

# NUM

# information

JOURNAL DES SOLUTIONS CNC GLOBALES

N° 48 – Avril 2008



Le site de production NUM à Cuggiono/IT :  
Réorganisation globale pour  
plus de qualité et de flexibilité

Voir page 8



**02** Quelques mots de notre Président et  
de notre Président-Directeur Général

**03** L'UGV ? Aussi simple que de conduire une F1

**06** Recherche dans la production : dynamisme et précision

**08** NUM Cuggiono : Plus de qualité et de flexibilité

**10** Kennametal : félicitation pour la 100<sup>ème</sup> machine avec NUM

**12** Solution NUMspecial pour machines de repoussage

**14** Production d'engrenages coniques hélicoïdaux avec NUMgear



## Quelques mots de notre Président et de notre Président-Directeur Général

Cher lecteur,

En 1964, c'est-à-dire plus de 10 ans avant que la commande numérique par ordinateur ne commence à être largement reconnue, la société NUM développait sa première commande numérique. Grâce à ce développement, NUM est devenu l'un des leaders du marché et a su, depuis cette date, conserver sa position de leader technologique dans ce secteur.

Notre stratégie de marché consiste à aider nos clients actuels et futurs à construire une meilleure machine, obtenant ainsi un avantage concurrentiel sur le marché. Comme l'indique notre logo, nous nous percevons comme une société d'applications CNC haut de gamme et concentrons nos activités sur des niches de marché sélectionnées auxquelles nous pouvons apporter une valeur ajoutée incontestable. Les résultats obtenus confirment nos performances dans ce domaine.

Notre siège est situé en Suisse et nous opérons au plan international avec actuellement plus de 35 sites de vente et de service aux quatre coins du monde.

Nos départements Recherche et Développement sont situés en Suisse, en France et en Italie, pays dans lesquels sont également implantés nos principaux centres de production. Notre stratégie est clairement définie : elle consiste à intégrer le développement et la fabrication des produits clés dans un système CNC, avec des entraînements et des moteurs sous notre contrôle afin d'optimiser la performance globale du système CNC. Ceci dit, nous intégrons également des produits tiers dans des solutions spécifiques en collaboration étroite avec nos partenaires et clients,

offrant ainsi à nos clients un guichet unique pour les solutions CNC haut de gamme. Notre succès se mesure à celui de nos partenaires et de nos clients qui justifie notre position sur le marché.

### Énoncé de notre mission :

**Les solutions CNC NUM donnent aux constructeurs de machines un avantage concurrentiel.**

Le coût total d'achat est un facteur qui compte de plus en plus pour nos clients de fabricant d'équipement d'origine et pour les utilisateurs finaux. Notre priorité est donc de leur fournir non seulement des produits d'excellente qualité et fiabilité mais également un service après-vente efficace et réactif dans le monde entier.

La société NUM connaît actuellement une évolution très positive et jouit d'une position financière solide. Nous nous spécialisons dans le marché CNC et continuerons d'investir dans la technologie, la production, le support et le service dans une perspective à long terme afin de rester un partenaire attractif pour nos clients actuels et futurs.

Franck Ullmann  
Président  
(droite)

Peter von Rüti  
Président-Directeur Général  
du groupe NUM  
(gauche)

## NUM Information

**Editeur** NUM AG  
Battenhusstrasse 16  
CH-9053 Teufen  
Téléph. +41 71 335 04 11  
Téléfax +41 71 333 35 87  
sales.ch@num.com  
www.num.com

**Rédaction &  
Réalisation** Nicolas Böhmer

NUM information est publiée environ deux fois par an en français, allemand, anglais et italien.

© Copyright by NUM AG  
Réutilisation avec référence autorisé, exemplaire justificatif souhaité.

## L'UGV ? Aussi simple que de conduire une F1 !

**Einstein disait „Tout devrait être aussi simple que possible. Mais pas plus.“ Sur une machine outil on pourrait dire : „Il faut usiner le plus vite possible. Mais pas plus.“**

Il faut usiner vite pour garantir la productivité et la rentabilité de l'investissement. Mais aller trop vite pourrait remettre en question la qualité de la production.

de pilote et aussi de l'état de la route et des conditions de circulation.

Puisque nous avons fait le parallèle entre commande numérique et pilo-

décrivent les pièces à usiner sont les circuits de la CNC ; elle doit les reconnaître et prendre des notes avant de les usiner. S'agit-il de longues portions droites avec des courbes douces



Les commandes numériques NUM disposent de toutes les fonctions pour régler au mieux votre machine et atteindre le compromis productivité / précision / qualité qui correspond à vos objectifs :

- Look ahead – préparation des blocs
- Reconnaissance automatique des difficultés du profil à usiner
- Gestion progressive de la vitesse d'avance
- Haute précision de contour par annulation de l'écart de poursuite
- Lissage et compactage du programme pièce

Vous pensez : „Ma machine est bien conçue et bien construite. Les variateurs sont bien adaptés aux moteurs et parfaitement réglés. Les axes répondent de façon dynamique et stable. Alors, pourquoi donc ai-je besoin de tous ces paramètres dans la commande numérique ?“ Eh bien ! Il en va d'une machine outil comme d'une voiture. Vous pouvez avoir la meilleure voiture du monde, votre vitesse et le confort de vos passagers dépendent avant tout de vos qualités

tage automobile, je vous propose de poursuivre l'analogie pour présenter les différentes fonctions UGV des commandes numériques NUM.

### Look ahead – préparation des blocs

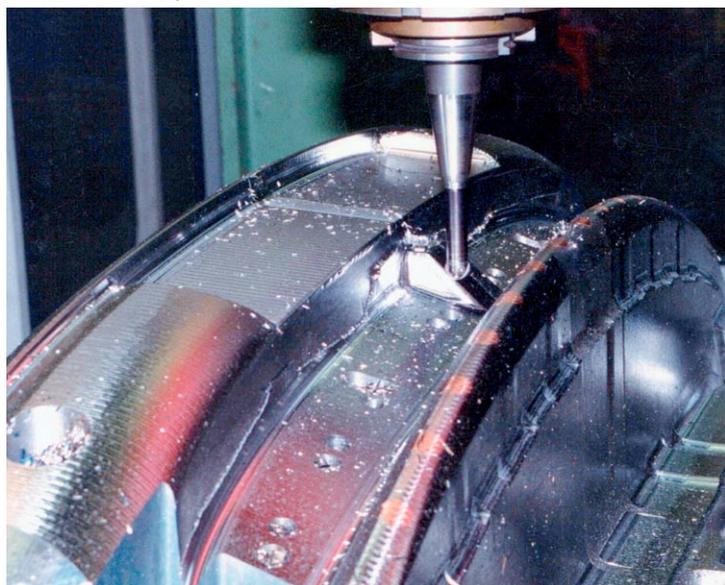
Si une voiture de course ou une machine-outil devait simplement aller vite dans les lignes droites, le problème serait simple. La vitesse devient un problème quand il s'agit de rester sur le circuit ou sur le profil à usiner.

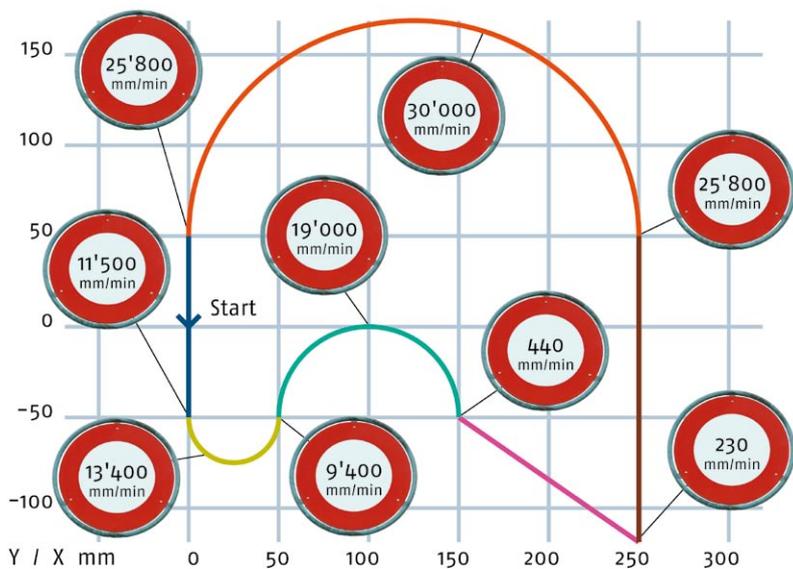
Un pilote se forme une image mentale du circuit. Il sait quand changer de rapport et freiner avant d'entrer dans une courbe. S'il attendait d'être dans le virage pour ralentir, il serait trop tard et il sortirait de la route. Les programmes ISO qui

ou bien de courts tronçons avec des angles vifs ?

Pour la CNC il n'est pas question de reconnaître le programme plusieurs jours à l'avance. Elle doit faire ce travail de préparation en même temps qu'elle usine. Elle consacre donc une partie de sa puissance de calcul à l'analyse des blocs de programme et détermine sous quelles conditions dynamiques elle peut les exécuter.

*Les pièces à usiner sont les circuits de la CNC*





**Look ahead : préparation des blocs, reconnaissance des difficultés du profil**

Comment régler les paramètres du look ahead d'une CNC NUM ? Bonne nouvelle, vous n'avez à vous occuper de rien car il n'y a pas de paramètres pour le look ahead ! En effet, la CNC analyse automatiquement le nombre de blocs qui lui sont nécessaires pour respecter l'avance programmée.

Il est pourtant utile que les utilisateurs de nos CNC connaissent la physique qui est derrière ces calculs : le transfert d'énergie cinétique est égal au travail des forces. Pour un déplacement à accélération constante et une vitesse nulle au départ, la relation entre distance parcourue, vitesse atteinte et accélération est simplement :

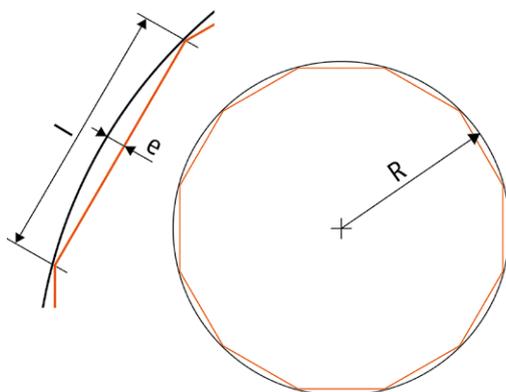
$$L = \frac{V^2}{2\gamma}$$

La formule est aussi valable pour les machines qui ne sont pas pilotées par une CNC NUM !

Cette relation nous est familière au volant de notre voiture : il nous faut du champ libre pour accélérer et, surtout, la distance de freinage augmente avec le carré de la vitesse. Pour la CNC, cela signifie qu'elle doit ana-

lyser une longueur d'usinage suffisante pour atteindre et tenir la vitesse d'avance programmée. Par exemple, avec une accélération de 5 m/s<sup>2</sup>, il faut 10 cm pour atteindre une avance de 60 m/min.

Les pièces de forme complexe sont souvent programmées en 3D par une succession de petits blocs linéaires. Plus la précision recherchée est élevée, plus les blocs programmés sont petits. Par exemple pour décrire un cercle de 10 mm de rayon avec une précision d'un micron, il faut utiliser plus de 200 seg-



ments de moins de 0.3 mm. Pour aller vite, la CNC doit alors être capable de préparer un grand nombre de blocs par période d'échantillonnage.

Les commandes numériques NUM sont très performantes sur ce plan. Elles s'adaptent automatiquement aux besoins de calcul et sont capables de préparer et d'exécuter plusieurs blocs par période d'échantillonnage.

**Reconnaissance automatique des difficultés du profil à usiner**

Comme le pilote de course, la CNC sait comment négocier les différentes difficultés de profils. Elle sait reconnaître les angles et les courbes mais aussi les changements de courbures

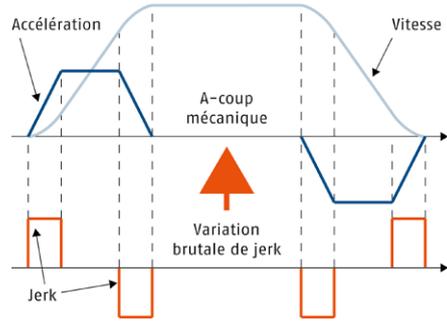
dans les enchaînements de virages. Dans le cas d'un long segment programmé en polynomial ou en NURBS, la CNC analyse le profil tout au long du segment à usiner.

La CNC module sa vitesse d'avance le long du parcours selon l'objectif de précision que vous lui fixez. Bien sûr, vous avez tout loisir de modifier votre critère de précision selon que vous êtes en phase d'ébauche ou de finition. Vous maîtrisez donc parfaitement le réglage entre productivité et précision.

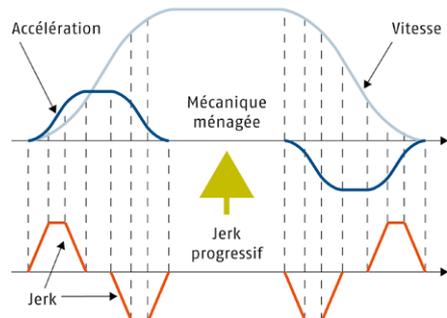
**Gestion progressive de la vitesse d'avance**

Là, nous quittons le monde de la vitesse pour entrer dans celui du confort. Quoique vous fassiez, une machine se déforme sous l'effet des efforts que vous lui appliquez pour accélérer ou changer de direction. Lorsque les efforts sont relâchés, le risque existe que la machine vibre lorsqu'elle revient en position. Ces vibrations peuvent avoir un effet catastrophique sur l'état de surface de la pièce usinée. Pour les réduire au maximum, vous devez mettre en œuvre les fonctions d'accélération progressive de la commande numérique.

**Sans contrôle de jerk (trapèze d'accélération)**



**Avec contrôle de jerk (jerk en trapèze, accélération en cloche)**



Les CNC NUM vous permettent de régler un profil d'accélération de forme parabolique. C'est à dire qu'elle contrôle ce qu'on appelle le jerk, la secousse, de la mise en vitesse. C'est exactement le paramètre que vous cherchez à maîtriser lorsque vous appuyez progressivement sur l'accélérateur ou le frein pour ménager le confort de vos passagers en voiture.

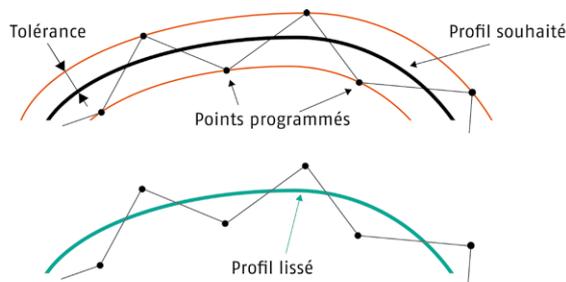
Pour rendre plus accessible le réglage de l'accélération progressive, NUM a choisi d'utiliser des paramètres temporels : temps de mise en accélération et temps de mise en jerk. En effet, des travaux scientifiques ont montré que les vibrations sont réduites spectaculairement quand le temps de mise en accélération est égal à la période du mode souple dominant de la machine.

#### Haute précision de contour par annulation de l'écart de poursuite

Les fonctions UGV que nous avons passées en revue garantissent que le profil de la pièce peut être physiquement parcouru aux vitesses fixées par la CNC. Il n'est pas nécessaire d'introduire des filtres supplémentaires puisque toutes les contraintes physiques ont déjà été prises en compte en amont par la CNC. La fonction Haute Précision de Contour permet de compenser les erreurs dynamiques introduites par les variateurs et vous garantit une erreur de profil aussi petite que possible.

#### Lissage et compactage du programme pièce

Nous avons tous éprouvé le plaisir de rouler sur une route lisse, dégagée et harmonieusement tracée. NUM a développé NUMLiss, un logiciel de lissage et de compactage qui permet d'améliorer vos programmes ISO pour



#### NUMLiss:

##### Lissage et compactage de programme ISO

augmenter la qualité des pièces usinées.

Le programme pièce est produit par la chaîne numérique de la CFAO : modélisation 3D par la CAO, calcul des parcours outils par la FAO, production des blocs ISO et adaptation à la machine par le post processeur. Malheureusement chaque étape génère des approximations sur la représentation des formes. En particulier, la FAO peut détériorer la qualité des profils lorsqu'elle élabore ses stratégies d'usinage : des nuages de points autour des changements de surface du modèle CAO, des points trop rapprochés qui n'apportent aucune information

géométrique pertinente, des facettes artificielles due à la distribution des points de part et d'autre du modèle CAO de départ, etc. C'est l'origine la plus fréquente des difficultés rencontrées sur machine.

Le parcours outil fourni par la FAO dépend des paramètres de discrétisation. Si ceux-ci ont été mal choisis, le traitement par la commande numérique peut poser des problèmes. En traitant le programme ISO avec NUMLiss vous aurez un programme plus court et plus lisse et vous obtiendrez votre pièce plus rapidement avec un meilleur état de surface.

#### La commande numérique ne peut rien sans le savoir-faire de l'utilisateur !

En matière d'usinage il y a toujours un compromis entre vitesse et précision. Les fonctions UGV des commandes numériques NUM améliorent ces 2 paramètres à la fois mais l'UGV ne peut vraiment être optimisé que pour un seul de ces critères. Et pour cela, l'utilisateur a un rôle clef à jouer !

L'utilisateur doit comprendre l'effet des paramètres UGV de la CNC de façon à les régler au mieux pour les différentes phases d'usinage. Son expérience est irremplaçable pour juger de la qualité obtenue et tirer le meilleur parti de sa machine et de sa commande numérique NUM.



Résultat visible : meilleur état de surface avec NUMLiss (en bas)

Serge Bloch,  
NUMhsc



## Recherche dans la production : dynamisme et précision très élevés dans la production en série

**Les meilleures machines d'usinage existant aujourd'hui sont la base pour d'autres sauts technologiques dans la recherche pour la production. La précision et la rapidité d'une machine test Anger, équipée avec NUM, ont été augmentées et testées et la machine est maintenant utilisée pour d'autres projets de recherche.**

Profactor Produktionsforschungs GmbH, établie à Steyr en Autriche, travaille sur les technologies de production pour le futur. Le traitement de matériaux composites, tels que magnésium / aluminium, acier / magnésium ou plastique / bois, est un thème central. La recherche dans l'enlèvement de copeaux de titane, d'aluminium de titane, d'alliages de nickel et de cobalt ou dans l'enlèvement de

micro-copeaux avec des diamètres d'outils inférieurs à 0,02 mm est toute aussi importante.

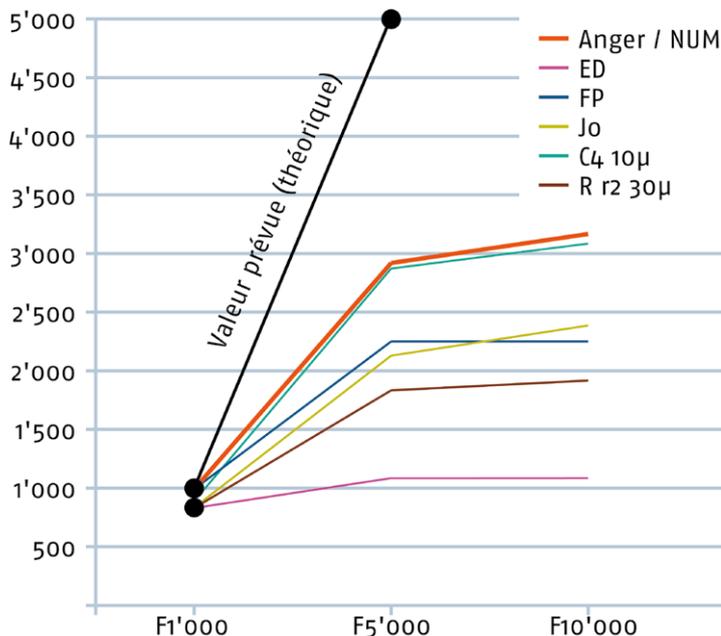
Pour les essais d'enlèvement de copeaux, une machine universelle d'usinage à 4 axes de Anger GmbH de Traun, Autriche, a été montée avec une commande NUM. La machine dispose de 24 broches au maximum et la pièce à usiner est déplacée d'une broche fixe à

l'autre pendant le cycle d'usinage. Cela signifie dans le meilleur cas un temps « copeau à copeau » de 0,3 seconde seulement. En outre, le temps mort est minimisé grâce à la suppression de changement d'outils car le freinage et le démarrage des broches, gourmands en temps, sont supprimés. L'outil reste positionné exactement dans le porte-outils ce qui permet d'atteindre une très grande précision : tolérances de position de 0,01 mm autorisées par le processus, tolérances de diamètre dans le domaine d'IT 5 et rotondités jusqu'à 0,002 mm.

L'implémentation de broches stables à grande vitesse avec des vitesses de rotation jusqu'à 160 000 t/min étend les zones de recherche chez Profactor. Avec la commande NUM, on peut facilement réaliser aussi bien une très grande dynamique de machine dans le fraisage simultané à 3 axes que l'intégration de systèmes de micro-positionnement à 6 axes.

### Contour-test pour une mesure dynamique proche de la réalité

« Nous voulons savoir à quelle vitesse une machine peut fraiser des pièces et non lire dans le catalogue les valeurs d'accélération et de vitesse maximales du fabricant de la machine. » remarque Franz Obermair, Head of Manufacturing Technology chez Profactor, et ajoute une métaphore : « Si je visite un pavillon de chasse en montagne, je n'y vais évidemment pas en voiture de sport. Elle aurait une accélération maximale supérieure, mais je me déplacerais cependant plus rapidement



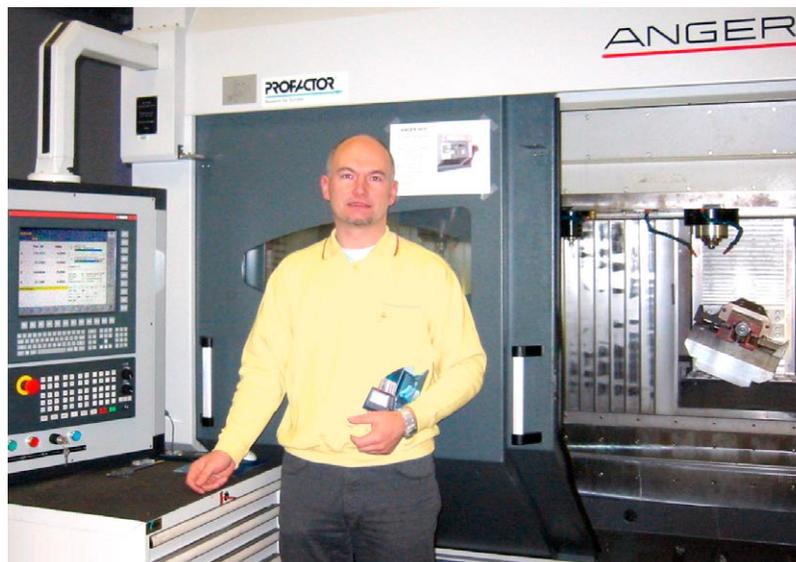
Avance atteinte (axe des Y) par rapport à l'avance programmée (axe des X) : Anger/NUM obtiennent les meilleurs résultats.

et de manière plus fiable dans le relief montagneux avec un bon 4x4. »

Un gros cube d'aluminium de 100 mm de côté est utilisé pour le test, dans lequel il faut fraiser la géométrie-test. Le bloc-test a été travaillé avec des avances F1'000, F5'000 et F10'000 mm/min. Ce contour a déjà été fraisé avec plusieurs machines et le résultat est représenté sur le diagramme 1.

Les noms des machines ont été masqués sur la figure, la Anger HCP à commande NUM est représentée en orange. L'erreur de contour était toujours sous les 0,01 mm exigés. L'avance moyenne sur le contour est un point clef car elle est représentative du temps d'usinage de pièces similaires.

« Grâce à la commande NUM, on a pu atteindre d'excellentes valeurs dynamiques dès la première implémentation. Elles sont parmi les meilleures et après quelques essais et d'autres optimisations, elle se situent même au-delà. » commente Franz Ober-



mair au vu des résultats dans le diagramme et conclut : « La précision du contour-test était supérieure à celle des concurrents ».

Grâce à ces bons résultats, Profactor peut désormais lancer de nouveaux projets de recherche ambitieux dans

l'enlèvement de micro-copeaux et le travail de précision et développer à cette fin des stratégies d'usinage.

## EMO 2007 : un grand succès pour NUM

La présentation de NUM à l'EMO 2007 a été marquée par le plus grand lancement d'un produit nouveau depuis de nombreuses années. Le nouveau système CNC Flexium est global et complet avec une CNC, un pupitre opérateur et un pupitre machine, un automate programmable, des entrées/ sorties, des variateurs, des moteurs et des logiciels de programmation nouveaux. Le stand NUM a reçu de nombreux visiteurs et l'intérêt pour le nouveau système CNC Flexium ainsi que pour nos solutions, systèmes et produits a dépassé nos attentes. Notre succès à l'EMO 2007 est un élément essentiel pour le développement positif et permanent du groupe NUM.

## GrindTec 2008 : 20 ans de NUMROTO

En l'espace de deux décennies pendant lesquelles l'industrie mécanique a connu une évolution considérable, NUMROTO a réussi à s'établir non seulement comme un logiciel incontournable mais aussi comme un créateur de tendances dans le domaine de l'affûtage d'outils. Nous avons célébré les 20 ans de NUMROTO au GrindTec de cette année et le stand a donc été très visité. Nos spécialistes ont présenté sans relâche les nouvelles fonctions et les innovations – Le GrindTec a été un succès complet.



## Réorganisation globale pour plus de qualité et de flexibilité

**Le site de production NUM à Cuggiono a été presque totalement réorganisé pendant ces 3 dernières années. Les constructeurs de machine et les clients finaux profitent clairement des multiples améliorations dans les domaines de la production, de la logistique et des réparations.**

Une caractéristique essentielle de NUM est l'orientation significative vers les clients et leurs applications. Aucun autre prestataire ne combine un tel partenariat intensive, conforme aux besoins et flexible – au besoin jusque dans la machine et l'application – à une gamme complète et de haute qualité dans le domaine de la CNC et des variateurs.

Afin de pouvoir répondre aux exigences élevées en attendues, de nombreuses améliorations dans les domaines de la production, de la logistique et des réparations ont été apportées sur le site de production de NUM à Cuggiono (Italie). Parallèlement, la production de quelques produits jusqu'alors fabriqués dans différents lieux en Europe a été ramenée à Cuggiono. Grâce à l'analyse précise des processus et des moyens dans tous les

domaines, on a pu mettre en place de nouveaux processus de production nettement plus courts. L'ensemble de la logistique et des fournisseurs a été pris en compte. En 3 ans, le système de production a été totalement repensé.

Maurizio Zoia, Directeur Production et Logistique, cite quelques faits : « Grâce au programme de Lean Manufacturing, nous avons pu augmenter significativement l'efficacité, dans la production de moteurs d'axe par exemple. Sur seulement la moitié de la surface, nous fabriquons aujourd'hui 44 % de moteurs en plus. En outre, la productivité du personnel a doublé. » La restructuration des lignes de production sur les îlots de production a apporté beaucoup d'espace libre, comme on peut le constater sur l'image ci-dessus. Trois nouveaux

îlots de production, utilisés pour l'industrialisation de différents nouveaux produits de NUM, sont en construction sur cet espace libéré.

### **Flexibilité et respect des délais**

Tandis que l'ancienne ligne de production pour les moteurs d'axe est restée quasiment inchangée pendant des décennies, on a déjà procédé à trois modifications en deux ans sur le nouvel îlot de production. La production fonctionne aujourd'hui de manière contrôlée et fiable et une culture spécifique à l'entreprise s'est développée parmi les collaborateurs. Cela se voit notamment dans le fait que le système interne de suggestion d'amélioration dans la production et la qualité des produits est utilisé en permanence. Les clients de NUM en profitent directement.





D'une part, la qualité des produits s'est nettement améliorée et le taux de défaillances est aujourd'hui extrêmement faible. D'autre part, la production est adaptée continuellement à la demande et de manière très flexible. A l'origine, le délai de livraison était de 6 à 8 semaines, tandis qu'aujourd'hui, il n'est que de 3 semaines (ex usine; livraison au client par centre de stockage). Le respect des dates de livraison est tout aussi important pour le client : plus de 96 % de toutes les échéances sont respectées au jour près.

« L'implication de toutes les personnes concernées et leur adhésion au projet garantissent que nous puissions atteindre les objectifs dans le temps imparti. Aujourd'hui, nous avons un groupe très soudé, agissant de manière très flexible et orientée vers le client. » dit Maurizio Zoia de ses collaborateurs.

#### **Pièces détachées : Disponibles rapidement et de manière fiable**

L'entrepôt central de pièces détachées du groupe NUM a été installé à Cuggiono, à l'ouest de Milan, en même temps qu'on procédait aux améliorations dans

la production. En plus de la disponibilité élevée, la proximité de l'aéroport Malpensa garantit également des livraisons de pièces détachées les plus rapides possibles aux clients.

« En général, une pièce détachée pour nos CNC, variateurs et accessoires quitte notre site en 24 heures. » explique Maurizio Zoia. Même les moteurs spéciaux de notre gamme sont réparés extrêmement rapidement, voire fabriqués à nouveau, ce qui permet de réduire au minimum les périodes d'arrêt des machines. « Nos clients apprécient notre engagement spontané et la rapidité avec laquelle nous concrétisons les idées. » conclut Maurizio Zoia.

#### **Nouveau concept de réparation**

Hans-Peter Hofmann, Directeur Général de l'entreprise NUM en Italie, compte faire encore beaucoup de choses : « Nous voulons construire le centre de compétences pour les réparations du groupe NUM à Cuggiono et ainsi offrir aux clients un service encore plus flexible et professionnel. » A l'avenir, un scénario en trois étapes doit servir les clients de manière optimale. Tout en haut se trouvent les représentations

des pays et des services qui prennent en charge la première intervention.

Si le problème l'exige, le produit est envoyé à Cuggiono où l'on peut s'occuper également des cas difficiles. Si le problème est complexe ou plus grave, on a recours à la recherche et au développement de NUM dans une troisième étape et si besoin, un projet de développement est initié. Cette proximité immédiate des clients et de la production garantit que nos produits peuvent être développés et améliorés rapidement, en permanence et pour des cas pratiques.

Professionalisme, qualité et flexibilité sont des propriétés qu'il est rare de trouver réunies. NUM Cuggiono aide ainsi nos clients à s'affirmer sur le marché.





## Kennametal : félicitations pour la 100<sup>ème</sup> machine avec NUM !

**100 machines équipées de NUM sur un site – Kennametal utilise la flexibilité de NUMROTO et la collaboration avec NUM pour la précision et la rentabilité dans la production.**

Il est difficile de voir au premier abord ce que le bâtiment industriel, fonctionnel et soigné de Kennametal situé en bordure de la zone résidentielle de Vohenstrauss (Allemagne) renferme. La vue du premier hall de production est suffisamment impressionnante : on y voit en effet, alignées soigneusement côte à côte, de très nombreuses affûteuses d'outils équipées des commandes CNC NUM. Le long trajet à travers le deuxième et le troisième hall de production a un air de déjà-vu et le

visiteur peut compter exactement 100 machines jusqu'à la fin du trajet !

Kennametal Vohenstrauss s'est spécialisé dans la production d'outils standard et d'outils spéciaux et le développement de nouveaux outils et types d'outils. 8 000 outils de précision sont fabriqués quotidiennement sur ces 100 machines, dont 2 000 forets d'un diamètre de 3 à 25 mm environ. Le niveau acoustique est cependant agréablement bas et l'environnement

clair et très propre témoigne d'un grand professionnalisme. Ce n'est pas un hasard. En effet, depuis 1985, autrefois encore sous le nom de Hertel GmbH, les spécialistes ont accumulé un profond et vaste savoir pratique et spécialisé.

La collaboration étroite, existant depuis 20 ans, avec les spécialistes de Kennametal est un facteur du succès durable de NUMROTO. Josef Braun, Directeur de la production standard, explique : « Nous connaissons le logiciel en détail, nous en exploitons les fonctionnalités et la flexibilité au maximum et nous communiquons nos observations à NUM. Cela nous permet de satisfaire les exigences croissantes concernant les outils, leur diversité et leur complexité. » La production est rentable grâce également aux nombreuses fonctions comme la mesure en cours de process ou la simulation 3D avec surveillance des collisions. Cela permet entre autres à un collaborateur de suivre simultanément 5 machines tout en fournissant une qualité très élevée.



*Dirk Offergeld, Directeur d'atelier Kennametal Vohenstrauss (à gauche), et Walter Grob, NUM, lors de la mise en service solennelle de la 100<sup>ème</sup> machine avec NUMROTO.*

Parmi les 350 personnes employées à Vohenstrauss, environ 100 sont employées dans la production et le développement. La société accorde une importance de premier plan à la formation et aux connaissances spécialisées de ses employés et forme donc beaucoup d'apprentis. 60 apprentis en tout sont employés par Kenname-

*Vue d'une partie du premier hall.*

tal dans trois usines ; ils suivent tous une formation de base à Vohenstrauss avant d'être répartis entre les différents services pour y poursuivre leur formation. De cette façon, notre entreprise veille à ce qu'un personnel technique bien formé sache aussi accomplir les tâches complexes.

Johann Portner, Directeur de la production d'outils spéciaux, présente un autre élément : « Afin de pouvoir fournir nos clients le plus rapidement possible, nous accédons depuis la machine aux données de production enregistrées sur le serveur central. Nous pouvons ainsi fabriquer de manière très flexible et conformément aux besoins n'importe quel outil sur n'importe quelle machine. » Les clients de Kennametal peuvent compter sur le fait que les outils spéciaux sont livrés dans les plus brefs délais. « Lorsque

c'est urgent, nous produisons des outils, revêtement compris, en 5 jours seulement avec notre Customer Help Line » ajoute Johann Portner, soulignant l'orientation de l'entreprise vers le client.

Dirk Offergeld, Directeur d'atelier Kennametal Vohenstrauss, apprécie beaucoup l'excellent support de NUM : « Nous avons besoin qu'en cas de défaillance une solution soit rapidement trouvée. NUM agit toujours de manière non-bureaucratique et flexible, ce qui nous aide énormément et ce qui est la base d'une collaboration en toute confiance. » Les vastes connaissances spécialisées, la combinaison de la production d'outils spéciaux et standard et le développement de nouveaux outils font de l'usine un centre de compétences pour les outils en carbure au sein du groupe. NUM féci-

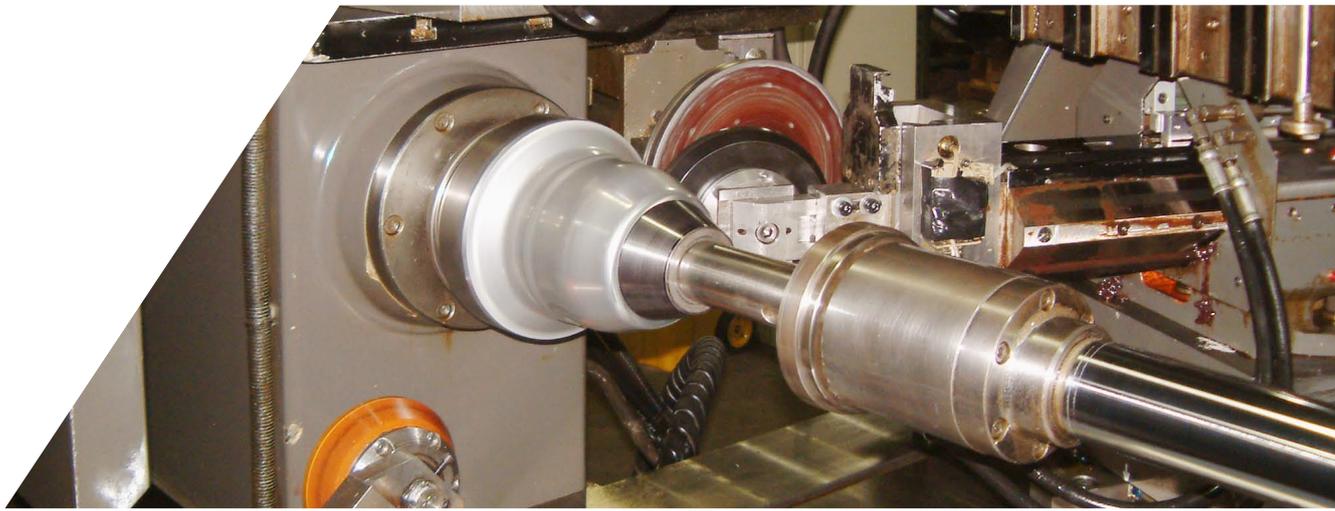
*Josef Braun et Johann Portner, Kennametal, avec le responsable d'agence NUM Reinhold Kraus (de gauche à droite)*



lite donc l'équipe à Vohenstrauss non seulement pour la 100<sup>ème</sup> machine avec NUMROTO mais aussi pour cette preuve convaincante de performance.

*10 machines en mode de production et dont le suivi est assuré par 2 employés seulement.*





## Solution NUMspecial pour machines de repoussage

**Ils existent plusieurs approches permettant de maximiser la productivité et de réduire les coûts tout en conservant une qualité constante. Une de ces approches consiste à augmenter la flexibilité, l'efficacité et la qualité de fabrication en utilisant une meilleure technologie comprenant des solutions et des produits innovants à des prix abordables.**

C'est avec cet objectif en tête que la société NUM USA a conçu une solution NUMspecial commercialisée aux Etats-Unis sous le nom de « NUMspinform ». Cette solution de rentabilité est destinée à un large éventail de machines de repoussage. Configurée avec une commande CNC NUM de pointe et un logiciel convivial, cette solution peut être utilisée sur des machines neuves ou pour la modernisation de machines existantes de divers types et marques. NUMspinform permet une utilisation plus efficace et plus souple des machines et des opérateurs dans toute la production.

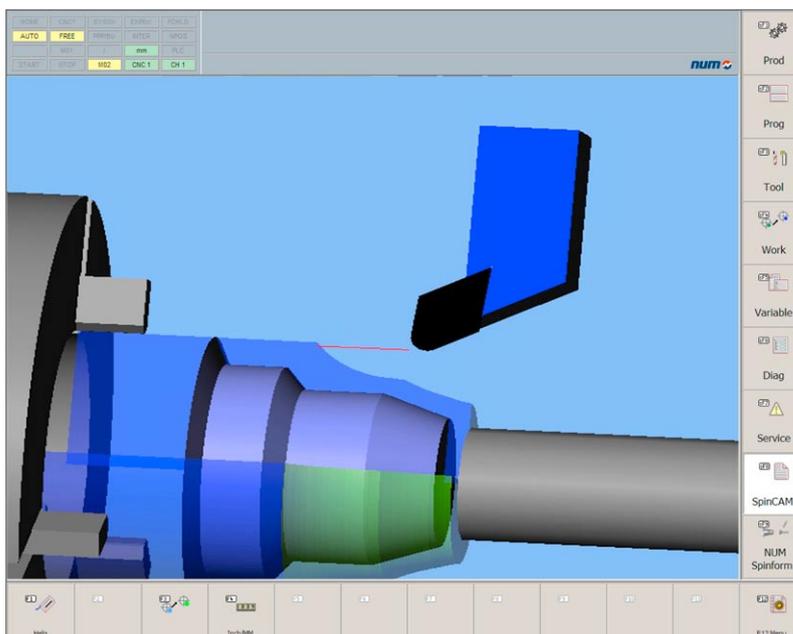
Le concept sur lequel repose NUMspinform consiste à fournir une méthode d'apprentissage / de programmation du repoussage qui soit à la fois simple et facile à apprendre. L'élément central de NUMspinform est un logiciel d'interface opérateur graphique et interactif basé sur Windows. Ce logiciel permet aux opérateurs de machines de programmer et utiliser une machine de repoussage sans qu'il soit nécessaire de maîtriser la programmation CAO ou en code ISO. Le système permet toutefois à l'opérateur d'utiliser la programmation CAO ou en code ISO s'il le souhaite. Le système com-

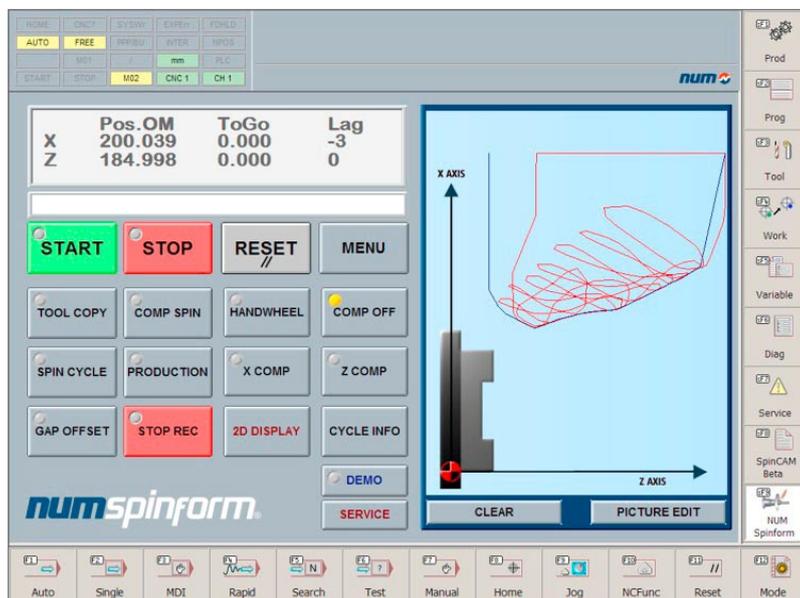
prend notamment les caractéristiques suivantes : interface servo-hydraulique et levier de commande, enregistrement/lecture, zone de sécurité 2D, correction à la volée avec volant de commande et édition hors ligne de la zone de sécurité et du cycle de repoussage.

L'opérateur de la machine est guidé et assisté par des questions et des informations illustrées qui s'affichent sur un écran à cristaux liquides. Les écrans de saisie de données permettent une approche globale qui affiche les champs de données de la configuration initiale ainsi que les données d'installation de la machine et des processus. Après avoir terminé la saisie des données, l'opérateur peut enseigner / enregistrer le profil de l'outil et le cycle de repoussage de la pièce à l'aide du levier de commande, saisir l'épaisseur de matériau de la pièce et modifier ou corriger le cycle de repoussage en utilisant un volant de commande ou l'édition hors ligne. Le résultat est un programme modulaire facile à modifier qui permet de produire la pièce ou la famille de pièces souhaitée.

### Préparation du processus de repoussage

Le processus de repoussage est réalisé en serrant un flan (disque métallique) contre un outil (mandrin) avec la contre-poupée de la machine afin d'obtenir une rotation. La molette, sur une pièce coulissante à deux axes (X et

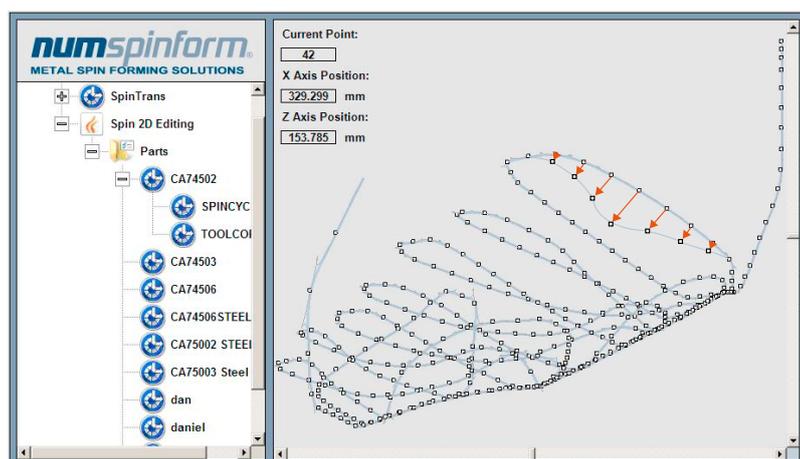




Z), est programmé / piloté pour faire une série de mouvements de balayage afin de profiler progressivement le flan sur l'outil. D'autres pièces coulissantes et un changeur d'outils peuvent être utilisés afin d'effectuer des opérations de finition telles que le sertissage, l'usi-

### Cycle de repoussage

Pendant le cycle de repoussage, un modèle est réalisé « manuellement » par l'opérateur à l'aide du levier de commande. Pendant l'enregistrement du cycle de repoussage, l'outil et la molette sont protégés par la zone de sécurité



nage, le profilage, l'ébarbage, le nervurage et le bordage. L'opérateur fait une copie du profil de l'outil (mandrin) avant de commencer la programmation / l'apprentissage proprement dits. La commande CNC calcule ensuite automatiquement une zone de sécurité 2D pour éviter toute collision entre la molette et l'outil. L'opérateur a également la possibilité d'ajuster l'épaisseur de paroi de la pièce.

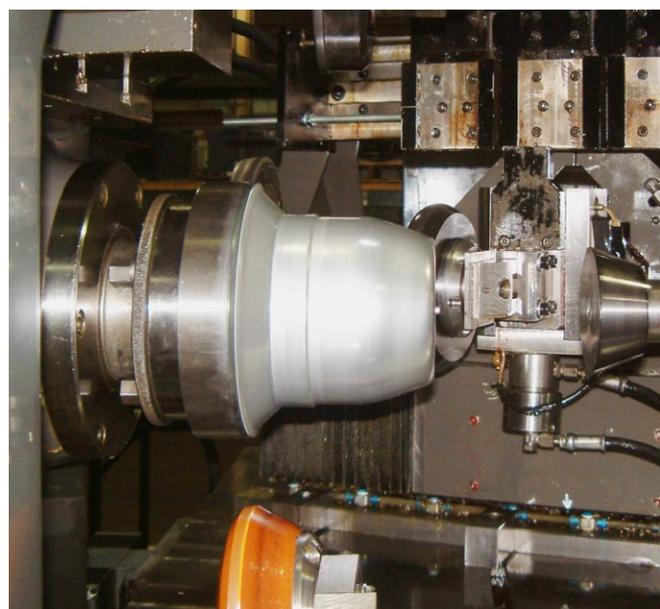
2D. En général, le premier modèle est réalisé à une vitesse assez lente pour tenir compte de la coordination œil-main de l'opérateur. Une fois le cycle de repoussage enregistré, celui-ci devient un programme de production qui est sauvegardé dans la commande CNC permettant ainsi une lecture ultérieure à tout moment (enregistrement / lecture).

### Equilibrage du cycle de repoussage

La trajectoire de programme peut être optimisée sur la machine lorsque l'opérateur a fini d'enregistrer le cycle de repoussage. Il est possible d'optimiser le cycle de repoussage en modifiant à la volée la trajectoire de la molette dans l'axe X ou Z à l'aide d'un volant de commande. Le cycle de repoussage peut être modifié aussi souvent que nécessaire pour obtenir le programme de production souhaité.

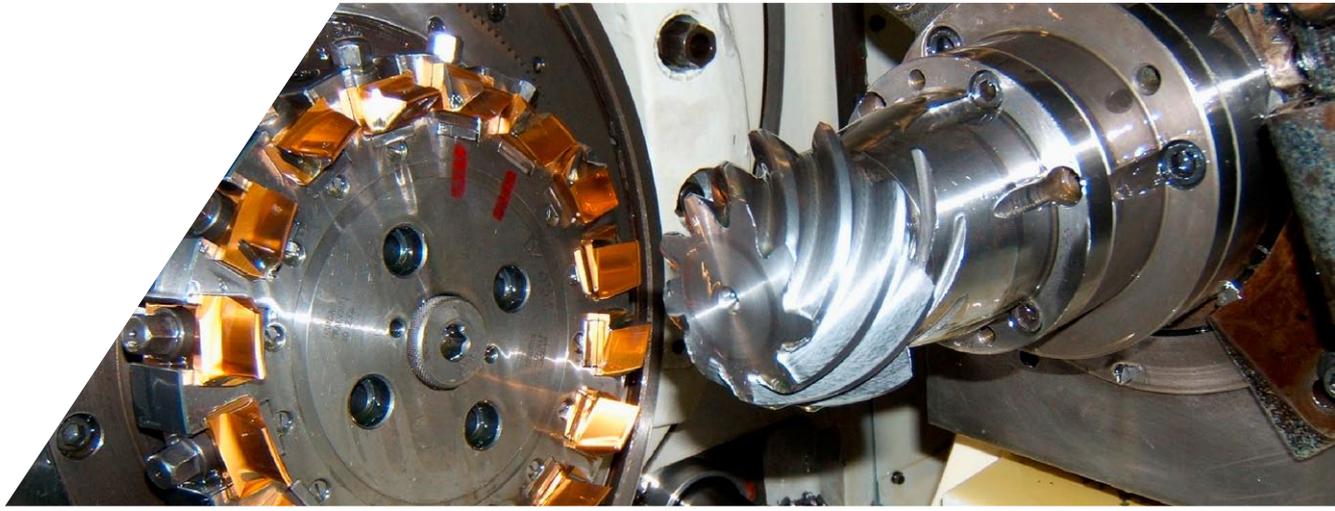
### Edition hors ligne

L'optimisation de la trajectoire de programme peut être effectuée hors ligne



lorsque l'opérateur a fini d'enregistrer la copie de l'outil (zone de sécurité) et/ou le cycle de repoussage. L'outil d'édition graphique permet à l'opérateur de dessiner la copie d'outil ou le cycle de repoussage enregistré et de l'optimiser en modifiant la trajectoire de la molette ou la zone de sécurité dans l'axe X ou Z, ou encore en modifiant la courbe spline du cycle de repoussage.

Axée sur la fourniture de solutions spécifiques, la stratégie centrale de NUM apporte productivité et innovation à des niches de marché telles que le repoussage.



## Production d'engrenages coniques à denture hélicoïdale avec une machine hypoïde à CNC et NUMgear

L'entreprise italienne Didimo Zanetti de Casalecchio di Reno, dans la province de Bolzano, produit des organes de transmission pour chargeuses-pelleteuses, tracteurs et camions. La société fondée en 1952 par Didimo Zanetti est dirigée actuellement par son fils, Andrea Zanetti, qui occupe la fonction de PDG. La production se subdivise en 2 parties : elle est constituée à 95 % de pièces pour boîte de vitesses et engrenages différentiels pour l'équipement original et à 5 % de pièces prévues pour servir de pièces de rechange.

L'entreprise décida de faire transformer la machine hypoïde à fraiser par développante de type Gleason 641, utilisée pour la fabrication d'engrenages coniques à denture hélicoïdale, de pignons et de couronnes, en une machine CNC.

L'objectif principal consista à éviter les vérifications et examens coûteux de la machine liés en cas de défaillances techniques dues à l'usure, résultant de l'utilisation intensive de la machine durant des périodes de forte production. De telles vérifications doivent

être réalisées par un personnel technique qualifié, qu'il est de plus en plus difficile de trouver.

Un problème mécanique, même s'il ne survient qu'occasionnellement, entraîne des difficultés importantes lors de la réalisation d'un jeu de production et complique la planification interne de la production de l'entreprise.

Lanzi snc di Ozzano Dell'Emilia, de la province de Bologne, a été sélectionnée pour la réalisation du projet de transformation de la machine. La société fondée par Francesco Lanzi en 1964 est actuellement dirigée par son fils, Luigi Lanzi, et s'occupe de la modernisation de machines-outils. L'activité de la société est orientée à 90 % vers le marché italien.

NUM a apporté pour ce projet sa solution complète NUMGear, basée sur le système CNC Axium Power. Pour la réalisation des cycles de travail, une collaboration étroite a été établie avec le responsable qualité de Didimo Zanetti pour les engrenages coniques à denture hélicoïdale, afin de pouvoir intégrer ses années d'expérience et son savoir dans ce domaine spécial de la production d'engrenages coniques à denture hélicoïdale.

L'aide à la détermination des paramètres optimaux pour la commande de ces variateurs spéciaux fut une autre contribution importante de NUM à ce projet. La collaboration avec Luigi Lanzi, qui s'est parfaitement occupé



de l'électromécanique de la machine et qui est parvenu ainsi à un équilibre dynamique optimal entre électronique et mécanique, a été particulièrement fructueuse.

La qualité des variateurs NUM et des interpolations par la CNC NUM Axiom Power, la simplicité de programmation, par exemple par macros, ont conduit en outre à une flexibilité élevée de la machine dans les phases de réglages.

Grâce à l'introduction de la technique Helical Motion, la phase de coupe pour la denture de la roue conique a pu être améliorée. Cette interpolation simultanée des axes du dispositif de serrage pour la pièce à usiner et du glissoir était impossible sur la machine d'origine.

Début décembre 2007, la production a été démarrée et en un mois, malgré les jours fériés, environ 30 000 roues coniques ont déjà été produites. Il n'y a jamais eu de problèmes qui auraient rendu nécessaire l'arrêt de la production. Le rétrofit a permis une réduction des temps de production d'environ 15 % et a amélioré la qualité des pièces fabriquées.

Le succès du projet et l'amélioration ultérieure des paramètres de production ont amené la direction de Didimo Zanetti à commander le rétrofit d'autres unités de production de l'usine de Casalecchio di Reno.

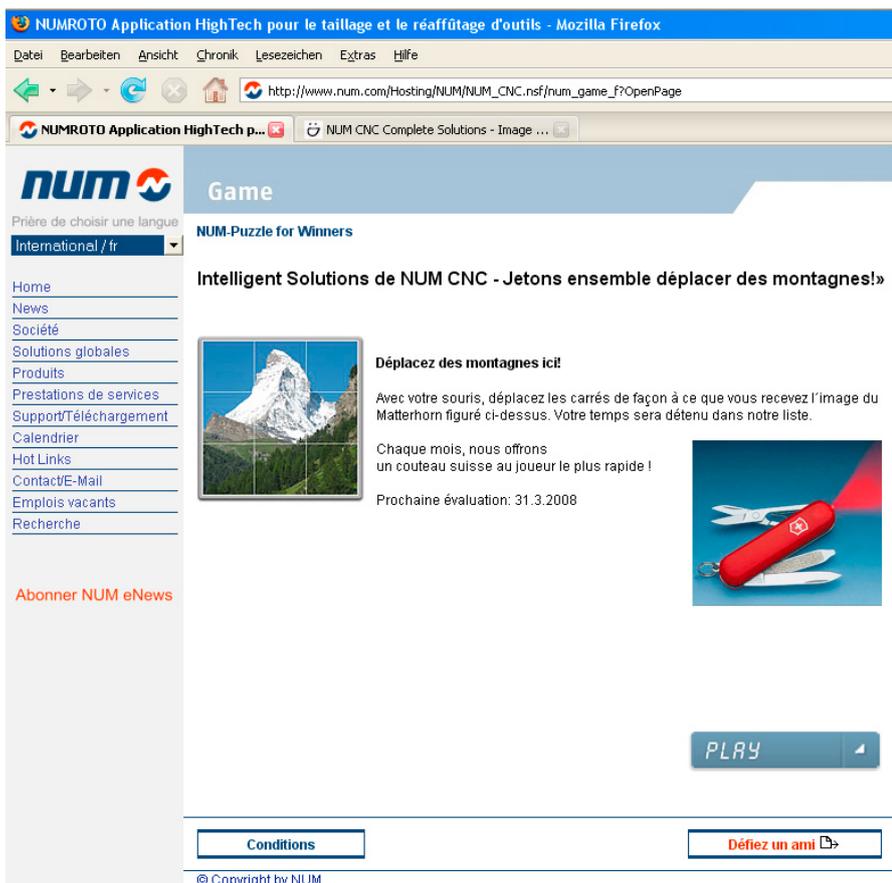


# num.com

## Nouveau sur notre site web : le puzzle web NUM

Relevez notre défi et participez à la loterie NUM !

Chaque mois, des prix alléchants sont attribués au gagnant. Amusez-vous bien !



NUMROTO Application HighTech pour le taillage et le réaffûtage d'outils - Mozilla Firefox

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

http://www.num.com/Hosting/NUM/NUM\_CNC.nsf/num\_game\_f?OpenPage

NUMROTO Application HighTech p... NUM CNC Complete Solutions - Image ...

**Game**

NUM-Puzzle for Winners

Intelligent Solutions de NUM CNC - Jetons ensemble déplacer des montagnes!»

**Déplacez des montagnes ici!**

Avec votre souris, déplacez les carrés de façon à ce que vous recevez l'image du Matterhorn figuré ci-dessus. Votre temps sera détenu dans notre liste.

Chaque mois, nous offrons un couteau suisse au joueur le plus rapide !

Prochaine évaluation: 31.3.2008

**PLAY**

**Conditions** **Défié un ami**

© Copyright by NUM

# Solutions CNC Globales dans le monde entier



Les solutions et les systèmes de la société NUM sont utilisés partout dans le monde. Grâce à notre réseau commercial et notre service après-vente répartis dans le monde entier, nous garantissons un suivi complet de toutes les machines, dès leur conception, en passant par leur intégration et leur période productive jusqu'à leur fin de vie.

NUM possède des centres de service après-vente dans le monde entier. Vous en trouverez la liste actualisée sur Internet.

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

**NUM** <sup>®</sup>  
CNC HighEnd Applications