



numcut

**SOLUTIONS COMPLÈTES
POUR LA DÉCOUPE
JET D'EAU, PLASMA
ET LASER**

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 NUMcut : une qualité de coupe
exceptionnelle en quelques
instants
- 06 NUMcut : la référence en ma-
tière de découpe au jet d'eau,
plasma et laser
- 07 Des algorithmes intelligents
pour une efficacité inégalée
- 09 Système CNC Flexium+
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 transparence et la simplicité 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 facilité d'utilisation et d'ouverture des systèmes, 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

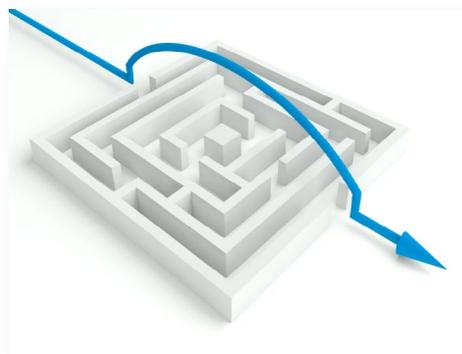
Déléguer la responsabilité - vérifier les résultats

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 multiples solutions pour de nombreux clients dans des secteurs d'activité très différents, en les accompagnant pour répondre aux exigences professionnelles. L'expérience de nos ingénieurs permet de proposer à nos clients des solutions à la fois pragmatiques et innovantes, adaptées aux applications les plus exigeantes.

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 engrenages 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

NUMcut : une qualité de coupe exceptionnelle en quelques instants

NUMcut, piloté par le système de commande Flexium⁺ de NUM, est un système modulaire, ouvert et flexible destiné à la découpe de contours au jet d'eau, au plasma ou au laser. Chacune de ces technologies présente ses spécificités pratiques, prises en compte lors de la conception de NUMcut afin d'en tirer le meilleur parti.

Solution complètes NUMcut

Cette solution complète et innovante pour la découpe jet d'eau, au plasma ou au laser dispose de multiples fonctions. Combinée aux systèmes CNC adaptés à son application et aux variateurs et moteurs de NUM, NUMcut garantit des résultats exceptionnels.

Ses fonctionnalités, telles que le réglage de distance pour les têtes de découpe, ou encore les transformations de coordonnées de têtes de coupes non cartésiennes et leur correction d'erreur, permettent d'obtenir une qualité de coupe irréprochable à haute vitesse d'usinage, et ce même lors du recours à des applications 3D. Les tableaux de technologies enregistrés assurent une qualité de découpe constante et contribuent à l'optimisation de la productivité et de la sécurité des processus. NUMcut offre également la possibilité de concevoir des programmes CNC par Teach-In (Apprentissage). Cette approche est très intéressante, en particulier lors de la fabrication de pièces en 3D pour la construction de prototypes. Ouvert et flexible, ce système permet des corrections de têtes spécifiques même sur des machines tridimensionnelles, ce qui accroît de manière considérable leur précision. Son développement continu et une assistance clientèle sur site, même après des années d'exploitation, vous permettront de bénéficier durablement de votre investissement. Pour compléter la gamme de service NUMcut, nous vous proposons également des formations établies sur mesure selon vos besoins, ainsi que l'établissement de diagnostics à distance.

Tête de découpe NUMcut

La tête de découpe NUMcut pour torche à plasma transforme les mouvements de deux actionneurs linéaires en rotations horizontales de 360 degrés avec un angle de rotation vertical pouvant aller jusqu'à 47 degrés. Elle permet de faire très facilement évoluer une machine 2D vers une véritable solution 3D. Autre point fort, l'ensemble de tête de découpe et tripode cinématique NUMcut ne pèse que 36,2 kg. Enfin, la grande liberté de ses mouvements rotatifs évite l'enroulement des câbles et des tuyaux.



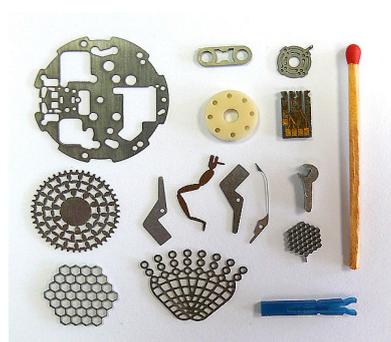
NUMcut : la référence en matière de découpe au jet d'eau, plasma et laser

NUMcut a été développé pour répondre aux exigences les plus élevées en matière de découpe au jet d'eau, plasma et laser. C'est ce qui a poussé des entreprises florissantes du secteur, présentant des besoins très spécifiques, à se tourner depuis de nombreuses années vers les solutions NUM.

La découpe au jet d'eau permet d'usiner de manière optimale une multitude de matières. En outre, elle permet l'emploi de machines 5 axes (et plus) pour l'usinage 3D. Des fonctions spécifiques ont été intégrées afin d'améliorer la qualité et la précision de découpe.

Dans le cadre de la découpe au plasma, les résultats escomptés sont entre autres une coupe sans bavure, mais également des pièces exemptes d'ondulations et, autant que faire se peut, une surface polie. Des options de commande spécifiques aident à atteindre ces objectifs. En outre, l'inclinaison de la torche plasma permet d'obtenir des bords de coupe perpendiculaires.

De manière générale NUM ne propose pas de pièce ou de modules de machines. Sa tête de coupe 3D, spécialement conçue pour la découpe au plasma, fait figure d'exception. Cet outil vient compléter un concept de machine existant.

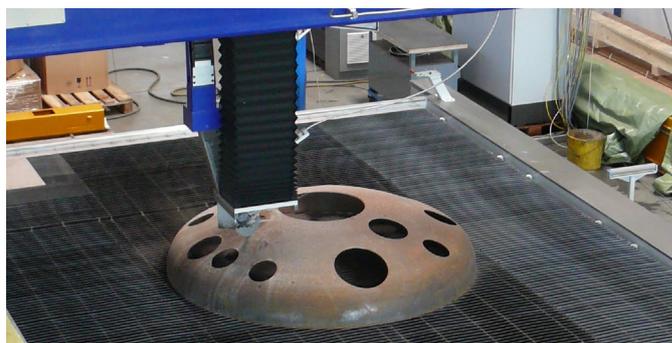


Différents paramètres doivent être observés en relation étroite si l'on souhaite obtenir une coupe au laser parfaite. À cet effet, NUMcut est doté de fonctionnalités incontournables telles que la commande de puissance du laser en fonction

de la vitesse de coupe ou encore les paramètres de technologie enregistrés. Grâce à la fonction « Frog Jump », la tête de laser est conduite en quelques instants d'un contour au suivant. En outre, des mouvements de déviation vers le haut peuvent également être effectués par la tête de coupe. Ainsi, les collisions avec d'éventuelles découpes pliées sont évitées.

NUMcut présente également des fonctions spécifiques à l'usinage 3D et à la découpe de profils creux.

L'option de reprise du programme CNC grâce au système Flexium 3D vous offrira un confort dont vous ne pourrez plus vous passer. Le trajet du programme CNC est affiché à cet effet sur l'écran de contrôle. Ainsi, le point de reprise peut y être défini d'un simple clic. Le programme CNC reprend alors depuis ce point.



Des algorithmes intelligents pour une efficacité inégalée

Les procédés de découpe au jet d'eau, plasma et laser présentent à la fois des différences et des similitudes en termes d'exigences et de technologies. NUM propose des solutions adaptées pour chaque technologie, conçues pour répondre aux besoins et aux pratiques associés. Une sélection de leurs fonctions vous est détaillée ci-dessous.

Reprise après un arrêt de coupe

La technologie Flexium 3D permet de reprendre très simplement le contour suite à un arrêt de coupe (défaut de coupe, interruption, perturbation). L'opérateur de la machine peut ainsi reprendre l'usinage en cas de défaut de coupe à l'endroit approprié. Ainsi, en plus d'offrir rapidité et confort d'utilisation, cette fonctionnalité permet de « sauver » des pièces facilement.

Correction de la forme du jet (inclinaison des buses)

Lorsque l'on désire compenser l'effet conique d'un jet, la tête de découpe doit être positionnée à l'oblique par rapport à la pièce usinée. Cette inclinaison doit être prise en compte dans la détermination du mouvement des axes. NUMcut dispose d'une fonction permettant le recalcul de l'angle et le repositionnement continu et en temps réel des buses.

Règlage de la hauteur

Pour toutes les technologies de coupe, le maintien d'une distance constante entre la tête de découpe et la surface de la pièce usinée est une condition sine qua non de l'obtention d'une coupe de qualité. Dans le cas de pièces aux surfaces irrégulières, cette distance doit logiquement pouvoir être ajustée en conséquence. La technologie NUMcut permet un réglage de la hauteur du système CNC répondant à ces exigences. Elle assure une adaptation constante de la distance lors de l'utilisation d'applications laser et plasma, ainsi qu'une adaptation séquentielle pour les machines de découpe au jet d'eau. Le réglage en hauteur peut être effectué selon une grande variété de systèmes de mesures.

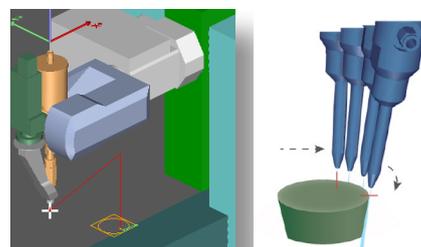
Coupe à la volée de haute précision

La commande Flexium⁺ offre la possibilité de piloter des sorties de façon synchronisée à la trajectoire et ce à haute vitesse et sans arrêter le mouvement de la machine. Ces actions (par ex. marche/arrêt du laser) peuvent être déclenchées en cours de mouvement avec une précision de l'ordre de la mi-

croseconde, tout en tenant compte des temps de retard liés à l'automatisme. Ceci autorise la tête de découpe à se déplacer à grande vitesse sur toute la course nécessaire sans qu'il soit nécessaire de ralentir à proximité des zones de découpe. Le laser sera allumé/éteint à la volée et avec une grande précision, grâce à quoi le temps nécessaire à la production, par exemple pour des grilles perforées, sera considérablement réduit.

Transformations et correction de tête

Deux axes rotatifs viennent compléter les 3 axes linéaires (X, Y, Z) pour l'usinage en 3D. Dans la pratique, et pour différentes raisons, ces processus de coupe sont néanmoins rarement réalisés au moyen de deux axes rotatifs standards. Notre tête de machine à découpe au plasma (tête NUMcut) en est un bon exemple. Elle se compose de deux axes linéaires. Des mouvements rotatifs sont entraînés par un tripode cinématique. Afin que la programmation des pièces puisse toujours être effectuée grâce aux axes rotatifs classiques, la CNC convertit le trajet de coupe programmé en mouvements axiaux linéaires. L'ouverture du système permet de réaliser les transformations souhaitées. Les fonctions de correction en mesure de compenser les erreurs mécaniques sont également primordiales dans le cadre de coupes 3D. NUMcut propose ainsi différentes solutions adaptées aux différents cas de figure afin d'accroître considérablement la précision d'usinage.



Des algorithmes intelligents pour une efficacité inégalée

Commande de puissance du laser

NUMcut dispose d'un module électronique transformant les ordres de commande du programme-pièce en signaux de commande pour la puissance du laser. Celui-ci s'avère d'une aide précieuse aussi bien pour les travaux de piquage que de découpe. Lors du piquage, l'accent est mis sur la rapidité et les buses et lentilles sont ainsi ménagées. Lors de la découpe, il s'agit d'adapter la puissance du laser à la dynamique de la machine, à l'épaisseur du matériau et à son contour.

Tableaux de technologie

Les tableaux technologiques, véritables pierres angulaires des paramètres de coupe, répertorient toutes les valeurs de paramétrage nécessaires telles que l'épaisseur et la qualité du matériau, la vitesse de coupe, la puissance du laser, le type de gaz de découpe et la pression. Ces dernières sont alors activées au besoin via le programme-pièce et utilisées par les fonctions NUMcut.

« Frog Jump »

Grâce à la fonction « Frog Jump » (littéralement « saut de grenouille ») la tête de laser est conduite de la fin d'un contour au contour suivant avec une extrême rapidité. Pour ce faire, la possibilité d'effectuer des mouvements d'écartement vers le haut est prévue par la fonction. Ainsi, les éventuelles collisions entre la tête du laser et les parties découpées sont évitées. Ces dernières peuvent en effet parfois être positionnées de manière oblique par rapport au support et constituer un obstacle sur le trajet d'usinage. Cette fonction est activée par le programme-pièce.

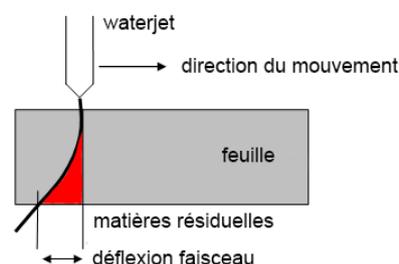
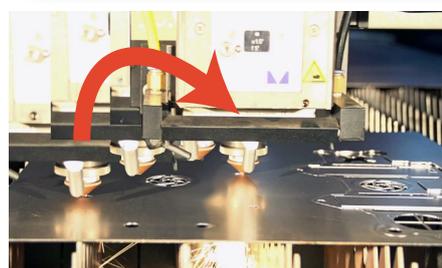
Adaptation de la vitesse d'avance

Pour des raisons technologiques, la vitesse de coupe atteinte lors d'une découpe au jet d'eau pour la partie inférieure de la pièce usinée est supérieure à la vitesse d'attaque. Ainsi, si la vitesse d'avance de la tête de découpe n'est pas légèrement freinée ou accélérée avant et après un angle, la section transversale du matériau n'est

pas totalement réalisée. La partie découpée reste alors toujours liée à la partie résiduelle du matériau. Pour éviter cet effet, une fonction NUMcut permet d'adapter la vitesse de découpe.

Autres fonctions et spécificités

NUMcut propose naturellement bien d'autres fonctions, incontournables pour les différents procédés d'usinage. Mais l'un de ses principaux atouts réside dans le système Flexium+. Celui-ci est doté de fonctions spécialement conçues pour répondre efficacement à des conditions d'utilisation spécifiques. C'est le cas de tous les éléments du système, de son noyau temps réel à son interface homme-machine (IHM). Ces extensions peuvent être programmées par NUM ou par le fabricant des machines et peuvent être intégrées à l'ensemble du système grâce à une méthode de cryptage spécifique anti-duplication.



Moteurs NUM

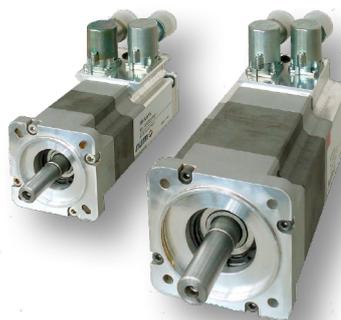
Parfaits pour toutes les applications

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 TMX sont complétés par une vaste gamme de moteurs couples de notre partenaire Schaeffler Industrial Drives (IDAM), qui compte parmi ses clients de nombreux constructeurs européens de renom.

Caractéristiques des gammes de moteurs :

- Moteurs d'axes de 0,318 à 160 Nm (IP65, IP67)
- Vitesse nominale jusqu'à 8 000 tr/min
- Moteurs de broches jusqu'à 55 kW
- Moteurs spéciaux
- Moteurs de broches à refroidissement liquide
- Moteurs d'axes à refroidissement liquide
- Moteurs de broches synchrones et asynchrones en éléments séparés (Motorspindle)
- Moteurs « mono-câble »
- Moteurs selon spécification client



SCHAEFFLER

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 via Internet 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

Notre offre de formations est adaptée à vos besoins individuels, qu'il s'agisse de formation de personnel utilisateur, de maintenance et de réparation, de programmation d'automate ou d'adaptation des variateurs.

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

- Exploitation de systèmes CNC
- Programmation de systèmes CNC
- Programmation d'automates SPS
- Mise en service et entretien
- Création de surfaces 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)