

**num**wood

**SOLUTIONS COMPLÈTES  
POUR LE TRAVAIL DU BOIS**

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

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

# Solutions et systèmes NUM : une réputation mondiale

**Les meilleures solutions d'automatisation des machines-outils ont toutes ceci en commun : elles sont toujours le fruit de performances supérieures, de technologies de pointe et d'un haut degré de créativité.**

02 Solutions et systèmes NUM :  
une réputation mondiale

03 Projets personnalisés

04 Solutions et systèmes NUM :  
intelligence et créativité

05 NUMwood – Solution complète  
et puissante pour la transfor-  
mation du bois

09 Systèmes CNC  
Flexibilité, productivité et  
sécurité

10 Moteurs NUM  
Parfaits pour toutes les appli-  
cations

11 Services NUM  
Une assistance à l'échelle  
mondiale



C'est en réunissant ces qualités que NUM s'est fait un nom dans l'industrie des machines-outils et des machines spéciales. Nous développons des **solutions d'automatisation personnalisées** qui garantissent une véritable valeur ajoutée non seulement aux constructeurs de machines, mais également aux utilisateurs. Notre devise : « Les solutions CNC NUM confèrent aux constructeurs de machines un avantage concurrentiel » est une réalité quotidienne grâce à notre expertise accumulée au cours de plusieurs décennies. Plus de 10 ans avant que les commandes numériques ne soient largement adoptées sur le marché, NUM développait, déjà en 1961, la première commande numérique à calculateur (CNC). Lors du lancement de celle-ci en 1964, **NUM a fait partie des précurseurs dans le monde.** Depuis lors, nous avons toujours maintenu notre position de leader technologique dans cette branche. Bénéficiant d'une grande facilité d'emploi et de toute notre expertise, nos systèmes actuels permettent d'automatiser des machines très diverses, y compris des équipements qui n'ont pas grand chose en commun avec une machine outil. Le succès de nos partenaires et clients est l'indicateur de notre performance et justifie de fait notre position sur le marché. Nous nous engageons à continuer de privilégier la **performance, les fonctionnalités et la flexibilité** d'utilisation de nos systèmes,

ainsi que les investissements nécessaires en R&D et en personnel.

Nous sommes une **entreprise internationale** dont le siège social est situé en Suisse. Notre réseau global de ventes, de développement d'applications et de service (voir au dos) nous assure un rayonnement mondial. Nos centres de recherche et développement sont situés en Suisse, en France et en Italie, pays dans lequel est également implanté notre centre de production principal.

Notre **stratégie** est clairement définie : elle consiste à assurer le **développement et la fabrication** des produits clés d'un système CNC, en **gardant le contrôle** du développement et de la fabrication des variateurs et des moteurs afin d'optimiser la performance globale du système. Ainsi, nous sommes capables de nous adapter rapidement aux nouvelles exigences du marché en termes de performances, de fonctionnalités et de flexibilité, qui sont des impératifs incontournables.

Les systèmes d'automatisation ouverts et flexibles de NUM sont conçus par des équipes passionnées et réactives qui conjuguent un savoir-faire local en matière d'ingénierie à notre réputation de partenaire de confiance dans le domaine de la construction de machines.

# Projets personnalisés

**NUM vous apporte également son soutien dans la gestion de projets en répondant spécifiquement aux besoins de votre entreprise et de votre infrastructure. L'objectif de notre coopération reste toujours le même : atteindre ensemble la solution la plus efficace pour chacun de vos projets.**



## Participation active aux projets PRODESIGN

### Conseils et support pour l'optimisation d'applications

Ce modèle de partenariat est idéal pour les entreprises qui possèdent leurs propres équipes de développement et leurs spécialistes. Dans ces conditions, et en tant que partenaire externe, nous apportons tout notre savoir-faire à vos équipes en assurant une mission de conseil.

## Projets en coopération CODESIGN

### Mutualiser les compétences pour de meilleurs résultats

Votre équipe de développement s'associe à notre équipe de spécialistes. Nous réalisons ensemble l'automatisation de votre machine dans des limites de responsabilité clairement établies. Cette forme de collaboration s'est révélée très efficace dans de nombreux projets et permet de les mettre en œuvre dans des délais réduits.

## Solutions globales ALLDESIGN

### Déléguer la responsabilité – vérifier les résultats

Nous prenons en charge, en tant que prestataire, la direction globale du projet et assumons pleinement la responsabilité de maître d'œuvre jusqu'à son achèvement. Cette responsabilité prend effet dès l'établissement du cahier des charges et englobe le développement et le paramétrage jusqu'au support et à la maintenance.

# Solutions et systèmes NUM : intelligence et créativité

**Nous avons développé de nombreuses solutions spécifiques pour nos clients dans différents secteurs de l'industrie, ainsi que des solutions très innovantes permettant de relever de nombreux défis.**

Toutes nos solutions sont réalisées sur la base d'une large gamme de produits parfaitement adaptés les uns aux autres tels que les systèmes CNC, les variateurs et les moteurs. Lors des phases d'évaluation de projet nous établissons un partenariat avec nos clients. Celui-ci est ensuite développé à l'aide de nos diverses prestations de formation, associées à notre support sur site et à notre service client, y compris après la mise en service. Dans tous les cas, nous veillons tout particulièrement à ce que le suivi de nos clients soit assuré par des techniciens spécialisés.



## **numroto**

**NUMROTO** – Des années d'expertise dans l'affûtage d'outils de haute précision

## **numspecial**

**NUMspecial** – Des solutions créatives et pratiques pour vos applications spécifiques

## **numcut**

**NUMcut** – Une technologie efficace pour les machines de découpe de haute technicité

## **numgear**

**NUMgear** – Des solutions intelligentes dans le domaine des engragés en rééquipement comme pour les machines neuves

## **numtransfer**

**NUMtransfer** – Une solution économique et polyvalente pour les machines transfert et toute taille de série

## **numhsc**

**NUMhsc** – Une excellente qualité aux vitesses les plus élevées sur les machines 5 axes et plus

## **numgrind**

**NUMgrind** – Programmation et visualisation de cycles de rectification et de diamantage au pied de la machine

## **nummill**

**NUMmill** – Une solution souple et complète de programmation et visualisation 3D dans le domaine du fraisage

## **numwood**

**NUMwood** – Une longue tradition de solutions de haute technicité pour l'usinage du bois

## **numretrofit**

**NUMretrofit** – Une durée d'exploitation de vos machines prolongée de plusieurs années

# NUMwood – Solution complète et puissante pour la transformation du bois

## NUMwood – Votre solution pour l'automatisation des machines à bois

Le travail du bois a connu un développement rapide ces dernières années et les exigences en matière de précision, d'efficacité et de mise en réseau ne cessent d'augmenter. Avec les progrès de la technologie et la demande croissante de pièces en bois précises, l'automatisation des machines à bois est devenue indispensable. NUM, un pionnier de la technologie CN pour les machines à bois, a développé la solution idéale pour porter l'automatisation de ces machines à un niveau supérieur. NUMwood est la réponse complète aux exigences de l'industrie moderne du travail du bois.

### La polyvalence de NUMwood

NUMwood n'est pas limité à un type de machine en particulier. Au contraire, il s'agit d'une solution extrêmement polyvalente qui prend en charge différents types de machines à bois. Cela comprend les centres d'usinage, les défonceuses, les machines à tourner, les machines à portique, les machines en continu, pour n'en citer que quelques-unes. Quel que soit le secteur du travail du bois que vous couvrez, NUMwood propose les solutions qui vous permettront d'optimiser vos processus.

Dans le travail du bois, il est souvent question d'un contrôle rapide et efficace de la machine. NUM propose pour ce domaine une commande CN qui répond aux exigences les plus pointues.



*Aperçu du cœur d'un centre d'usinage du bois à 28 axes commandé par CN*

### Des algorithmes intelligents pour une qualité optimale

#### RTCP

La fonction RTCP (Rotation Tool Center Point), introduite à l'ori-

gine sur le marché par NUM, est un élément crucial dans le processus de production. Le RTCP assure le positionnement continu de la pointe outil sur la pièce à usiner. Le post-processeur calcule la position des axes rotatifs, tandis que la CNC exécute des transformations géométriques en temps réel pour maintenir des conditions de coupe optimales. Il en résulte une réduction du temps d'usinage, une amélioration de la qualité de la surface et une réduction de l'usure de l'outil. Une prise en charge directe est fournie pour plus de 20 cinématiques différentes, avec la possibilité pour notre équipe de créer si besoin des cinématiques supplémentaires. Plusieurs cinématiques peuvent être utilisées dans la même machine, en particulier lorsque plusieurs têtes de fraisage sont utilisées.

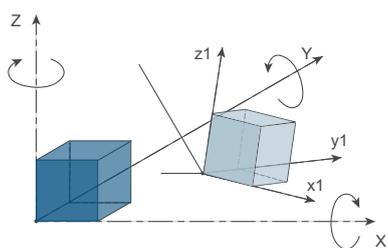
#### Plan incliné

La fonction de plan incliné simplifie et raccourcit considérablement la programmation de formes complexes. En plus des six niveaux standard du système de coordonnées XYZ, un plan incliné peut être généré à n'importe quel angle de rotation. Cela permet de programmer le contour de la pièce de la même manière qu'un niveau normal, éliminant ainsi la nécessité pour le programmeur d'avoir recours à des processus de réflexion spatiale complexes. Si le programme est interrompu pendant la production, la fonction « Plan incliné » reste active, ce qui permet à l'utilisateur de manœuvrer manuellement l'outil hors d'un trou de forage, par exemple, en cas de rupture. Il est également possible d'utiliser la fonction RTCP dans le « Plan incliné ».

#### Compensation du positionnement de la pièce

Lors du positionnement d'une pièce sur une machine, il peut être difficile d'obtenir un alignement parfait en raison de facteurs tels que le poids, la structure, les opérations d'usinage antérieures ou d'autres raisons. Le déplacement parallèle aux axes principaux est gérable et nécessite un simple réglage du décalage. En revanche, le réglage d'une inclinaison peut s'avérer plus complexe, car il implique de compenser l'orientation de l'outil. Traditionnellement,

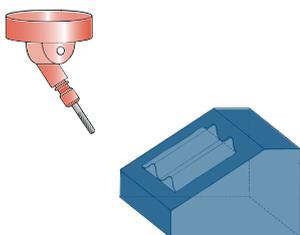
# NUMwood – Solution complète et puissante pour la transformation du bois



après avoir identifié les décalages et les angles d'inclinaison, le retraitement du programme est une solution courante, mais cela prend du temps. NUM propose des cycles et des paramètres

spécialement conçus pour faciliter l'alignement ou la compensation de la pièce. L'IHM comprend une page dédiée pour aider l'utilisateur final à vérifier les réglages. L'avantage réside dans le fait qu'il n'est pas nécessaire de modifier le programme de la pièce ; au lieu de cela, la CNC compense automatiquement le désalignement en faisant pivoter le vecteur de l'outil.

## Programmation par vecteur d'outil



Un programme de pièce écrit en utilisant l'orientation du vecteur d'outil peut être exécuté sur des machines ayant des cinématiques différentes. En fait, un système CNC qui connaît la cinématique d'une machine particulière peut

calculer les angles des axes rotatifs de la machine et les transformations linéaires associées. L'avantage est qu'un programme pièces peut être généré sans qu'il soit nécessaire de connaître la cinématique spécifique de la machine sur laquelle il sera exécuté.

## Usinage à Grande Vitesse (HSC)

Cette fonction a pour but d'éliminer les écarts de poursuite, même à des vitesses d'usinage élevées. Cela est réalisé selon le mécanisme suivant :

- Anticipation totale de vitesse
- Anticipation d'accélération
- Correction anti-pitch (lors de l'usinage de cercles, le frottement sec se présente comme un jeu dynamique lors de l'inversion de direction ; Cette fonction permet de compenser les effets de ce couple (par un pic sur la référence)

- Accélération graduelle avec dérivée Jerk contrôlée
- Contrôle précis de la vitesse basé sur les courbures de la trajectoire d'usinage

Cette fonction nécessite d'évaluer la forme de la trajectoire future sur une portion suffisamment longue (horizon). Elle implique également de détecter et d'évaluer la valeur des angles qui peuvent exister sur ce segment de trajectoire. Lors de l'usinage de formes complexes, il est possible de pré-analyser ainsi jusqu'à 1 000 blocs.

## Lissage de haut niveau

Les programmes de pièces générés par la CAO/FAO comprennent souvent de nombreux petits segments G01 qui, en particulier lors des mouvements de l'axe rotatif, peuvent entraîner une distribution inégale et une discontinuité de la vitesse, ce qui a une influence négative sur l'état de surface. Pour résoudre ce problème, NUM utilise des algorithmes qui maintiennent une vitesse constante aux points de pivot pendant les mouvements de l'axe rotatif, ce qui permet de lisser efficacement les discontinuités et d'améliorer l'état de surface.

Un autre défi réside dans les variations importantes de vitesse au sein des axes programmés, ce qui peut entraîner des vibrations et un mauvais état de surface. NUM résout ce problème en intégrant des filtres de lissage qui réduisent considérablement les fluctuations de vitesse. La fonction G732 simplifie encore le processus d'optimisation en proposant des pré-réglages pour l'ébauche et la finition avec des niveaux de lissage réglables. L'ensemble de ces solutions contribue à l'obtention d'un état de surface plus homogène et de meilleure qualité dans le domaine de l'usinage CNC.

## Compensation de la tête rotative

Le cycle de mesure cinématique (G248) est utilisé pour mesurer puis compenser les écarts géométriques d'une tête rotative. Ce cycle est généralement utilisé pendant la phase de mise en service de la machine ou à la suite d'un accident de la machine afin de garantir des performances précises et exactes.

## Système multicanal

De nombreuses machines exigent que les processus soient exécutés en parallèle et de manière indépendante. Grâce à la fonction multicanale, la commande NUM répond de manière optimale à cette exigence. Un Flexium+ NCK peut facilement exécuter jusqu'à 8 programmes CNC en parallèle. Si davantage de programmes CNC doivent être exécutés, un Flexium+ NCK supplémentaire peut facilement être ajouté à cet effet. Un FlexiumPro RTK dispose d'une puissance de calcul encore plus importante et peut exécuter 32 programmes CNC en parallèle.

## Changement simple d'axe entre les canaux

Les axes peuvent changer d'affectation à un canal, par exemple s'ils sont montés sur une table rotative. Cette transition d'axe est une fonction standard des contrôleurs Flexium qui peut être exécutée par une simple commande. Le scénario d'un système Flexium+ comportant plus de 8 stations a également été pris en compte. Dans ce cas, une fonction de contrôle spéciale permet de transférer sans problème les axes vers d'autres NCK.

## Changement de bloc anticipé (G777 EBC)

La fonction Changement de bloc anticipé (EBC pour Early Block Change en anglais) signifie que l'exécution d'un bloc peut commencer avant que le précédent ne soit terminé ce qui permet de réduire significativement le temps d'exécution de certains cycles. Elle permet également un échange de signaux très rapide entre le programme pièce et l'automate.

Le changement de bloc anticipé peut s'enclencher sous différentes conditions:

1. Immédiatement, les deux blocs sont donc exécutés simultanément
2. Après qu'une certaine distance ait été parcourue
3. Lorsque la distance résiduelle est inférieure à une certaine valeur
4. Lorsque l'automate programmable positionne un signal particulier
5. À la fin du bloc en cours (fonctionnement standard)

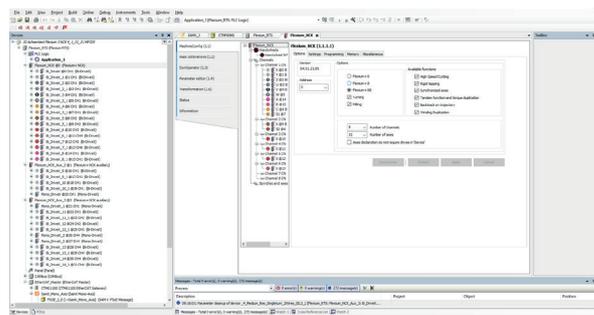
## Boîte de vitesses électronique à plusieurs niveaux (MLEGB)

Scies volantes ? Synchronisation de processus multi 5 axes ? Le MLEGB permet de réaliser cette synchronisation et d'autres synchronisations d'axes. Il vous permet de synchroniser jusqu'à cinq axes ou broches d'entrée, circulaires ou linéaires, en un mouvement d'axe résultant. Vous pouvez combiner plusieurs couches et utiliser des axes virtuels comme résultats ou comme entrées. Les entrées peuvent être des valeurs fixes ou des tableaux de courbes.

## Outils et fonctions utiles

### Un programme pour la mise en service complète du système de contrôle

La définition du système de contrôle et sa mise en service sont effectuées à l'aide du logiciel Flexium Tools. Le projet correspondant contient toutes les informations sur les appareils concernés, ainsi que les programmes PLC et la définition des fonctions de sécurité.



## La sécurité avant tout avec NUMSafe

Dans le monde d'aujourd'hui, où les machines sont de plus en plus complexes, la sécurité des personnes est une priorité. C'est là qu'intervient NUMSafe. Cette fonction offre des solutions complètes et faciles à intégrer pour la protection des personnes dans les machines d'usinage. Grâce à la possibilité d'intégrer des éléments de protection des personnes tels que des barrières immatérielles, des tapis de sécurité, des portes, des boutons d'arrêt d'urgence, etc., ce système garantit la protection vos collaborateurs sur leur lieu de travail. Comme NUMSafe est basé sur un logiciel, la solution se caractérise





# Moteurs NUM

## Parfaits pour toutes les applications

**Grâce à un excellent rapport puissance/volume et une dynamique élevée, nos moteurs sont parfaitement adaptés à la plupart des applications.**

NUM dispose de plus de cinquante ans d'expérience dans le développement de moteurs d'axes et de broches. La société a été parmi les pionniers pour le développement et la production de moteurs d'axes dits « brushless » ainsi que des moteurs de broche synchrones avec défluxage.

La vaste gamme de **moteurs d'axes** NUM offre un excellent rapport puissance/volume, une dynamique élevée et s'avère parfaitement adaptée à la plupart des applications. Ces moteurs se distinguent par un fonctionnement extrêmement régulier, même à très faible vitesse. Les moteurs dits « mono-câble » présentent l'avantage de l'absence pure et simple du câble capteur. Ceci simplifie considérablement le câblage machine et réduit le coût en conséquence.

Les **moteurs asynchrones** de la série AMS offrent également un fonctionnement très doux aux faibles vitesses, de même qu'une possibilité de positionnement précis et rapide. Ils sont idéalement adaptés pour l'entraînement des axes C et des broches indexables.

Les **moteurs couples** de la série TMX présentent un effet d'encoche extrêmement faible associé à une densité de couple  $S_1$  très élevée. Ils sont idéaux pour les applications qui exigent un mouvement précis et très régulier, en particulier à basse vitesse. Les applications typiques sont les plateaux rotatifs à entraînement direct ou les axes de têtes d'usinage de machines-outils.

Les **moteurs linéaires** NUM LMX ont été spécialement conçus pour les machines-outils. Ils se distinguent notamment par une partie primaire entièrement encapsulée, un circuit de refroidissement de grand diamètre pour accueillir des liquides à faible capacité thermique spécifique, un pas polaire court pour augmenter la densité de force et réduire la température et bien d'autres caractéristiques intéressantes.



Moteurs de la série SPX « mono câble »



Moteurs de la série SHX « mono câble »



Moteurs de la série BPX



Moteurs de la série BHX



Moteurs de la série AMS



TMX moteurs couple



LMX moteurs linéaires

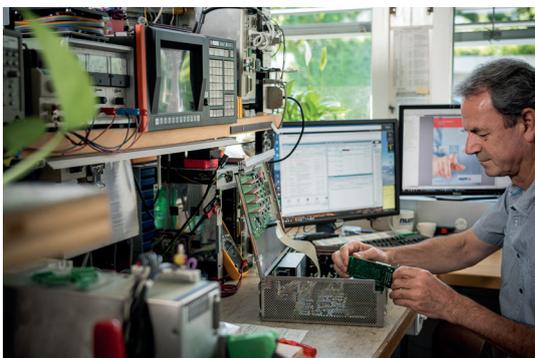
# Services NUM

## Une assistance à l'échelle mondiale

**Choisir NUM, c'est aussi faire le choix d'un service client disponible longtemps après l'investissement initial, même après 20 ans, et directement sur site. Grâce aux solutions NUM Rétrofit, nos spécialistes peuvent prolonger la durée d'utilisation de vos machines anciennes encore fonctionnelles.**

### Une assistance de haut niveau dans le monde entier

Nos experts se tiennent à votre entière disposition grâce à un réseau de centres d'excellence idéalement adapté aux analyses et interventions. Pour nous permettre d'intervenir rapidement et efficacement dans le monde entier, nous proposons également une assistance à distance en exploitant les avantages des technologies de communication les plus récentes. Bien entendu, nous avons également à cœur de vous conseiller sur site dans votre entreprise si nécessaire.



### Une offre de formation complète

Nous orientons notre formation en fonction de vos besoins individuels, qu'il s'agisse de la formation des opérateurs, de la maintenance, de la réparation et de l'entretien, de l'IHM, de la programmation CNC ou de l'automate, ou bien le réglage de servomoteurs, etc.

NUM propose une gamme de formations adaptées aux besoins de ses clients :

- Utilisation de systèmes CNC
- Programmation de systèmes CNC
- Programmation d'automates
- Mise en service et entretien
- Création d'IHM personnalisées
- Formations client sur mesure

### Une mise à niveau technique permanente

Nos équipes de spécialistes vous informent régulièrement des dernières évolutions en matière de composants matériels et logiciels en vous fournissant des instructions techniques utiles.

### Un service de réparation et de pièces détachées efficace

Si, malgré tout le soin que vous apportez à la maintenance de votre système de commande numérique, celui-ci venait à connaître une défaillance, vous avez l'assurance d'être dépanné par un personnel d'assistance compétent et accessible grâce à notre réseau mondial.



### Un service clients toujours accessible

Notre service de réparation et de maintenance est à votre disposition. Il assure l'assistance téléphonique et les interventions sur site, y compris pour les installations les plus anciennes. Grâce aux offres Rétrofit de NUM, la durée d'utilisation d'une machine en bon état mécanique peut être prolongée de plusieurs années.

Notre service après-vente se tient en permanence au courant des derniers produits en exploitation et dispose d'un stock complet de matériel et de pièces détachées afin de répondre à vos exigences de qualité et de délais de livraison.

# 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, depuis 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.

Suivez-nous sur les réseaux sociaux pour obtenir les dernières informations sur les systèmes CNC NUM et leurs applications.

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



- [linkedin.com/company/num-ag](https://www.linkedin.com/company/num-ag)
- WeChat-ID: NUM\_CNC\_CN
- [twitter.com/NUM\\_CNC](https://twitter.com/NUM_CNC)
- [facebook.com/NUM.CNC.Applications](https://www.facebook.com/NUM.CNC.Applications)