

JOURNAL DES SOLUTIONS CNC GLOBALES

- 04 Engineering** – Une aide à la croissance pour les constructeurs de machines CNC
- 12 CNC Onestop** – Le spécialiste américain du contrôle de machines-outils choisit le système CNC de NUM pour ses applications de rectification de précision
- 14 Dassault** – Flexium68⁺ et l'avion de combat Rafale
- 16 Hofmann & Vratny** – Une longueur d'avance sur le marché en raison de temps de réaction brefs, de nouveaux développements et de perfectionnements innovants ainsi que d'une production de haute précision
- 18 Feng Chia University** – Une machine de rectification d'engrenages CNC, fruit de la collaboration entre NUM et l'université taïwanaise Feng Chia
- 20 Essetre** – Divisez par deux le temps nécessaire à l'usinage de poutres grâce à un centre de traitement intelligent.
- 22 Groupe Ledoux** – Des machines de rivetage innovantes pour une productivité accrue et une qualité optimale des portes d'avions

Éditorial

Peter von Rüti, PDG du Groupe NUM



Chères lectrices, chers lecteurs,

Ce n'est un secret pour personne, de nombreuses sociétés tentent de se démarquer de la concurrence par des arguments commerciaux distinctifs, les fameux USP (Unique Selling Proposition). Contrairement au marché de masse, où les prix constituent le principal argument de vente, les marchés de niche comme celui au sein duquel NUM évolue, nécessitent le développement de stratégies élaborées. Au-delà du prix, qui reste naturellement un paramètre à observer, d'autres facteurs entrent en jeu, tels que l'ingénierie personnalisée selon les besoins du client, la flexibilité, la qualité, mais aussi le service après-vente.

Pour se distinguer de la concurrence, il faut être en mesure de proposer des exclusivités à notre clientèle afin qu'elle puisse conserver une longueur d'avance dans son secteur. Et pour ce faire, il est essentiel de se tenir à l'écoute de ses idées et de se les approprier afin de développer des solutions inédites. De telles innovations, fruits d'une collaboration étroite, sont la clé du succès.

En mettant à disposition de ses partenaires son savoir-faire en matière d'ingénierie et les systèmes ouverts qu'elle développe et produit, NUM les épaulé et leur permet ainsi de commercialiser au moment opportun des solutions inédites. L'essor fulgurant des différents secteurs entraîne également une augmentation des exigences auprès des fabricants de machines-outils. Afin

de permettre une croissance constante de la productivité, nous prenons en compte ces exigences et développons constamment de nouvelles solutions, notamment pour l'usinage d'engrenages, la découpe de matériaux ou, de manière plus générale, la compensation volumétrique des machines.

Nous cherchons ainsi à accroître toujours davantage la flexibilité et les performances de nos produits. À l'occasion de l'IMTS 2016 de Chicago, nous dévoilerons les nouvelles fonctions du système Flexium+, telles que l'application NUMmill, différentes versions de compensation volumétrique, des performances améliorées pour les servo-variateurs, de nouvelles fonctionnalités

"Alors, aventurez-vous également hors des sentiers battus, distinguez-vous par des solutions singulières et vous compterez parmi les leaders du marché."

(Peter von Rüti, PDG du groupe NUM)

d'affûtage d'outils et plus encore. Forts d'une expérience précieuse acquise au fil de nos collaborations, nous serons capables, aujourd'hui comme demain, de développer main dans la main avec nos partenaires des solutions taillées sur mesure qui leur permettront de relever les défis à venir. Ensemble, il nous est possible de commercialiser en un temps record de nouvelles solutions. Alors, aventurez-vous également hors des sentiers battus, distinguez-vous par des solutions singulières et vous compterez parmi les leaders du marché.

Je vous souhaite une bonne lecture de cette édition de NUMinformation et espère avoir le plaisir de vous accueillir en personne à l'IMTS de Chicago.

Peter von Rüti
PDG du groupe NUM

Mentions légales

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

Rédaction & Réalisation Marco Martinaglia
Dimitry Schneider

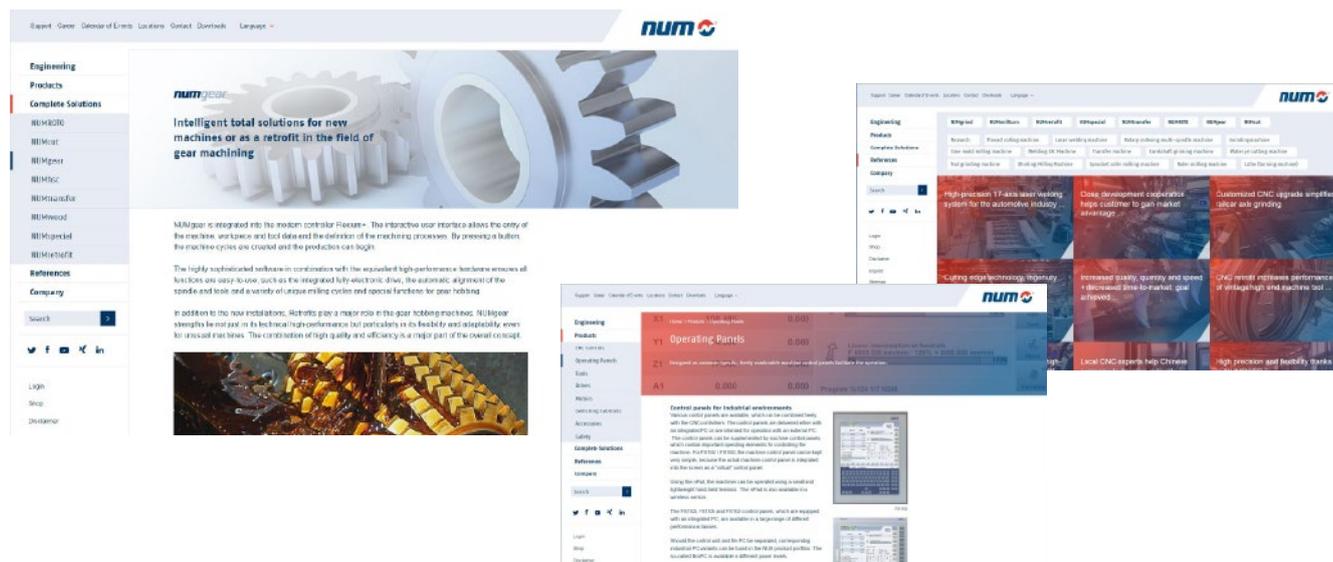
NUMinformation est publié une fois par an, en français, allemand, anglais, italien et chinois.

© Copyright by NUM AG
Réutilisation possible après autorisation.

www.num.com – NUM présente son nouveau site Web

En prise avec notre époque, dans un monde qui ne cesse de s'accélérer et où la technique est en constant progrès, le groupe NUM a souhaité mettre à jour son site Web afin qu'il réponde aux tous derniers standards du Web. Dès aujourd'hui, consultez notre site www.num.com et découvrez son design optimisé pour une plus grande réactivité, quel que soit le type de terminal utilisé.

Outre son design modernisé reflétant l'identité graphique de NUM, ce nouveau site présente de nombreux exemples d'applications en provenance des quatre coins du monde, ainsi que des références associées aux commandes CNC de NUM. Vous pouvez également télécharger toutes les publications de NUM au format PDF, telles que les brochures et catalogues, depuis une section spécialement prévue à cet effet. Le site abrite les liens de tous les communiqués de presse de la société pour vous permettre de les consulter à nouveau durant plusieurs années. Le site Web de NUM est disponible en français, en anglais, en allemand, en italien et en chinois.



Calendrier des événements et des expositions dans le monde /2017

Evénements



IMTS
12 au 17 septembre 2016 à Chicago, Etas-Unis
East Building, E-4837



FMB 2016
9 au 11 novembre 2016 à Bad Salzufflen, Allemagne



EMAF 2016
23 au 26 novembre 2016 à Porto, Portugal



TIMTOS 2017
7 au 12 mars 2017 à Taipei, Taiwan



Industrie Lyon 2017
4 au 7 avril 2017 à Lyon, France

Flexium+

VEComp – La précision améliorée par le logiciel !



La précision améliorée par le logiciel !

VEComp est une fonction logicielle de Flexium+ destinée à la compensation d'erreur volumétrique. Elle améliore la précision des machines-outils ainsi que celle des pièces. L'objectif de la fonction est de minimiser l'erreur spatiale de la position de centre d'outil en un point quelconque de l'espace d'usinage. L'erreur de positionnement volumétrique est l'écart par rapport à une coordonnée spatiale, mais pas nécessairement dans le sens du mouvement d'axe. La fonction VEComp repose sur le modèle cinématique d'un corps rigide. Pour chaque machine à structure cinématique sérielle, le modèle d'erreur est conçu à l'origine comme une superposition de mouvements d'erreur d'éléments mécaniques linéaires ou rotatifs, depuis le côté de la pièce à usiner jusqu'en centre de l'outil de coupe.

Les erreurs géométriques compensées par VEComp utilisent la même terminologie que celle employée dans les normes ISO 230-1 et TR 16907 et sont décrites comme suit :

- Chaque axe linéaire présente six erreurs de mouvement (erreur de positionnement linéaire, mouvements d'erreur de rectitude verticaux et horizontaux, ainsi que trois mouvements d'erreur angulaires, roulis, tangage et lacets). Les écarts de rectitude influencent directement la précision de la trajectoire de la machine, et une faible erreur angulaire peut générer un effet considérable au niveau du point central de l'outil (figure 1).
- Chaque axe rotatif peut également présenter six erreurs de mouvement: une erreur radiale, deux écarts radiaux, un écart de positionnement angulaire et deux mouvements d'écart angulaire d'inclinaison désignés par effet de fluage (figure 2). Chaque erreur de mouvement dépend de la position actuelle de l'axe.
- Erreurs de position et d'orientation entre les axes d'un mouvement linéaire (figure 3). Deux types d'erreurs sont considérés : l'erreur de parallélisme liée aux axes à mouvements linéaires et rotatifs, ainsi que les erreurs de perpendicularité liées aux axes à mouvements linéaires et rotatifs.
- Les erreurs de positionnement et d'orientation des axes rotatifs sont représentées par leurs courbes d'axes moyennes définies par cinq paramètres : deux coordonnées d'erreur de position, deux angles d'inclinaison et une erreur de position initiale par rapport à une trame de référence X_a , Y_a , Z_a (figure 4).
- Le système VEComp est une application temps réel reposant sur la modélisation des erreurs cinématiques. Il traite plus de 40 types cinématiques différents (machines 3 axes, 4 axes et 5 axes, ainsi que les axes portiques) et pour différentes technologies d'usinage telles que le tournage, le fraisage, la rectification, etc.

Plusieurs versions de VEComp sont disponibles :

- **VEComp à 5 axes** est conçu pour compenser toutes les erreurs des machines à cinq axes ; les écarts du point central de l'outil sont corrigés même lorsque la fonction RTCP (Rotation Around Tool Center Point) est activée. Il permet de compenser les erreurs d'orientation et de positionnement (perpendicularité) ainsi que les 6 mouvements d'erreur des trois axes linéaires + 2 axes rotatifs dont un à portiques.
- **VEComp à 3/4 axes**, identique au VEComp à 5 axes, mais limité à trois axes linéaires + une table rotative ou à trois axes linéaires dont un à portique.

- **VEComp Rotary** est spécialement conçu pour compenser les erreurs liées aux axes de rotation des machines à cinq axes (les axes linéaires ne sont pas pris en compte). Suite à un effet de levier, de telles erreurs pourraient se traduire par des écarts importants au niveau du point central de l'outil. Les déviations linéaires et la perpendicularité des axes linéaires peuvent être compensées par des fonctions de calibration d'axes standard.

Le processus de compensation typique se présente comme suit :

- Une session de mesures est nécessaire pour identifier l'importance des sources d'erreur. Ceci requiert des instruments de précision tels qu'un interféromètre laser, un traceur laser, des niveaux laser, ou des équipements calibrés 1D ou 2D.
- Une identification des écarts géométriques doit être réalisée selon les normes ISO. Les erreurs identifiées sont alors regroupées dans des fichiers de variables symboliques et importés par un fichier de macro dans le contrôleur Flexium⁺ de la machine, puis utilisées directement pour compenser les erreurs systématiques.

Si VEComp est adaptable, il n'est pas le seul : sa mise en œuvre peut, elle aussi, être paramétrée ! Même si VEComp permet de compenser les erreurs de positionnement et d'orientation (perpendicularité) et les 6 mouvements d'erreur par axe, l'utilisateur, guidé par des mesures, des exigences de précision et sa propre expérience, peut décider de ne compenser parmi ces erreurs que celles qui font l'objet des plus fortes déviations au niveau du point central de l'outil. Cela simplifie grandement l'ensemble du processus de calibration. L'utilisation de cette fonction puissante en est simplifiée. De plus, cela permet d'augmenter la précision des machines.

Cela signifie-t-il que les équipementiers peuvent maintenant construire des machines moins précises ? Non, certainement pas ! VEComp permet d'améliorer la précision des machines à l'aide d'un logiciel, mais des résultats optimaux ne peuvent être obtenus que si la machine est de qualité élevée (sans problèmes de mesure, faible déformations dynamique, rigidité élevée, stabilité thermique élevée, etc.). Les meilleures améliorations de la précision seront réalisées sur les machines de grande taille, sur lesquelles les faibles écarts locaux génèrent d'importantes erreurs de précision sur les volumes d'usinage en raison de la géométrie.

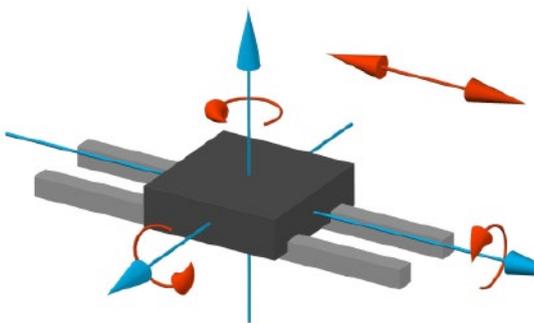


Figure 1

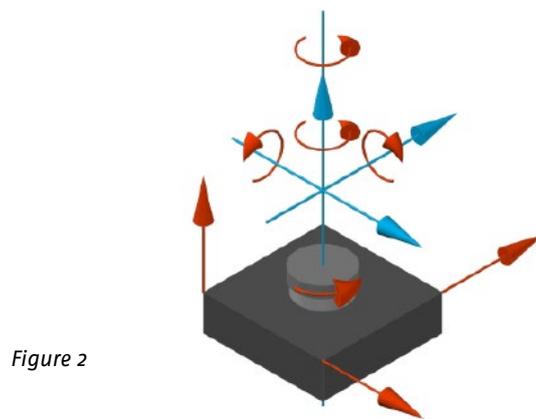


Figure 2

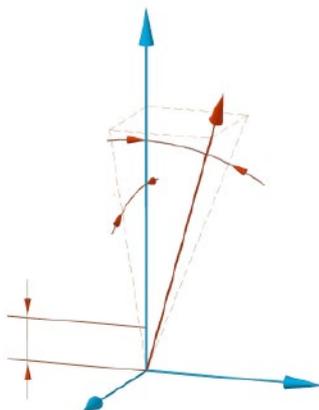


Figure 3

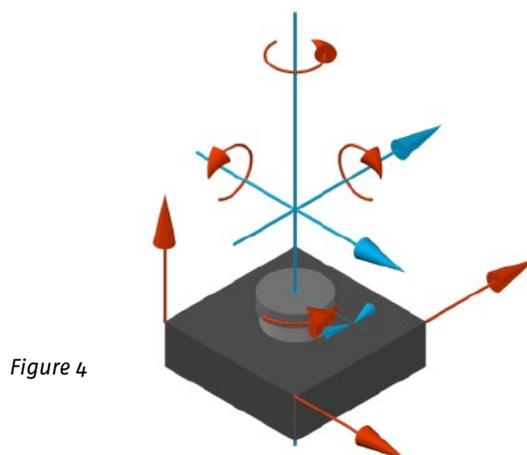


Figure 4

La complexité croissante réclame de nouvelles solutions – Transformation de coordonnées



La complexité croissante réclame de nouvelles solutions

Les machines modernes de découpe au plasma ou au jet d'eau produisent des pièces à usiner d'une complexité et d'une précision sans cesse croissantes. Cette progression entraîne l'élargissement du champ des applications, y compris dans de tout nouveaux domaines. Pour répondre à ce fréquent phénomène de complexification, des têtes orientables sont nécessaires, que ce soit pour compenser des défauts d'alignement ou pour réaliser un traitement intégral en 3D. Dans le domaine de l'usinage de matériaux, de nombreuses têtes 3D existent, mais elles sont beaucoup trop lourdes pour s'adapter aux techniques de découpe plasma ou jet d'eau. De plus, elles ne permettent pas l'adaptation de buses de coupe ou de systèmes d'alimentation soumis à la flexion et la torsion. L'objectif consiste donc à mettre au point une solution capable de répondre aux exigences spécifiques tout en étant assez légère pour être installable en option sur une machine de découpe.

Transformation de tête :

Pour répondre aux exigences du marché, les fabricants de machines sont souvent contraints de réaliser des structures de tête sur mesure. Les fabricants de commandes ont désormais pour mission d'intégrer les différents modèles à la CNC de sorte que les mouvements à 5 axes puissent être pilotés avec précision quelle que soit la trajectoire. Pour des raisons de coût, la programmation des pièces à usiner doit être effectuée sans appel à des fonctions mathématiques spéciales et au moyen d'un système CFAO de série. Dans le meilleur des cas, la construction choisie est exploitable avec les modules déjà présents dans la commande numérique. En revanche, il est souvent impossible de mettre en œuvre des fonctions standards. Pour répondre à ces besoins, le système CNC Flexium⁺ offre la possibilité de traiter des fonctions d'interpolation personnalisées à la structure mécanique.

Pour ce faire, la trajectoire théorique issue d'un programme d'usinage classique est transposée en mouvements moteurs adaptés à la structure mécanique. Cette transformation se fait en temps réel. De plus afin de déterminer l'attitude machine à la mise sous tension, une transformation inverse est réalisée pour calculer les coordonnées et l'orientation de la pointe d'outil ou de l'extrémité de la buse à partir de la position réelle des axes physiques. Généralement, un changement d'orientation génère par construction une translation de cette pointe d'outil (TCP). C'est pourquoi les mouvements des axes X, Y et Z sont corrigés en temps réel pour tenir compte des décalages liés à la structure et la longueur de buse. Ce n'est pas tout, les vitesses des axes doivent être recalculées de sorte que le point de coupe se déplace à la vitesse programmée ou parfois réduite de façon à éviter les survitesses ou sur accélérations en cas de déplacement rapide d'un axe rotatif.



Image 1

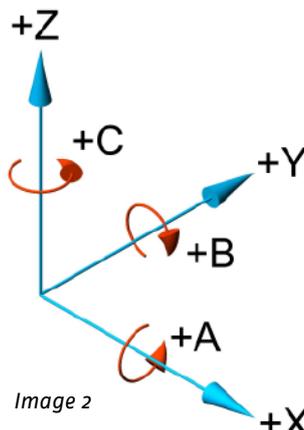


Image 2

Figure 1 : Exemple de pièce à usiner.

Figure 2 : Système normalisé à axes X/Y/Z et A/B/C.

S'agissant de la programmation, l'attitude de la machine peut être exprimée avec les axes d'orientation A et B c'est-à-dire les rotations autour de X et Y. Cette approche, conforme aux normes en vigueur, implique cependant – par exemple dans le cas d'un segment d'arc – la nécessité de nombreux blocs de programme que seul un système CFAO sera capable de générer. Pour simplifier la programmation de manière significative, cette attitude est plus souvent exprimée en tant qu'axes B et C, à savoir l'angle de cône suivie d'une rotation autour de l'axe de ce cône. Si l'on considère la pièce à usiner de la figure 1, seuls 6 blocs ISO simples ont été nécessaires, au lieu de plusieurs centaines de blocs de CFAO, cette approche permet en outre de réaliser des programmations manuelles et donc de réduire drastiquement le coût de certains prototypes. De plus, l'effet de facettes liés à un nombre insuffisant de blocs de type A / B n'existe plus. Toutes ces améliorations sont possibles grâce au système CNC Flexium⁺.

En fonction de la conception de la tête et du type de programmation souhaité, les transformations nécessaires peuvent se révéler plus ou moins complexes. Comme le démontre la solution représentée sur l'image 6 (tête NUM) où deux axes linéaires permettent à eux seuls un positionnement 3D, même des structures mathématiquement complexes peuvent être gérées par les commandes CNC NUM.

Applications de coupe à jet d'eau :



Image 3

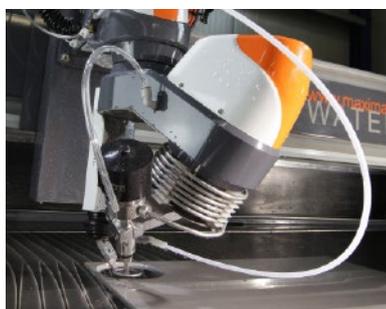


Image 4

Les images 3 et 4 montrent des solutions mécaniques performantes avec lesquelles les fabricants sont parvenus à atteindre leurs objectifs.

Image 5 : découpe au plasma avec tête NUM. Image 6 : tête NUM. Image 7 : soudure autogène avec compensation de trajectoire.

Applications de coupe à jet de plasma :



Image 5



Image 6



Image 7

Asservissement en hauteur :

Pour l'ajustement automatique en hauteur, une compensation des erreurs est intégrée par NUM et peut être combinée à la transformation de coordonnées ce qui permet cet ajustement dans la direction du jet, ou verticalement. Dans le cas des découpes plasma, cette déviation de hauteur peut être mesurée à partir de la tension de l'arc, alors que des capteurs particuliers seront nécessaires pour les découpes au jet d'eau. Le système Flexium accepte un grand nombre d'interfaces vers ces capteurs.

Correction de positionnement :

Dans les faits, la précision souhaitée est difficilement atteinte en raison de contraintes de coûts ainsi que des impératifs de faible masse de l'ensemble. De plus, des écarts liés au procédé de fabrication eux-mêmes (e.g. forme du jet) peuvent rajouter. Pour y remédier, des améliorations mécaniques sont souvent peu envisageables pour les mêmes raisons. Tant que ces écarts peuvent être mesurés, des compensations électroniques destinées à renforcer la précision globale seront possibles. Ces fonctions de calibration étant fortement liées à la construction des têtes, NUM propose avant tout des solutions adaptées aux spécifications des clients, en complément des outils standards. Diverses solutions qui ont permis une augmentation significative du niveau de précision globale sont déjà exploitées avec succès par notre clientèle. À titre d'exemple, il a été possible de ramener certaines erreurs de positionnement de près d'un millimètre à quelques centièmes de millimètres. NUM se fixe pour objectif premier de mettre au point des solutions adaptées aux besoins spécifiques de ses clients, de manière à toujours procurer un avantage concurrentiel aux constructeurs de machines.

NUMgear – La flexibilité du système EGB NUMmill – Solution CNC avancée

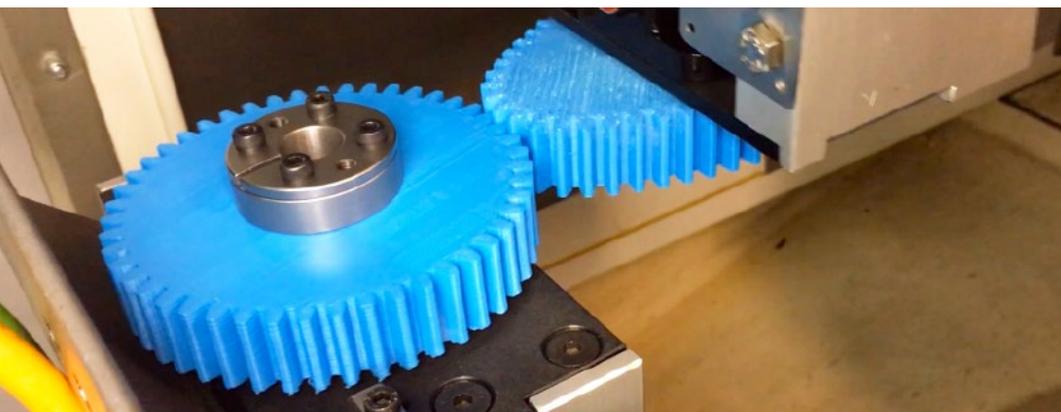


La flexibilité de NUMgear au service des «boîtes de vitesses» électroniques (EGB)

Avec la nouvelle génération de contrôleurs Flexium⁺, NUM fournit une boîte de vitesses électronique (EGB) extraordinairement souple et puissante, qui permet d'atteindre un degré de précision inconnu jusqu'alors. La productivité est améliorée grâce à de plus hautes vitesses et à la précision héritée des nouvelles technologies.

Les systèmes de transmission électronique EGB de NUM, directement intégrés au cœur de CNC, peuvent être utilisés pour la fabrication d'engrenages, mais aussi pour d'autres technologies. Deux types de transmission, statique et dynamique, sont disponibles. Avec les systèmes EGB, les outils peuvent atteindre des vitesses de rotation de 25 000 tr/min.

Les transmissions statiques, comme le laisse entendre leur définition, réalisent le couplage des axes sur la base d'un facteur fixe. Chaque axe d'une machine peut ainsi être configuré en tant qu'axe menant ou axe mené. Ces couplages peuvent ensuite être combinés et activés. Un axe mené – éventuellement virtuel – peut avoir plusieurs maîtres, et même devenir l'axe menant d'un nouveau couplage. Dans ces configurations, les axes linéaires et les axes rotatifs peuvent être associés indifféremment. En outre, il est possible de superposer un mouvement programmé à ces couplages. Les transmissions dynamiques s'appuient sur des tableaux de données au lieu de facteurs de couplage fixes. L'interpolation entre deux points de la table est linéaire ou en forme de spline. Les déplacements de l'outil peuvent alors être pilotés avec encore plus de souplesse sur les pignons irréguliers et les profils de denture spéciaux. Enfin, les combinaisons de transmissions statiques et dynamiques sont possibles sans nécessiter d'étalonnage ni de commutation de paramètres, puisque le système EGB prend en charge l'ensemble du traitement.



Ci-dessus: Flexium⁺ 68 avec NUMgear HMI.

En bas à gauche: Electronic Gear Box (EGB) test.

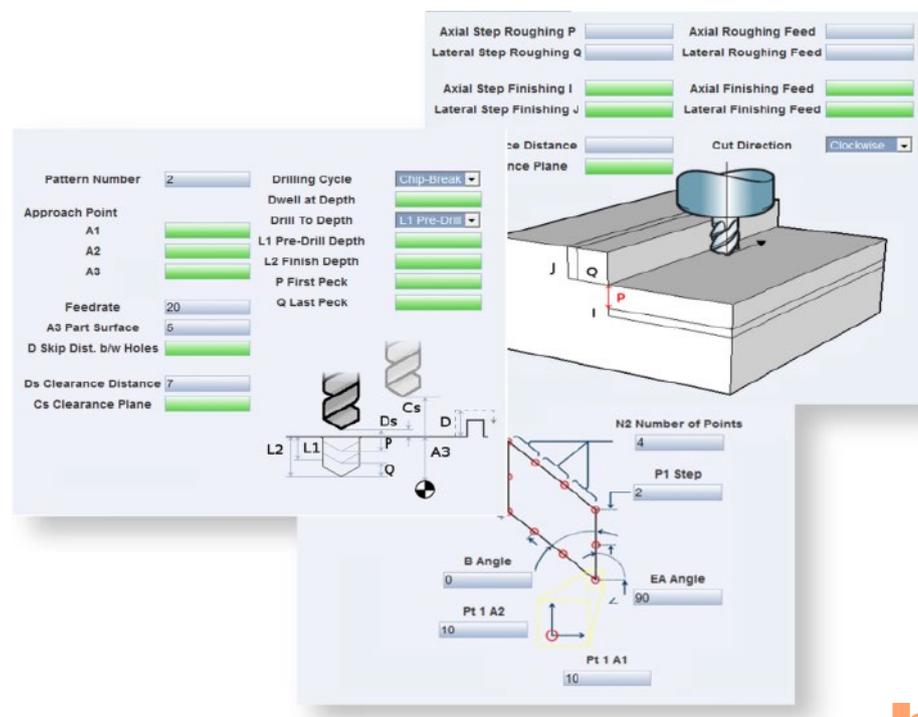
NUMmill – Solution CNC avancée pour le fraisage de précision

NUM a commercialisé une solution de contrôle avancée pour fraiseuses CNC dotée d'une interface conversationnelle des plus intuitives. Baptisée NUMmill, cette alliance entre des composants matériels et un logiciel de commande numérique, livrée totalement prête à l'emploi, donne le jour à un système de contrôle entièrement évolutif.

NUMmill a été tout spécialement conçu à l'intention des fabricants et équipementiers de fraiseuses CNC. Le système prend en charge un large éventail de cycles d'usinage allant du centrage et de l'alésage simples aux cycles d'usinage de poches et procédés de fraisage profilé les plus complexes. Le tout est accompagné d'une simulation 3D pour une vérification de prétraitement optimale. Cette solution complète convient à la plupart des travaux d'usinage de précision du marché, comme la découpe des métaux, l'usinage du bois et du plastique, ainsi que l'usinage complexe.

Basé sur la plateforme CNC Flexium+ de NUM, leader sur le marché, NUMmill est configuré en standard pour 3 ou 4 axes linéaires et un seul axe rotatif, mais est aisément adaptable à toutes les dimensions et tous les types de travaux de fraisage. Tous les axes motorisés sont animés par des servomoteurs brushless et contrôlés par les variateurs numériques NUMDrive X de dernière génération. Le logiciel NUMmill dispose d'une interface utilisateur graphique très intuitive qui permet une interaction dans un style conversationnel, pour une simplification considérable du fonctionnement des machines. Le fonctionnement est si simple que les utilisateurs peuvent exploiter le système sans même avoir été familiarisés avec les techniques de programmation ISO.

Basé sur l'environnement Windows, NUMmill comprend des fonctions de programmation en atelier qui présentent de manière claire et concise l'outil, la pièce à usiner et toutes les données de configuration associées. L'opérateur est invité à remplir les champs de données appropriés via l'interface homme-machine (IHM). Le programme de contrôle de la machine est ensuite généré de manière entièrement automatisée, puis enregistré et paré pour l'exécution. Des fichiers d'aide en ligne, ainsi que des tutoriels vidéo pas-à-pas, vous simplifient encore davantage la tâche. Ce style de programmation conversationnel permet de réduire



de manière non négligeable le temps dédié au développement, mais aussi l'effort d'apprentissage nécessaire aux nouveaux opérateurs. NUMmill est livré sous forme de solution complète et prête à l'emploi comprenant le système CNC Flexium+, le logiciel, pupitre de commande tactile de 19 pouces, ainsi que tous les entraînements et moteurs nécessaires. Le système peut en outre être doté de l'interface MTConnect développée par NUM, qui simplifie l'intégration des machines-outils CNC équipées de logiciels tiers.

En plus des nombreux cycles d'usinage pris en charge, NUMmill propose également des fonctions destinées à l'évidement de poches basiques de forme circulaire, oblongue, réticulaire ou rectangulaire. Les grilles de perçage peuvent être configurées dans un large choix de formes géométriques : arc, motif, grille, cercle primitif, lignes, fraisage avec axe rotatif et points isolés. Plusieurs cycles d'usinage sont applicables aux grilles de perçage : centrage ou chanfreinage, brise copeaux, alésage, taraudage, alésage-indexé, taraudage, filetage, filetage conique pour ne citer que les principaux.

Le système NUMmill propose également des cycles de mesure et de palpage pour une précision et une qualité d'usinage supérieures, ainsi qu'une simulation 3D complète avec fonction de surveillance anti-collision pour une vérification avant usinage optimale.

L'architecture Flexium+ permet en outre la mise en œuvre aisée de fonctions de sécurité lors de la conception, la fabrication et le retrofit des machines. Disponible sur commande pour tous les systèmes CNC Flexium+, NUMSafe inclut un automate de sécurité, des modules de sécurité d'entrée/sortie (E/S), des circuits de surveillance des mouvements sécurisés intégrés aux variateurs, ainsi que les servomoteurs compatibles. NUMSafe repose sur une architecture qui couvre l'ensemble du système et applique la sécurité fonctionnelle là où elle est précisément nécessaire. Le nombre de composants et de câbles est ainsi réduit, ce qui facilite la conception, mais permet aussi et avant tout de gagner un temps précieux sur la mise en œuvre des fonctions de mouvements sécurisés.

NUM Motors – Parfaits pour toutes les applications NUMDrive X – Largeur minimale pour une puissance maximale



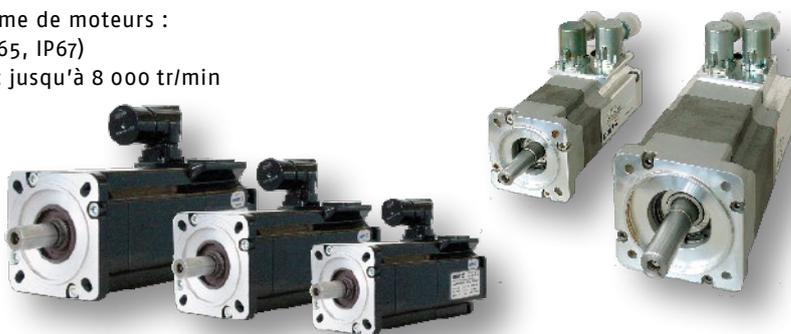
Plus de 7000 servomoteurs / moteurs de broche différents

NUM produit une gamme très complète de moteurs, jouissant tous d'un excellent rapport volume/performances et de caractéristiques dynamiques exceptionnelles, afin de convenir à pratiquement toutes les applications. Ils se distinguent par une rotation parfaite, y compris aux vitesses les plus faibles. L'avantage des moteurs de type « Single Cable » est de permettre un démontage complet du câble du système de mesurage. Ce concept simplifie grandement le câblage de la machine et permet de réaliser des économies.

Conjuguant un fonctionnement à vitesse réduite très doux et des capacités de positionnement extrêmement rapide et précis, les moteurs asynchrones de la série AMS sont parfaitement adaptés au fonctionnement en axe C et en indexation de broche.

Caractéristiques principales de la gamme de moteurs :

- Servomoteurs de 0,318 à 160 nm (IP65, IP67)
- Vitesse nominale des servomoteurs : jusqu'à 8 000 tr/min
- Moteurs de broche jusqu'à 55 kW
- Kits de motorisation spéciaux
- Moteurs « Single Cable »
- Moteurs personnalisés d'après les spécifications du client



IDAM, spécialiste de l'entraînement direct et partenaire privilégié de NUM



IDAM
INA DRIVES & MECHATRONICS

Dans le domaine des entraînements directs (moteurs-couples), NUM fait confiance à son entreprise partenaire IDAM. IDAM possède une vaste expérience dans le domaine des entraînements directs et compte parmi sa clientèle un grand nombre de fabricants européens renommés. La combinaison des technologies de contrôle de NUM et d'entraînement direct d'IDAM créent une puissante synergie. IDAM : Précision. Rapidité. Efficacité. Telles sont les valeurs défendues par IDAM (INA – Drives & Mechatronics AG & Co. KG), filiale de Suhl Schaeffler. La société est synonyme de qualité exceptionnelle et d'innovation inspirée. Les moteurs-couples d'IDAM répondent parfaitement aux exigences de NUM dans le secteur du taillage d'engrenages. IDAM a récemment mis au point un concept de motorisation innovant sur le marché : le RIB. Cette toute nouvelle gamme de moteurs-couples à entraînement direct est thermiquement optimisée pour favoriser une productivité plus élevée et une faible consommation énergétique des machines-outils. L'amélioration du transfert thermique permise par la gamme RIB par rapport à la série RI, selon la stratégie de fonctionnement, autorise un couple maximal 12 % plus élevé ou une dissipation de chaleur 30 % inférieure.

Nouveaux modules de servo-entraînement NUMDrive X : une largeur minimale pour une puissance maximale

NUM propose désormais trois nouveaux modules de variateurs NUMDrive X, d'une largeur de 150 mm seulement, pour une optimisation des coûts et de l'espace dans le cadre des commandes d'automatisation hautes performances, que ce soit pour la fabrication des machines, le retrofit ou encore les OEM.

- L'entraînement mono-axe MDLUX100A (100 amp) offre une solution intermédiaire entre les anciens modules 75 et 130 amp.
- Le nouvel entraînement mono-axe MDLUX150A (150 amp) constitue pour sa part une forme d'alternative au module 130 amp, plus puissante, mais aussi plus compacte, avec une largeur inférieure de 50 mm !
- Un entraînement bi-axe de 75 amp, le MDLUX075B, vient également étendre la gamme avec une nouvelle puissance.

Les entraînements NUMDrive X se sont fait une place sur le marché grâce à leur compacité. Et ces nouveaux modules ne dérogent pas à cette tradition: permettre aux utilisateurs de bénéficier de toujours plus de puissance, et ce même dans les espaces les plus exigus.

Est-il besoin de préciser que ces unités d'entraînement sont toutes aussi adaptables et performantes que l'ensemble de la gamme MDLUX de NUM ? En outre, elles disposent de fonctions de sécurité certifiées et différents niveaux de puissance vous sont proposés.

Mono-axe		MDLUX100A...		MDLUX150A...	
Fréquence de commutation	kHz	5	10	5	10
Courant nominal (S1)	A RMS	45	31	60	38
Courant maximum	A RMS	71		106	
Indice de protection (EN 60529)		IP20			
Dimensions totales (L x H x P)	mm	150 x 355 x 206			

Bi-axe		MDLUX075B...	
Fréquence de commutation	kHz	5	10
Courant nominal (S1)	A RMS	27 + 27	18 + 18
Courant maximum	A RMS	53 + 53	
Indice de protection (EN 60529)		IP20	
Dimensions totales (L x H x P)	mm	150 x 355 x 206	



Le spécialiste américain du contrôle de machines-outils choisit le système CNC de NUM pour ses applications de rectification de précision



CNC Onestop, Inc., grand spécialiste américain du contrôle des machines-outils, fait confiance aux systèmes de commande numérique NUM pour maintenir son avantage concurrentiel sur le marché grâce à l'utilisation de techniques de positionnement ultra précises. Basée à Xenia, dans l'Ohio ainsi qu'à Toronto au Canada, CNC Onestop est une société d'ingénierie spécialisée dans la remise à niveau complète des systèmes de CNC, moteurs et entraînements de machines-outils, ainsi que dans le dépannage et même la reconstruction complète. L'entreprise consacre la majeure partie de ses activités aux rectifieuses, notamment extérieures, intérieures, centerless et rectifieuses de poinçons avec une précision inférieure au micron. Sa clientèle très diversifiée couvre les domaines de l'aérospatiale, la médecine, la défense et les industries de haute technologie.

« Notre objectif est de développer des solutions pour les applications de machines-outils dont les performances tiennent de l'impossible pour nos concurrents, explique Ven Swaminathan, Président de CNC Onestop. Un grand nombre de rectifieuses dont nous effectuons la mise à niveau doivent atteindre des résultats d'une précision inférieure au micron. Pour y parvenir, il nous faut recourir à des

technologies de CNC offrant une précision de positionnement elle aussi exceptionnelle. NUM est le leader de ce domaine spécifique de CNC. En outre, sa capacité de prise en charge des applications est inégalée. Nous avons donc naturellement choisi de nous reposer à l'avenir sur son architecture matérielle et logicielle ouverte pour toutes nos rectifieuses et tous nos projets de rétrofit. »

Les solutions CNC de rectification cylindrique NUM s'appuient sur un logiciel complet et évolutif baptisé PCProCAM. Celui-ci dispose d'une interface homme-machine (IHM) graphique très intuitive utilisant une programmation de style conversationnel simple. Ce logiciel utilisé en interaction avec des cycles de rectification et de diamantage intégrés comprend des accès directs vers des fichiers CAD ou d'autres données pertinentes de production, afin d'optimiser l'usinage d'une grande variété de pièces à l'aide de différents profils de meules. Le logiciel PCProCAM a été principalement développé pour répondre aux exigences des configurations de rectifieuses internes, externes ou internes/externes, soit horizontales soit verticales.

Fonctionnant sur l'environnement PC, le logiciel PCProCAM est configurable aisément et rapidement sur une grande diversité de machines. Dans sa configuration par défaut, l'axe X ou radial est orienté selon le diamètre de la pièce et l'axe Z ou axial dans sa longueur. Les mêmes axes X/Z peuvent être utilisés pour effectuer des opérations de diamantage, mais il est également possible de configurer des axes de diamantage indépendants U/W montés à l'arrière de la machine. Les cycles de rectification intégrés comprennent : extérieur/intérieur en plongée/multi-plongée,



À gauche : CNC Onestop Président, M. Ven Swaminathan en face de la machine de broyage retrofitted.

À droite : Vue de la machine de broyage retrofitee et Flexium+ HMI.

Ci-dessous : Vue de la cylindrique NUM meuler solutions CNC avec le package logiciel flexible appele PCProCAM.



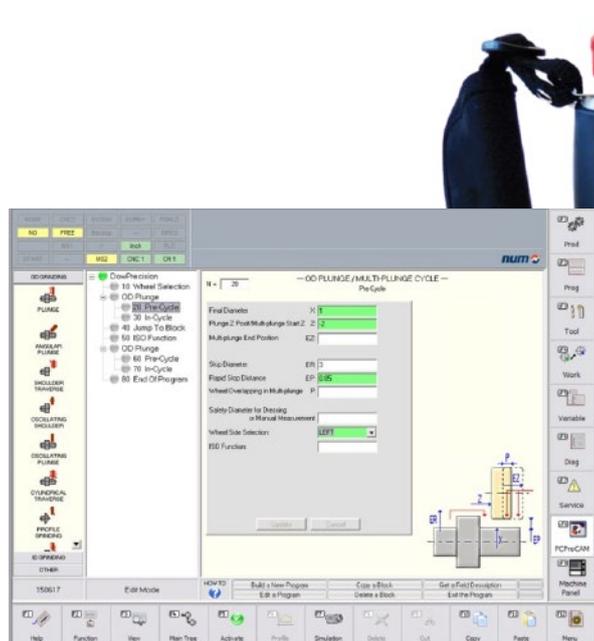
plongée avec axes inclinés, plongée/multi-plongée avec oscillation, chariotage cylindrique, chariotage à profil complexe, chariotage conique, épaulement par oscillation, chariotage par épaulement et découpe cylindrique par épaulement.

PCProCAM prend également en charge une grande diversité de fonctions de rectification auxiliaires, notamment les profils de meule droits ou spécifiques, le diamantage cylindrique, le profilage automatique de meule, le diamantage en cours de processus et le calcul automatique de la vitesse de surface de meule.

Steven Schilling, Directeur général de NUM Corporation à Naperville (Illinois), souligne : « Nos solutions de rectification PCProCAM reposent sur notre plateforme CNC Flexium+ de dernière génération. Les fabricants

et sociétés de retrofit disposent ainsi d'un système CNC modulaire, hautement évolutif et très économique pour un large panel d'applications. CNC Onestop exploite actuellement Flexium+ 8, un système extrêmement flexible et offrant des configurations puissantes. La société a décidé de baser ses futurs développements en matière de rectification cylindrique

sur les produits CNC de NUM, ce qui représente pour nous une grande marque de confiance. Nous leur souhaitons beaucoup de succès ! »



Précision

Flexium+68 et l'avion de combat Rafale



Les réussites commerciales des avions d'affaire Falcon ne se démentent pas; quant au Rafale il vient de remporter récemment plusieurs victoires à l'exportation qui confirment, s'il en était besoin, ses performances et sa haute technicité. Pour le constructeur, Dassault Aviation, ces succès sont évidemment les bienvenus mais ils imposent aussi des contraintes d'industrialisation afin de pouvoir les concrétiser en fournissant à ses clients la qualité attendue dans les délais convenus.

Le site Dassault de Biarritz est partie prenante de ce défi; cette usine au passé prestigieux créée par Pierre-Georges Latécoère, un des pionniers de l'aviation, est spécialisée dans la fabrication de pièces composites alliant titane et fibres de carbone ainsi que l'assemblage de structures complexes. De son côté, le groupe Fives, au cours de ses plus de deux cents ans d'histoire, a signé quelques superbes réalisations techniques dont les premières locomotives à vapeur ou les ascenseurs de la tour Eiffel. Présent sur plus de cent pays, Fives a repris en 2013 un autre acteur reconnu dans le domaine de l'aéronautique, la société Forest-Liné qui, il y a déjà plus de soixante ans, fabriquait des machines de production d'hélices d'avions et commençait à développer son expertise dans le domaine d'usi-

nage cinq axes; quant à NUM c'est de longue date un partenaire reconnu de Fives et de Dassault.

Suivant la philosophie de coopération active chère à NUM, ces trois acteurs ont mené un projet commun autour d'une Forest-Liné V-Star, un des fleurons de Fives Machining, qui allie vélocité, flexibilité et haute précision dynamique. Cette fraiseuse haute vitesse dédiée à l'usinage de pièces aéronautiques de grandes dimensions comprend cinq axes d'usinage dont un gantry. L'axe longitudinal est mû jusqu'à 60m/mn par quatre moteurs linéaires couplés deux par deux; ses deux zones de travail sécurisées qui disposent chacune de leur propre magasin d'outil sont utilisables en alternance ou fusionnées. Dix stations EtherCAT regroupant plus de 90

modules d'entrées/ sorties, un banc de mesure d'outils, deux contrôleurs de bris d'outil, un lecteur de puces RFID et bien sûr la sécurité intégrée complètent cet ensemble à la mesure du système qui va la gérer et qui n'est autre qu'un Flexium+ 68.

Ce dernier, associé aux asservissements NUMDriveX, a déjà démontré sa capacité à piloter de telles configurations. Détaillons un peu les aspects ergonomie et sécurité. L'installation comprend trois pupitres de type FS192i, dotés d'un écran 19" orienté verticalement afin d'afficher simultanément l'IHM de commande machine et un pupitre virtuel tactile. Deux de ces pupitres secondés, chacun par un pupitre machine, MPO5 sont affectés à leur zone de travail respective. Ils sont totalement indépendants mais seul un à la fois sera autorisé à contrôler la machine. Le troisième pupitre FS192i est dédié à la gestion des deux magasins d'outils pour assurer notamment le chargement et déchargement en commun avec le banc de mesure; il est totalement indépendant des deux autres avec bien évidemment toutes les sécurités requises.

La gestion d'outil a été développée selon les desiderata de Dassault aviation, elle prévoit l'utilisation d'outils équipés d'une puce comprenant jusqu'à 45 paramètres. Sans entrer dans les détails plus confidentiels, ces paramètres permettent de gérer les outils équivalents mais également les vitesses d'avance et de broche, les côtes de tolérance,

Magasin 1

Informations magasin:

- Magasin en attente
- Magasin en exécution
- Magasin actif: 1
- Casse Demandée Magasin: 0
- Aiguillage Magasin: 0
- Position Axe Magasin: 180.002

Outil en broche:

- Numéro de l'outil en broche: 9000001
- Numéro duplo de l'outil en broche: 1
- Casse de l'outil en broche: 1
- Correcteur de l'outil en broche: 1
- Raz outil en broche

Code Outils (T) par cases:

21					22					23					24				
9000021					9000022					9000023					9000024				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
9000001	9000002	9000003	9000004	9000005	9000006	9000007	9000008	9000009	9000010	9000011	9000012	9000013	9000014	9000015	9000016	9000017	9000018	9000019	9000020

Commandes utilisateur:

Chargement Outil | Sélection Case: 2 | Déchargement Outil

Fraise Diam 13mm

Infos Broche | Données Outil | Magasin 1 | Magasin 2 | Mesure Outils | Capteurs Machine | Zone travail A.U. Portes | Trisee | Entrées / Sorties

En haut à gauche : Rafale décollant du Charles de Gaulle. Image www.meret-marine.com.

En bas à gauche : Une page de l'IHM dédiée au changeur d'outil.

En haut à droite : Stéphane Bellet ingénieur d'application NUM présente la machine à M. Clément DUVAL de Dassault.

En bas à droite : Page IHM représentant l'état actuel de l'ensemble (diagnostic).



les types d'arrosage etc. Toutes ces données sont affichées sur des pages développées selon les spécifications de Dassault. Un groupe de pages est dédié à la visualisation et modification des données, un autre au chargement et déchargement des outils.

Une machine moderne n'est pas concevable sans un système de sécurité intégré. Pour cela Flexium propose une solution complète, variateurs inclus, basée sur le protocole FSoE (Functional Safety over EtherCAT). Cette solution allie performance, simplicité et économie. En effet l'automate et les terminaux de sécurité sont répartis en fonction des besoins sur le bus d'entrées/sorties qui mixe éléments standards et éléments de sécurité. La partie sécurité des variateurs, dite SAMX,

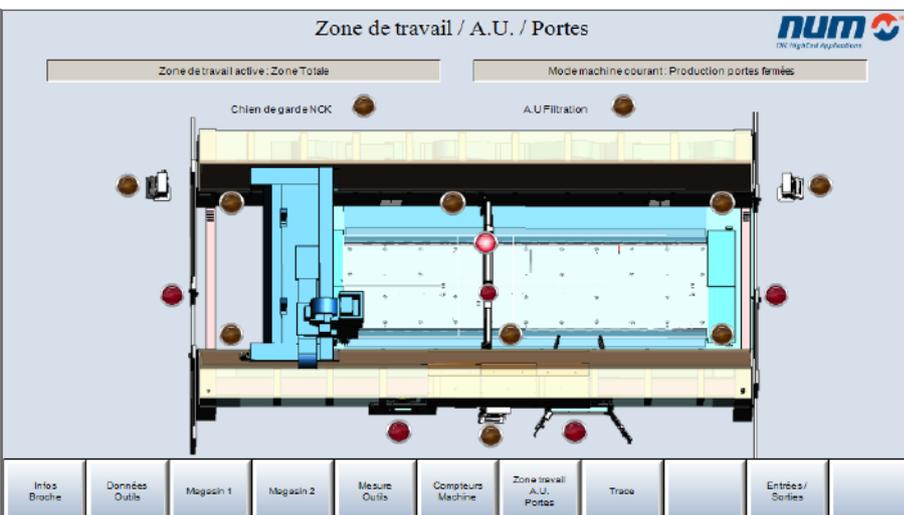
est connectée dans la continuité du bus EtherCAT par une simple liaison de type RJ45 et tout l'ensemble de la configuration se programme à l'aide du logiciel Flexium Tools.

La notion de partenariat est très importante pour NUM, monsieur Leroy le chargé d'affaire chez Fives nous en parle : « Etant donné les enjeux techniques de ce projet, nous avons fait le choix de nous adresser directement au constructeur de la CN choisie par le client. Ce mode de fonctionnement, avec une partie automatisation et CN externalisée est nouveau pour nous, et nous a permis de remettre à plat certaines pratiques et de formaliser des échanges qui se font normalement en interne. Ce choix s'est avéré payant, car NUM a travaillé en véritable partenaire,

tout au long de ce projet. Nous avons particulièrement apprécié l'implication et la réactivité des équipes de NUM, qui nous ont permis de prendre en compte les spécificités de notre client, tout en respectant les délais impartis. »

Le but ultime est évidemment d'apporter satisfaction à l'utilisateur final, écoutons le point de vue de monsieur Holtzmann en charge de cette affaire chez Dassault: « Notre premier objectif en choisissant Flexium+ a été d'assurer la pérennité de notre investissement en choisissant un produit compatible avec nos programmes d'usinage déjà établis. Bien sûr nous voulions également pouvoir profiter des toutes dernières améliorations de performances et avancées techniques. Nous avons en particulier des exigences au niveau de la sécurité et de l'ergonomie. Les équipes de NUM ont fait preuve d'une grande compétence et de soin dans la réalisation, elles se sont avérées à notre écoute et de bon conseil à chaque fois qu'un choix se proposait. »

Comme le fait remarquer Elia Barsanti (Directeur NUM France) « La devise de NUM, qui consiste à «offrir aux constructeurs de machines des solutions pour leur permettre de développer un avantage concurrentiel» s'est pleinement illustrée dans cette réalisation. L'utilisation des dernières technologies développées par NUM et leur mise en œuvre efficace permet de piloter dans les meilleures conditions cette machine qui servira à produire des éléments d'avions parmi les plus avancés. »



Ergonomie

Une longueur d'avance sur le marché en raison de temps de réaction brefs, de nouveaux développements et de perfectionnements innovants ainsi que d'une production de haute précision



Hofmann & Vratny est un des leaders de la fabrication d'outils en carbure dont le siège de la production est situé à Assling près de Munich. Il possède également un autre siège, le centre d'affûtage de Nuremberg. L'entreprise peut se targuer d'une histoire longue de 40 ans, faite de succès et d'une croissance permanente. Depuis environ 22 ans, NUM est avec NUMROTO un acteur essentiel du développement et de la production des fraises et des forets chez Hofmann & Vratny. Les fraises sont à présent incontournables dans les processus d'une entreprise de production. Pour le traitement précis et rapide des pièces, Hofmann & Vratny dispose actuellement de centres de traitement CNC modernes, dont la majeure partie est équipée de NUMROTO. Aujourd'hui, leur production s'élève à environ 1,6 millions d'outils par an.

Les fraises en métal dur font partie des produits phares d'Hofmann & Vratny. Dans les années 80, la société faisait partie des premières à les lancer sur le marché. Aujourd'hui, on y produit notamment des micro outils pour l'industrie médicale et des semi-conducteurs, ainsi que des outils de fraisage de précision pour l'ingénierie, les techniques de navigation aérienne et spatiale, mais aussi pour l'industrie automobile. « Grâce à une collaboration très étroite et de longue date avec des sociétés partenaires comme NUM AG, des fournisseurs de métal dur et alliage et des enducteurs, en passant par une réponse rapide à la demande

d'une nouvelle application jusqu'à la livraison de l'outil correspondant, Hofmann & Vratny a réussi à se positionner parmi les meilleurs fournisseurs du secteur de l'affûtage » explique Marius Heinemann-Grüder, gérant d'Hofmann & Vratny.

Hofmann & Vratny fabrique des outils pour l'industrie aéronautique et automobile ainsi que pour le secteur médical. Actuellement, on accorde une grande importance au développement de nouveaux outils CFK (plastique à renfort en fibres de carbone), cette matière étant de plus en plus utilisée dans la production, surtout dans la construction automobile. En outre, les matériaux d'outils, comme l'aluminium, le titane et des matériaux « sandwich » pour l'industrie aéronautique sont également de plus en plus sollicités. La fabrication d'outils pour le traitement de l'acier trempé jusqu'à 75 HRC (échelle de Rockwell) ne pose pas non plus de difficulté à Hofmann & Vratny.

Afin de créer de tels outils spéciaux, il faut, outre un climat d'entreprise agréable, également pouvoir compter sur des collaborateurs motivés. « L'objectif est que chaque collaborateur soit heureux de venir travailler matin », affirme Robert Wendl, chef de production chez Hofmann & Vratny. Pour ce faire, la société consent régulièrement à d'importants investissements. Depuis peu, un nouveau hangar de production avec système de récupération de la chaleur et installation ASI est en service à Assling. Ainsi, une importante partie de l'énergie utilisée pour la production est récupérée et permet ainsi des économies diminuant encore davantage les coûts de production dans un marché où la concurrence est rude. Hofmann & Vratny investit également régulièrement

Fraise en GRP, CFRP et graphite

La coupe dans le sens contraire permet d'éviter un délaminage des surfaces supérieure et inférieure. L'effet concomitant des forces de traction et de glissement à la coupe et l'emplacement particulier des canaux de refroidissement vise un résultat exceptionnel. Pour augmenter sa durée de vie, l'outil est fourni avec un revêtement diamanté de la dernière génération.

À gauche: La nouvelle fraise en GRP, CFRP et graphite, établit de nouvelles normes pour le fraisage de matériaux GFRP. Cet fraise a été développée par Hofmann & Vratny lui-même.

À droite: de gauche à droite Stefan Maier, directeur de production Microtools, Andreas Vratny directeur général, Marius Heinemann-Grüder, PDG et Robert Wendl, directeur de production chez Hofmann & Vratny.



dans des machines CNC de la dernière génération. Celles-ci sont équipées à la demande d'une commande NUM et du logiciel NUMROTO. « L'avantage de NUMROTO est qu'il est simple à utiliser et qu'il peut l'être de façon universelle, tout en offrant tout de même de très nombreuses possibilités pour la conception et la fabrication de nouveaux outils spéciaux », explique Robert Wendl. « Même si une opération n'est pas réalisable à la première

tentative, il est possible de contacter immédiatement NUM AG afin de rechercher une solution en partenariat. Le problème est ainsi résolu dans les plus brefs délais », ajoute encore Robert Wendl. NUM AG mise sur un partenariat intensif et de qualité avec le client ainsi que sur la convivialité des applications. De ce fait, un nouveau collaborateur chez un client utilisant NUMROTO peut être rapidement formé et être ensuite employé sur différentes

machines. Une seule machine peut usiner des outils standards, spéciaux et microscopiques et elle continuera à tourner avec un seul et même système de programmation de NUMROTO. Grâce à ces développements et processus de production parfaitement adaptés les uns aux autres, Hofmann & Vratny est aujourd'hui capable de produire 1,6 million d'outils par an et de fournir un assortiment de 7000 outils en carbure différents pour l'enlèvement de copeaux.

La fraise hautes performances présentée ici est un exemple des points forts du développement et de l'innovation d'Hofmann & Vratny. Cette fraise à revêtement diamanté est utilisée dans l'industrie automobile pour le traitement des matériaux CFK et GFK (plastique à renfort en fibres de verre). Grâce à sa forme spéciale et ses canaux de refroidissement, les fibres sont d'abord pressées dans une direction, puis dans l'autre, avec pour résultat un détachement sans résidu, ni effiloquement. Ce bord net obtenu dans une première phase de travail rend superflu un traitement des bords dans une étape ultérieure, ce qui permet d'épargner du temps et de l'argent. Un facteur qui a toute son importance à l'heure actuelle.



Haute Précision

Une machine de rectification d'engrenages CNC, fruit de la collaboration entre NUM et l'université taiwanaise Feng Chia



NUM (NUM Taiwan Ltd) a mis au point, en collaboration avec l'université Feng Chia de Taïwan, une machine de rectification d'engrenages à commande numérique équipée d'une transmission électronique avancée, qui permet d'économiser un temps précieux jusqu'ici consacré aux changements de transmissions mécaniques sur les machines traditionnelles.

Son élaboration a été initiée en 2014 sous l'impulsion du professeur Ruihong Xu, enseignant au Collège d'ingénierie de la Feng Chia University dans le cadre du cursus diplômant dédié à la conception de systèmes de précision. Le professeur Xu y mène divers projets de développement et de recherche collective réunissant des représentants des secteurs industriel et universitaire.

Il avait initialement contacté NUM pour discuter du potentiel de contrôle

des machines offert par le dernier système de CNC Flexium⁺ doté d'une boîte de vitesses électronique de haute précision. Suite à des échanges continus, NUM a décidé de faire don en 2014 d'une série de contrôleurs CNC à l'université. Le fruit de cette collaboration, épaulée par divers fournisseurs, a donné le jour à une machine de rectification d'engrenages à CNC qui utilise une technique de synchronisation de transmission électronique articulée autour de cinq axes. Celle-ci

est actuellement exposée au premier étage du collège d'ingénierie de l'université Feng Chia.

L'architecture ouverte de la plateforme CNC Flexium⁺ de NUM en fait une candidate idéale pour les projets de développement et de recherche de cette envergure. L'interface homme-machine (IHM), ainsi que les cycles de programme dédiés à l'usinage d'engrenages, ont été spécialement créés par le professeur Xu, autrefois en charge du développement IHM chez HOTA Industrial Mfg. Co., Ltd. M. Xu continue d'ailleurs de favoriser la collaboration entre l'université, HOTA, Hiwin Technologies Corp. et NUM.

La nouvelle machine de rectification d'engrenages est une version évoluée d'une machine à commande numérique équipée d'un mécanisme conçu par Chang Feng Gear Machinery Co. Ltd. S'appuyant sur le concept de planification et de conception Industry 4.0, cet instrument offre d'excellentes capacités d'évolution grâce à son réseau de communications CNC-PC intégré. Des fonctionnalités de surveillance de paramètres tels que la vitesse des broches, la température et le courant moteur ont en outre été ajoutées. La transmission des données en réseau, le calcul des données, ainsi que les analyses et prédictions, sont rendus possibles via des contrôleurs d'usure des outils spécialement étudiés qui favorisent les compensations en ligne et les mesurages des produits,



En bas à gauche : La machine de taillage d'engrenage utilise un pupitre opérateur NUM FS152i, avec une IHM développée sur mesure.

Ci contre : Vue de la machine de taillage d'engrenages de Feng Chia University est équipé de la dernière NUM Flexium+ 68 système CNC.

Ci-dessous : La broche de la machine de taillage d'engrenages est entraînée par un moteur NUM et un drive NUMDrive X.



afin d'optimiser le paramétrage et la précision de coupe.

Fondée en 2008, NUM Taiwan Ltd. est une filiale de NUM dont le siège se situe dans l'agglomération de Taichung, qui accueille de nombreuses usines de fabrication de machines-outils. NUM Taiwan Ltd. est en charge des activités couvrant l'ensemble du secteur de l'Asie du Sud-Est, de la Corée et du Japon, notamment pour les projets de développement CNC, le

service après-vente et la formation. La société propose une large gamme de logiciels d'usinage destinés entre autres aux applications d'engrenages, dont une fonction de transmission électronique (synchronisation de la transmission sur cinq axes) et d'alignement automatique des dentures, incontournables pour les travaux de rectification d'engrenages CNC. NUM Taiwan soutient activement le professeur Xu dans l'élaboration de supports pédagogiques relatifs à la program-

mation d'automates, l'acquisition de paramètres et la mise en service des machines.

Comme en témoigne le professeur Xu : « NUM a donné le jour à des applications complètes touchant à la CNC et aux machines d'engrenages grâce à ses solides ressources et connaissances en matière d'ingénierie. La société nous a épaulés tout au long de notre projet, en tentant de résoudre avec nous les problèmes rencontrés, mais aussi en nous offrant les formations nécessaires à l'intégration de notre interface homme-machine avec le contrôleur Flexium+. En outre, ses collaborateurs n'ont pas compté leur temps pour la mise en service sur le site, afin d'assurer que nos étudiants se familiarisent pleinement avec le système. Les systèmes CNC de NUM font preuve d'une évolutivité exceptionnelle. Nous pouvons accéder aisément aux informations nécessaires au fonctionnement de la machine et les partager en réseau. Le système de transmission électronique associé au système CNC Flexium+ offre des performances supérieures à celles des systèmes d'alignement traditionnels. Il permet d'obtenir des résultats d'une grande précision en gagnant du temps, puisque le changement de transmission n'est plus nécessaire, et en évitant les problèmes de dépassement qui peuvent survenir avec les procédés d'alignement de dents classiques. »



Coopération

Divisez par deux le temps nécessaire à l'usinage de poutres grâce à un centre de traitement intelligent

essetre

NUM
CNC HighEnd Applications



La nouvelle machine à contrôle numérique Flexium Techno Turn d'Essetre, dotée de deux têtes de fraisage indépendantes à double sortie, est capable d'usiner les six faces de vos poutres sans nécessiter de retournement. Réduisez jusqu'à 50 % le temps nécessaire au traitement des poutres grâce au traitement simultané de deux faces de la pièce, qui évite de retourner ou repositionner celle-ci en cours d'usinage. Le centre Techno Turn, véritable concentré d'ingéniosité mis au point par Essetre est associé à la flexibilité du système à commande numérique NUM Flexium pour vous offrir des options d'usinage quasi illimitées.



Essetre S.p.A a été fondée en 1979 à Thiene, dans le nord de l'Italie. L'entreprise se lançait alors dans la conception et la fabrication de machines à bois, notamment pour la production d'éléments de cuisine. Elle entretient depuis 1981 un partenariat étroit avec NUM pour la mise au point et la fabrication de ce type de machines. Essetre est aujourd'hui une société reconnue aussi bien sur le marché italien qu'à l'échelle internationale. Elle a conquis sa renommée grâce à ses idées innovantes, en particulier dans le domaine de la conception et de la fabrication de centres d'usinage polyvalents pour le traitement du bois, du plastique et des alliages légers.

Ses centres d'usinage utilisant des techniques et logiciels de pointe répondent aux exigences de nombreux secteurs d'activité, dont les fabrications de cuisines, portes et fenêtres, ateliers de menuiserie, charpentiers, entreprises de construction, fabrications de chaises, de meubles et de canapés. Les centres d'usinage Essetre, souvent personnalisés pour répondre aux besoins individuels des clients, sont destinés aux artisans et grandes sociétés dotés d'une machine unique ou de chaînes de production entièrement automatisées, en leur garantissant un niveau de flexibilité, de qualité et de productivité optimum. Une machine présentant une gamme de fonctionnalités aussi ample exige un

système de contrôle numérique d'une polyvalence et d'une flexibilité comparables. Le système CNC Flexium de NUM répond parfaitement à ces critères. Essetre accorde une attention constante à ses clients, en s'assurant que ses centres d'usinage répondent de manière optimale à leurs besoins, mais aussi en mettant à leur disposition un service après-vente aussi réactif que compétent. La nouvelle structure industrielle de l'entreprise inaugurée en 2013 fait aujourd'hui figure de garantie et de référence à l'échelle mondiale, mais aussi de moteur dans sa quête d'innovation et d'accomplissement d'objectifs toujours plus élevés.

Le centre Techno Turn est doté de 12 axes et 2 moteurs de broches équipés de 4 unités d'usinage dont des scies, fraiseuses et perceuses montées de part et d'autre des broches. Les 12 axes sont pilotés par des entraînements NUM Drive C contrôlant les moteurs BHX équipés de codeurs absolus. Chaque moteur de broche développe un couple pouvant atteindre 45 Nm, ce qui permet à l'opérateur d'utiliser de grandes lames de coupe pour un usinage rapide et efficace du bois. Les moteurs de broches, développés par Essetre, fonctionnent en parfaite adéquation avec le concept de cette machine innovante. Le centre Techno Turn est contrôlé par le système de commande numérique Flexium de

En bas à gauche : M. Giovanni Stella, Président de Essetre S.p.A. et M. Marco Battistotti, Directeur de NUM Italie, devant un centre d'usinage de bois Techno Turn.

Ci contre : vue des deux têtes de fraisage à double sortie indépendantes, cœur du centre d'usinage de bois Techno Turn, et quelques exemples de pièces de bois usinées.

En bas à droite : station de chargement de poutres en bois sur le centre d'usinage Techno Turn.



NUM. Il est équipé de la fonction RTCP spécialement adaptée aux besoins d'Essetre pour permettre aux deux têtes et à leurs moteurs de broches de fonctionner en mode synchrone (interpolation). Grâce à ce procédé, aucun repositionnement de la pièce de bois en cours d'usinage n'est nécessaire. Cette configuration permet un gain de temps de près de 50 % par rapport aux procédés conventionnels du secteur. En effet, grâce au fonctionnement simultané des

deux têtes d'usinage, il n'y a aucun temps mort lorsqu'un changement d'outil est nécessaire sur l'une des têtes, ce qui représente un avantage considérable par rapport aux machines concurrentes de ce marché spécialisé.

En outre, le centre Techno Turn peut fonctionner 24h/24 et 7j/7 en tant que machine de production au sein d'une chaîne d'assemblage; une opportunité de plus pour les utilisateurs d'économiser temps et argent. Il présente également l'avantage d'être très compact, ce qui lui permet, à performances égales, d'occuper moins d'espace que les autres centres d'usinage de bois du marché. Les arrêts de la machine ne sont nécessaires que pour l'exécution des opérations de maintenance.

L'interface homme-machine gérée par le système CNC Flexium a également été conçue par Essetre. Son fonctionnement simplifié est pensé pour permettre une prise en main rapide par n'importe quel opérateur spécialisé dans l'usinage du bois. Cette interface est équipée d'une fonctionnalité permettant la lecture directe des schémas de CAO élaborés par les architectes ou ingénieurs. Le Techno Turn génère automatiquement un programme de contrôle l'usinage à partir des données de CAO. Il ne reste donc plus à l'opérateur qu'à démarrer la machine.

L'ingéniosité de ce centre prouve, une fois de plus, que la collaboration étroite entre des acteurs d'une même niche industrielle en vue de créer des machines inédites, innovantes et qui simplifient considérablement le travail de leurs clients finaux, ne peut qu'accroître leur compétitivité sur le marché.



CNC virtuosité

Des machines de rivetage innovantes pour une productivité accrue et une qualité optimale des portes d'avions



L'entreprise CYBERMECA située à Fontenay-le-Comte, sur la côte atlantique française, est une société du groupe Ledoux. Le groupe dispose de compétences industrielles étendues qu'il met à disposition de sa clientèle dans des secteurs d'applications très divers tel que l'ingénierie, les études mécaniques, l'automatisation, la programmation, l'hydraulique, la chaudronnerie, la peinture, l'assemblage, le positionnement géométrique, ainsi que pour la fabrication d'armoires électriques. Ces domaines d'expertise variés y sont d'ailleurs pour beaucoup dans le succès qu'a connu le groupe au cours de ces 12 dernières années.

CYBERMECA assure avec des sociétés industrielles majeures la cogestion de projet dans des secteurs exigeants tels que l'aéronautique, l'automobile, l'aérospatial et la défense. Cette réussite n'existerait pas sans un personnel aux compétences multiples travaillant en étroite partenariat avec des sociétés telles que NUM, société pionnière en matière de CNC spécialisée depuis plus de 50 ans dans l'automatisation de machines-outils spéciales et haut de gamme. NUM France s'est en particulier impliquée, ces dernières années, dans de nombreux projets aéronautiques de

haute technicité, notamment celui du jet d'affaires privé Dassault Falcon, ou encore du célèbre avion de chasse multi rôle Rafale.

La nouvelle riveteuse dont il est question dans cet article est destinée à la production des portes d'avion. Lors de sa conception, les principaux défis posés à CYBERMECA et à NUM étaient de réduire le temps de production, de faciliter les processus et d'optimiser la qualité des travaux. Pour ce faire, la machine est dotée de douze axes numériques, d'une tête riveteuse ainsi que d'une console

opérateur de dernière génération. Elle permet l'accomplissement de cycles de rivetage complexes à un rythme élevé et avec une fiabilité hors pair. Chaque cycle ne dure pas plus que 6 secondes ! L'intégralité du processus de production est réalisée sous vidéo-surveillance grâce à des caméras permettant la visualisation du point de travail. La machine est pilotée par le système CNC Flexium+. Les 12 axes sont équipés de moteurs NUM SPX monocâble, et de variateurs NUMdrive X équipés de la fonction de sécurité NUMsafe. De nombreuses fonctionnalités mises au point par le Groupe LEDOUX sont disponibles en option (VAO, tête électrique, console électrique, axe B, utilisation de différents types de rivets, etc.)

Les années d'expérience conjointes du Groupe LEDOUX et de NUM en matière de développement d'applications spécifiques ont permis d'apporter une grande flexibilité à la production de riveteuses, en facilitant l'optimisation des solutions selon les besoins des clients. Les cycles de rivetage et les mouvements de la machine ont été considérablement optimisés grâce aux avancées technologiques continues des deux partenaires.

« Nous apportons un soin particulier au choix de composants de qualité, ainsi qu'à la sélection de partenaires expérimentés tels que NUM afin de fournir à nos clients une machine fiable. Cette fiabilité est reconnue chez nos clients, qui sont les acteurs majeurs de la fa-



À gauche : Image de la riveteuse innovante destinée à la production de portes d'avion. Ici, avec une porte d'A320.

À droite : De gauche à droite devant la riveteuse : M. Olivier Millet, CYBERMECA ; M. Werner Krüger, Groupe LEDOUX ; M. Didier Ledoux, Directeur Général Groupe LEDOUX ; M. Vincent Sauvion, CYBERMECA ; M. Gilles Gouraud, Ingénieur commercial NUM France et M. Anthony Dupas, CYBERMECA.

Ci-dessous : zoom sur le processus de rivetage :

- 1) Vue de la tête de rivetage
- 2) Insertion du rivet
- 3) Sertissage contrôlé du rivet
- 4) Recul de la bouterolle



abrication de fuselages pour l'aéronautique et dont les cadences imposent des équipements à hautes performances », explique Didier Ledoux, Directeur général du Groupe Ledoux.

Mais c'est également l'expérience des deux partenaires qui a permis de réduire à seulement 6 secondes la durée de l'ensemble du processus (positionnement de la porte, perçage de trou pour le rivet, positionnement du rivet, maintien et écrasement de la tête du rivet). Le rôle primordial joué par les quelque mille rivets équipant un avion appelle une qualité de processus optimale. Comme on l'imagine aisément, les innombrables fluctuations de pression et de température subies par un avion sur l'ensemble de sa durée de vie ainsi que les dilatactions et contractions qui en résultent, mettent les rivets à très rude épreuve.

CYBERMECA et NUM ont collaboré pendant près de 4 ans au développement de cette riveteuse spéciale pour les portes d'avion, qui a été parfaitement adaptée aux besoins du client. L'Airbus A320 est un appareil remportant un énorme succès commercial, les cadences de production devant être augmentées, la vitesse des processus de rivetage devait elle aussi être augmentée en conséquence, mais bien sûr sans compromettre la qualité. Le rivetage est un paramètre absolument crucial en sécurité aéronautique.

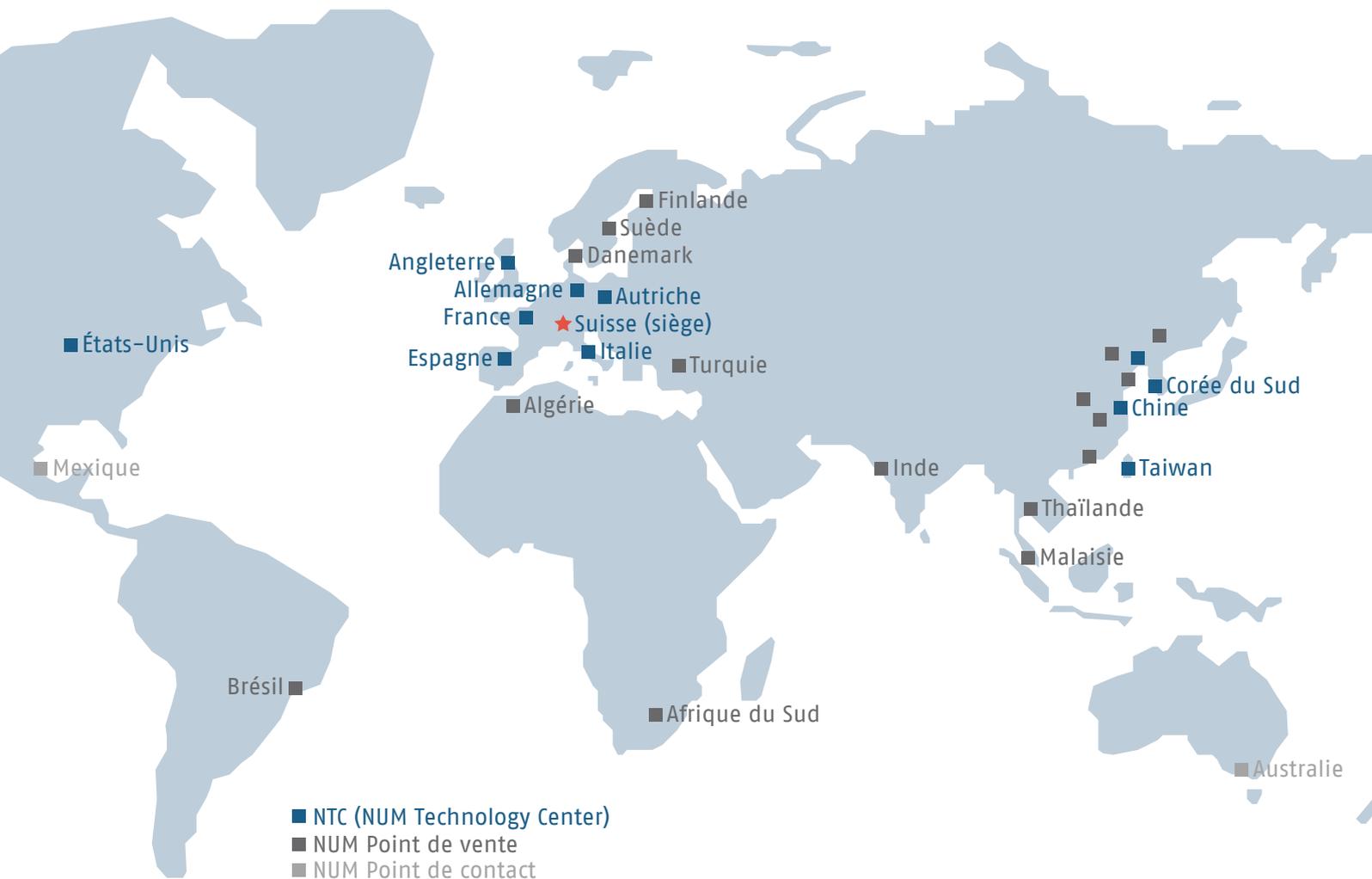
Dès le début du projet, un défi majeur s'est posé aux deux sociétés : la

machine devait être mise au point et assemblée autour du produit final. Ce dernier, à savoir la porte d'avion, a vu le jour avant la conception de la riveteuse et était jusqu'alors fabriqué sur d'autres machines selon des processus différents. La machine de rivetage devait donc permettre de percer des orifices en fonction de la disposition existante des rivets sur les portes, en sachant qu'aucun changement ni adaptation n'était possible. C'est en outre ce qui explique la conception particulière de cette machine. La porte d'avion est montée sur un cadre spécialement développé, soutenu par deux bras. Ceux-ci permettent de soulever et de faire pivoter la porte selon l'angle souhaité de part et d'autre, afin que la broche puisse effectuer les perçages et les rivetages. La broche fonctionne toujours dans le sens vertical et sa stabilité est partiellement modulable, à la différence des mouvements réguliers des axes X, Y, Z classiques.

Les avancées techniques réalisées lors du développement de cette riveteuse sont d'ailleurs déjà mises à profit dans la conception de machines plus volumineuses capables de réaliser le rivetage sur des portions entières de fuselage. Les machines spécialisées servant à réaliser des tâches d'une importance vitale telles que le rivetage, se trouvent rarement sous les feux de la rampe, pourtant elles sont indispensables. Leur fiabilité irréprochable, vous permet de voler en toute sécurité ; pensez-y lors de votre prochain voyage.

Essentiel

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.

www.num.com



Suivez-nous sur Facebook et Twitter pour obtenir les dernières informations sur la commande numérique NUM applications.



<http://www.facebook.com/NUM.CNC.Applications>



[@NUM_CNC](http://www.twitter.com/NUM_CNC)