



numgrind

**SOLUTIONS COMPLÈTES
POUR L’AFFÛTAGE**



www.num.com

NUM [®]
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 NUMgrind : Programmation en
atelier pour la rectification cy-
lindrique et non circulaire

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

NUMgrind : Programmation en atelier pour la rectification cylindrique et non circulaire

NUM est l'un des principaux fournisseurs mondiaux de solutions CNC pour le taillage et l'affûtage des outils et dispose d'une grande expérience des applications de rectification. Avec ses systèmes CNC spécialement adaptés à cette activité, NUM prend en charge la rectification cylindrique extérieure et intérieure y compris la rectification non cylindrique, la rectification plane, ainsi que la rectification cylindrique « centerless ». Chacune de ces solutions permet de générer les cycles nécessaires et propose une IHM dédiée et facile d'utilisation.

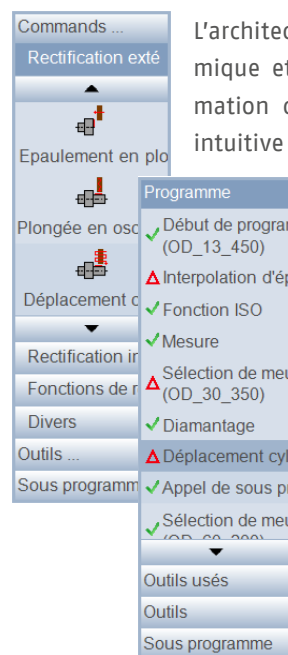
NUMgrind pour rectification cylindrique (Pack 1 de rectification cylindrique) convient à tous les aspects du métier de rectification cylindrique. Il offre une solution complète et prête à l'emploi, avec ses cycles de rectification et de diamantage intégrés régis par un assistant graphique comprenant un système de saisie de données convivial et une simulation 3D.

En bref, NUMgrind permet non seulement aux OEM d'économiser des années de développement, mais aussi de réduire considérablement les temps de programmation des opérateurs.

IHM NUMgrind pour rectification cylindrique

Le processus de programmation basé sur Flexium CAM est extrêmement convivial. Les écrans de saisie fournissent à l'opérateur de la machine une approche graphique complète de la programmation représentant la meule, la pièce et les données de réglage associées de manière claire et concise. Les opérateurs n'ont pas besoin d'utiliser la programmation ISO ; ils se contentent de remplir les champs de données présentés par le programme. Une fois la session de saisie des données terminée, le programme de

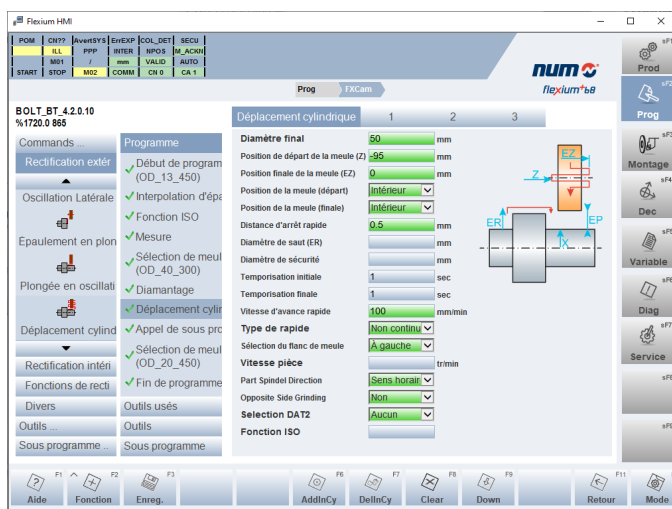
rectification est automatiquement généré, stocké et prêt à être exécuté.



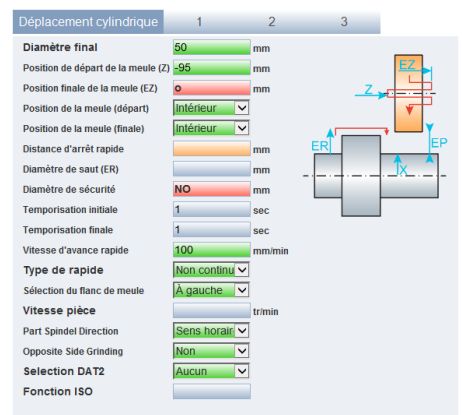
L'architecture de l'IHM NUMgrind est ergonomique et offre une expérience de programmation confortable avec une interface très intuitive :

L'interface utilisateur pilotable avec la souris, le clavier ou l'écran tactile présente, sur la gauche, la liste des commandes disponibles (définitions générales, sélection d'outils, cycles, etc.).

Le cadre du milieu affiche la structure du programme avec la suite des différentes commandes sélectionnées. Les commandes complètes et plausibles sont repérées par une coche verte (ou une croix rouge en cas d'erreur ou de commande incomplète).



La zone de droite regroupe les champs de saisie des valeurs avec un support graphique. Les champs verts indiquent les entrées facultatives. Les champs orange sont obligatoires, les champs bleus sont facultatifs. Si les champs sont verts ou rouges, l'inscription est acceptée ou non.



NUMgrind – Programmation en atelier pour la rectification cylindrique et non circulaire

Cycles et fonctions de rectification cylindrique

NUMgrind pour la rectification cylindrique comprend des cycles de rectification interne/externe pour les rectifieuses à 2 axes (X/Z) et offre une capacité d'axe incliné que ce soit par la tête ou la table. Le poste de diamantage peut être monté sur la table ou positionné à l'arrière pour s'adapter à toutes les machines existantes. Le dressage de la meule est effectué au moyen d'un ou plusieurs systèmes de dressage, à pointe fixe ou par molette.

Un ensemble standard de neuf fonctions de rectification externe (OD) offre à l'opérateur une bibliothèque permettant de définir et de mettre en œuvre rapidement le processus. Toutes les données de géométrie et de processus sont saisies dans un ensemble prédéfini de champs de paramètres.

G Code	Description des cycles
G200	Cycle de plongée / multiplongée extérieur
G202	Cycle de plongée extérieur avec axes inclinés
G204	Cycle de plongée / multiplongée en oscillation extérieur
G206	Cycle de déplacement cylindrique extérieur
G208	Cycle de rectification de profil extérieur
G210	Cycle de déplacement conique extérieur
G212	Cycle d'épaulement en oscillation extérieur
G214	Cycle d'épaulement transverse extérieur
G216	Cycle d'épaulement avec congés extérieur

Un ensemble standard de neuf fonctions est également disponible pour la rectification interne (ID).

G Code	Description des cycles
G201	Cycle de plongée / multiplongée intérieur
G203	Cycle de plongée intérieur avec axes inclinés
G205	Cycle de plongée / multiplongée en oscillation intérieur
G207	Cycle de déplacement cylindrique intérieur
G209	Cycle de rectification de profil intérieur
G211	Cycle de déplacement conique intérieur
G213	Cycle d'épaulement en oscillation intérieur
G215	Cycle d'épaulement transverse intérieur
G217	Cycle d'épaulement avec congés intérieur

Un certain nombre de fonctions de broyage supplémentaires permettent à l'opérateur de définir rapidement l'ensemble du processus de broyage. Des fonctions telles que la suppression de la rectification à l'air, la mesure en cours de processus, le dressage de la meule, etc. sont également incluses.

Si votre machine nécessite des cycles de rectification spéciaux, le système permet la création de fonctions G et M personnalisées, ainsi que l'intégration de cycles spéciaux dans le cœur du logiciel CNC.

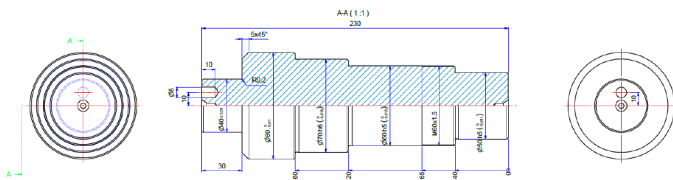
Bien entendu, le système permet également la programmation directe en code ISO, ce qui augmente encore la flexibilité.

Et bien entendu, la possibilité de saisir les données relatives aux meules pour les utiliser dans le programme principal.

Meules
Meules spéciale pour dressage de profil
Meules standards
Meules spéciales
Meules angulaires

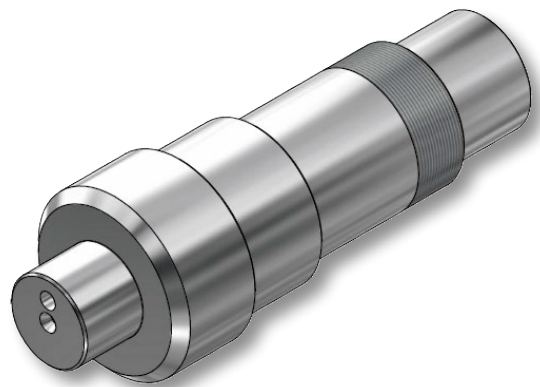
Exemple de pièce

Pour produire la pièce suivante, les diamètres doivent être rectifiés.

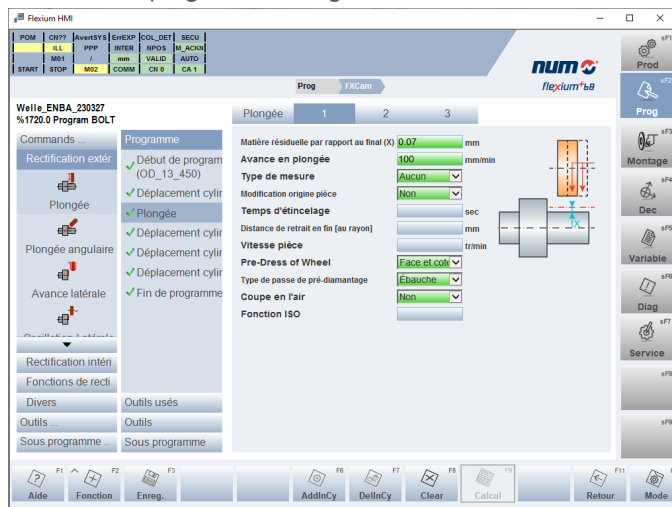


L'outil de simulation Flexium 3D dispose d'une fonction de détection des collisions.

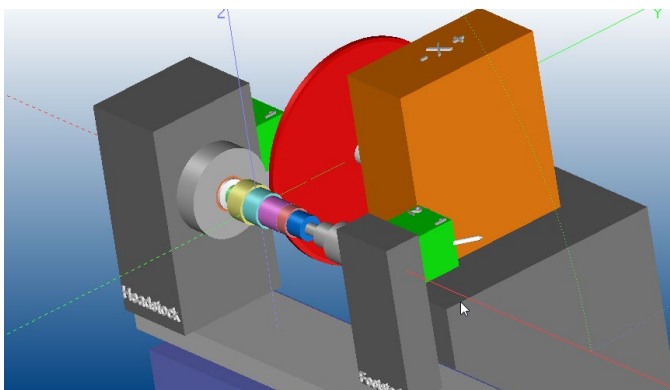
Représentation de la pièce résultante :



Éléments du programme NUMgrind associé :

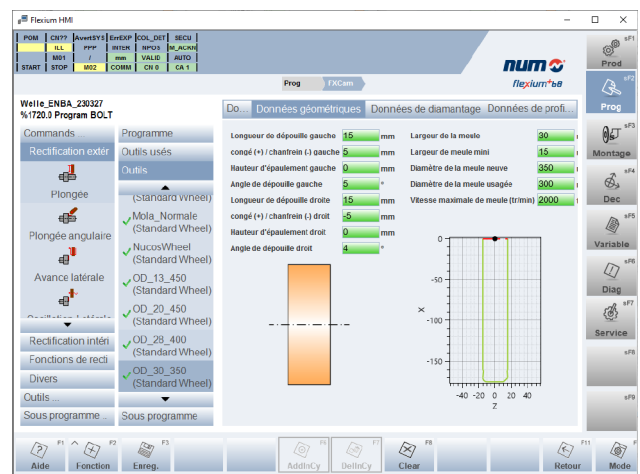


La simulation du programme NUMgrind montre :



Exemple d'une meule

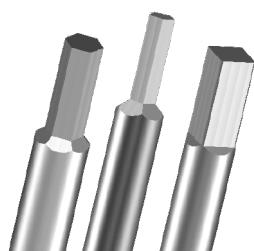
Les fichiers de meule sont constitués de quelques données générales telles que, par exemple, le nom du fichier ainsi que des données géométriques et des paramètres nécessaires au diamantage et au formage.



NUMgrind – Programmation en atelier pour la rectification cylindrique et non circulaire

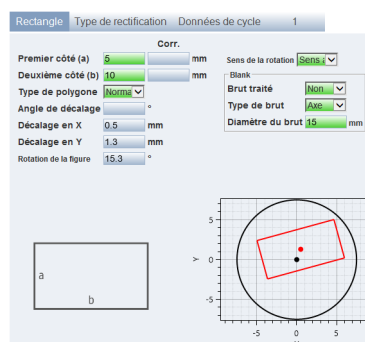
Rectification non circulaire

Une spécialité de la rectification cylindrique est la rectification non circulaire, telle que la rectification d'arbres à cames, de poinçons, de cames, d'arbres excentriques, de polygones, etc. La rectification non circulaire est une application de rectification extrêmement complexe, car le contour non circulaire entraîne des conditions d'engagement et de mouvement changeantes sur la pièce à rectifier. Un logiciel spécial est donc nécessaire pour que la rectification non circulaire soit un succès.



Un grand nombre de formes prédéfinies pour OD et deux pour ID sont disponibles dans l'IHM, ce qui facilite grandement la programmation. Pour la rectification non circulaire il est également possible de télécharger des formes spécifiques au client via un XPI (programme pièce) avec la forme dans NUMgrind. La forme peut être programmée en coordonnées cartésiennes (XY) et en coordonnées polaires (XC). Ceci est très utile pour l'édition de profils de came, qui sont souvent en coordonnées polaires.

Avec NUMgrind, la forme de la pièce est définie dans le plan XY. Cependant, la rectification se fait par interpolation ou synchronisation de l'axe X avec l'axe C (broche). La commande Flexium+ transforme le contour du plan XY en un plan XC et calcule les mouvements de compensation et d'avance correspondants, en tenant compte du diamètre de la meule. Bien entendu, le profil de vitesse est également transformé, le contrôleur adaptant automatiquement la vitesse et l'accélération aux limites physiques de la machine. NUMgrind propose les cycles de rectification excentrés prêts à l'emploi.



Après avoir renseigné les pages de dialogue et déterminé la séquence d'usinage, NUMgrind crée le programme pièce nécessaire, qui peut ensuite être exécuté sur la machine.

Extrait de la page de définition de la forme rectangle

Cercle excentré		Ellipse		Rectangle	
Triangle de Reuleaux		Super cercle		Stade	
Trapèze		Losange		Largeur de la clé à fourche	
Forme ovoïde		Polygone		Ovale	
Segment de cercle		Externe XPI		Triangle	
Cercle excentré		Pas du cercle			

Formes non circulaires OD / Deux dernières formes ID

Résumé

Le logiciel NUMgrind possède une interface utilisateur graphique exceptionnellement facile à comprendre qui simplifie radicalement le fonctionnement de la machine grâce à un assistant interactif.

Le programme pièce est ensuite créé de manière entièrement automatique et enregistré sous forme exécutable.

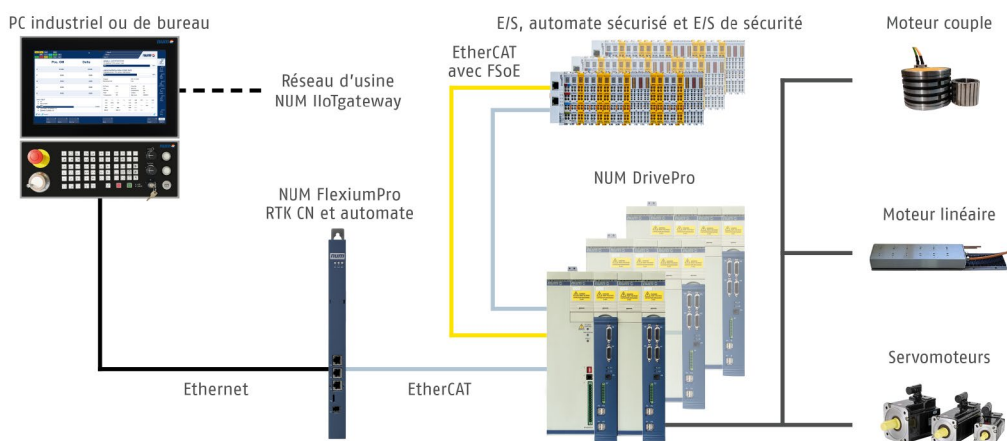
L'ensemble NUMgrind offre des cycles de rectification complets pour la rectification interne / externe et, en option, la rectification non circulaire. La rectification non circulaire permet de choisir en standard une large gamme de formes. Elle est fournie sous la forme d'un ensemble complet clé en main, mais peut être complétée par des cycles et des fonctions supplémentaires.

Systèmes CNC

Flexibilité, productivité et sécurité

Flexium+ et FlexiumPro – Grande capacité d'évolution

flexium^{pro}

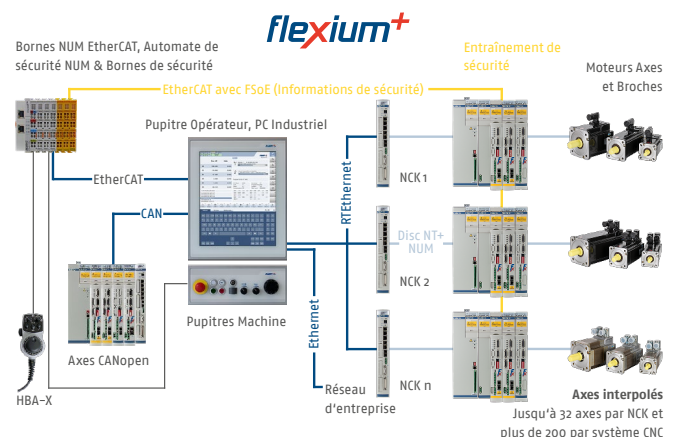


Les systèmes de contrôle NUM proposent une personnalisation remarquable, ce qui permet une adaptation précise à chaque application. Des systèmes pilotant de 1 à plus de 200 axes peuvent être mis en œuvre sans effort. En plus de l'automate classique, les systèmes Flexium+, ainsi que le nouveau système FlexiumPro, sont dotés d'un automate de sécurité qui communique via FSoE (Fail Safe over EtherCAT) avec les entrées et sorties et les variateurs NUMDrive X ou NUM DrivePro. Ces systèmes couvrent toutes les fonctions de sécurité nécessaires et sont simples à programmer. L'automate de sécurité est programmé à l'aide du même outil logiciel que l'automate principal. Ce même outil est également utilisé pour le paramétrage du système et la mise en service de la machine.

Les solutions d'entraînement NUMDrive X et NUM DrivePro sont le résultat de plus de 30 années d'expérience dans le développement de systèmes d'entraînement entièrement numériques. Les variateurs qui composent notre gamme sont disponibles en plusieurs versions et des caractéristiques de performances différentes. Ils sont aussi disponibles en versions à un, deux ou quatre axes, avec différentes puissances de calcul et prennent

en charge des courants nominaux allant de quelques ampères jusqu'à 200 ampères. Un autre point fort de nos variateurs est leur compacité et leur grande efficacité énergétique.

Nos experts se feront un plaisir de vous aider à faire le choix optimal sur les plans technique et financier parmi la vaste gamme de produits proposés et en fonction de votre application.



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.

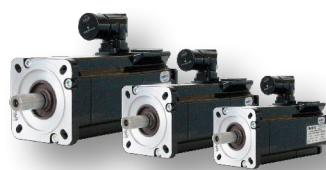
NUM dispose de plus de cinquante ans d'expérience dans le développement de moteurs d'axes et de broches. La société a été parmi les pionniers pour le développement et la production de moteurs d'axes dits « brushless » ainsi que des moteurs de broche synchrones avec défluxage.

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.

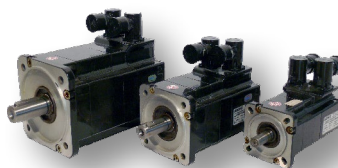
Les **moteurs linéaires** NUM LMX ont été spécialement conçus pour les machines-outils. Ils se distinguent notamment par une partie primaire entièrement encapsulée, un circuit de refroidissement de grand diamètre pour accueillir des liquides à faible capacité thermique spécifique, un pas polaire court 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

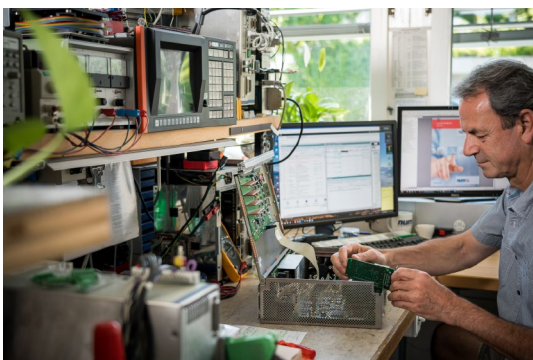
Services NUM

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



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