bonne. Nous avons réduit les rebuts de façon radicale!". Andreas Huber, responsable de la production en série rajoute : "depuis la mise en place de ces cycles, nous avons l'esprit tranquille. Les angles dans l'espace tiennent facilement une semaine sans calibration. Et lorsque qu'une collision se produit, les variations d'angles dans l'espace sont

détectées immédiatement". Les contrôles et optimisations sont faits facilement par l'opérateur. Cela va jusqu'au point où, dans le cas où des erreurs apparaissent même après une correction avec KinematicsOpt, l'opérateur sait immédiatement que la géométrie de la machine a été affectée.

### Recalibration au lieu de nouvelle calibration

Les exigences importantes de précision imposent habituellement plusieurs „interventions“ quotidiennes pour garantir un niveau élevé de qualité. Les systèmes de palpé 3D intégrés dans les machines-outils modernes 5 axes servent en général à dégauchir et mesurer les pièces. Les données saisies avec le palpeur servent à la correction des programmes CN ou à celle des outils. L'inconvénient : elles ne

### Les atouts d'HEIDENHAIN

Chez STIWA, les commandes HEIDENHAIN et les systèmes de mesure équipent un grand nombre de machines. Comme le souligne Dominik Pohn, membre du directoire et responsable du département production, le groupe STIWA décida, juste après la création de l'entreprise, d'uniformiser les moyens de production et notamment les commandes numériques. „Le choix s'est porté sur HEIDENHAIN mais pas seulement à cause de ses caractéristiques techniques convaincantes.

Un des points forts est la possibilité de créer facilement un programme avec des cycles intégrés, par exemple pour réaliser un fraisage de poche ou bien encore un simple ébavurage.

Une évidence s'imposait : les ouvriers qualifiés possédant l'expérience HEIDENHAIN étaient plus réactifs que les spécialistes de l'usinage connaissant d'autres commandes. D'autre part, un point non négligeable est que l'on passe les examens de l'enseignement public sur des commandes HEIDENHAIN.

*Franz Staudinger, régleur machine pour la fabrication des petites séries de STIWA prépare une Recalibration avec KinematicsOpt*



sont valables que pour les pièces concernées. Pour des usinages de formes complexes, ces mesures de pièce sont quasiment impossibles et dans certains cas ne peuvent être faites qu'à l'issue de l'usinage. Et parfois, il est trop tard...

La nouvelle fonction KinematicsOpt de la commande iTNC 530 adapte le modèle cinématique au programme CN. Au moyen du système de palpage HEIDENHAIN et de la bille de calibration rigide HEIDENHAIN de très haute précision, les modifications de la cinématique sont mesurées et compensées. Ces corrections permettent à la machine de guider l'outil d'une façon encore plus précise sur les contours programmés.

Le point critique sur les machines cinq axes est la précision du pivotement. Selon le type de machine et les conditions d'utilisation, les écarts déterminés ne sont typiquement fiables qu'entre 3 et 15 heures. Comme le coût de la calibration peut être évalué à une journée de travail, ce choix est difficilement acceptable pour compenser la dérive de la machine. →

### Fonctionnement de la Recalibration

Il est surprenant de constater la facilité de la Recalibration : KinematicsOpt fonctionne comme un cycle de palpage normal. Pour cela, l'opérateur doit introduire les paramètres dans l'iTNC 530 via le dialogue. Une assistance est assurée avec les figures d'aide explicites de la commande ou avec les informations du manuel d'utilisation. Le cycle de calibration ne dure que quelques minutes. Au moyen d'une bille de précision fixée sur la table de la machine et en combinaison avec un système de palpage qui est monté dans la broche comme un outil, KinematicsOpt définit les écarts de la

cinématique directement à l'emplacement de l'usinage. Si la bille de calibration reste fixée sur la table et que la machine dispose d'un changeur d'outils automatique, la Recalibration peut être automatique, et KinematicsOpt contrôle tous les axes rotatifs les uns après les autres. Les écarts par rapport au centre de la bille sont mémorisés pour chaque axe, et un rapport statistique informe l'opérateur de la nécessité de procéder à une Recalibration pour garantir la précision exigée ou si une calibration totale est nécessaire.

Pièce de fabrication typique



La solution est la recalibration qui est réalisable en quelques minutes dans l'environnement de production. Dans le groupe STIWA, une seule recalibration par semaine est nécessaire, d'une durée d'exécution d'environ 15 minutes et ceci malgré des exigences de précision importantes.

### La précision sans stress

Franz Staudinger, réglleur machine se réjouit du moindre stress avec ce progiciel. Avec KinematicsOpt, l'axe Z reste droit ; il n'a qu'un seul point zéro, alors qu'avant, il fallait corriger un point zéro par face. Pour un opérateur, il n'est pas toujours facile de définir correctement les usinages sur plusieurs faces d'une pièce compliquée. Andreas Huber constate les risques d'erreur : „bien comprendre les déplacements jusqu'à cinq axes, toujours



A gauche : Andreas Huber, responsable technique de la production des petites séries au centre : Dominik Pohn, Membre du directoire „production séries“ du groupe STIWA, à droite : Franz Staudinger, Réglleur machine

### Les cycles KinematicsOpt

*KinematicsOpt est un ensemble de cycles implémentés dans l'iTNC 530. Il propose une interface conviviale et familière à l'opérateur. Pour la calibration, on utilise en plus une bille-étalon HEIDENHAIN qui est fixée sur la table de la machine. Le palpeur 3D HEIDENHAIN de très haute précision détermine le point de centre de la bille de précision à différentes positions des axes rotatifs. A partir des écarts mesurés, la commande définit le modèle cinématique de la machine et l'adapte automatiquement. La mesure et la recalibration doivent être exécutées aussi rapidement que possible dans l'environnement de travail. L'objectif n'est donc pas de définir un modèle d'erreur complet mais d'identifier rapidement la partie pertinente du modèle cinématique. De cette manière, on évite que l'erreur d'usinage ne dépasse une certaine valeur malgré les modifications dues aux conditions d'environnement.*

*KinematicsOpt est un ensemble de cycles de palpation intégrés dans l'iTNC 530 qui peut être utilisé sur toutes les machines dont la cinématique est identique. La procédure de mesure s'adapte d'une manière pratique et flexible aux exigences présentes par le choix des paramètres des cycles correspondants. On peut également choisir parmi plusieurs stratégies de positionnement. Des axes rotatifs avec une denture Hirth comme ils en existent en particulier dans les têtes pivotantes des grosses machines, peuvent ainsi être contrôlés.*

savoir quelle origine correspond à quelle face monopolisaient tout le savoir faire et la concentration de l'opérateur". Là, KinematicsOpt fonctionne simplement : l'opérateur doit seulement positionner correctement la bille de calibration et définir le cycle de palpation. La TNC s'occupe du reste automatiquement.

D'après Dominik Pohn, en utilisant KinematicsOpt, on gagne environ 20 minutes par série. Les temps de mise en production sont réduits : 200 pièces, c'est déjà une „grande série“ chez STIWA. Le calcul des coûts met en évidence l'augmentation des pièces conformes et donc l'amélioration de la productivité grâce à la suppression des rebuts. Les coûts de matière baissent également, ainsi par exemple, la fabrication d'une pièce STIWA pour un outillage de presse à injection revient à 1000 Euros dont 150 Euros de matière.

### En résumé :

On obtient une économie garantie de 10% des coûts et l'assurance de pouvoir faire confiance à la machine. Et le mot de la fin par Dominik Pohn : „170 000 heures machines par an doivent être pleinement efficaces. Pour cela, HEIDENHAIN nous aide avec ses systèmes de mesures linéaires et ses commandes TNC fiables, ses postes de programmation et maintenant également avec KinematicsOpt. +

HEIDENHAIN iTNC 530 dans le cycle „KinematicsOpt“



### Groupe STIWA

Prestataire de solutions complètes d'automatisation

[www.stiwa.com](http://www.stiwa.com)

# 50 Klartext – un bref voyage dans le temps!

*HEIDENHAIN 100 ans d'histoire de l'entreprise, plus de 30 ans de TNC et 50 éditions de Klartext HEIDENHAIN. Voici un retour sur les premières éditions : les développements techniques, les innovations des commandes devenues aujourd'hui le standard.*

Objectif de la première édition : «Le journal pour l'opérateur sur machine-outils.» La première femme apparaît dans l'édition 7 avec le titre „La technique CN n'est pas réservée aux hommes“ :-).

Une nouveauté inédite dans le concept de la programmation en texte clair, la deuxième édition avec une présentation de l'opérateur, au féminin comme au masculin. A cette époque, la TNC 150 était née avec sa nouvelle programmation paramétrée. Les principales caractéristiques étaient l'interpolation hélicoïdale, les cycles «Facteur d'échelle» et la «rotation du système de coordonnées». (Quelle époque formidable pour la formation!)

La 50 ième édition de Klartext récapitule non seulement le développement avec succès d'un concept de commande, mais également les différentes étapes de la technique. Un exemple amusant paru dans l'édition 7 de Mai 85 compare la TNC 150 à un vieux récepteur à tubes. En résumé : Les fonctions de la TNC seraient réalisables avec 2 millions de tube – avec une puissance consommée d'environ 4 Mégawatts dans une enceinte qui occuperait la moitié d'un Bungalow. Voilà bien sûr une comparaison fantaisiste au delà de toute réalité.



Les éditions de Klartext 1 (1983), 22 (1991), 31 (1996), 41 (2003) et 43 (2005) présentent également la palette des produits HEIDENHAIN.

Les éditions suivantes n'en étaient pas moins variées. Les innovations figurent ici en priorité, p. ex. la connexion de périphériques, tels qu'un lecteur de disquettes, imprimante et un lecteur de ruban perforé (édition 12. 1987).

Les nouveautés de ( l'édition 17, 1989) constituent une rupture importante : Les TNC 407, TNC 415 et TNC 426 représentent une toute nouvelle génération de commandes, avec une nouvelle interface utilisateur, un écran couleur, et un nouveau concept permettant d'avoir accès à des fonctions complexes par softkeys. L'apparence de la TNC de cette époque sera celle que nous connaissons aujourd'hui.

L'édition 31, 1996 présente une étape supplémentaire de ce succès. 100 000 TNC en service et le roi d'Espagne Juan Carlos en admiration devant une TNC 426. Les éditions suivantes signalent les progrès technologiques : comme les écrans plats sur les commandes HEIDENHAIN. La gamme des produits est complétée par des moteurs et des variateurs.

Puis le nouveau millénaire! 22 années de TNC et la nouvelle iTNC 530 sont les thèmes principaux du Klartext numéro 38 de l'année 2001. Devenue le produit phare des commandes numériques HEIDENHAIN, l'iTNC 530 est complétée au fil des ans avec toujours plus de fonctions, d'accessoires et d'innovations. Les éditions suivantes de Klartext ont contribué à l'éclairage des utilisateurs à ce sujet.

L'édition 50 est orientée vers l'utilisateur, avec de nombreux témoignages issus des domaines de la formation et de la fabrication. La rédaction n'a tout de même pas pu s'empêcher de divulguer quelques nouvelles fonctions.

A l'avenir, Klartext espère encore de nombreux lecteurs – du document imprimé ou de la version interactive sur le Web. Remerciement à tous les lecteurs! +

# Un fraisage parfait dès le départ

*Dans le service outillage et le centre de formation de la société Hirschvogel, les opérations de fraisage sont essentiellement effectuées sur des commandes HEIDENHAIN. L'effet de synergie est un facteur clé chez Hirschvogel : les apprentis se forment très tôt sur les commandes HEIDENHAIN dont la programmation orientée vers l'atelier apporte tous ses avantages dans le domaine de la fabrication d'outillage pour la production de pièces unitaires et de petites séries.*



*Dans les locaux de formation équipés de matériels modernes, les apprentis de l'entreprise Hirschvogel font leur apprentissage sur les mêmes machines qu'en production. Comme toutes les fraiseuses des usines Hirschvogel, les fraiseuses CNC du centre de formation de 2500 m<sup>2</sup> sont équipées de commandes HEIDENHAIN. La société Braun Machines-outils GmbH à Emmering y a fortement contribué. L'activité de ce distributeur agréé par HEIDENHAIN n'est pas simplement la mise en service efficace des commandes HEIDENHAIN et des dispositifs de mesure. Il assure le retrofit des machines existantes avec des commandes numériques choisies par les clients et apporte ainsi des solutions adaptées aux cahiers des charges de l'entreprise Hirschvogel.*

Dans le centre de formation qui prend en charge les problèmes de fraisage pour la fabrication d'outillage, des machines de type Maho 400E, Maho 500 C, et Maho 600 E/C côtoient les fraiseuses de la société Mikron et DMG. Ces machines 3 et 4 axes avec et sans plateau circulaire étaient équipées de commandes Philips 432 et se diffé-

rençaient ainsi des machines utilisées en production : car depuis maintenant 8 ans les commandes numériques HEIDENHAIN sont en production : de la TNC 426 à l'iTNC 530 en passant par la TNC 430.

## Le retrofit avec les commandes HEIDENHAIN

Le retrofit de machines devait répondre au critère suivant : ne pas être contraint d'assurer une double formation sur des commandes différentes, pour former plus efficacement les opérateurs appelés à travailler sur les machines de production. Concernant le retrofit, la société Hirschvogel ne reçut pas de réponse satisfaisante de la part des constructeurs de fraiseuses auxquels elle s'était adressée.

Par l'intermédiaire de HEIDENHAIN, l'entreprise de Denklingen prit alors contact avec une société connue de longue date : la société Braun Machines-outils GmbH, à l'époque partenaire pour la maintenance de systèmes HEIDENHAIN équipant les fraiseuses et les tours. Un nouveau challenge : rééquiper les fraiseuses existantes avec les commandes HEIDENHAIN.

## Le savoir des apprentis

La société Hirschvogel voulait intégrer ce projet dans une partie du programme de formation et impliquer les apprentis dans le retrofit. Les apprentis de Hirschvogel apprennent donc les techniques des machines-outils. Les apprentis en mécatronique et en électronique réalisèrent le retrofit selon le projet élaboré par la société Braun. Ce projet attribuait les tâches à chacun d'entre eux. Tous les jeunes gens ayant participé au retrofit connaissent ainsi chaque vis, chaque bornier, les schémas d'installation ainsi que les logiciels. Johann Reisacher, responsable de la formation était sceptique au début, mais reconnaît aujourd'hui que les machines n'ont jamais aussi bien fonctionné et que la commande HEIDENHAIN a été facile à intégrer. La combinaison d'entraînements analogique et numérique et le nombre varié d'axes n'ont pas posé de problème particulier.

D'après Michael Dahme, responsable recherche procédés/organisation, le concept modulaire HEIDENHAIN s'est avéré pleinement adapté. Il reconnaît après coup : "j'émettais des réserves concernant une telle intervention sur des machines qui fonctionnaient tout de même correcte-



Le nouvel atelier de formation chez Hirschvogel

### Groupe Hirschvogel Automation

Le Groupe Hirschvogel Automation dont le siège est à Denklingen, est partenaire de développement des industries automobiles et spécialisée dans le formage du métal dans la masse. Hirschvogel développe et fournit des composants pour les véhicules personnels et les petits utilitaires. Parmi ces composants figurent entre autre des moyeux de roues optimisés à la charge, des arbres creux légers etc., spécialement destinés aux véhicules haut de gammes. Son savoir faire, les compétences de plus de 2700 salariés ainsi que la mise en œuvre des techniques les plus modernes ont amené Hirschvogel à être le partenaire de nombreux constructeurs automobiles et de leurs sous-traitants.

Christian Maisson, apprenti sur une fraiseuse Maho 400E et associé au retrofit avec une commande HEIDENHAIN

ment. Que serait il advenu si le retrofit n'avait pas été terminé en temps et en heure, pénalisant ainsi notre capacité de production? Un tel projet exige une confiance envers les partenaires impliqués». A l'issue des rencontres avec la société Braun, il s'agit que cela fonctionnerait, – et l'avenir devait le prouver. Même si le retrofit des autres machines n'est pas terminé, la société Braun s'est avérée être un partenaire fiable. Selon Hirschvogel, les éléments clés de ce partenariat sont les compétences et le savoir faire de la société Braun, le suivi du projet par le personnel responsable, mais également le respect des délais. Un plus est la spontanéité avec laquelle la société Braun a solutionné des problèmes urgents.

Steffen Kunze, responsable retrofit chez Braun confirme le transfert toujours plus fréquent vers l'entreprise de la totalité des projets depuis l'analyse jusqu'au contrôle final de la pièce. →



**L'uniformisation des commandes garantit une grande productivité avec moins d'erreurs de manipulation.**

*Mauel Mayer, apprenti, devant un poste E-Learning*

## La fabrication d'outillage chez Hirschvogel.

Dans le domaine de la fabrication d'outillage, la pièce unitaire domine chez Hirschvogel. Pourtant, des petites séries sont également fabriquées dans le service devis dirigé par Dr. Ing. Christian Hinsel. Le service fabrication outillage gère la réparation ainsi que la création de nouveaux outils, mais également l'usinage dans des délais très courts de pièces détachées pour les grosses presses d'emboutissage. Ces pièces peuvent pourtant être approvisionnées chez le constructeur avec un délai de plusieurs mois. Ce service est en quelque sorte le sous-traitant pour la maintenance interne et permet ainsi une bonne réactivité face aux besoins, comme par exemple réaliser dans un délai très court un gros pignon d'après un modèle.

## Toutes les fraiseuses avec le même type de commande

Cette organisation de la fabrication est une des raisons pour laquelle les commandes HEIDENHAIN, programmables à l'atelier, ont été préférées pour le fraisage. Le traitement rapide des séquences était également un point positif. L'uniformisation des commandes était dictée par les exigences de facilité de programmation mais aussi par l'assurance de produire avec un minimum de risque d'erreur de manipulation en proscrivant une conversion des programmes ou bien encore un nouvel apprentissage par l'opérateur.

La programmation automatique et celle au pied de la machine sont complémentaires. Ainsi les apprentis apprennent le langage de programmation en texte clair de HEIDENHAIN en plus de DIN/ISO. Le simulateur de la commande HEIDENHAIN sur PC est un outil bienvenu pour la formation et le perfectionnement. Tous les programmes créés directement sur la machine sont sauvegardés. C'est le souhait de Dr. Hinsel, responsable du ser-



vice outillage, car confie-t-il, «on ne sait jamais si une application ne reviendra pas un jour». La fonction Remote qui rend l'usinage plus sûr avec des anciens programmes constitue un avantage important chez HEIDENHAIN. Les possibilités de commande à distance sont également d'une grande importance pour la société. La transmission des données vers les usines du groupe Hirschvogel Automotive à l'étranger se fait à partir de l'usine de Denklingen et le téléchargement numérique de programmes est devenu une opération quasi quotidienne. Et enfin, les experts de Hirschvogel estiment que les solutions japonaises concernant les réseaux ne sont pas aussi développées ce qui constitue un avantage supplémentaire du Hard et Software allemand.

## La formation chez Hirschvogel

A Denklingen, la société Hirschvogel Umformtechnik GmbH assure en ce moment la formation de 123 jeunes gens dans 11 métiers différents. Les apprentis reçoivent une formation permettant de passer sans difficulté de l'apprentissage à la pratique. "La compétence professionnelle du collaborateur basée sur la formation alternée représente pour nous un des piliers de l'entreprise. L'avantage de cette organisation a son importance par rapport à des pays comme la Chine ou même les USA et c'est pour nous – à l'époque de la globalisation – une des raisons essentielles de rester fidèle au siège de notre entreprise" estime Michael Dahme, gérant et responsable recherche procédés/organisation.



De gauche à droite : Franz-xaver Unsin (contre-maître fraisage, outillage), Johan Reisacher (responsable formation), Dr.-Ing Christian Hinsel (responsable outillage), Michael Dahme, (directeur, recherche procédés/organisation), Jürgen Gistl (formateur), tous de la société Hirschvogel Umformtechnik GmbH, 86920 Denklingen

### Ce qui est souhaité : plus de sécurité dans les procédés, moins d'opérations de mesure et de polissage

A la question de savoir ce que Hirschvogel attendait de HEIDENHAIN, la réponse est claire : „notre objectif est une meilleure sécurité des procédés, particulièrement dans la fabrication des pièces unitaires. Nous voulons éliminer les erreurs de programmation et compte tenu des accélérations toujours plus importantes, éviter les crashes de la machine ou les pièces rebutées toujours plus onéreuses. Nous observons des initiatives intéressantes de HEIDENHAIN à ce sujet. Nous souhaite-

rions pour ainsi dire remplacer la machine à mesurer par un dispositif de mesure intégré au processus. Nous exigerons à l'avenir une meilleure qualité de surface : Ra 0.1 µm et mieux sont des objectifs qui concernent également la commande avec toutes ses possibilités de correction destinées à l'amélioration du contour.

Notre objectif est de supprimer le polissage „conventionnel“ qui représente une opération supplémentaire. D'après Michael Dahme, l'amélioration de l'automatisation avec par exemple un changeur de palettes est un aspect assez bien appréhendé par HEIDENHAIN. +

#### **Groupe Hirschvogel Automotive**

Partenaire de développement des industries automobiles et spécialiste de fabrication dans le domaine du formage du métal dans la masse.

[www.hirschvogel.com](http://www.hirschvogel.com)

La formation est accompagnée d'une vaste offre de formation continue pour les 2100 salariés à Denklingen et au siège à Schongau. Un programme de formation continue de 400 (!) offres est à la disposition des salariés. Hirschvogel, en collaboration avec deux autres entreprises de la région proposent en plus de la formation en mécatronique, un cursus Economie & Technique avec un diplôme de fin d'étude de l'école supérieure de management appliqué à Erding.



de gauche à droite Steffen Kunze, (ingénieur des ventes, Braun), Michael Dahme, apprenti, Johann Reisacher

# Nouvelles fonctions de l'iTNC 530!

*Avec la nouvelle version de logiciel CN 340 49x-05, l'iTNC 530 reçoit de nouvelles fonctions qui rendent la commande encore plus conviviale et la conduite de la machine plus fiable. Constatez par vous-même!*

## Nouveautés concernant les contrôles de collision DCM (Option)

### Gestion de la cinématique des porte-outils :

l'affectation de la cinématique des porte-outils dans le tableau des outils a été notablement simplifiée.

**Avantage :** choisissez un porte-outil disponible à partir d'une liste. Lors de l'appel de l'outil, l'iTNC contrôle également automatiquement le porte-outil auquel est affecté cet outil.

### Contrôle du dispositif de fixation :

le contrôle de collision inclut maintenant également le dispositif de fixation.

**Avantage :** ainsi les collisions entre l'outil et le dispositif de fixation sont détectées à temps et peuvent être évitées.

## Nouveautés de KinematicsOpt (Option)

### Étalonnage automatique des axes rotatifs :

réduisez le nombre de points de mesure par incrément angulaire de quatre à trois. Même l'initialisation du point d'origine au centre de la bille n'est plus obligatoire.

**Avantage :** procédure de mesure accélérée lors des cycles de palpation pour l'étalement automatique des axes rotatifs.

D'autre part, des fichiers de protocole détaillés sont maintenant disponibles.

**Avantage :** la transparence de la procédure de calibration s'est accrue d'une façon notable.

### DCM dans le mode

#### Test de programme :

faites un contrôle de collision d'abord dans le mode Test de programme avant de lancer l'usinage.

**Avantage :** évitez les temps morts de la machine et augmentez sa disponibilité en particulier lors de la production automatique.

### Nouveau cycle 452 COMPENSATION PRESET

**Avantage :** Le travail avec un changeur de tête s'en trouve simplifié, car le point de référence de la pièce (preset) est maintenant valable pour toutes les têtes. Une tête de fraisage, qu'elle soit neuve ou échangée, peut maintenant être étalonnée par l'opérateur lui-même, sans l'intervention d'un technicien de maintenance.

Un gain de temps non négligeable – en particulier lors de fabrication de petites séries – résulte également de la possibilité de corriger les dérives des axes principaux qui apparaissent lors de l'usinage sans avoir à calibrer complètement la cinématique.

### Nouvelle version du convertisseur DXF (option)

Le convertisseur DXF permet d'importer directement des fichiers d'un système de CAO et d'en extraire les contours.

#### Nouveau : polyligne

Maintenant, la nouvelle version accepte également les POLYLIGNES en plus des DROITES, CERCLES et ARCS.

**Avantage :** dans les dessins de CAO, il arrive que les contours ne soient pas définis par des droites et des cercles, mais par des polygones.



## Développement, Améliorations et Simplifications pour un travail plus efficace

### + Nouveau logiciel CN 340 49x-05!



#### Développements des cycles

**Nouveau cycle 241 perçage monolèvre:** Cycle spécial de perçage profond avec foret monolèvre. La broche ainsi que l'avance ne sont mises en marche que lorsque le foret est guidé correctement.

**Nouveau cycle d'étalonnage 484 pour l'étalonnage automatique des outils :** ce nouveau cycle accepte le système de palpé sans fil TT 449 HEIDENHAIN pour l'étalonnage automatique des outils.

**Cycles de mesure palpé de cercle 412, 413, 421 et 422 :**

Dans ces cycles, un nouveau paramètre permet de définir le mode de positionnement à une hauteur de sécurité entre les points de mesure.

**Cycles de mesure pour l'initialisation du point de référence :**

Ces cycles de mesure dont la numérotation va de 408 à 419 remplissent automatiquement la ligne 0 du tableau preset lors de l'initialisation de l'affichage.

*Avantage :* le point de référence ainsi défini est mémorisé et peut être récupéré après l'activation d'un autre point de référence.

#### Nouvelles fonctions de programmation

**Programmation paramétrée Q :**

en plus des paramètres Q à action globale, la commande dispose de 500 paramètres QL à action locale qui ne sont donc actifs que dans un programme CN. En plus, 500 autres paramètres QR (R=Rémanent) sont disponibles ; ils restent actifs tant qu'ils n'ont pas été réinitialisés ou tant qu'il n'y a pas eu de coupure d'alimentation.

*Avantage :* on évite les recouvrements lors d'imbrications de programmes.

**Chemin restant dans le système incliné :**

le nouvel affichage supplémentaire RW-3D indique le chemin restant dans le système incliné lorsque le plan d'usinage incliné est actif.

*Avantage :* pendant l'usinage, vous pouvez connaître le chemin restant à parcourir dans le système de coordonnées incliné.

**Tableaux séparés des preset des palettes :** en plus du tableau des preset pour la gestion des points de référence pièce, il y a maintenant un tableau des preset pour la gestion, cette fois, des points de référence des palettes.

*Avantage :* ainsi les points de référence des palettes sont gérés indépendamment des points de référence des pièces. +

#### Sélection de positions d'usinage :

sélectionnez une zone avec la fonction „mouse-over“ (effet de survol) : la TNC vous indique tous les diamètres de perçage inclus dans cette zone. Sélectionnez et filtrez alors les diamètres souhaités.

*Avantage :* choisissez la zone des positions d'usinage plus rapidement.

La TNC optimise même le déplacement et calcule le chemin le plus court pour l'usinage des positions.

**D'autres informations dans l'e-Magazine interactif**

[www.heidenhain.fr/klartext](http://www.heidenhain.fr/klartext)

## Fraisage 5 axes simultanés pour Top architectes

*Les constructions de prestige exigent des solutions inhabituelles. Il en va de même pour les outils. Ainsi la société de menuiserie industrielle Holzbau Amann GmbH à Weilheim-Bannholz, au centre de la Forêt Noire (Allemagne) utilise un centre d'usinage CNC 5 axes. Utilisation : l'usinage précis de poutres porteuses de plus de 35 m de longueur destinées à des constructions de prestige, dont cette société de Forêt Noire assure le développement, la fabrication et le montage. Les poutres de 2 à 16 m de long, au nombre de 1700 figurent dans le répertoire des pièces de montage destinées au nouveau centre Pompidou de Metz en France. Une commande numérique iTNC 530 HEIDENHAIN contribue à la réalisation de ce projet. Un devis élaboré avec la commande numérique d'origine datant de 1993 n'aurait pas permis de décrocher ce contrat prestigieux. Un projet de construction d'une telle exigence n'a pu voir le jour qu'avec les conseils du représentant HEIDENHAIN, Haas Werkzeugmaschinen GmbH à Villingen et de l'équipe d'Ingénierie de HEIDENHAIN qui ont permis ainsi l'indispensable productivité.*

Lorsque l'entreprise Holzbau reçut la commande pour le centre Pompidou, il était évident, d'après Peter Amann, et les essais l'ont démontré, que les fraiseuses prévues pour ce projet étaient dépassées au regard de leurs capacités

de production. La première machine à CNC datant de 1993 destinée à fabriquer les charpentes était en mesure de scier, fraiser, raboter, percer, rainurer, mettre à profil ainsi que d'usiner des pièces telles que des éléments porteurs, et ceci sur toutes les faces de la pièce. Les pièces sont fixées sur un chariot de transport guidé sur rails et restent bridés tout au long des opérations d'usinage sans qu'aucun démontage n'ait lieu. Cela garantit une grande précision d'usinage même lorsque le bois est brut. La commande numérique CNC ainsi qu'un magasin de 15 outils permettent une grande flexibilité et l'usinage de pièces complexes. Le problème : compte tenu des géométries complexes et des nombreuses opérations d'usinage, la Lignamatic du constructeur suisse Krüsi n'aurait pu produire qu'une seule poutre par jour avec l'équipement de l'époque, à savoir la commande numérique d'origine. Pour certaines géométries, il aurait fallu même deux journées entières.

### Bien conseillé par les usineurs

Holzbau Amann n'aurait jamais eu la commande du centre Pompidou si les délais de livraison proposés avaient été de plusieurs années. Quelle était la solution? Il fallait produire plus rapidement, et Peter Amann ainsi que le responsable de projet Tobias Döbele savaient bien que la mécanique était hors de cause,

mais que la commande numérique freinait la productivité. Ils cherchèrent alors sur Internet. La visite du site web de HEIDENHAIN fut le déclencheur. La question à ses collègues des entreprises usineurs était de savoir pourquoi ils utilisaient certaines commandes numériques sur leurs machines. Souvent Peter Amann reçut la même réponse : „pour le fraisage avec interpolation, il faut prendre la commande HEIDENHAIN. Les autres commandes 5 axes ont des problèmes de précision...“

Très vite il fut conscient que le retrofit de la machine avec la commande numérique HEIDENHAIN était la bonne solution ; le projet de construction imposait une puissance de calcul importante ainsi qu'une grande précision. La condition était de garantir une précision de 0.1 mm sur une longueur de pièce de 35 m. D'autre part, un mode programmable maître-esclave précis était exigé. Chacun des axes devait pouvoir être défini comme maître que les autres axes devaient suivre.

Selon Peter Amann, le concept alternatif proposé d'une commande PC ne paraissait ni fiable, ni adapté. La solution PC était accompagnée de modifications très importantes de la machine, comme par exemple de nouveaux entraînements et une nouvelle broche 30 000 tr/min. Les usinages dans le bois se faisant à environ 3000 tr/min, que pouvait apporter une telle vitesse ainsi qu'un couple non adapté? Et un PC pouvait-il fonctionner 24h/24h?



### Un toit en forme de chapeau chinois

Ce bâtiment avec son toit de conception spectaculaire, sa technique innovatrice, ses dimensions généreuses (8000 m<sup>2</sup>) abritera trois galeries d'exposition directement sous son toit. Le centre d'art de Metz possédant des collections précieuses, celui-ci devra être sécurisé en conséquence. Cette construction en forme de chapeau chinois élaborée avec une nouvelle technique totalement innovante couvre la totalité du bâtiment avec une portée de 40 mètres. Des modules hexagonaux sont constitués de trois couches de bois laminé comprimées ensemble et recouvertes d'une membrane de fibre de verre et de téflon.

Webcam du chantier de Metz : <http://www.centrepompidou-metz.fr/site/fr/nav/webcam-chantier>

### 6 fois plus rapide avec HEIDENHAIN

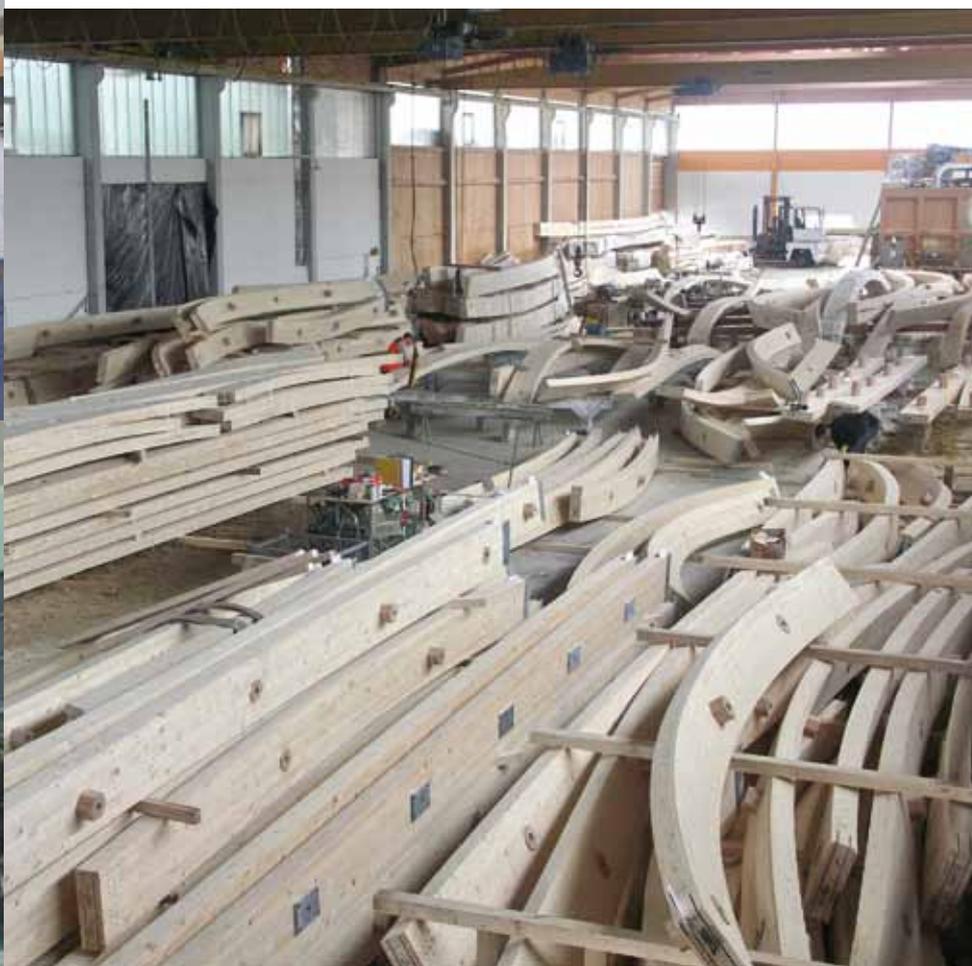
Un appel chez HEIDENHAIN orienta les responsables vers le distributeur HEIDENHAIN, la société Haas à Villingen-Schwenningen. Six semaines suffirent pour les conseils, l'établissement du devis et le délai de réflexion, plus 3 semaines supplémentaires pour mettre en service un centre d'usinage devenu 6 fois plus rapide. Ce projet est considéré par Oliver Haas comme une "double première" : c'était la première fois que lui et son équipe devaient moderniser une machine à usiner le bois et jamais ils n'avaient eu à rénover une machine aussi imposante. Il avait une conviction : „ce que l'entreprise Amann exigeait, la commande HEIDENHAIN pouvait le faire". A ce jour, la machine rénovée usine 6 à 8 poutres par jour. La croissance de la productivité permet, dans le cas du Centre Pompidou, d'usiner les 1700 poutres porteuses en 232/285 jours au lieu d'une durée de 1700/2000 jours de travail. Un total de plus de 850 tonnes de matériaux bruts sont fraisées pour obtenir la construction

de la structure porteuse de 500 tonnes. La société Amann projette même de réduire ce temps de fabrication à 150 jours. Non, il n'y a pas d'erreur de calcul : Une deuxième machine équivalente équipée d'une commande numérique HEIDENHAIN va bientôt être mise en service. En effet, Peter Amann a su convaincre un de ses collègues pour réaliser une rénovation équivalente, toujours avec la société Haas comme partenaire. L'entreprise de son collègue pourra usiner une partie des poutres porteuses avec les données CAO et contribuer ainsi au respect des délais de livraison. →

Vue de l'un des ateliers de fabrication



Peter Amann (à g.) Holzbau Amann GmbH  
Oliver Haas (à dr.)  
Haas Werkzeugmaschinen GmbH



**La solution : iTNC 530, des codeurs absolus, une armoire électrique optimisée, une adaptation intelligente de la commande.**

Pour répondre aux exigences citées et garantir la vitesse d'usinage souhaitée, la société Haas procéda à l'intégration de la commande HEIDENHAIN iTNC 530, l'installation de codeurs rotatifs HEIDENHAIN de type ROQ 425 avec arbre creux et accouplement intégré, ainsi qu'au recâblage de l'armoire électrique. Les ingénieurs d'applications HEIDENHAIN ainsi que les techniciens adaptèrent en l'espace d'une seule journée les paramètres de la commande à la machine et notamment la vitesse de rotation réduite propre à l'usinage du bois. La fiabilité du suivi des axes A et B était ainsi également garantie.

**Il faut faire confiance à la machine. La mesure après usinage est impossible!**

Aucune poutre n'est identique à l'autre, chacune d'entre elles est numérotée. Au vu du nombre important de points de mesure et de la taille des pièces de construction, il n'aurait pas été possible de mesurer à moindre coût les pièces usinées. Les dernières poutres ont été terminées mi-mai. Maintenant arrive le travail pénible de la logistique sur les routes étroites de la forêt noire en direction de la Lorraine. Enfin à Metz commence le „montage du Puzzle“. Remarque de Peter Amann : „Aucun problème de précision n'est apparu jusqu'à présent lors du montage“.

Opération de fraisage  
d'une poutre pour le  
centre Pompidou

Poutre usinée et  
numérotée



A la question de savoir pourquoi la société Amann n'a pas investi tout de suite une machine de production neuve et plus rapide, la réponse de l'entrepreneur est simple : „une machine neuve équivalente nous aurait coûté 800 000 Euros avec un délai de livraison important. Le retrofit était beaucoup plus économique et plus rapide“. La preuve que la commande HEIDENHAIN puisse équiper des machines à bois complexes est ainsi démontrée. La seule Lignamatic équipée d'une iTNC 530 fonctionne sans problème depuis mars 2007 en trois équipes, toutes les semaines du dimanche 22.00 heures au samedi suivant 22.00 heures. Mais cette machine ne sera bientôt plus unique. Egalement rénovée par la société Haas, une autre machine Lignamatic sera bientôt mise en service et assurera ainsi le respect des délais de fabrication. Car le Centre Pompidou, un projet de construction d'un coût de 45 millions d'Euros devra ouvrir ses portes d'ici fin 2009.

Au sujet de la première "filiale" du Centre national d'art et de la culture de Paris, communément appelé Centre Pompidou, les architectes Shigeru Ban et Jean de Gastines remarquent : „nous avons imaginé une architecture qui exprime l'espoir, le mélange des cultures et le bien être dans une relation proche et harmonieuse avec l'environnement.“ +

**La construction en bois, un monde étonnant**

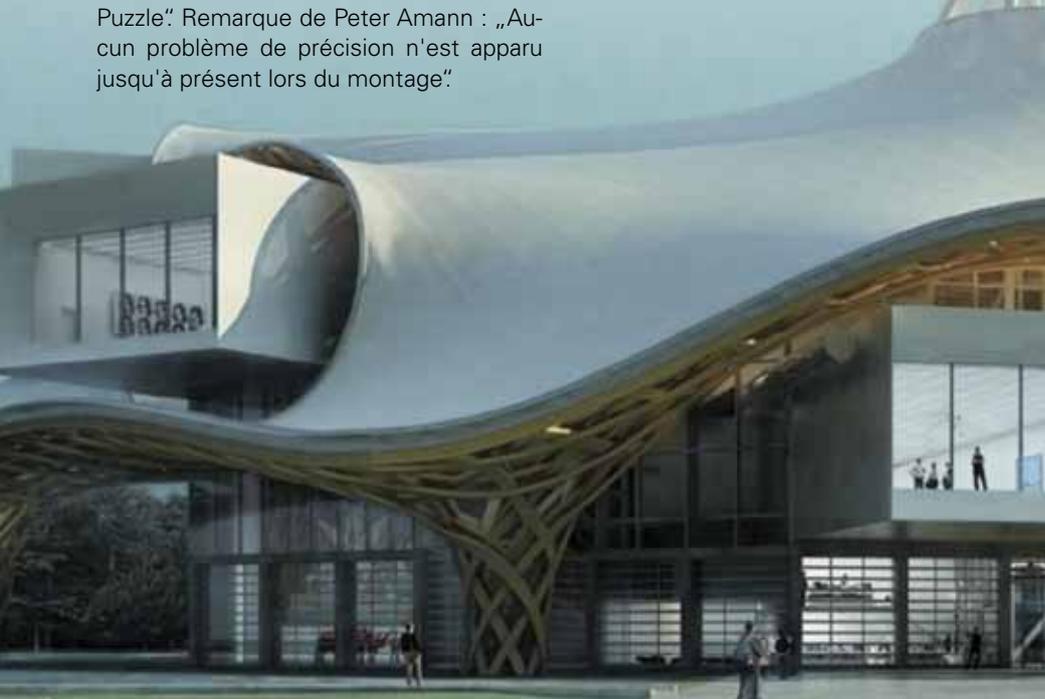
Créée à Bannholz en Forêt Noire, l'entreprise Amann emploie plus de 50 personnes pour les constructions en bois. La particularité des réalisations : dans le monde entier et souvent avec des architectes prestigieux. La palette va des halls d'exposition aux salles de sport, en passant par des piscines jusqu'à des bâtiments industriels, écoles, églises, bureaux ou également des maisons d'habitation comme la maison privé de l'architecte de grande réputation Norman Forster. Même certains ponts en bois jusqu'à 70 m d'envergure proviennent de Bannholz-Weilheim.

Holzbau Amann GmbH  
D-79809 Weilheim-Bannholz  
[www.holzbau-amann.de](http://www.holzbau-amann.de)

**Partenaire de machines de fabrication haut de gamme**

Parallèlement à la vente de machines-outils de haut de gamme, Oliver Haas, gérant de la société de même nom Haas Werkzeugmaschinen GmbH, propose à ses clients des prestations dans le conseil et le service pour tout ce qui concerne les machine-outils. Bien entendu, la maintenance et la réparation des systèmes de mesure HEIDENHAIN font partie de ses activités.

Haas Werkzeugmaschinen GmbH  
D-78052 VS-Villingen  
[www.haas-wzm.de](http://www.haas-wzm.de)



*Un silence règne dans la salle. On n'entend que le cliquetis des claviers des TNCs. Parfois, quelques murmures viennent troubler l'ambiance studieuse. Tous les participants à la formation se concentrent sur l'exercice que leur a donné juste à l'instant le formateur Harald Stuttrucker. Un programme en texte clair doit être réalisé avec les cycles : un perçage de 8 trous et le fraisage de trois tenons circulaires dans une pièce prismatique. Une voix s'élève : „ça y est, j'ai trouvé!“ „Mais comment as-tu fait?“ demande un autre.*

Le formateur jette un coup d'œil par-dessus l'épaule du participant et l'encourage à poursuivre son travail. "Les élèves doivent trouver eux-mêmes la solution, car c'est avec ses propres erreurs que l'on apprend". "Voilà un des concepts de la formation" explique Harald Stuttrucker, l'un des formateurs chez HEIDENHAIN. La formation est conçue pour que les phases d'explications alternent avec les phases d'exercices, sachant que le temps alloué aux élèves pour les exercices est beaucoup plus important. Le concept impose à chaque élève de terminer entièrement les exercices. „Nous ne continuons que lorsque le dernier a terminé. Celui qui termine avant les autres fait des exercices supplémentaires“, rajoute Harald Stuttrucker. L'objectif du cours est „d'emmener tout le monde ensemble“. Tous les participants doivent avoir compris le contenu et pouvoir l'appliquer plus tard dans leur entreprise. Evidemment, une aide mutuelle des élèves entre eux est également souhaitable.

L'iTNC 530 est une aide précieuse pour résoudre les problèmes. En permanence, elle montre toujours aux participants, en mode exécution de programme, l'avancement de leur programme au moyen de la simulation graphique. Ainsi, les élèves peuvent tester leur programme à chaque phase et visualiser l'usinage de la matière avec l'outil.

Maintenant tous les participants ont terminé leur programme et jettent un regard satisfait au formateur. Celui-ci explique alors, pas à pas, la solution. Ici deux projecteurs sont utilisés pour visualiser séparément l'exercice et la solution. Un équipement moderne dédié à la formation est une évidence pour HEIDENHAIN, car les outils pédagogiques sont également la garantie d'un apprentissage efficace. Les salles de formation claires et spacieuses avec leur aménagement moderne sont toutes

## „Ah, c'est comme cela que ça marche!“ Témoignage d'une formation TNC de base

à Traunreut ...



équipées de 10 postes de programmation et de leur clavier. A cela s'ajoute une machine de démonstration complètement équipée d'un plateau circulaire, d'une tête pivotante et de systèmes de mesure HEIDENHAIN ainsi qu'une machine 5 axes. Le formateur peut ainsi montrer aux participants, le plus concrètement possible, toutes les situations d'usinage.

10 heures : petite pause. Les participants se rendent à la cafétéria centrale. C'est un lieu d'échange qui permet également de faire connaissance. Pour cette même raison, un dîner avec tous les participants aura lieu dans le courant de la semaine. Une atmosphère conviviale s'installe et de nombreux thèmes sont abordés. D'ou viens-tu ? Quelles sont tes activités ? Les participants aux cours de formation viennent à Traunreut de divers horizons et avec des motivations différentes. Pour l'un d'entre eux, une nouvelle machine équipée d'une commande HEIDENHAIN iTNC 530 est en cours d'installation, pour un autre, c'est sa première formation après la fin de son apprentissage avant d'intégrer le service outillage.

Maintenant, la suite: un classeur complet de 12 chapitres attend les élèves. Harald Stuttrucker distribue la prochaine feuille d'exercice. Les feuilles jaunes sont celles des exercices et solutions, les blanches

sont celles du cours. Les participants reçoivent en fin de stage un dossier composé d'un classeur de formation, d'un manuel utilisateur ainsi qu'une clé USB contenant leurs programmes qu'ils pourront ainsi exploiter ultérieurement. La plupart des participants utiliseront immédiatement ce qu'ils ont appris et veulent que la programmation devienne rapidement une routine. Bien entendu, ils pourront toujours compter sur le soutien de HEIDENHAIN au moyen de la banque de données CN sur Internet ou grâce à l'aide en ligne.

*„Cela devient plus simple de jour en jour. Hier, c'était plus compliqué“, remarque encore un participant. A nouveau un silence règne dans la salle. On n'entend que le cliquetis des claviers des TNCs ...*

*Harald Stuttrucker, formateur aide un participant*



## ... et sur le site Volkswagen à Braunschweig

*Lieu de formation : „L'ancien poste de direction“, dans le hall 7 du bâtiment des composants d'outillage de Volkswagen à Braunschweig. A cet endroit, à quelques mètres en dessous du plafond de ce hall, on a une vue panoramique sur un parc de machines impressionnant pour tout technicien ou ingénieur en construction mécanique. Sur des rangées de plusieurs centaines de mètres, des machines-outils côtoient des centres d'usinage de tous types et de toutes dimensions. Ici naissent les prototypes et les outillages – le plus souvent extrêmement complexes – destinés à la production des diverses usines Volkswagen.*

Pour impressionnante que soit cette vue, elle n'a pas pour effet de détourner l'attention des personnes présentes. Tous se concentrent sur les explications du forma-



*Salle de formation chez Volkswagen avec "vue panoramique"*

teur HEIDENHAIN Lothar Böhm qui assure une formation de base de 5 jours sur site. Cette formation est réalisée sur les postes de programmation et sur les machines.

Pendant les exercices de programmation, qui sont régulièrement pratiqués tout au long du stage, Lothar Böhm assure une assistance „sur site“. Il est disponible là où un participant est en difficulté, souhaite une réponse à une question ou propose une solution. Ainsi l'on peut remarquer l'atmosphère familière qui s'est installée – c'est le troisième jour de la formation – entre les partici-

pants et le formateur. Le tutoiement est maintenant de rigueur, les suggestions et corrections sont les bienvenues. Une atmosphère qui reflète le désir d'apprendre et accélère les progrès.

Bien que la formation n'ait pas lieu dans les locaux de HEIDENHAIN, tous les participants au stage ont à leur disposition des PC portables sur lesquels sont installés les postes de programmation équipés de leurs claviers. Les équipements pour la formation ont été amenés, assemblés et installés avant le début du stage sur le lieu de la formation. Car les formations sur site doivent répondre aux mêmes critères de qualité que l'exige HEIDENHAIN.



*Apprendre sur la machine au sein du service des composants outillage chez Volkswagen*

## Besoin de formation après une migration vers les commandes HEIDENHAIN

Les huit participants à la formation du service fabrication outillage à Braunschweig sont les premiers à être formés à la programmation de la commande HEIDENHAIN. La raison : après une évaluation détaillée des différentes commandes numériques du marché, le service fabrication outillage a pris la décision de valider les commandes HEIDENHAIN. A l'avenir, toutes les nouvelles machines seront probablement équipées avec les commandes de Traunreut. Ainsi a-t-on besoin de former immédiatement une cinquantaine, voire à – moyen terme – une centaine de collaborateurs de Volkswagen issus du bureau des méthodes et de la fabrication.

Un des premiers participants est Jürgen Peter qui, à la pause, a bien voulu se prêter à une petite interview. „C'est plutôt une bonne commande“, concède-t'il. Il poursuit : „Avec les autres commandes, c'était toujours compliqué d'atteindre son objectif. Avec cette commande, c'est beaucoup plus simple.“ Jürgen Peter parle en connaissance de cause : il travaille depuis 1974 chez Volkswagen. Confronté à la programmation depuis le début des années 90, il connaît très bien de nombreuses autres commandes numériques. A la question de savoir si, au vu de la formation, il aurait des propositions

*Lothar Böhm, le formateur avec ses élèves*



*Formation pratique sur la machine*

d'amélioration, il répond : „je dois d'abord réfléchir, ... pour l'instant non, mais nous n'en sommes qu'au troisième jour...“ Une remarque que partagent avec lui d'autres participants. "C'est une bonne question" rajoute Norbert Loske, puis : „pour l'instant, rien n'est vraiment à améliorer.“ Norbert Loske est également expérimenté : lui aussi connaît bien le sujet des commandes CNC depuis 1982. Maintenant il travaille au bureau des méthodes. Il explique ses attentes des commandes HEIDENHAIN : „avec les fonctions bien documentées, nous irons tout simplement plus vite.“

En fin de journée de formation, – les autres participants sont déjà en route pour leur domicile –, Lothar Böhm et Norbert Loske s'entretiennent sur des sujets plus pointus concernant la programmation. Norbert Loske nous confirme les remarques faites par presque tous les autres participants : la manière de Lothar Böhm de répondre aux sollicitations et souhaits individuels de chaque participant contribue au succès de la formation. +



*Vous pouvez écouter l'interview complète (en allemand) sur le site interactif e-Magazine Klartext sous [www.heidenhain.de/klartext](http://www.heidenhain.de/klartext)*

*Le programme de formation se trouve à l'adresse [www.heidenhain.de/Schulung](http://www.heidenhain.de/Schulung)*

{ CNC Technique = Théorie + Pratique } \*  
La formule "apprendre avec plaisir".

\*) „Théorie + Pratique“; voilà le maître mot de CNC Technik Kolm. Ce que l'on entend par là, c'est la relation étroite entre les connaissances théoriques et leurs applications pratiques sur la commande. Un entraînement pratique peut être rapidement mis en application et perfectionné au quotidien – et assure ainsi plus que la somme des contenus.

*Apprendre et pratiquer. Même si cela paraît facile, la tâche est tout de même ardue pour les prestataires de formation CNC. Parce que les conditions en salle de formation et dans l'atelier ne sont pas identiques. Voilà une tâche à laquelle s'est attelée la société CNC Technik Kolm avec l'ambition de raccourcir le lien entre la théorie et la pratique.*

La région de L'Attersee située dans les Préalpes autrichiennes est un aimant à touristes. Mais pour les stagiaires qui donnent une grande importance à un stage de haut niveau, la société CNC Technik Kolm représente un autre centre d'intérêt dans cette magnifique région.

La rédaction de Klartext s'est rendue sur place à Schörfling, pour s'informer du concept des formations CN. Nous avons rencontré l'équipe des formateurs : Johann Kolm, le directeur de l'entreprise, Paul Kretz et Bernhard Degelsegger – trois formateurs CN expérimentés dont la passion est de transmettre leur savoir-faire.

Nous sommes à peine arrivés dans les locaux de la société que des modèles d'avions, des composants de modèles réduits de voitures et des petites machines à vapeur attirent notre attention. Voilà bien sûr le lien avec la formation CN.

### Le modélisme, support d'une formation originale

En fait, chacun possède sa propre spécialité dans le „domaine du modélisme“. Johann Kolm – responsable développement et fabrication des moteurs d'avion – expose et explique les avantages des formations CN :

„Le modélisme présente l'avantage de pouvoir mener un projet de son origine jusqu'à sa réalisation. D'autre part, la plupart des pièces à l'échelle 1 seraient trop grandes et trop coûteuses pour les formations. En même temps les exigences de précision sont très élevées, les tolérances souvent faibles et la fixation des petites pièces est difficile. Les pièces terminées ne doivent pas présenter qu'un aspect didactique – elles doivent toutes assurer une fonction.“

Voilà un défi ambitieux – pour un formateur. Dans quelle mesure les participants profitent-ils de ces expériences pratiques ? Le modélisme est-il une composante de la formation ?

Le modélisme permet aux participants de résoudre par eux-mêmes leurs propres problèmes. Voici les commentaires de Johann Kolm : „Au premier plan figure toujours la compétence permettant de solutionner les problèmes. Cela va bien au delà des opérations de perçage de

trous ou de fraisage de poches dans un plan : En partant d'un plan de pièce, il faut créer un programme, définir la fixation de la pièce, choisir l'outil adéquat, définir les stratégies d'usinage et puis mesurer directement la pièce sur la machine. Ainsi la chaîne entière du processus est réalisée.“

Dans cette chaîne interviennent aussi bien les postes de programmation HEIDENHAIN que les commandes iTNC 530. Les formateurs de CNC Technik Kolm sont convaincus que la facilité d'apprentissage des commandes HEIDENHAIN contribue à une assimilation plus rapide de la formation par les stagiaires. Des expériences indiquent que des débutants sont capables de programmer des pièces simples après seulement 3 heures de cours. Le passage de DIN/ISO vers la programmation HEIDENHAIN s'opère d'une manière générale à l'issue d'un jour de formation.

### Une TNC pour le modélisme ?

La question est de connaître la compatibilité entre les besoins du modélisme et la commande HEIDENHAIN. Toutefois, Johann Kolm veut en exploiter les caractéristiques de manière optimale : „Comme déjà signalé pour nos projets, nous plaçons la barre très haut. Pour cela, nous exploitons pleinement la simplicité de la programmation. Pour les usinages sur plusieurs faces, nous apprécions particu-

lièrement les fonctions PLANE. Les cycles de mesure sont également devenus indispensables, aussi bien pour dégauchir que pour mesurer les pièces. D'autre part, nos propres projets sont programmés sur le poste de programmation et seulement 10% sur la CFAO. Avec la programmation au pied de la machine, nous avons acquis de nombreuses astuces dont tous profitent lors des cours.

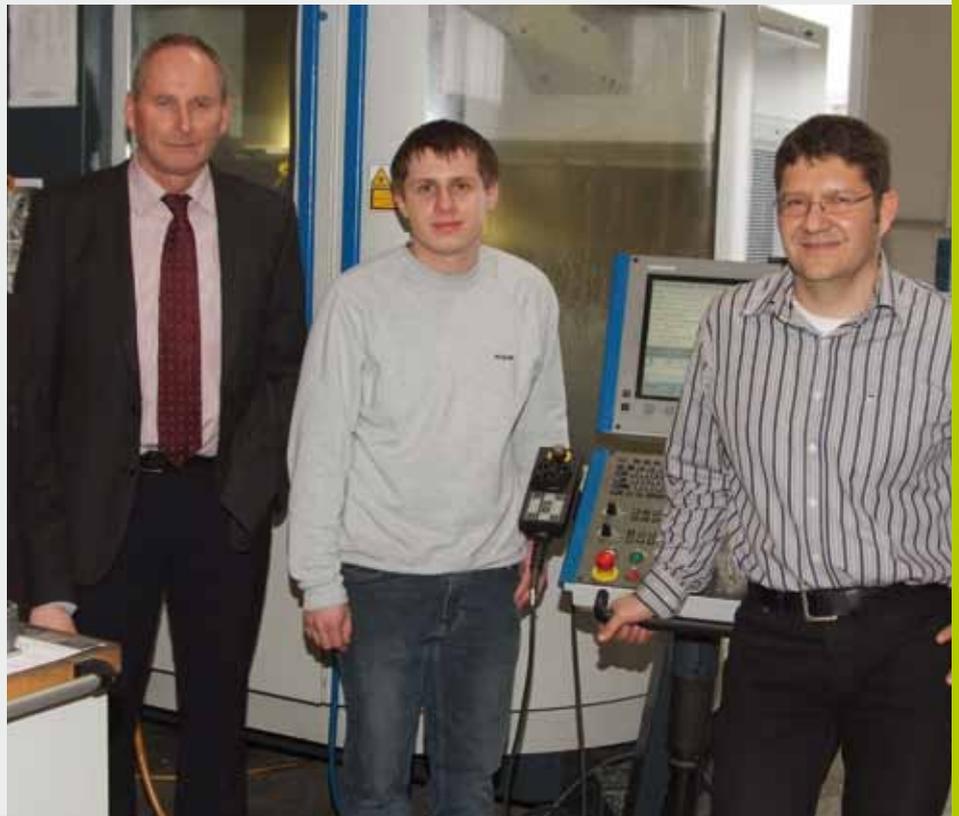
### Déroulement du stage

Bien entendu, la théorie est incontournable même chez CNC Technik Kolm. Celle-ci est enseignée sur les postes de programmation HEIDENHAIN dans un environnement studieux. Un exercice théorique est toujours suivi d'un exercice pratique à l'atelier – c'est à dire „organiser, préparer, fabriquer“. Le travail a lieu en petit groupe, pour que chacun puisse passer sur la machine 5 axes. Cette procédure se répète tout au long du stage de formation. Chacun pourra ainsi ramener chez lui ses pièces terminées. Une formation ne peut pas réellement apporter plus de pratique!

### Des projets amusants

Un projet peu ordinaire poursuit Paul Kretz. De 1959 à 1974, la société autrichienne Steyr-Daimler-Puch fabriqua le Haflinger; un véhicule tout terrain destiné aux interventions militaires dans de nombreux pays et dans différentes versions. Il existe également dans une version ci-

*De gauche à droite :  
Hannes Wechselberger  
(Responsable de formation HEIDENHAIN),  
Bernhard Degelsegger,  
Johann Kolm, propriétaire*



vile. Ce véhicule était extrêmement performant en tout-terrain. Il dispose de deux blocages différentiels séparés, de réducteurs entre les demi-arbres et les roues, appelés des "ponts portiques". Il en résulte une garde au sol importante avec des roues de petits diamètres permettant de gravir des terrains de forte pente. Chez Kolm, un modèle fidèle à l'original est reconstruit et sera proposé dans l'avenir aux collectionneurs en tant que réplique de grande valeur. Des techniques de fabrication inédites dans le modélisme sont mises en œuvre, comme p. ex. le moulage de certaines pièces, ainsi que l'usinage sur une machine-outils 5 axes équipée d'une commande HEIDENHAIN.

Les machines à vapeur de Bernhard Degelsegger sont en mouvement. Les lances à eau actionnées par la vapeur et les machines complexes doivent éga-

*Paul Kretz avec un vrai Haflinger et son modèle*

## „Apprentissage facile ,voilà un atout de la commande HEIDENHAIN“

Johann Kolm  
gérant de CNC Technik Kolm

lement satisfaire aux exigences les plus élevées. En tout cas, tout cela est un vrai „plaisir des yeux“ et contribue à décontracter quelque peu l'ambiance des cours.

### En résumé :

Une théorie accessible, des simulations pratiques et des expériences d'atelier mènent au succès rapide et crée ainsi un environnement favorable. Le modélisme et ses exigences extrêmement variées apporte un contribution non négligeable au plaisir d'apprendre. +

*CNC Technik Kolm à Schörfling, en Autriche, partenaire de formation HEIDENHAIN, propose des formations CNC de base; des cours de perfectionnement ainsi que des cours individuels.*

[www.cnctechnik.net](http://www.cnctechnik.net)

## Connaissez-vous cette fonction?

### iTNC 530 : Fonction spéciale – expliquée simplement

# Fonction : Correction de rayon d'outil 3D

*Travailler sans les corrections de rayon d'outils lors des usinages 2,5D est aujourd'hui inimaginable. La correction de rayon d'outils permet d'usiner des contours avec des outils de dimensions variables dont la commande se sert pour calculer le parcours d'outils. L'utilisation des corrections de rayon (RL/RR) permet de réaliser d'une manière très simple des ajustements, p. ex. en cas d'usure de l'outil à l'aide des données delta (DL/DR) de la table d'outils. Bien entendu, il est possible avec cette fonction de définir une surépaisseur d'ébauche en introduisant les valeurs delta DL/DR dans la séquence TOOL CALL du programme.*

### Maîtriser les outils en 3D

Lors de l'usinage 3D, la correction de rayon avec RL/RR n'est pas suffisante parce que, par exemple, pour l'usinage d'une forme complexe, le point de contact de l'outil avec la pièce change constamment. Une correction à droite ou à gauche (RL/RR) du contour aurait dans ce cas un résultat inattendu.

Lors de l'usinage de formes complexes, l'iTNC 530 dispose de la correction appelée „correction de rayon 3D” pour adapter l'outil à l'usinage.

Pour l'usinage de formes complexes, la plupart des programmes CN sont issus d'un système de programmation externe de FAO. Les trajectoires de contour calculées le sont en tenant compte du rayon de l'outil choisi. Lorsque qu'un outil est usé, qu'une autre tolérance de surface est souhaitée ou que l'outil utilisé est différent de celui avec lequel le parcours a été calculé avec le système de FAO, le programme doit être recalculé par le système et retransmis à la CN. Ces modifications peuvent également être effectuées directement sur la commande numérique avec la correction de rayon d'outil 3D.

### Indépendant du système de FAO

L'opérateur peut ainsi atteindre progressivement le résultat escompté pour des pièces coûteuses et précises. Ainsi, il n'est pas obligatoire, pour adapter certaines modifications comme un outil de di-

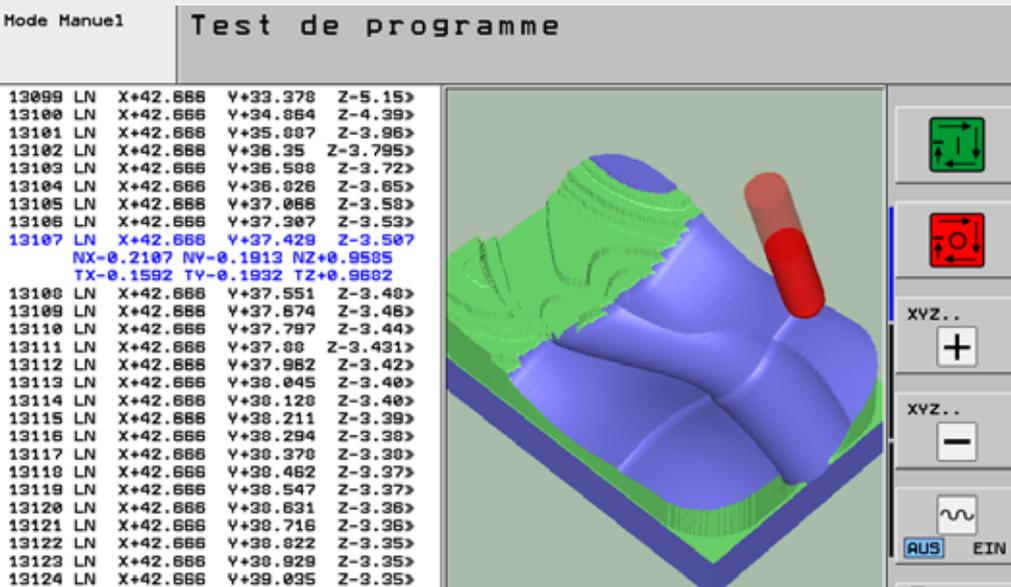
mensions différentes ou une usure d'outil, de relancer un nouveau calcul de parcours d'outil et de retransmettre le programme à la CN, car ces deux opérations sont parfois très longues. Ces opérations sont de toute façon problématiques lors de travail en équipe car les programmeurs de FAO ne sont pas toujours présents à tout instant du jour ou de la nuit.

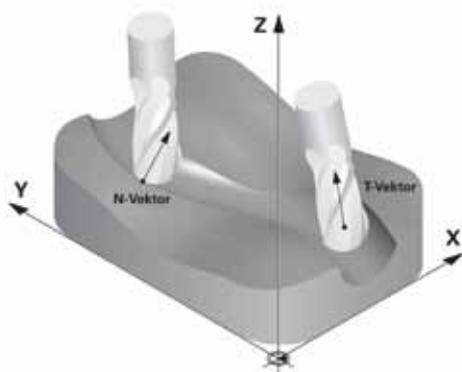
Spécialement pour des travaux de réparation de formes complexes (forme d'emboutissage), il est possible de faire une ébauche et une finition avec le même parcours d'outil (avec une surépaisseur 3D). En particulier lorsque les programmes CN sont élaborés sur un poste dédié proche de la fabrication, les modifications au moyen de la correction 3D permettent un gain de temps très important.

L'usage de la correction de rayon 3D ne se limite pas évidemment aux fraises hémisphériques. Il est également possible d'utiliser des fraises cylindriques et des fraises toriques.

Un potentiel non négligeable réside dans la correction de rayon d'outil 3D et ceci au vu des pièces parfois de plus en plus complexes à fabriquer. Cette correction donne ainsi à l'opérateur l'opportunité indispensable de réagir rapidement et directement aux changements des conditions d'usinage. Il est tout à fait envisageable que la correction de rayon d'outil 3D devienne une fonction tout à fait banale comme l'est actuellement la correction de rayon pour l'usinage 2D. +

*Exemple de programme d'usinage en 5 axes simultanés avec correction de rayon 3D. Une surépaisseur 3D entre deux passes de finition a été programmée dans TOOL CALL avec la donnée DR2=0.5.*





**Vecteur normal aux surfaces (Vecteur N):**  
Information de la direction de la correction  
3D avec DR2 et  
**Vecteur Tilt (Vecteur T):**  
Information de l'orientation de l'outil

### Un exemple :

L'adaptation 3D a lieu pour une fraise boule avec DL pour la longueur d'outil ou DR2 pour le rayon de la boule. Si une surépaisseur 3D de 0,2 mm est nécessaire, il faut introduire dans la séquence TOOL CALL la donnée DR2=0.2.

Mais on est en droit de se poser la question de savoir comment la commande est informée de la direction de la correction. Cette information peut être mise à la disposition de la commande avec un vecteur N (normal à la surface) à la suite des coordonnées X; Y et Z dans une séquence LN.

Pour l'usinage avec un outil en place, l'orientation de l'outil est contenue dans un vecteur T (Tilt) et dans le vecteur N figure la direction de la correction de rayon d'outil 3D. Ces deux vecteurs sont disponibles dans de nombreux systèmes de FAO et écrits dans le programme après adaptation via un post processeur.

### Programme CN :

```
LNx+31,737 Y+21,954 Z+33,165
```

```
NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339
```

```
TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1
```

Le **vecteur normal à la surface** est défini avec les composants NX ; NY ; NZ et le **vecteur Tilt** avec les composants TX ; TY ; et TZ.

La correction de rayon d'outil 3D est ainsi possible pour l'usinage 5 axes simultanés.

## Nouveautés EMO 2009

Le salon EMO 2009 sera l'occasion pour HEIDENHAIN de présenter de nombreuses innovations et des améliorations sur les commandes TNC. Voici quelques uns des thèmes principaux qui y seront développés par les spécialistes HEIDENHAIN.

### Sécurité fonctionnelle

La sécurité fonctionnelle permet de minimiser voire d'éliminer les risques qui peuvent apparaître dans les environnements perturbés ou non des machines ou des équipements. Les axes en mouvement intégrés dans des applications avec sécurité fonctionnelle nécessitent des informations de positions fiables et redondantes qui doivent être transmises par les systèmes de mesure : un système à encodeur unique -déjà connu sur le marché sous le nom d'EnDat- transmet donc deux valeurs redondantes, indépendantes l'une de l'autre, via une interface série rapide.

### Systèmes de mesure linéaires et angulaires

Les nouveaux systèmes de mesure linéaires et angulaires absolus RCN et LC sont une autre illustration de cette sécurité fonctionnelle. Dans le domaine des appareils de mesure angulaire, HEIDENHAIN présente les nouveaux RCN avec un concept amélioré de l'étanchéité de l'arbre creux. En exclusivité, nous vous présentons la nouvelle série des RCN 5000 qui dispose d'un diamètre extérieur de 110 mm et d'un arbre creux de diamètre 35 mm. HEIDENHAIN expose également pour la première fois le LC 811, un système de mesure linéaire absolu dans un carter, pour des longueurs jusqu'à 28 mètres. Ce produit est le pendant de la version du système incrémental LB. Le cœur de l'appareil est un ruban METALLUR de haute précision, qui porte une gravure PRC. Le nouveau LC 811 est conforme aux conditions de sécurité fonctionnelle.

### Les fonctions KinematicsOpt et KinematicsComp

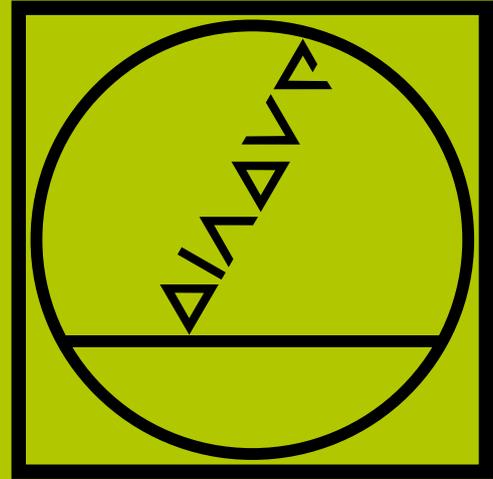
La fonction KinematicsOpt mesure d'une manière entièrement automatique les axes rotatifs de votre machine avec un palpeur HEIDENHAIN. Concernant l'axe rotatif, la mesure est indépendante du fait qu'il s'agisse d'une table circulaire ou pivotante ou d'une tête pivotante. A partir des valeurs mesurées, la TNC détermine la précision statique de pivotement. Ainsi le logiciel réduit l'erreur due aux rotations et mémorise en fin de procédure la géométrie de la machine dans les constantes machines d'un tableau de cinématique. KinematicsComp permet à la commande de compenser les erreurs de position et les erreurs des composants des axes d'une machine-outil. Seule la position du point de centre de l'outil est corrigée, l'orientation de l'outil n'étant pas influencée.

### Nouveau palpeur d'outils TT 449

Dans le domaine des palpeurs, HEIDENHAIN présente également une nouveauté : avec le TT 449, il existe maintenant un palpeur d'outils qui, comme les palpeurs de mesure de pièces TS, transmet un signal par voie infrarouge. L'espace machine devient une zone sans câble.



**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-setzt-ein-zeichen.de](http://www.heidenhain-setzt-ein-zeichen.de)

- + Systèmes de mesure angulaire
- + **Systèmes de mesure linéaire**
- + Commandes numériques
- + Visualisations de cotes
- + Palpeurs de mesure
- + Capteurs rotatifs