

EQUIP'PROD

Mensuel
N°135
AVRIL 2022
GRATUIT



Découvrez le smart manufacturing

Pour une industrie plus intelligente et plus durable

Hexagon fournit des solutions qui utilisent les données issues de la conception & de l'ingénierie, de la production et de la métrologie pour rendre la fabrication plus intelligente.

Global Industrie Paris
17 – 20 mai 2022
Stands 6T114
6F134
5P147

Visitez hexagonmi.com

Dossier MÉCANIQUE DE PRÉCISION

- ▶ BLASER SWISSLUBE
- ▶ CERATIZIT
- ▶ CMW / SNCF
- ▶ EDM SERVICE
- ▶ EMAG / LINAMAR
- ▶ GF MACHINING SOLUTIONS / WEHRLE
- ▶ KERN MICROTECHNIK / WILD & KÜPPER
- ▶ MKU CHIMIE
- ▶ MICRO-EPSILON
- ▶ MITUTOYO
- ▶ OELHELD / TRAKO-WERKZEUGE
- ▶ START40
- ▶ VOLLMER

Dossier MÉCANIQUE GÉNÉRALE

- ▶ DMG MORI / MASCHINENFABRIK MÖNNINGHOFF
- ▶ ENGINEERING DATA
- ▶ EROWA
- ▶ FABRIQ / ROSSIGNOL
- ▶ HEXAGON
- ▶ IGUS
- ▶ KENNAMETAL
- ▶ LUCAS ROBOTICS
- ▶ NORELEM
- ▶ MASTERCAM
- ▶ SANDVIK COROMANT / KAWASAKI PRECISION MACHINERY
- ▶ WFL
- ▶ WIDIA
- ▶ YAMAZAKI MAZAK
- ▶ ZOLLER

Spécial TÔLERIE SOUDAGE

- ▶ ESAB
- ▶ FRONIUS / AMI
- ▶ HELLERMANN TYTON
- ▶ PRIMA POWER
- ▶ SALVAGNINI
- ▶ TRUMPF
- ▶ YASKAWA
- ▶ VALK WELDING / FE+

REPORTAGES

- ▶ DMG MORI / MASCHINENFABRIK MÖNNINGHOFF
- ▶ EMAG / LINAMAR
- ▶ FABRIQ / ROSSIGNOL
- ▶ FRONIUS / AMI
- ▶ GF MACHINING SOLUTIONS / WEHRLE
- ▶ KERN MICROTECHNIK / WILD & KÜPPER
- ▶ OELHELD / TRAKO-WERKZEUGE
- ▶ SANDVIK COROMANT / KAWASAKI PRECISION MACHINERY



Lubrification à la pointe

Système DirectCooling (DC) CERATIZIT –
maintenant disponible pour les porte-outils
de tournage !

Trois buses pour
un refroidissement optimal

- Durées de vie prolongées
- Sécurité du process améliorée

Plus d'informations sur :



cutting.tools/fr/direct-cooling

TEAM CUTTING TOOLS



klenk

CERATIZIT est un groupe d'ingénierie de pointe
spécialisé dans les solutions d'outillage de coupe
et de matériaux durs.

Tooling the Future

www.ceratizit.com

EQUIP'PROD

LE MAGAZINE TECHNIQUE DES ÉQUIPEMENTS
DE PRODUCTION INDUSTRIELLE

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Jacques Leroy

DIRECTRICE ADMINISTRATIVE ET FINANCIÈRE

Catherine Pillet

DIRECTRICE ET RÉDACTRICE EN CHEF DE LA PUBLICATION

Élisabeth Bartoli

Portable : +33 (0)6 28 47 05 78

Tél/Fax : +33 (0)1 46 62 91 92

E-mail : elisabeth.equipprod@gmx.fr

DIFFUSION

Distribution gratuite aux entreprises
de mécanique de précision, tôlerie, décolletage,
découpage, emboutissage, chaudronnerie,
traitements de surfaces, injection plastique,
moule, outils coupants, consommables,
centres de formation technique.

N° ISSN-1962-3267

ÉDITION

Equip'prod est édité par :

PROMOTION INDUSTRIES

Société d'édition de revues et périodiques
S.A.R.L. au capital de 7625 €
RCS Caen B 353 193 113
N° TVA Intracommunautaire : FR 45 353 193 113



SIÈGE SOCIAL

Immeuble Rencontre
2 rue Henri Spriet - F-14120 Mondeville
Tél. : +33 (0)2 31 84 22 05

FABRICATION

Impression en U.E.

Covid-19, guerre en Ukraine, présidentielle... et l'industrie dans tout ça ?

Cela n'échappera à personne. La présidentielle qui se joue entre deux tours – à l'heure où nous rédigeons cet éditorial – sur fond d'hystérie planétaire liée au Covid-19, de rebond brutal de l'économie, ce à quoi s'ajoute la guerre en Ukraine, met l'industrie une nouvelle fois au second plan. Et cette nouvelle mise à l'écart s'accompagne de nouveaux scandales touchant cette fois l'industrie agroalimentaire, lesquels ne manquent pas de ternir une nouvelle fois l'image de métiers déjà en tension.

C'est dans ce contexte très particulier, qui le restera d'ailleurs quelle que soit l'issue des élections, qu'interviendra le salon Global Industrie Paris, le premier depuis... 2018 ! les dernières éditions lyonnaises ayant respectivement eu lieu en 2019 puis 2021, passant entre les gouttes de la crise sanitaire, celle de Paris, qui demeure une région encore industrielle même si celle-ci est largement dominée par les services, reviendra en force et pleine d'ambitions quatre ans après le premier rendez-vous à avoir pris le nom de « Global Industrie ».

Mais bien au-delà d'un nom, Global Industrie (« GI ») est devenu une marque à part entière née de l'ambition et de la ténacité des organisateurs (GL Events) à s'accrocher à l'idée que la France peut redevenir, sinon une grande, mais au moins une puissance industrielle à part entière, s'appuyant sur les nouvelles technologies, plus performantes et plus durables, et une main-d'œuvre plus qualifiée et, espérons-le, plus nombreuse qu'aujourd'hui. Equip'Prod sera bien évidemment au rendez-vous, à travers quatre numéros qui aborderont les grandes filières qui composent notre tissu industriel, encore riche de belles entreprises et de grandes découvertes...

La rédaction

SANS INTERVENTION MANUELLE

Votre tour CNC
en automatique sur 1,20 m

- Monté sur la tourelle comme un simple outil
- Commandé par le système d'arrosage (dès 0,5 bar)
- **Plus d'un mètre de barre à usiner sans intervention**
- Passage de barre de Ø 2 mm à Ø 80 mm



**TIRE-BARRE
GRIPPEX II**



BEAUPÈRE SAS

Distributeur exclusif pour la France

526 route de l'Ozon 42450 Sury le Comtal
beauperenature@wanadoo.fr

Tél : 04 77 55 01 39 - Fax : 04 77 36 78 05

Dossier Mécanique de précision

- 07 - CMW** : Nouveau contrat entre CMW et la SNCF pour la fabrication d'engrenages de haute précision
- 12 - KERN MICROTECHNIK / WILD & KÜPFER** : Le choix d'un fraisage dur au lieu de l'électroérosion et du polissage
- 14 - VOLLMER** : Vollmer, le spécialiste des machines pour l'affûtage, l'érosion et le laser pour vos outils coupants
- 15 - START40** : Une offre étendue dans le domaine de la rectification
- 18 - GF MACHINING SOLUTIONS / WEHRLE** : « La précision comme principe », leitmotiv du groupe Wehrle
- 20 - EMAG / LINAMAR** : Réduire les temps de process dans le domaine des systèmes d'entraînement
- 21 - BLASER SWISSLUBE** : Rectification et affûtage d'outils, rapidité et polyvalence
- 22 - OELHELD / TRAKO-WERKZEUGE** : Meilleures valeurs de coupe et durée de vie améliorée grâce à l'huile de rectification haute performance
- 24 - MKU CHIMIE** : La santé de l'opérateur et la sécurité de la machine au cœur des priorités de MKU Chimie
- 28 - CERATIZIT** : Lancement de nouveaux micro-forets de haute précision pour le forage de trous profonds
- 33 - EDM SERVICE** : Économiser de la matière grâce à la découpe fil
- 35 - MITUTOYO** : Mitutoyo lance une solution de mesure de forme sans contact à grande vitesse
- 35 - MICRO-EPSILON** : Des capteurs capacitifs pour des mesures d'épaisseur précises au subnanomètre

Dossier Mécanique générale

- 08 - WFL** : Améliorer les process dans l'usinage lourd
- 10 - YAMAZAKI MAZAK** : Mazak sur Global Industrie 2022 : l'automatisation à l'honneur !
- 16 - DMG MORI / MASCHINENFABRIK MÖNNINGHOFF** : Miser sur la technologie pour la fabrication de systèmes d'entraînement
- 26 - KENNAMETAL** : Comment Kennametal veut rendre le tournage dur plus rentable...
- 29 - WIDIA** : Lancement d'une nouvelle génération de fraises polyvalentes
- 30 - SANDVIK COROMANT / KAWASAKI PRECISION MACHINERY** : De nouvelles perspectives s'ouvrent dans le domaine de la personnalisation de l'outillage
- 32 - IGUS** : Guidage sûr et économique des câbles le long des robots avec le système de rappel igus
- 34 - NORELEM** : Une nouvelle vis à tête plate pour réduire les tensions
- 36 - ZOLLER** : Entrer de plain-pied dans l'industrie 4.0
- 37 - HEXAGON** : Une pièce en fabrication additive et soustractive présentée sur le salon Global Industrie 2022
- 38 - MASTERCAM** : Lancement très attendu de la version de Mastercam 2023
- 40 - FABRIQ / ROSSIGNOL** : Le site Rossignol de Sallanches digitalise sa production
- 41 - EROWA** : L'usine du futur... à portée de bras robotisé
- 42 - ENGINEERING DATA** : Des solutions pour plus d'autonomie dans les ateliers
- 43 - LUCAS ROBOTICS** : Lucas aide CEAD à fabriquer une machine d'impression 3D

Spécial Tôlerie / Soudage

- 44 - YASKAWA** : Sur Global Industrie, Yaskawa animera l'univers Tôlerie, Métaux & Soudage du salon
- 45 - TRUMPF** : De la découpe des tôles XXL avec moins de déchets
- 46 - SALVAGNINI** : Une solution robotique pour répondre aux nombreux défis dans le travail de la tôle
- 47 - ESAB** : Les équipements de contrôle et d'analyse des soudures HKS désormais aux couleurs Esab
- 48 - PRIMA POWER** : Une machine pour la découpe laser 2D des pièces plus grandes et plus lourdes
- 49 - VALK WELDING / FE+** : Le Belge FE+ opte pour la solution de soudage robotisée Frame-IT
- 49 - HELLERMANNTYTON** : L'EdgeClip, la solution de fixation pour bord de tôle d'HellermannTyton, fête ses 20 ans
- 50 - FRONIUS / AMI** : Pour Laurent Clairet, dirigeant d'AMI, « l'avenir du soudage passe par la cobotique »

Reportages

- 12 - KERN MICROTECHNIK / WILD & KÜPFER** : Le choix d'un fraisage dur au lieu de l'électroérosion et du polissage
- 16 - DMG MORI / MASCHINENFABRIK MÖNNINGHOFF** : Miser sur la technologie pour la fabrication de systèmes d'entraînement
- 18 - GF MACHINING SOLUTIONS / WEHRLE** : « La précision comme principe », leitmotiv du groupe Wehrle
- 20 - EMAG / LINAMAR** : Réduire les temps de process dans le domaine des systèmes d'entraînement
- 22 - OELHELD / TRAKO-WERKZEUGE** : Meilleures valeurs de coupe et durée de vie améliorée grâce à l'huile de rectification haute performance
- 30 - SANDVIK COROMANT / KAWASAKI PRECISION MACHINERY** : De nouvelles perspectives s'ouvrent dans le domaine de la personnalisation de l'outillage
- 40 - FABRIQ / ROSSIGNOL** : Le site Rossignol de Sallanches digitalise sa production
- 50 - FRONIUS / AMI** : Pour Laurent Clairet, dirigeant d'AMI, « l'avenir du soudage passe par la cobotique »

→ Actualités : 06

→ Machine

- 08 - WFL**
- 10 - YAMAZAKI MAZAK**
- 12 - KERN MICROTECHNIK / WILD & KÜPFER**
- 14 - VOLLMER**
- 15 - START40**
- 16 - DMG MORI / MASCHINENFABRIK MÖNNINGHOFF**
- 18 - GF MACHINING SOLUTIONS / WEHRLE**
- 20 - EMAG / LINAMAR**

→ Fluide

- 21 - BLASER SWISSLUBE**
- 22 - OELHELD / TRAKO-WERKZEUGE**
- 24 - MKU CHIMIE**

→ Outil coupant

- 26 - KENNAMETAL**
- 28 - CERATIZIT**
- 29 - WIDIA**
- 30 - SANDVIK COROMANT / KAWASAKI PRECISION MACHINERY**

→ Equipement

- 32 - IGUS**
- 33 - EDM SERVICE**
- 34 - NORELEM**

→ Mesure et contrôle

- 35 - MITUTOYO**
- 35 - MICRO-EPSILON**
- 36 - ZOLLER**

→ Progiciel

- 37 - HEXAGON**
- 38 - MASTERCAM**
- 40 - FABRIQ / ROSSIGNOL**

→ Robotique

- 41 - EROWA**
- 42 - ENGINEERING DATA**
- 43 - INP GRENoble**
- 43 - LUCAS ROBOTICS**
- 44 - YASKAWA**

→ Tubes et tôles

- 45 - TRUMPF**
- 46 - SALVAGNINI**
- 47 - ESAB**
- 48 - PRIMA POWER**
- 49 - VALK WELDING / FE+**
- 49 - HELLERMANNTYTON**
- 50 - FRONIUS / AMI**

OPTIMISEZ LA PRÉCISION DE VOS MACHINES 5 AXES



Gagnez du temps



Limitez les rebuts



**Augmentez
votre productivité**



**LE SYSTEME OPTIFIVE :
LA PRÉCISION 4.0
DANS VOTRE ATELIER**

LE SYSTEME OPTIFIVE EST UNE EXCLUSIVITÉ PROPOSÉE PAR



CONTACT

Tél. 0 555 230 400

Fax. 0 555 230 401

contact@optifive.com

www.optifive.com

3, rue Vincent Chassaing
BP 50134 - 19104 Brive-la-Gaillarde



HAAS - ECAM

Le Gene Haas Center souffle sa première bougie sur le campus Ecam LaSalle

Le Gene Haas Center fête son premier anniversaire sur le campus Ecam LaSalle de Lyon. Cette plateforme technologique de 350 m², inaugurée en février 2021, a été conçue en partenariat entre la société Haas France - Performer et ECAM LaSalle. Ce sont déjà plus de 1 000 étudiants qui ont pu profiter des installations. Des dizaines d'entreprises ont également pu tester la plateforme. Un bon moyen qui permet de développer l'usine 4.0 d'ECAM LaSalle. Ainsi, le Gene Haas Center est devenu en l'espace d'un an un showroom permettant à Haas de faire découvrir ses dernières générations de machines-outils à commande numérique (MOCN) aux entreprises et de former ses clients. Excellent outil pédagogique à destination des étudiants, le Gene Haas Center s'est fait une place au sein de l'École.



« Une centaine d'entreprises ont participé à une journée technique ou ont utilisé le showroom, indique Bruno Lea, président de Haas France. Notre objectif est maintenant d'amplifier la dynamique de la première année et faire connaître à tous ce qu'il se fait de mieux en termes de parc machines de dernière génération et de systèmes automatisés et robotisés ». De son côté, Didier Desplanche, directeur général d'ECAM LaSalle, confirme que « cette première année d'existence du Gene Haas Center est très positive, il est très utilisé par les étudiants ». Et d'ajouter : « L'objectif est de continuer à former le plus d'élèves sur cette plateforme et de travailler à améliorer les modalités pédagogiques avec de nouvelles approches et des concepts innovants ».

FIM

Approvisionnement en matières premières : trois mesures urgentes pour la FIM

La pénurie en métaux et notamment en acier, qui existe depuis début 2021, a été considérablement aggravée par la guerre en Ukraine. Pour Henri Morel, président de la FIM, le Plan de Résilience annoncé le 16 mars dernier par le gouvernement est utile mais ne répond pas à cette problématique. C'est pourquoi, la FIM demande aux pouvoirs publics d'accepter de changer rapidement de stratégie. Trois mesures sont ainsi demandées par la FIM.



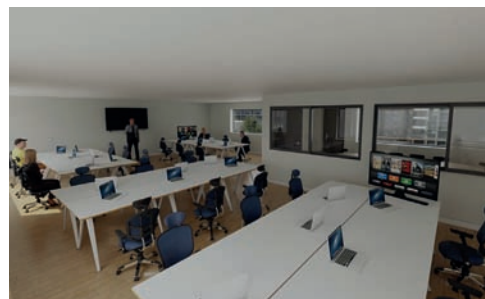
©FOUCHA

La première concerne la levée temporaire des mesures de sauvegarde ; mises en place en 2018 pour la sidérurgie européenne, elles ne sont plus légitimes en ces temps de pénurie. Deuxième mesure : la levée également des quotas d'importations d'acier russe et biélorusse dans les quotas généraux européens. Enfin, troisième et dernière mesure à prendre d'urgence pour la fédération, l'autorisation à nouveau d'exporter hors d'Europe les déchets métalliques pour permettre à la sidérurgie européenne de pallier son incapacité momentanée à répondre aux besoins des secteurs aval. « Sans action exceptionnelle de la part des pouvoirs publics, nos entreprises ne seront pas au rendez-vous de la réindustrialisation de notre pays et de la décarbonation de notre économie. » conclut Henri Morel, président de la FIM.

FAB' ACADEMY

La Fab'Academy de Nantes lance une nouvelle offre de formation en cybersécurité industrielle

La Fab'Academy de Nantes, centre de formation et de conseil spécialisé dans les technologies de pointe, la performance industrielle et le management, organise des portes ouvertes le 30 avril prochain de 9h à 13h pour les étudiants désireux de découvrir et d'intégrer ce haut-lieu de l'excellence et de l'innovation industrielle. De la chaudronnerie à la supply chain en passant par la construction et la maintenance aéronautique, le Pôle formation de l'UIMM offre un large panel de formations assurées par 122 formateurs - consultants experts de l'industrie. Toujours à la pointe de ce qui se fait et se fera dans le milieu de l'industrie, la Fab'Academy dévoilera son nouveau Bachelor Cybersécurité à l'occasion de ces portes ouvertes.



« Véritable besoin critique exprimé par les industriels français et révélé par les diverses enquêtes du secteur, la cybersécurité s'érige plus que jamais comme une discipline clé pour la résilience des organisations, souligne Yoann Lardeux, Digital Learning Manager au sein de la Fab'Academy de Nantes. Le développement de ce type d'expertise revêt un caractère fondamental, et ce d'autant plus que le contexte géopolitique est sensible. Toujours à l'avant-garde des besoins de l'industrie française, l'UIMM et la Fab'Academy ont alors déployé une nouvelle formation : le Bachelor Cybersécurité. »

**Décolletage
Fraisage
Perçage
Rectification
Ébavurage**

Broches pour machines-outils
Diamètres de 19,05mm à 40mm
Vitesses de rotation de 1 000 à 160 000tr/mn

Finition, ébavurage
Electrique, pneumatique
Pas de bruit
Pas de vibration

Broche de Fraisage

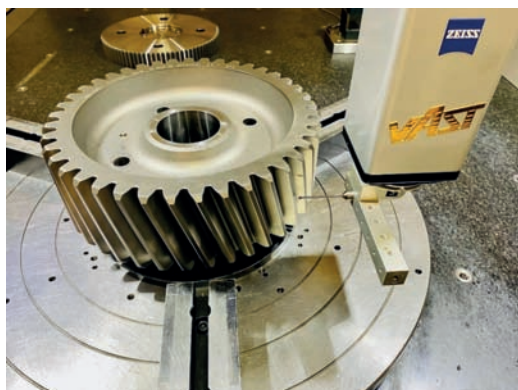
Têtes interchangeables

Tél : 01 34 24 70 70
edmservice@edmservice.com - www.edmservice.com

CMW

Nouveau contrat entre CMW et la SNCF pour la fabrication d'engrenages de haute précision

Ce nouveau contrat de trois ans repose sur la fourniture d'engrenages de précision, classés catégorie 1 et considérés par la SNCF comme étant « des pièces ou ensembles montés fortement sollicités, notamment ceux engageant la sécurité des circulations et des personnes ».



Spécialisée dans la fabrication et le taillage d'engrenages de haute précision pour les besoins de toute l'industrie (aéronautique, nucléaire, transport, maritime...), l'entreprise rhodanienne CMW a annoncé la signature d'un contrat avec la SNCF pour la réalisation d'engrenages de précision, classé catégorie 1. Cette nouvelle collaboration permet à CMW de valoriser le savoir-faire et les performances de son unité de production de Corbas, constituée de plus de 240 machines, d'un logiciel de mesure de performances en temps réel et d'un haut niveau d'expertise de l'engrenage.

Déjà effective, cette nouvelle collaboration marque un important tournant pour la société qui a su regagner la confiance de la SNCF : « *Remy Barrere, usine auparavant installée à Saint-Etienne, que nous avons reprise en 2016, réalisait ce contrat et donc cette fourniture depuis environ une vingtaine d'années*, explique Arthur Le Goff, dirigeant de CMW. *Depuis cette date et la reprise par CMW, nous avons su valoriser nos performances et le savoir-faire conservé par les compagnons, désormais installés dans notre usine de Lyon-Corbas. C'est le travail de toute une équipe compétente et dynamique qui a permis ce succès* ».

Un « arsenal » de plus de 240 machines, de compagnons et d'outils de mesure

Ayant regroupé, dans les mêmes locaux à Corbas, les ateliers Remy Barrere Gears, AEP, TEM, Sotame et Metale après leurs rachats successifs, CMW s'est doté d'un outil de production de 5 000 m² unique dans son domaine en France : constituée d'un « arsenal » de plus de 240 machines, de compagnons d'expérience, et d'outils de mesure de la productivité 4.0 « temps réel », l'entreprise Rhodanienne est en capacité de répondre aux demandes les plus exigeantes de l'industrie (aéronautique, maritime, ferroviaire, nucléaire...) pour la fabrication et le taillage d'engrenages.

Cette nouvelle collaboration avec la SNCF est une bonne nouvelle de plus pour l'entreprise qui s'est aussi vu délivrer un diplôme de meilleur fournisseur de sa catégorie en Juin 2021 par Safran : « *la signature avec la SNCF est une 1^{ère} étape. J'entends utiliser ce tremplin pour conquérir prochainement de futurs marchés avec d'autres grands donneurs d'ordre à la recherche d'engrenages fabriqués avec excellence* » précise Arthur Le Goff. ■

FAST MOVING TECHNOLOGY

STÄUBLI



ROBOTICS

Experts in Man and Machine

Aujourd'hui, nos robots travaillent à la fois pour et avec l'Homme

Ensemble, nous travaillons sur une production toujours plus intelligente, même dans les environnements les plus sensibles.

Les Hommes pilotent le changement.
Les robots l'accélèrent.



Global Industrie 2022

17 - 20 mai

Hall 5, Stand 146

Stäubli - Experts in Man and Machine

www.staubli.com


Stäubli Faverges SCA
Tél. +33 (0)4 50 65 62 87, robot.sales@staubli.com

Améliorer les process dans l'usinage lourd

Plus haut, plus vite, plus loin – comme le dit le vieux dicton. Mais désormais, il y a « plus long, plus large, plus lourd ». Les exigences industrielles sont constamment poussées vers le haut. Tout cela signifie que WFL entre dans un domaine passionnant : l'usinage lourd.

Se lancer dans l'usinage de composants de grande taille et très lourds est souvent une entreprise laborieuse impliquant des coûts importants. Une fiabilité maximale du processus et, surtout, des gains de temps dans le changement d'une pièce et de l'outillage représentent tout l'enjeu.

C'est pourquoi la combinaison de toutes les opérations d'usinage et de mesure en un seul et unique centre d'usinage complet tel que le Millturn de WFL augmente massivement l'efficacité de la fabrication. Le concept unique de cette machine et l'unité de tournage-alésage-fraisage avec réducteur garantissent des performances d'enlèvement de copeaux inégalées avec le plus haut niveau de précision. Un investissement qui porte ses fruits très rapidement.

Tout dépend de la conception de la machine

Les besoins spéciaux exigent des mesures spéciales. Turbines à gaz et à vapeur ou composants pour éoliennes, rouleaux, vilebrequins et pièces de transmission dans la construction de machines (...), WFL peut désormais usiner des pièces de grande taille et, surtout, lourdes, avec des pièces pesant jusqu'à 60 tonnes. Et ce qui est peu ordinaire, c'est que ces types de composants lourds peuvent être usinés en quelques opérations de serrage sur une seule machine. Un Millturn peut même facilement manipuler de l'acier à haute résistance ou des matériaux en super



» Rouleau en acier trempé dans un Millturn M150, zone de travail fermée pour l'usinage avec des pressions d'arrosage élevées

alliage résistant à la chaleur. « *Les machines à usage spécial, telles que celles nécessaires à la production en plusieurs étapes, appartiennent au passé* », affirme-t-on chez le fabricant.

Un Millturn élimine le besoin de changement de processus fastidieux. Le serrage sûr et sans gauchissement permet de respecter les normes de qualité supérieure et repose sur les nombreuses années d'expérience des spécialistes de l'usinage de WFL.

Garantir une qualité d'usinage et une production optimales

Les grandes masses ont tendance à se déformer ou à se modifier du simple fait de leur poids. La flèche d'un arbre de turbine pesant 60 tonnes est si importante qu'il faut en tenir compte lors du serrage de la pièce. Cette variable peut être compensée par une concep-

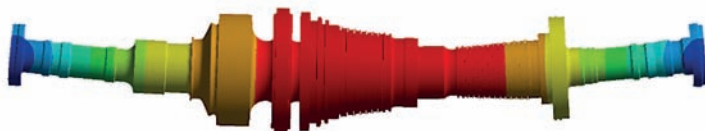
tion correcte du dispositif et de la méthode de serrage. Le calcul FEM (méthode des éléments finis) peut être utilisé pour déterminer précisément comment la pièce peut être correctement serrée et soutenue. Dans ce cas, WFL utilise une lunette roulante ou hydrostatique en fonction des caractéristiques de la pièce à usiner. Cela permet de garantir une qualité d'usinage et une production optimales. L'accessibilité à la machine grâce à des éléments de grille et des plaques de marche rabattables garantit également une ergonomie optimale.

De plus, la zone de travail fermée permet d'usiner sous des pressions d'arrosage élevées. La pompe UHPC (Ultra High Pressure Coolant) permet d'atteindre jusqu'à 200 bar. Cela assure une durée de vie optimale de l'outil, même avec des paramètres d'usinage élevés. « *Les ensembles de machines WFL M100 à M200 offrent les conditions idéales pour créer une machine parfaitement adaptée aux besoins de chaque client* ». ■



» Le Millturn M200 est adapté à l'usinage lourd et à la finition de haute précision

» Calculs FEM préliminaires pour un serrage correct de la pièce



QUE

CACHE VOTRE

OUTIL?



MILL 4™-15

Une plaquette de fraisage, réversible à 4 arêtes de coupe résistantes pour les opérations de contournage avec d'excellentes finitions de parois et de surface. Profitant d'une conception unique, la géométrie SGE-R améliore les performances de la série Mill 4™-15, permettant des opérations de ramping et d'interpolation hélicoïdale.

Que cache votre outil?

Mazak sur Global Industrie 2022 : l'automatisation à l'honneur !

Sur le stand Mazak du prochain salon Global Industrie Paris, l'automatisation sera encore une fois à l'honneur ! En effet, trois différents types d'automatisation seront exposés, l'un sur un centre de tournage et deux sur des centres d'usinage 5 axes.

A l'occasion du salon Global Industrie qui se déroulera du 17 au 20 mai prochain au parc des expositions de Villepinte, le tour Quick Turn 250MY exposé sur le stand de Mazak sera équipé d'une solution de chargement robotisé « plug and play » 100% Mazak, appelée TA-20, offrant une interface transparente et une mise en œuvre extrêmement rapide.

Côté machines 5 axes, deux modèles à succès seront proposés. D'une part, le CV5-500 ultra compact, présenté cette fois avec la solution de chargement conçue par Engineering Data l'Easybox T30-42 et, d'autre part, le Variaxis C-600 avec sa grande aire d'usinage et sa structure rigide ; automatisé, celui-ci sera quant à lui associé à une cellule robotisée développée par Techplus.

En outre, côté centre d'usinage vertical, sera révélé pour la première fois sur un salon français le VCN-700, premier modèle d'une gamme de CUV « à haut rendement », plutôt orienté vers les techniques de fraisage en dynamique. Il sera doté de la broche UltraSpindle de 60 000 tr/min (ou 80 000 tr/min en option), pour un usinage à grande vitesse et une finition optimale.

La découpe laser également bien représentée sur le salon

Autre nouveauté exposée, le dernier né des centres de tournage, le QTE-200MY SG avec sa nouvelle CN SmoothEz à écran tactile. Compacte, cette machine 2 axes est destinée à traiter une grande variété de pièces et, grâce à sa broche à moteur intégral, une haute précision est conservée, même à grande vitesse.



» L'Optiplex 3015 Fiber 10,0 kW sera exposé sur le stand de Mazak (6J142)



» Exemple de machine présenté sur le salon Global Industrie Paris : la CV5-500 associée à la solution de chargement T30-42 d'Engineering Data

Par ailleurs, la découpe laser sera également bien représentée cette année, puisque le modèle phare de Mazak, l'Optiplex 3015 Fiber 10,0 kW, trônera sur le stand. Ainsi, les utilisateurs de laser fibre pourront constater par eux-mêmes les performances de cette machine capable de découper à grande vitesse des matériaux d'épaisseurs fines ou moyennes et même très réfléchissants comme le cuivre, le laiton et l'aluminium.

Enfin, sur le stand, seront installés plusieurs corners didactiques, où les CNC de dernière

génération, SmoothAi et SmoothEZ, seront mises à la disposition des visiteurs pour apprendre à programmer. ■

>> Mazak exposera sur le salon Global Industrie Paris et invitera les visiteurs à participer à des démonstrations d'usinage en live, au stand 6J142

➔ Quelques mots sur SmoothEz, la nouvelle CNC de Mazak

Présentée sur l'EMO 2021 de Milan, la nouvelle SmoothEz se définit comme une CNC haute performance, facile à maîtriser par vos programmeurs, et capable de réduire considérablement les temps de programmation et de réglage. Disponible pour les centres d'usinage et les centres de tournage de la gamme Mazak, la CNC est équipée d'un écran tactile 15 pouces, personnalisable selon les préférences de l'opérateur, et d'un clavier Qwerty complet. Pour une flexibilité optimale, celle-ci est programmable dans deux langages, Mazatrol et EIA/ISO.

La CNC Mazatrol SmoothEz combine trois fonctionnalités très simples à utiliser, l'« Usinage Ez », le « Fonctionnement Ez » et la « Configuration Ez » qui, conjuguées, assurent une productivité et une précision supérieures pour dégager une meilleure rentabilité. À titre d'exemple, l'« Usinage Ez » offre aux utilisateurs un usinage à grande vitesse et de haute précision, grâce à la fonction Thermal Shield de Mazak. Celle-ci exerce un contrôle des changements de température dans la zone d'usinage et les compense automatiquement, fournissant ainsi une précision maximale.

AUTOMOTIVE TO THE CORE



POUR EN SAVOIR PLUS



SYSTÈME D'ALÉSAGE RIQ™

Spécialement conçu pour l'usinage de pièces pour véhicules électriques, allégé par conception. Cet outil dédié à l'usinage du logement stator, imprimé en 3D, allié à un corps en fibre de carbone permet d'atteindre des états de surfaces parfaits ainsi qu'une très grande précision. Le poids total de moins de 8kg (en HSK63A) permet une mise en rotation et des changements d'outils très rapides.

Que cache votre outil?

WINNER
BI
BEST OF
INDUSTRY
A W A R D

» KERN MICROTECHNIK / WILD & KÜPFER

Le choix d'un fraisage dur au lieu d

Implantée à Schmerikon, en Suisse, la société Wild & Küpfer AG (W&K) produit des pièces moulées par injection plastique répondant aux normes de qualité les plus élevées. Acteur principal de l'entreprise, l'atelier d'outillage a intégré une Kern Micro et, depuis 2020, une Kern Micro HD. Deux machines qui apportent la haute précision et la productivité dont W&K a besoin.



» Précision et productivité dans la fabrication d'outils chez Wild & Küpfer AG avec la Kern Micro HD entièrement automatisée (à gauche) et la Kern Micro (à droite)

« **L**es visions doivent se transformer en idées puis en produits ». Le fabricant suisse de moules par injection plastique, Wild & Küpfer a suivi ce credo depuis sa création il y a plus de quarante ans. L'entreprise de taille moyenne du canton de Saint-Gall propose la chaîne de production complète de produits et de services. Cela commence par le conseil et le développement. Ensuite, cela va de la fabrication d'outils jusqu'à l'assemblage des pièces en salle blanche. Enfin, il y a la logistique, pour s'assurer que les pièces arrivent à destination sans aucun dommage à temps.

Cette solution tout-en-un, associée à la plus haute qualité possible, est particulièrement appréciée de nombreux clients dans différentes industries telles que l'ingénierie électrique et automobile, les télécommunications et les technologies pharmaceutique, médicale et dentaire. La plupart d'entre eux utilisent l'ensemble de la chaîne W&K et travaillent en étroite collaboration avec les plasturgistes dès la phase de développement. Le CEO Daniel Wild, qui travaille dans l'entreprise depuis 2000 et gère les affaires de l'entreprise



» Kern Micro HD chez Wild & Küpfer AG avec la Kern Micro HD entièrement automatisée (à gauche) et la Kern Micro (à droite)

avec son frère Tobias depuis 2019, déclare réaliser « une grande variété de composants et d'assemblages en plastique dont nos clients ont besoin pour leurs produits finaux. La taille des lots est en moyenne d'environ 100 000 pièces par an. Mais nous avons aussi des clients qui n'ont besoin que de quelques milliers de pièces et d'autres de plus de 100 millions de pièces par an. Nous pouvons les satisfaire également ».

Les produits sont aussi divers que les industries. Wild cite quelques exemples : « nous fabriquons des éléments coulissants de ri-



» Daniel Wild (à gauche), CEO chez W&K, n'est pas seulement convaincu par la technologie de Kern – la coopération avec le directeur des ventes Stephan Zeller (à droite) et tous les autres employés de Kern est au moins aussi importante pour lui. chez Wild & Küpfer AG avec la Kern Micro HD entièrement automatisée (à gauche) et la Kern Micro (à droite)

deux, des capsules de bouteilles spéciales et des bandes de connecteurs électriques ainsi que des systèmes de verrouillage de sécurité pour la zone antidopage et des ensembles médico-techniques complexes qui sont utilisés, entre autres, pour l'insertion de dispositifs pour placer des stents ». Une diversité de pièces exigeant naturellement beaucoup de savoir-faire. « Cela commence par l'évaluation de la possibilité et de la manière dont les

Le l'électro-érosion et du polissage



» Le polytechnicien Sascha Hämmerli n'a qu'à saisir quelques codes sur la Kern Micro HD automatisée et le centre de fraiseage 5 axes produit immédiatement des pièces telles que des électrodes en graphite et des noyaux de carbure en série – sans opérateur et sans aucun rebut. chez Wild & Küpfer AG avec la Kern Micro HD entièrement automatisée (à gauche) et la Kern Micro (à droite)

pièces en plastique souhaitées peuvent être fabriquées et se termine par la production et la livraison de pièces de série moulées par injection. Le standard de qualité est toujours très élevé, qu'il s'agisse de dix mille ou de millions de produits par an.

80 % de la qualité d'une pièce dépendent de l'outil

Le développement, la construction et la production ont lieu entre la consultation et la livraison. De plus, W&K produit elle-même tous les moules de ses presses à injecter. Pour le directeur technique Daniel Wild, la raison est évidente : « 80 % de la qualité de la pièce viennent de l'outil. À ce stade, nous ne laissons rien au hasard, et nous ne faisons aucun compromis sur l'équipement technique. »

La « meilleure qualité » – la philosophie n'est pas nouvelle chez W&K et remonte aux fondateurs Tobias Wild sen. (Père) et Peter Küpfer (Oncle). Cela les a rapprochés de Kern Microtechnik GmbH en 2014. Daniel Wild raconte que « à l'époque, nous recherchions une machine 5 axes de précision dynamique, également pour les équipes de nuit sans opérateur, pour la production d'électrodes qui s'intégrerait dans notre concept d'automatisation. Bien sûr, le nom Kern était déjà très connu dans ce contexte. Donc, il y a eu rapidement une évaluation et notre décision est tombée sur un Kern Micro. »

Configuré pour l'usinage à sec d'électrodes en graphite, il a assuré cette tâche de manière fiable pendant de nombreuses années, 24h/24 et 7j/7. En 2019, les directeurs généraux de W&K ont eu l'idée de passer en « opération mixte » avec une machine de haute précision. Cela signifie que non seulement l'acier trempé, les métaux non ferreux et durs, mais

aussi le graphite sous arrosage peuvent être automatiquement usinés sur la même machine sans aucun ré-outillage.

Relever les défis d'aujourd'hui et de demain

Le fraisage d'électrodes en graphite et en cuivre, d'inserts de moules trempés et de pièces en carbure en petites séries de cinquante pièces en moyenne a depuis été repris avec un nouveau centre cinq axes haut de gamme, comme le dit Daniel Wild : « Le volume croissant des commandes a rendu nécessaire un investissement correspondant. Nous avons évalué, testé et, cette fois, nous avons convenu encore plus rapidement que nous résoudrons au mieux les défis actuels et futurs avec la Kern Micro HD ». Les frères Wild ne sont pas seulement convaincus par la technologie Kern, ils disent aussi que la philosophie de l'entreprise est « comme la nôtre, on sent l'esprit de famille. Tout le monde soutient tout le monde et ne pense pas à court terme, mais toujours à moyen et long termes. »



» Échantillons : outillages fraisés sur la Micro HD et pièces en plastique W&K résultantes.

Afin d'obtenir les meilleurs résultats, les ingénieurs de Kern ont parfaitement adapté la Kern Micro HD aux besoins de W&K. Ils ont conçu et intégré une préparation spéciale de lubrifiant réfrigérant, une buse annulaire et un grand magasin d'outils avec 210 emplacements pour les supports HSK-E40. Cela signifie que le fonctionnement mixte marche toujours – simple et fiable. Tout aussi utile en termes de flexibilité élevée : la Kern Micro HD est entièrement automatisée avec une cellule System 3R. De plus, le CEO Mr Wild valorise les nombreux composants intelligents tels que les moteurs linéaires et hydrostatiques, et activement contrôlés par la température, qui atteignent des accélérations jusqu'à 2 G et des vitesses de déplacement rapide allant jusqu'à 60 m/min.

Réponse de Stephan Zeller à la question de savoir ce qui fait la particularité de Kern : « la technologie exceptionnelle de cette machine

est bien connue depuis son introduction sur le marché en 2019 et est très bien établie parmi tous nos clients. Une machine hydrostatique sans usure comme la Kern Micro HD est vraiment unique sur le marché. »

Deux heures au lieu de huit heures

Daniel Wild connaît toutes les caractéristiques qui contribuent à la haute précision et à la productivité des machines Kern. De plus, afin d'obtenir des chiffres fiables de ses propres produits pour ses besoins particuliers, il a effectué sa propre comparaison sur une pièce dont il avait fréquemment besoin. Il s'agit d'un noyau rond avec un filetage extérieur en carbure. Ceci est nécessaire pour fabriquer un bouchon à vis en plastique pour une fermeture de seringue en technologie médicale.

Autrefois, les outilleurs produisaient traditionnellement le noyau rond par électro-érosion par enfonçage et polissage manuel. À titre de comparaison, ils l'ont fraisé en cinq axes avec la Kern Micro HD. « Nous avons besoin de trois bonnes heures pour l'érosion, puis de cinq heures supplémentaires pour le polissage. Nous considérons un temps de production d'environ huit heures. Le fraisage avec la HD prend presque exactement deux heures - aucun opérateur n'est nécessaire et avec une surface égale au polissage manuel. »

La devise « Une machine doit être aussi flexible que le client » est un « must » pour les techniciens de Kern. Ils ont amélioré la première Kern Micro de W&K avec une unité de refroidissement par inondation et une unité d'aspiration. Désormais, la Kern Micro se trouve à côté de sa grande sœur, la Kern Micro HD, fraise des pièces uniques de haute précision et est nécessaire lorsqu'un changement de pièces survient après la production. ■



» Échantillons : outillages fraisés sur la Micro HD et pièces en plastique W&K résultantes.

➔ VOLLMER

Vollmer, le spécialiste des machines pour l'affûtage, l'érosion et le laser pour vos outils coupants

Vollmer, le spécialiste de l'affûtage, a ouvert les portes de son showroom numérique. La visite Web à 360 degrés de Vollmer mène aux affûteuses et machines d'érosion ainsi qu'aux services qui se trouvent dans le monde réel au Centre de technologie et de services (TDZ) de Biberach.



Accessible avec le lien www.vollmer-experience.de, le TDZ numérique de Vollmer offre aux visiteurs la possibilité non seulement d'être informé de manière autonome en cliquant directement sur les affûteuses pour outils tournants ainsi que sur les scies circulaires et à ruban, mais aussi de réserver leur visite individuelle à 360 degrés de Vollmer en cliquant sur le bouton « Visite guidée ».

Le constructeur de machines Vollmer poursuit ainsi la numérisation de ses machines, de ses automatismes, de ses services et de ses outils de communication. La dernière innovation en date est la visite numérique de Vollmer à 360 degrés. Celle-ci permet aux personnes intéressées et aux clients d'accéder par Internet au showroom virtuel TDZ. Dans le panorama animé à 360 degrés se trouvent toutes les machines qui sont réellement exposées au TDZ

de Biberach : des affûteuses et des machines d'érosion pour outils rotatifs en carbure ou en PCD (diamant polycristallin) ainsi que des scies circulaires à plaquettes de carbure.

Des connaissances détaillées sur les machines et les services

En cliquant sur l'une des machines virtuelles de la visite à 360 degrés, le bouton « Plus » permet d'accéder à des informations détaillées avec des galeries d'images, des vidéos et d'autres liens qui apparaissent dans une boîte de contenu sur le bord droit de l'écran. Outre les machines, les visiteurs peuvent également obtenir dans le showroom numérique des informations sur les services de Vollmer, comme par exemple les solutions numériques de l'initiative V@dison.

Ces offres, réparties en quatre domaines, permettent de réduire les temps d'arrêt des machines ou de réaliser une maintenance prédictive. Grâce à différents outils et services au sein de V@dison, les fabricants d'outils obtiennent entre autres la meilleure disponibilité possible de leurs installations ainsi qu'une transparence maximale de leurs processus de fabrication.

Visite individuelle à 360 degrés en plusieurs langues

La visite à 360 degrés de Vollmer est actuellement accessible en allemand et en anglais via les deux liens www.vollmer-experience.de et www.vollmer-experience.com. Les personnes souhaitant une visite personnelle de Vollmer pour discuter de tâches spécifiques dans le cadre de l'usinage d'outils ou pour obtenir des conseils individuels peuvent la réserver en cliquant sur le bouton « Visite guidée ». Ensuite, on convient d'un rendez-vous concret avec un collaborateur Vollmer, au cours duquel un expert guidera le visiteur à travers le showroom numérique via Microsoft Teams. Cette visite guidée est proposée en plusieurs langues.

« Notre visite à 360 degrés n'est pas seulement un outil créatif pendant la pandémie de Corona pour présenter aux personnes intéressées nos innovations en matière d'affûteuses et de services, mais aussi, au-delà, un ancrage central pour notre stratégie de communication globale, déclare Jürgen Hauger, directeur du groupe Vollmer. En raison de notre croissance internationale, nous voulons de plus en plus être à l'écoute de tous nos clients dans le monde entier et à tout moment – et pour cela, le showroom numérique nous offre la plateforme parfaite ». ■



START40

Une offre étendue dans le domaine de la rectification

L'entreprise vosgienne de distribution de machines outils Start40 met aujourd'hui en avant son partenariat avec Rosa Ermando, spécialiste mondial dans la conception et la fabrication de machines de rectification.

Rosa Ermando produit des rectifieuses tangentielles de machines à rectifier les surfaces planes et les profils avec broche à axe horizontal, des machines à rectifier à tête pivotante pour guides et profils, ainsi que des rectifieuses creep-feed. La production de l'entreprise comprend notamment des rectifieuses à un seul montant avec des dimensions rectifiables de 600x300x330 mm jusqu'à 7600x1100x1000 mm et des rectifieuses à portique avec des dimensions rectifiables de 1500x1380x700 mm à 7600x2500x900 mm.

Par ailleurs, en avril 2017, la société Favretto srl, héritière de l'histoire de la célèbre marque fondée à Turin, est entrée dans le groupe Rosa GrindTech. C'est le début d'une nouvelle aventure industrielle. Favretto



a été fondée au début des années 1930. Pendant des années, elle a produit plus de 20.000 machines pour les marchés du monde entier.

Avec ces chiffres, Favretto a toujours été considérée comme l'un des principaux fabricants italiens de rectifieuses dans le secteur des machines-outils.

Enfin, Start40 Machines Outils conforte sa spécialisation dans les technologies lasers : marquage, découpe, soudure et nettoyage laser. « *En recherche permanente de nouvelles solutions, les lasers de nettoyage offrent de nouvelles alternatives technologiques et économiques, notamment chez les moulistes confrontés à des problématiques d'entretien des outillages* », indique Jean-Marie Étienne, dirigeant de Start40 Machines-Outils, qui se félicite de connaître « *un fort développement de cette activité, en répondant à la fourniture de machines standard, mais également à l'intégration dans des machines spéciales ou des lignes de production* ». ■

MKU®

Le lubrifiant qui protège vos opérateurs



**DIONOL®
ROTEX®**

HUILES DE RECTIFICATION

BLANCHE MEDICINALE

SELON DAB10

RECTIFICATION
de toutes pièces
et
de toutes matières

MKU Chimie France
Tél : 03.88.18.18.18
info@mku-chimie.fr
www : mku-chimie.fr

EROWA®
system solutions

La
force
cachée

EROWA
votre spécialiste

Automatisation

Serrage pièces

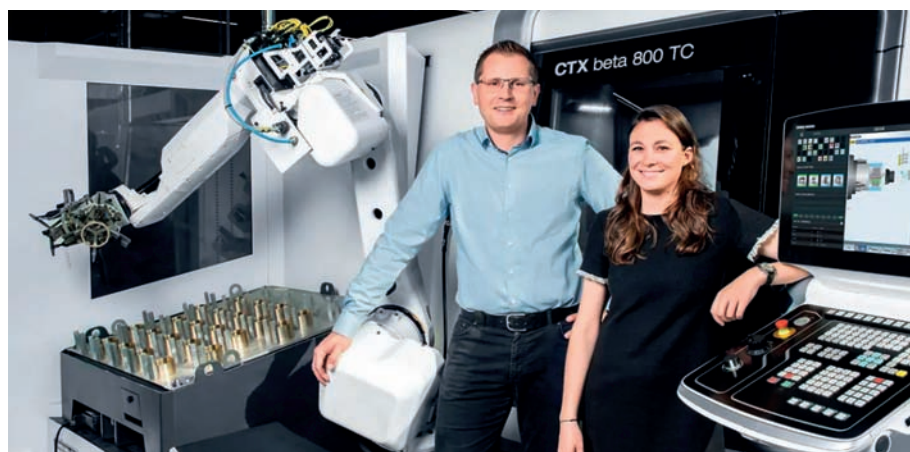
Logiciels de gestion
cellules automatisées

www.erowa.fr

DMG MORI / MASCHINENFABRIK MÖNNINGHOFF

Miser sur la techn de système

Après avoir passé plus d'un siècle à Bochum, la société allemande Maschinenfabrik Mönnighoff, spécialisée dans les systèmes d'entraînement pour de nombreux secteurs (technique agricole, industrie alimentaire, robotique...) a construit une nouvelle usine dans laquelle elle a intégré depuis 2010 des machines-outils DMG Mori. L'achat d'un NT 4300 a été suivi par d'autres investissements dans des centres d'usinage et des tours, le plus récent étant le CTX beta 800 TC avec Robo2Go.



» Charlotte Finger, Associée Gérante avec Timon Lubek, directeur de production de Maschinenfabrik Mönnighoff GmbH

« **L**es changements structurels intervenus dans la région de la Ruhr au cours des dernières décennies nous ont obligés à imaginer quelque chose de nouveau », résume Charlotte Finger, associée gérante de Mönnighoff. Jusque dans les années 1980, la société Mönnighoff a réalisé plus de 90% de son chiffre d'affaires grâce à l'exploitation minière.

Depuis lors, Mönnighoff n'a cessé de se développer dans une niche spécifique de la technologie de l'entraînement. Après avoir confié la réalisation d'engrenages spéciaux à une autre société, Chemnitzer Zahnradfabrik, en 1992 Mönnighoff a pu se concentrer sur son activité principale : la conception et la fabrication de systèmes d'embrayage et de freinage sophistiqués et très complexes.

Gestion multi-machines et qualité constante dans un fonctionnement en trois équipes

Outre la transmission de son savoir-faire technique aux générations futures dans le cadre d'un programme de formation interne destiné à six jeunes recrues, Mönnighoff accorde une attention tout aussi grande à la modernisation continue de la production. La preuve en est l'investissement constant dans la technologie CNC de DMG Mori, le plus récent étant un CTX beta 800 TC avec Robo2Go. Le directeur de la production, Timon Lubek, explique ainsi cette décision d'achat : « *Notre objectif est d'atteindre une utilisation maximale des machines sur les trois équipes. Avec le soutien de Robo2Go, notre équipe est également en mesure de faire fonctionner plusieurs machines en même temps* ».

Robo2Go offre un grand confort d'utilisation et se présente comme une solution d'automatisation intéressante pour les lots de taille moyenne. Timon Lubek voit dans la qualité un autre atout de la fabrication automatisée : « *En éliminant les opérations de serrage manuelles, il est plus facile d'atteindre des valeurs de précision de l'ordre du centième* ». Et

Technologie pour la fabrication des d'entraînement

ses composants sont fabriqués à partir d'une grande variété de matériaux, de l'acier au bronze en passant par l'aluminium, ce sont tous des matériaux qui font partie du travail quotidien.

Automatisation et cycles technologiques

Maschinenfabrik Mönninghoff franchit de nouvelles étapes dans l'usinage, avec ceux qui, en fin de compte, travaillent réellement avec la technologie moderne. Pour Timon Lubek, « *il est important d'impliquer les collaborateurs dès le début des investissements car, d'une part ils apportent leur expérience et d'autre part ils sont donc capables de reconnaître rapidement la valeur ajoutée* ». C'est ce qui s'est passé dans le cas du Robo2Go et cela vaut également pour l'intégration technologique. En effet, Mönninghoff

utilise une série de cycles technologiques DMG MORI, qui permettent de réaliser des étapes spécifiques du processus, comme le taillage, sur des machines-outils CNC conventionnelles.

Concernant l'utilisation de la machine grâce aux cycles de taillage, celle-ci se veut optimale. « *Nos composants d'embrayage présentent une grande variété de dentures, qui étaient auparavant réalisées sur des machines à tailler par fraise-mère spéciales*, poursuit Timon Lubek. *Avec les cycles technologiques de DMG Mori, nous pouvons usiner les mêmes produits, tels que les bagues d'embrayage, sur des centres de tournage / fraisage conventionnels, comme*



À gauche : exemples de différentes bagues d'embrayage utilisées, par exemple, dans les embrayages à dents ou les freins à dents ; à droite, gearSKIVING d'une bague d'embrayage en alliage de bronze spécial réalisé sur le CTX beta 800 TC

le CTX beta 800 TC, avec la même qualité sur une seule machine et parfois même plus rapidement ». L'expérience des spécialistes de Mönninghoff a toujours été prise en compte pour développer et améliorer les cycles technologiques. Aujourd'hui, la fabrication de pièces dentées ne nécessite que deux serrages au maximum. ■



Blaser.
SWISSLUBE

**"Le lubrifiant qui améliore
chaque process de production."**

L'Outil Liquide augmente votre productivité, rentabilité et qualité d'usinage.

Maîtrisez votre performance.
www.blaser.com



Notre Outil Liquide. Votre Succès.

GF MACHINING SOLUTIONS / WEHRLE

« La précision comme principe », leitmotiv du groupe Wehrle

Wehrle, spécialiste du high-tech dans le marché du débitmètre et de la fabrication de composants techniques de précision en plastique, produit 150 millions de pièces de précision par an (pour l'automobile, l'électroménager et l'électronique) à l'aide de ses 75 machines de moulage par injection. Pour ce faire, le groupe a recours à des technologies de GF Machining Solutions.

L'objectif de la société Wehrle est clair : offrir à ses clients la meilleure qualité possible tout en s'efforçant de respecter leurs délais de livraison. Ainsi, deux machines EDM et un centre d'usinage fournis par GF Machining Solutions aident Wehrle à respecter son engagement. Sa première acquisition fut la Form 300, une machine EDM à enfonçage. Ensuite, elle a fait l'acquisition d'un robot (WorkPartner), puis d'un centre d'usinage 5 axes et finalement d'une machine EDM à fil AgieCharmilles CUT P 550. Avec la livraison du centre d'usinage en 2018, Wehrle a commencé à utiliser rConnect Live Remote Assistance (LRA), et plus tard l'application rConnect Messenger. Wehrle utilise la plateforme rConnect pour les 3 machines de GF Machining Solutions.

Dans ce contexte, la plateforme rConnect de GF Machining Solutions comprend trois services numériques utilisant la connectivité : rConnect Customer Cockpit, rConnect Live Remote Assistance et rConnect Messenger. Grâce au Customer Cockpit, les clients ont la possibilité de visualiser et interagir avec leur parc machines, d'accéder aux commandes de la machine de leur bureau ou de leur domicile (via VPN) et d'envoyer des fichiers à la machine de leur ordinateur. La capacité à disposer du



» Daniel Scozzari, ouvrier qualifié depuis 2010, peut se connecter à n'importe quel moment à la machine avec rConnect

contrôle à distance des machines (avec notamment rConnect Live Remote Assistance) et du changement de paramètres combinés à l'utilisation des outils de communication modernes comme le chat, le tableau interactif et la webcam permet aux experts d'identifier et de solutionner les problèmes rapidement.

Respecter les délais de livraison même en cas d'arrêt imprévu

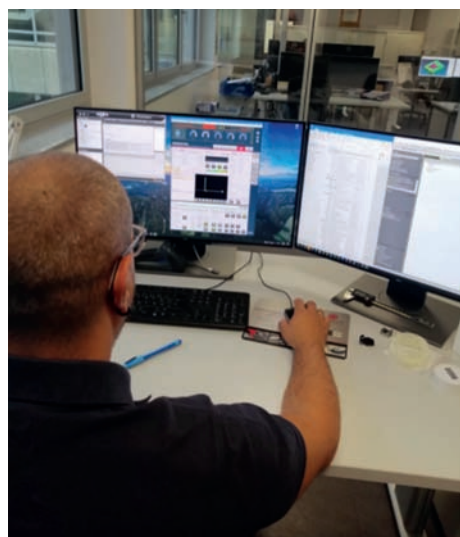
Directrice du développement commercial pour l'unité commerciale du service client, Aurélia Morillère indique que « grâce à l'amélioration des diagnostics, les clients peuvent augmenter le temps de disponibilité de la machine d'un à deux jours, leur permettant ainsi de respecter les délais de livraison même en cas d'arrêt imprévu ». L'application rConnect Messenger permet aux clients de disposer du contrôle à distance de leurs machines et de recevoir les mises à jour concernant l'état des machines sur leur téléphone portable, ce qui signifie qu'aucune intervention sur site n'est nécessaire. Les demandes d'intervention peuvent également être envoyées à partir d'un téléphone portable.

Wehrle considère rConnect comme le meilleur moyen pour rectifier les dysfonctionne-

ments. « Quand nous émettons une demande de service, nous obtenons une réponse dans un délai très court », ajoute Daniel Scozzari, un ouvrier qualifié qui travaille dans la société depuis 2010.

« Chaque utilisateur travaillant avec la machine dispose de ses propres identifiants de connexion. Ce qui signifie que chacun peut se connecter, souligner un problème et télécharger des images ». Cela procure des avantages indéniables, comparé au travail avec d'autres machines. Pour les machines qui ne sont pas équipées avec ce type de technologie, un technicien doit venir sur site et les coûts de l'intervention sont calculés en conséquence. En utilisant rConnect, Wehrle a déjà pu réaliser des économies sur les coûts d'intervention à de multiples reprises.

L'application Messenger apporte également un avantage supplémentaire à la société. « C'est vraiment génial, s'enthousiasme Daniel Scozzari. La possibilité de voir l'état de la machine même lorsque l'on est en déplacement. Quand vous êtes à votre domicile et que vous avez des choses importantes à régler, vous jetez un rapide coup d'œil à votre téléphone portable et vous voyez que tout se déroule comme prévu, si ce n'est pas le cas, vous recevez un message. » ■



» Avec rConnect et Live Remote Assistance, Wehrle peut dès lors fournir des descriptions de défauts machines et faire appel à un support de techniciens rConnect

Industrialiser la fabrication additive

Les solutions de fabrication additive Hexagon aident les acteurs de l'industrie à concevoir, fabriquer et inspecter plus intelligemment.



Global Industrie Paris
17 – 20 mai 2022
Stand 6T114

Votre badge ici



EMAG / LINAMAR

Réduire les temps de process dans le domaine des systèmes d'entraînement

Spécialiste des entraînements électriques, l'équipementier Linamar Technology Hungary a investi dans des machines d'Emag pour la fabrication d'arbres et de roues dentées. Le nombre de pièces sortant des ateliers de production devrait atteindre 2 millions par an – pour 300 000 actuellement.

Avec l'e-mobilité, le nombre de pièces pour les différents composants des entraînements électriques explose. Et Linamar en sait quelque chose. Cette entreprise hongroise propose entre autres, via sa filiale Linamar Technology Hungary, des composants d'entraînement ainsi que des boîtiers en aluminium et des capots pour la nouvelle plateforme d'une voiture électrique commercialisée depuis l'année dernière, à l'aide de plusieurs machines d'Emag. Un choix qui s'explique : « *car l'entreprise propose et maîtrise un large éventail de technologies, déclare István Bíró, chef de projet chez Linamar Technology Hungary. En outre, Emag développe des solutions innovantes nous permettant d'alléger nos processus de production.* »

Réduire les process de rectification

Linamar Technology Hungary utilise les centres de tournage verticaux VL 6 et VT 2-4 ainsi que le centre de tournage et de rectification vertical VLC 200 GT pour l'usinage dur d'arbres et de roues dentées. L'entreprise dispose en plus d'une machine de soudage laser ELC 160 pour les roues dentées. L'exemple du centre de tournage et de rectification VLC 200 GT illustre idéalement les avantages de l'approche holistique d'Emag : le chargement de la machine s'effectue à très grande vitesse grâce à la broche pick-up intégrée. Une fois que la broche et le composant sont en position d'usinage, les opérations rapides du processus du pré-tournage dur démarrent.



» Le centre de tournage VL 6 sert aux opérations de tournage sur différentes roues dentées



» Le tour vertical automatisé VT 2-4 permet de booster le rendement lors de l'usinage d'arbres

À la suite de cet usinage, la roue dentée ne présente plus qu'une surépaisseur de quelques micromètres. Cela permet de réduire considérablement le processus de rectification à l'aide de la broche porte-meule. En même temps, la qualité d'usinage profite de la combinaison tournage/rectification : après le tournage, si la rectification est nécessaire, la spécification de la meule peut être définie de manière ciblée pour la qualité finale désirée. Les planificateurs de production de Linamar peuvent de ce fait renoncer à une opération de rectification supplémentaire.

Hausse importante de la productivité

Linamar réalise des gains de productivité similaires avec les tours VL 6 et VT 2-4, utilisés pour des opérations de tournage sur des roues dentées et des arbres de différentes tailles. L'opération d'usinage est différente selon les dimensions et le type de pièce. Le tour vertical automatisé VT 2-4 permet par exemple de réaliser un gain de performance lors de l'usinage d'arbres en éliminant une couche durcie dans la zone de soudage. Cette installation se révèle particulièrement perfor-

mante pour les volumes importants, car sa solution d'automatisation garantit des temps de copeau à copeau remarquablement courts : les pièces brutes sont transportées dans la machine par des préhenseurs de pièces et en sont retirées après l'usinage. Selon la pièce à usiner, ce changement ne prend que de six à huit secondes. Dans le cas de très grands volumes de production, la réduction des temps d'immobilisation génère un gain de temps appréciable.

Emag a développé le VL 6 pour les pièces de grandes dimensions, la machine disposant également d'une automatisation intégrée. Elle est équipée d'une bande transporteuse et le chargement et le déchargement des pièces sont effectués par la broche pick-up. Quelles sont les expériences de Linamar avec les différentes machines ? « *Nous sommes actuellement en phase de démarrage et produisons environ 60 000 pièces par type et par an. Mais à l'avenir, notre production annuelle sera de 430 000 pièces par type, explique István Bíró. C'est pourquoi il est essentiel que les machines assurent une bonne stabilité de process. C'est le cas avec les machines Emag. Qui plus est, nous n'avons actuellement pas encore complètement exploité le potentiel des machines.* » ■

BLASER SWISSLUBE

Rectification et affûtage d'outils, rapidité et polyvalence

En développant une gamme étendue d'huiles de coupe issue de la technologie Gaz To Liquid (GTL), Blaser Swisslube met à la portée des différentes applications métier un procédé haute performance, une évolution majeure au cœur des productions courantes. Spécifiquement adapté au secteur de la rectification ou de l'affûtage des outils, Blasogrin GTM 10 augmente les critères de qualité et de productivité sur la plupart des matériaux durs employés pour la fabrication d'outils.

De l'opérateur de la machine au directeur de la production, les employés du fabricant d'outils Fraisa à Bellach, en Suisse, ont été impressionnés par Blasogrin GTM 10. Les propriétés de dégazage (absence de mousse pour une réfrigération efficace sur la zone de contact) et de point d'éclair élevé des huiles Gaz To Liquid trouvent pleinement leur justification pour atteindre de nouveaux standards de performance en production.

Mais pour arriver à une formulation unique et optimisée de rectification multi-matières, le service R&D et le centre technologique d'essais de Blaser Swisslube ont dû élaborer puis tester une cinquantaine de solutions à base d'huile GTL. Pour Rico Pollak, responsable du développement Rectification chez Blaser Swisslube, « il était essentiel pour les membres du service recherche et développement de créer l'huile de rectification la plus polyvalente possible, un produit universel pouvant être utilisé sur différents matériaux, tels que le carbure, l'acier à coupe rapide (HSS), le PCD et le cermet ». Et d'ajouter : « Blasogrin GTM



» Laboratoire de test de Blaser Swisslube

10 est un produit idéal pour les entreprises du secteur de l'affûtage et de la rectification des outils. Cette huile de rectification polyvalente permet à ces fabricants, qui ne sont pas spécialisés dans un seul matériau, d'être plus efficaces et productifs. »

Favoriser à la fois la qualité de la coupe et le décrassage soft des meules

Blasogrin GTM 10 autorise des vitesses d'avance élevées garantissant une meilleure qualité de surface. L'obtention d'une vitesse élevée, en particulier lors de la rectification de rainures, diminue fortement les temps d'usinage. La formulation spéciale et les propriétés inhibitrices du produit empêchent la dispersion de cobalt. Les limites de brûlage sont ainsi clairement repoussées dans le cas des outils HSS et l'indice de productivité globale progresse. De plus, la formation de bavures est minime.

Cette huile de haute qualité favorise à la fois la qualité de la coupe et le décrassage soft des meules. À production équivalente, le nombre de dressages sera réduit. De même, la consommation de meules diminue dans des proportions souvent supérieures à 10%. Enfin, Blasogrin GTM 10 peut être utilisé dans des machines à bac individuel ainsi que dans des systèmes centraux. Il se caractérise par une bonne compatibilité avec les machines et les polymères ainsi qu'une bonne filtrabilité. Il est inodore et apprécié des opérateurs.

Habités à sélectionner des huiles de qualité répondant au niveau d'exigence élevé de leurs clients, les spécialistes outils trouveront « une huile durable », stable et peu volatile. Ils gagneront ainsi sur leurs coûts de production et coûts consommables, mais aussi sur leur capacité à produire, à parc machines constant. Déjà reconnu par de nombreux partenaires fabricants, Blasogrin GTM 10 constitue une véritable innovation dans ce secteur en devenant l'outil liquide augmentant l'efficacité et la rentabilité de façon mesurable grâce à l'optimisation d'une technologie d'huile capable d'aller au delà des critères de performance des fluides de coupe d'origine minérale ou végétale. ■



» Outil Carbure

Meilleures valeurs de coupe et durée de vie améliorée grâce à l'huile de rectification haute performance

Fondée à Aue (en Allemagne) en 2019 par Kolja Trautvetter, l'entreprise innovante Trako-Werkzeuge développe et fabrique des outils de coupe innovants selon les exigences du client. Pour ce faire, la société examine la problématique de la production mécanique et se sert des résultats afin de développer une stratégie de fabrication optimisée grâce à l'utilisation de concepts d'outils innovants. Dans ce cadre, elle s'est adressée à oelheld et ses huiles de rectification de haute qualité.

Brevetée, TrakoMill se définit comme une fraise haute performance. Celle-ci se distingue avant tout par sa géométrie remarquable et unique par rapport aux fraises haute performance d'autres concurrents du marché. La géométrie des arêtes de coupe rend non seulement la fraise haute performance particulièrement faible en vibrations, mais la caractérise également par son importante résistance à l'usure. Le principal domaine d'application de la fraise en bout TrakoMill concerne les matériaux difficiles à usiner, tels que les aciers à outils, les aciers austénitiques, les alliages d'aluminium, le titane ou les composites en fibres synthétiques ou en fibres de carbone, ainsi que de nouvelles combinaisons de matériaux (composants sandwich des matériaux mentionnés).

Dans un projet de recherche de la chaire professorale de technologie de fabrication / technologie d'usinage de l'université Westsächsische Hochschule Zwickau sur la production d'aubes de turbine à gaz, Kolja Trautvetter a pu réaliser une tâche d'usinage complexe avec le concept TrakoMill en aug-



» Steffen Waldenburger (oelheld) et Kolja Trautvetter (Trako-Werkzeuge) devant sa machine de rectification

mentant de 233% la durée de vie de l'outil de référence. De plus, par rapport à des concurrents bien connus sur le marché, des valeurs de coupe plus élevées et une durée de vie bien meilleure peuvent être obtenues avec cette fraise.

La dernière rectifieuse de Walter Maschinenbau GmbH est utilisée pour fabriquer les fraises haute performance. En raison des différents matériaux à usiner et des diverses exigences, une huile de rectification appropriée a dû être trouvée. Les exigences étaient les meilleures qualités de surface, l'augmentation de la durée de vie de la meule et l'évitement du lessivage de cobalt. Grâce à l'expérience diversifiée de Kolja Trautvetter, qui a lui-même travaillé pendant de nombreuses années comme rectifieur dans diverses entreprises, il savait exactement ce qui était important lors du choix de la bonne huile de rectification. Après un examen



» Kolja Trautvetter, patron de la start-up allemande Trako-Werkzeuge

détaillé des exigences et un entretien avec Steffen Waldenburger, technico-commercial d'oelheld GmbH, Kolja Trautvetter a opté pour le produit SintoGrind TTK. Avec cette huile de rectification, un produit a été sélectionné qui s'adapte de manière optimale à la tâche de rectification, à la rectifieuse et à la filtration.

Une huile de rectification aux avantages évidents

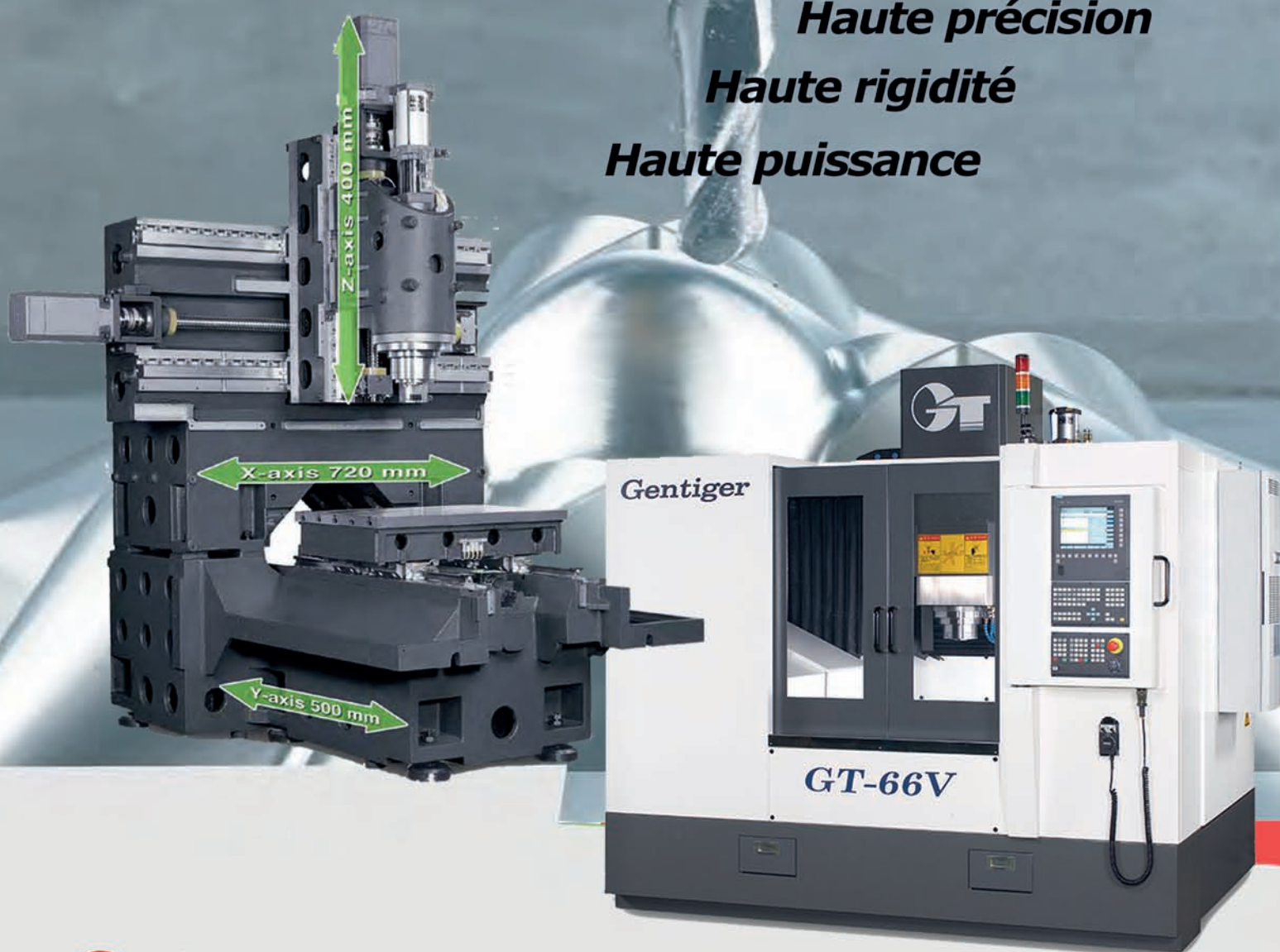
SintoGrind TTK est une huile de rectification synthétique haute performance à base de polyalphaoléfinés. Elle est adaptée à l'usinage du carbure et des aciers. Les avantages sont évidents : « **excellente qualité de surface des pièces, ainsi que l'évitement du lessivage de cobalt** », rapporte-t-on au sein de l'entreprise. Il faut dire que la durée de vie de la série SintoGrind et une bonne capacité de désaération de l'huile de rectification ont toujours été des propriétés positives pour un liquide d'usinage.

Les nombreuses années d'expérience dans le développement et la production d'huiles de rectification de haute qualité et le conseil individuel d'oelheld, aident Trako-Werkzeuge GmbH à assurer un processus de production stable. Le service et la coopération avec la société oelheld offrent également une sécurité supplémentaire. La conclusion de Kolja Trautvetter est positive après la mise en place de l'huile de rectification : « **En tant que start-up, il est important de s'appuyer sur des partenaires et des produits fiables afin de nous concentrer de toutes nos forces sur le succès et la croissance de la société** ». ■



» Exemple de produit TrakoMill

*Haute précision
Haute rigidité
Haute puissance*



**Centre d'usinage à double colonne à grande vitesse
36 000 tr/min**

La santé de l'opérateur et la sécurité de la machine au cœur des priorités de MKU Chimie

Les huiles de base blanches médicinales MKU Chimie sont validées par l'industrie pharmaceutique allemande suivant le livret pharmaceutique allemand (DAB 10 sans aromate). Elles contiennent des composants utilisés dans les industries cosmétiques et pharmaceutiques, donc pas nocifs pour les collaborateurs et mieux compatibles avec la santé des opérateurs.

Contrairement aux huiles minérales à base naphénique et paraffinique qui ont des pollutions, les huiles blanches médicinales proviennent de procédés de raffinage très longs, poussés et répétés qui confèrent aux produits une très grande pureté. La société MKU Chimie dispose également pour sa clientèle mondiale des huiles de base GTL, PAO's et d'autres huiles de base contenant des additifs spécifiquement fabriqués par MKU Chimie et conférant des hautes performances pour les huiles d'usinage. En revanche, l'ensemble des huiles de base GTL (Gas To Liquid) du marché ne sont pas fabriquées en Europe.

La sécurité de l'approvisionnement des huiles de base blanches médicinales MKU Chimie est également garantie par la fabrication dans des raffineries européennes. « *La raison pour laquelle nous favorisons les huiles médicinales blanches c'est qu'elles sont fabriquées en Europe et contiennent des composants cosmétiques et pharmaceutiques protégeant la peau et la santé du salarié* », indique-t-on au sein de l'entreprise. MKU Chimie livre donc des produits finis prêts à l'emploi et disponibles.

Des produits à prix maîtrisés

Les huiles de base de qualité blanches médicinales MKU Chimie répondent aux exigences des industries car elles sont de très haute pureté, sans odeur, sans couleur. Elles ne contiennent ni soufre élémentaire ni aromate mais des composants de la cosmétique protégeant la peau des collaboratrices et des collaborateurs. Elles existent dans toutes les viscosités allant de 4,3 mm²/s jusqu'à 100 mm²/s à 40°C selon DIN 51562. Ceci concerne les applications de rectifications entre autres.

Les clients souhaitent protéger leurs salariés, atteindre leurs buts techniques et économiques tels que l'amélioration de leurs tenues de vies d'outils, la performance constante des huiles malgré les fuites hydrauliques, la diminution du ravivage, l'augmentation du nombre de pièces usinées dans un temps imparti (Qw) et l'amélioration des états de surface (Ra, Rz, Rw..).



réduction des risques (solicitation involontaire de l'environnement, de la protection contre les catastrophes et les incendies), de la protection des utilisateurs, de la collaboration avec des fournisseurs de même philosophie, du respect des lois et des réglementations environnementales et de l'amélioration continue des procédés, des produits et des performances. De plus, MKU Chimie déclare expressément sa volonté de participer aux programmes environnementaux régionaux relatifs au secteur. ■



Engagement dans une politique environnementale

Les objectifs environnementaux de MKU Chimie n'incluent pas seulement l'utilisation optimisée des ressources comme les matières brutes, l'énergie, l'eau, l'air et le sol, mais aussi la diminution constante du risque de facteurs mettant l'environnement en danger. Pour la planification et la réalisation de ces buts, l'entreprise utilise des programmes environnementaux spécifiques.

Ces programmes tiennent compte de l'enregistrement et du bilan de la consommation d'énergie et d'eau, de l'enregistrement et du bilan de l'élimination des déchets, de la recherche d'alternatives pour le remplacement de matières dangereuses, de la réduction de la sollicitation de l'air, du bruit et des eaux usées, de l'introduction de mesures pour la

⇒ Une politique résolument orientée vers la qualité

MKU Chimie travaille avec un management de qualité certifié selon DIN EN ISO. La sécurité de la qualité dans chaque entreprise n'est couronnée de succès que si chacun s'y sent responsable. Cinq devises définissent la compréhension commune de la qualité au sein de l'entreprise allemande :

1. La qualité amène des clients satisfaits
2. La qualité nous concerne tous
3. La qualité ne coûte pas plus cher
4. La qualité protège l'environnement
5. La qualité a besoin d'hommes engagés

CoroPlus® concentre une mine de connaissances mais pas seulement

Les erreurs sont inévitables dans les technologies de pointe, et elles peuvent parfois provoquer des gaspillages dans toute la chaîne de production. Nous avons tiré les enseignements de nos 75 années d'expérience, de toutes nos réussites aussi bien que de nos erreurs, pour développer les solutions d'usinage numérique CoroPlus®.

CoroPlus® est un ensemble de logiciels et de dispositifs matériels qui vous donne une longueur d'avance dans la transition vers Industrie 4.0.

Profitez de cette mine de connaissances et accédez aux informations dont vous avez besoin pour rendre votre production plus efficace et éviter les arrêts coûteux.

Découvrez ce que CoroPlus® peut faire pour vous :
coroplus.sandvikcoromant



➔ KENNAMETAL

Comment Kennametal veut rendre le tournage dur plus rentable...

Avec le lancement sur le marché de ses nouvelles nuances de coupe PcBN KBH10B et KBH20B, le carburier américain entend faire profiter les tourneurs et usineurs de métaux durs des avancées en matière de productivité et de durée de vie des outils.

Rendre le tournage dur plus rentable, voici le leitmotiv du carburier Kennametal. Pour ce faire, le fabricant d'outils coupants a mis sur le marché de l'usinage de nouvelles nuances. Baptisées PcBN KBH10B et KBH20B, celles-ci offrent une production accrue à un coût inférieur par pièce.

Kennametal a en effet annoncé en début de cette année 2022 sa toute dernière innovation en matière de tournage dur : les nuances PcBN KBH10B et KBH20B, plaquettes carbure négatives à inserts PcBN brasés sur les deux faces, pour matériaux jusqu'à 65 HRC. Ces nouvelles nuances ont été spécifiquement conçues afin d'assurer une meilleure productivité et une durée de vie d'outil plus longue lors du tournage des aciers à outils et autres matériaux trempés. « *Les nouvelles nuances KBH10B et KBH20B de plaquettes Kennametal constituent un excellent choix pour la production en grande série d'engrenages, d'arbres, de roulements, de carters et d'autres composants du groupe motopropulseur, où le coût*

d'outillage par pièce est un paramètre important », explique Robert Keilmann, responsable Produits Tournage chez Kennametal.

Jusqu'à six arêtes de coupe par plaquette

Les plaquettes PcBN (nitride de bore cubique polycristallin) « Mini-Tip » sont depuis longtemps « *reconnues comme un excellent choix pour réduire le coût par pièce lors du tournage des composants en acier trempé* », indique-t-on au sein du fabricant d'outils. Les nouvelles nuances de plaquettes PcBN de Kennametal améliorent cette proposition de valeur en offrant une productivité accrue à un coût inférieur par pièce. Parmi les caractéristiques, mentionnons les suivantes.

Tout d'abord, la structure à liant céramique brevetée et revêtement TiN/TiAlN/TiN offre une résistance supérieure à l'usure, même à des vitesses de coupe élevées. Ensuite, le revêtement PVD de couleur jaune permet d'identifier facilement l'arête usée lors de l'indexage de la plaquette, des arêtes de coupe numérotées empêchant l'opérateur de la machine de passer par inadvertance à une arête usée.

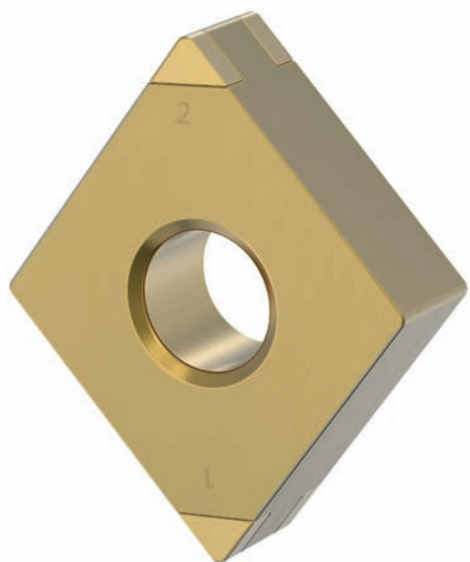
Par ailleurs, ces nouvelles nuances comportent deux préparations d'arêtes brossées, avec une préparation pour les coupes difficiles et interrompues, et une préparation plus adaptée au tournage en coupe continue. Les deux versions sont à coupe franche, augmentent encore la durée de vie de l'outil et génèrent des finitions de surface jusqu'à Ra 0,2 µm. Aussi, les « Mini-Tip » PcBN sont proposés en quatre formes de plaquettes : trois formes rhombiques et une triangulaire, soit jusqu'à six arêtes de coupe par plaquette. Ces nouveaux « Mini-Tip » Kennametal KBH10B (PcBN 45%) et KBH20B (PcBN 60%) offrent ainsi deux nuances, quatre



formes, différents rayons d'angle et donc deux fois plus d'arêtes de coupe par plaquette. ■

➔ Quelques informations sur le carburier Kennametal

Leader des technologies industrielles depuis plus de quatre-vingts ans, Kennametal Inc. aide ses clients à optimiser leurs productivités grâce à la science des matériaux, des outillages et des carbures usure. Des clients des secteurs de l'aéronautique, du terrassement, de l'énergie, de la mécanique générale et des transports font appel à Kennametal pour leur permettre de fabriquer avec précision et efficacité. Chaque jour, quelque 10 000 salariés aident les clients de plus d'une soixantaine de pays à rester compétitifs. Kennametal a réalisé un chiffre d'affaires de près de 2,4 milliards de dollars au titre de l'exercice 2018.





Votre partenaire fort pour les Huiles de Rectification !

Nos produits sont synonymes de :

- Augmentation de la productivité
- Amélioration de la qualité de surface
- Excellente filtrabilité
- Faible consommation
- Amélioration des conditions de travail

Mais surtout plus de 135 années d'expérience !

www.oelheld.com
commercial@oelheld.com



Mitutoyo

Roundtracer Flash

Appareil de mesure de pièces de révolution permettant une multitude d'analyses en standard : distance, filetage, circularité, cylindricité, battements...

- Acquisition de la pièce en instantanée sans aucun déplacement
- Exécution du cycle en 1 seul clic
- Montage facile de la pièce
- Mode statique et dynamique



www.mitutoyo.fr

Lancement de nouveaux micro-forets de haute précision pour le forage de trous profonds

Avec les nouveaux forets WTX-Micro, dotés d'un système d'arrosage à passage hélicoïdal, l'équipe Outils coupants du groupe Ceratizit a développé une solution à partir d'un diamètre de 0,8 mm permettant de percer des trous profonds avec une qualité de surface élevée.

Le WTX-Micro de la gamme WNT Performance (forets de la division Team Cutting Tools de Ceratizit) est un foret spécialisé dans les micro-trous et les trous profonds, qui peut en même temps être utilisé de manière universelle. En effet, selon Felix Meggle, chef de produit Outils de perçage au sein du groupe, « *ce foret s'adapte à de nombreux matériaux : qu'il s'agisse d'aciers, de matériaux en fonte ou de matériaux résistant à la chaleur et de leurs alliages, notre WTX-Micro est prêt à tout* ». Cela signifie qu'il peut être utilisé dans une variété d'applications et un large éventail de secteurs.

Les spécifications du micro-usinage étant principalement définies par de faibles tolérances et, surtout, par une sécurité absolue du processus, le WTX-Micro a été rationalisé de manière optimale afin d'être utilisé dans ce domaine. Le carbure à grain ultra fin développé et produit par Ceratizit, la géométrie de l'espace de coupe, les surfaces ultra lisses et le revêtement garantissent ainsi le plus haut niveau de qualité.

Les canaux internes hélicoïdaux du foret WTX-Micro ont été optimisés afin d'assurer un



flux maximal de liquide de refroidissement. Cela se traduit par une meilleure qualité de surface des trous, laquelle est en partie assurée par une chambre de puissance intégrée sur toute la longueur de l'arbre dans les micro-forets de 5xD et plus. « *Cela augmente la quantité de liquide de refroidissement à la pointe du foret tout en maintenant la même pression, ce qui augmente également la durée de vie de l'outil* », explique Felix Meggle.

Le WTX-Micro est disponible à partir d'un diamètre de 0,8 mm dans les longueurs 5xD, 8xD, 12xD, 16xD et 20xD. De 1,0 mm à 2,90 mm, il est également disponible en 25xD et 30xD. Dans ce cas, la géométrie optimisée avec des surfaces rodées et des ouvertures brevetées pour l'espace copeaux, ainsi que l'amincissement spécial de la micro-pointe du foret assurent une grande stabilité de la coupe et du processus.

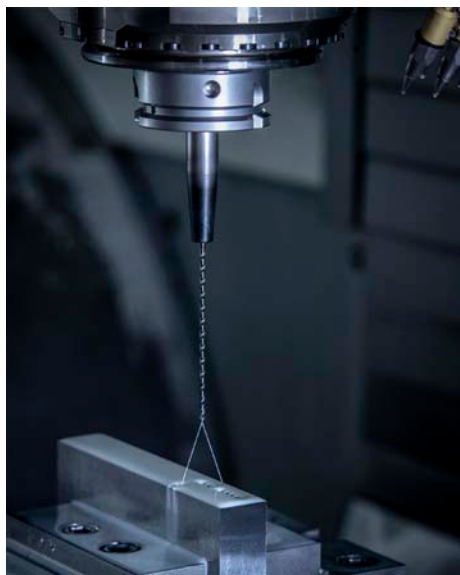
Revêtement innovant Dragonskin DPX74-M

Afin de rendre les outils encore plus résistants à l'usure et à l'exposition à la chaleur, les forets WTX-Micro sont dotés du revête-

ment innovant DPX74-M. Pour les variantes de 8xD à 30xD, seule la tête de foret fortement sollicitée est revêtue ; la variante 5xD, en revanche, est revêtue du robuste revêtement Dragonskin DPX74-M sur toute sa longueur.

Lors du forage de trous profonds, un trou pilote est souvent nécessaire. « *C'est pourquoi notre gamme WTX-Micro comprend une variante 5xD pour garantir une préparation optimale du trou de forage*, poursuit Felix Meggle. *Ces outils sont particulièrement impressionnants grâce à leur auto-centrage, de sorte que, pour l'usinage vertical à partir d'un diamètre de 1,0 mm jusqu'à une longueur de 12xD, il n'y a vraiment pas besoin de trou pilote* ». Bien entendu, la surface de l'outil doit être plane et droite pour que cela soit possible.

Les clients de Ceratizit ne font aucun compromis en matière de qualité et de service. Felix Meggle résume ainsi la situation : « *le micro-perçage n'est pas une opération que l'on réalise à la hâte de temps en temps. Il y a d'innombrables paramètres à observer pour le réussir, et notre expertise permet d'accompagner au mieux nos clients* ». ■



Lancement d'une nouvelle génération de fraises polyvalentes

Widia a lancé la plateforme de fraisage carbure monobloc WCE. Celle-ci offre de hautes performances et une fiabilité abordable pour les ateliers d'usinage de petite et moyenne tailles. Elle est dédiée aux applications dans les aciers, les aciers inoxydables et les fontes.



» La WCE4 est proposée en configurations à bout plat ou à bout hémisphérique

La première version de la plateforme WCE comprend la WCE4, une géométrie à quatre goujures associant des caractéristiques avancées et performantes à une toute nouvelle nuance polyvalente. « Avec son nouveau design, la WCE4 est une fraise polyvalente de nouvelle génération permettant à nos clients d'être plus productifs et performants, explique Tamir Sherif, le responsable fraisage carbure monobloc chez Widia. La WCE4 est un outil à prix attractif pour les ateliers de petite et moyenne tailles dans lesquels la fiabilité et la durée de vie des outils constituent une priorité absolue ».

L'indice d'asymétrie et l'angle d'hélice variable sont les deux caractéristiques essentielles de l'outil. Ensemble, ils réduisent les vibrations et permettent de réaliser des travaux d'ébauche, tandis que la nouvelle nuance WU20PE apporte une polyvalence dans les aciers, les aciers inoxydables et les fontes. Ces caractéristiques de conception, associées à la géométrie à quatre goujures, assurent à la fraise plus de performances fiables et de polyvalence, y compris pour le rainurage en pleine matière et les ébauches.

La plateforme WCE comprend des fraises à quatre goujures, à bout plat et à bout hémisphérique, avec une queue cylindrique ou Weldon. La géométrie à cinq goujures WCE5 sera commercialisée courant 2022. Les commandes de fraises WCE4, ainsi que celles d'autres outils de coupe WIDIA, peuvent être passées auprès des partenaires de distribution agréés Widia. ■

LA NOUVELLE M20 MILLTURN

Une performance maximale grâce à une stabilité maximale.
Pour des opérations d'usinage avec de hautes exigences.
Un design complètement nouveau et innovant.
C'est ça l'usinage intelligent de WFL.

17-20 PARIS NORD VILLEPINTE
MAY 2022
Hall 6, Stand Q98

smart MACHINING

M20 Spot:

WFL Millturn Technologies GmbH&Co.KG
www.wfl.at

UN SERRAGE - UN USINAGE COMPLET

GROUP AUTANIA

De nouvelles perspectives de la personnalisation

En 2018, PricewaterhouseCoopers (PwC) avait estimé que les fabricants utiliseraient de plus en plus l'eCommerce dans le but d'améliorer leurs process, à l'instar de géants comme Amazon, Tesla et Uber. Jonas Ljungdahl, responsable du développement marketing chez Sandvik Coromant, le leader mondial de l'outil de coupe, explique comment un grand fabricant dans le domaine de l'hydraulique a pu mettre au point et obtenir, en tout juste dix jours, un outil à ses mesures grâce à la plateforme d'e-commerce de Sandvik Coromant.



➤ Les fabricants ont adopté des modèles commerciaux multicanaux offrant une plus grande liberté de choix aux clients

Parmi les enseignements présentés en 2018 aux représentants de l'industrie de l'acier à l'occasion du Surface Inspection Summit (SIS) par le cabinet PricewaterhouseCoopers (PwC) figurait l'idée que les fabricants d'équipements d'origine centraliseraient leurs ventes en ligne comme Amazon ; ils offriraient de plus en plus de services de conception et de développement comme Tesla et formeraient des réseaux numériques comme Uber.

À l'époque, cette vision suscitait le scepticisme. Pourtant, les fabricants ont depuis lors adopté l'e-commerce et l'ont même poussé plus loin avec les concepts de « customer engagement » (CE) et de « customer experience » (CX) qui forment désormais les principes essentiels de leurs investissements en ligne. Le rapport Retail Outlook 2020 de PwC a, par la suite, confirmé cette tendance : le CE est devenu un enjeu concurrentiel de premier plan en ligne.

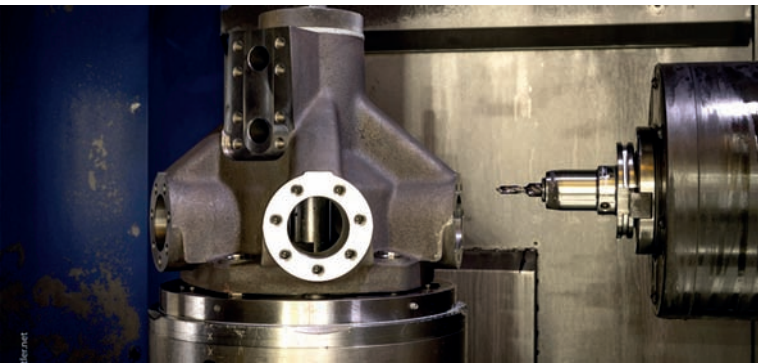
Les fabricants ont adopté des modèles commerciaux multicanaux rassemblant des parcours clients variés – pages Internet, catalogues, équipes commerciales – au sein d'un écosystème unique offrant la meilleure expérience possible et la plus grande liberté de choix. En définitive, c'est une question de temps, de coût et d'acquisition des bons outils pour les meilleurs résultats. Alors, pourquoi se priver d'Internet ? Autre avantage : les clients peuvent aujourd'hui accéder à des systèmes de fabrication et de planification des process en quelques clics.

Sandvik Coromant utilise des logiciels de planification des process et de production depuis les années 1980. Ces systèmes forment ce que l'entreprise appelle la planification des process assistée par ordinateur (CAPP) et sont à la base de toutes ses opérations de fabrication de produits. La planification des process, dans ce système, consiste à établir le bon ordre de traitement séquentiel, à sélectionner les bonnes machines et les bonnes opérations, etc. La société est ainsi en mesure de calculer le temps par pièce ainsi que toutes les autres instructions de fonctionnement. La plupart des unités de production de Sandvik, dans le monde, sont équipées de ce système et sont interconnectées. Par conséquent, tout produit pouvant être caractérisé par des paramètres peut être automatiquement réalisé par le système CAPP. Cela ouvre des possibilités étendues de personnalisation des outils. C'est ce qui a encouragé Sandvik Coromant à offrir ces nouvelles possibilités à ses clients. Le résultat réside dans la plateforme logicielle Tailor Made qu'il a développée.

Personnalisation en quelques clics

La personnalisation de l'outillage faisant l'objet de beaucoup de méfiance de la part des fabricants qui craignent que les plate-

s'ouvrent dans le domaine de l'outillage



► Le service Tailor Made en ligne de Sandvik Coromant permet d'obtenir des outils à ses propres spécifications, comme ici un foret CoroDrill 460 ici un foret CoroDrill 460.

formes en ligne ne soient pas en mesure de répondre aux demandes uniques des clients, problèmes auxquels s'ajouteraient des surcoûts et des délais de fabrication plus importants. Mais avec la plateforme Tailor Made de Sandvik Coromant, les clients peuvent indiquer en ligne leurs spécifications et recevoir en retour des fichiers CAO 2D et 3D de l'outil ainsi qu'un devis et un délai de livraison.

Le système en ligne leur permet de développer de manière interactive des solutions répondant parfaitement à leurs besoins spécifiques. En se connectant au portail Tailor Made sur le site Internet de Sandvik Coromant, les fabricants ont donc ainsi la possibilité de personnaliser leurs outils en jouant sur des paramètres comme la géométrie ou le diamètre, et bien d'autres encore. Les utilisateurs peuvent aussi affiner leurs demandes en modifiant leur projet initial et recevoir de nouveaux dessins et modèles intégrant les modifications.

Lorsque l'utilisateur est satisfait du résultat, il peut immédiatement obtenir un devis précisant le prix et le délai de livraison. Il suffit ensuite de cliquer sur un bouton pour valider la commande. Le service Tailor Made Web est, en fait, un accès direct au système CAPP de Sandvik Coromant.

Quelques minutes seulement pour indiquer les caractéristiques de l'outil

Kawasaki Precision Machinery, spécialiste des technologies hydrauliques, fait partie des clients de Sandvik Coromant qui connaissent et utilisent le service Tailor Made en ligne

et a même été le tout premier client à l'utiliser. Cette entreprise fabrique des pompes, des moteurs et des vannes pour différents secteurs dans le monde entier, dont des applications maritimes. Elle utilise des outils de Sandvik Coromant depuis plus de vingt ans pour des applications de perçage, de fraisage, de tournage et d'alésage.

Elle a eu besoin d'accélérer un de ses processus de perçage dans son usine de Plymouth, au Royaume-Uni. Le perçage des trous de boulons d'un de ses produits fabriqués en fonte, le carter moteur Staffa, nécessitait en effet une amélioration. Kawasaki utilisait initialement deux forets différents, l'un pour le perçage lui-même et l'autre pour l'usinage du lamage, car les forets étagés standard ne convenaient pas à ces trous spécifiques. C'est ce qui l'a poussée à se tourner vers le service Tailor Made de Sandvik Coromant.

Il n'a pas fallu plus de quelques minutes à Kawasaki Precision Machinery pour s'identifier sur le site de Sandvik Coromant et indiquer les caractéristiques de son outil. Les techniciens ont ensuite utilisé leur propre système de CAO pour apporter les modifications nécessaires avant de passer commande et ont même pu imprimer un prototype 3D de l'outil. Il a ainsi été possible d'obtenir un foret personnalisé dans des délais inférieurs de 10% aux délais normalement nécessaires pour faire fabriquer un nouvel outil. Le processus, de la conception à la mise en production, a pris environ cinq semaines.

Et surtout, le processus de production a pu par la suite fonctionner avec un seul outil au lieu de deux. L'analyse de productivité faite avec le nouvel outil a montré que les résultats étaient au rendez-vous. Le temps de cycle pour chaque carter moteur a été réduit de 2,5 minutes et cela s'est traduit par une économie de quatre livres sterling (4,60 eu-

ros) par pièce. Quand on sait que Kawasaki produit 42 carters moteurs Staffa chaque jour, l'économie annuelle est considérable.

En outre, le temps de cycle a été raccourci de 30 % grâce au nouvel outil personnalisé à l'aide du service Tailor Made en ligne de Sandvik Coromant. Cet exemple illustre parfaitement comment le CE et le CX servent les clients en matière de conception et de développement et contribuent à une amélioration tangible de l'efficacité globale des équipements (EGE).

Réduction des délais de production

Les clients peuvent désormais créer en ligne leurs propres outils sur mesure, recevoir les modèles 3D ainsi que les dessins correspondants et lancer la fabrication. L'un des grands avantages est le gain de temps car les délais de production sont courts. Pour Kawasaki, il fallait auparavant environ deux semaines pour que les bureaux d'études traitent les demandes et fournissent des dessins et des devis. Cependant, avec Tailor Made, tout le processus est accéléré. Les traitements qui pouvaient auparavant prendre deux à trois mois s'effectuent maintenant beaucoup plus rapidement. Il est possible de créer des outils uniques, d'en lancer la production et de les recevoir en seulement dix jours.

Par ailleurs, un autre client de Sandvik Coromant a pu en toute facilité indiquer les cotes de l'outil qu'il lui fallait et le recevoir ensuite comme n'importe quelle autre commande. De plus, il est possible de faire imprimer un code client personnalisé sur les outils ainsi créés. Sandvik Coromant prévoit que la demande en outils personnalisés deviendra de plus en plus importante à l'avenir. ■



Guidage sûr et économique des câbles le long des robots avec le système de rappel igus

Le spécialiste allemand des plastiques en mouvement vient de lancer sur le marché un nouveau système de rappel pour les chaînes porte-câbles. Celui-ci vise à minimiser le plus possible le risque de défaillance des robots dans les usines modernes.

Is soudent, rivettent... Les robots industriels utilisés en production doivent travailler vite dans un environnement dynamique. Pour cela, câbles et tuyaux doivent être guidés de manière sûre et compacte. C'est dans le cadre de ce guidage qu'interviennent les chaînes porte-câbles triflex tridimensionnelles de la société igus, spécialiste des plastiques en mouvement. Mais si ces chaînes forment des boucles dans le périmètre de travail du robot, les câbles et tuyaux risquent d'être endommagés, entraînant un arrêt de la machine.

C'est la raison pour laquelle igus vient de mettre au point un nouveau système de rappel économique baptisé TR.RSL. Le système guide la chaîne porte-câbles le long du robot, évitant ainsi les risques de dysfonctionnement et de défaillance.

La nécessité de développer un système de rappel adéquat pour le guidage le long du robot

Rotations élevées et nombreux mouvements rapides caractérisent le travail des robots industriels dans le secteur automobile par exemple, où ils assemblent des véhicules. Les utilisateurs de ces robots font appel à des chaînes porte-câbles pour le guidage sûr des câbles de données, pneumatiques et d'alimentation en énergie le long du robot.

Les chaînes porte-câbles triflex R de la société igus présentent ici de nombreux avantages, ayant été conçues pour la robotique industrielle et suivant les mouvements tridimensionnels des robots. Mais la diversité croissante des tâches de production automa-



» Économique et sûr, le nouveau système de rappel TR.RSEL combiné aux chaînes porte-câbles garantit le bon fonctionnement des robots. (Source : igus)

tisées fait que le guidage ne se limite plus à des câbles électriques et pneumatiques, il s'étend à des tuyaux transportant boulons, rivets et vis. Ces tuyaux étant incompatibles avec les tout petits rayons de courbure, un système de rappel adéquat est nécessaire pour le guidage le long du robot.

Un système de rappel économique facile à rajouter

igus vient donc de mettre au point un nouveau système de rappel particulièrement économique, baptisé triflex RSEL, pour ses chaînes porte-câbles. Celui-ci veille à ce que la chaîne soit guidée au plus près du bras du robot. Le système évite que la chaîne puisse pendre et donc entraver ou bloquer les mouvements du robot même sur les applications les plus dynamiques. Dans le pire des cas, la formation de boucles peut en effet endommager la chaîne, les câbles et tuyaux qu'elle contient et provoquer un arrêt du robot.

Le nouveau système de rappel a des cotes standard et une structure très compacte qui permettent de le monter directement sur le troisième axe de tous les types de robots courants. Il est donc facile d'en équiper rapidement les séries triflex R existantes (TRC, TRE et

TRCF). Il permet de choisir librement le point fixe de la chaîne porte-câbles. Le système de rappel linéaire présente un autre avantage. Il permet de réduire la sur-longueur de câble requise et les coûts qui y sont liés, tout renvoi étant superflu. igus propose triflex RSEL comme variante à deux bandes élastomères dans les tailles 70 et 85. ■

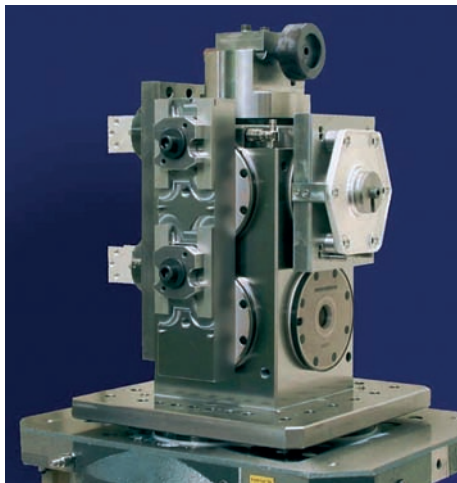
⇒ Quelques éléments d'informations sur le groupe igus

igus est un leader mondial sur les marchés des chaînes porte-câbles, des câbles ultra souples ainsi que des paliers lisses, des guidages linéaires, des rotules lisses et des roulements en tribo-polymères. En 2021, igus France a réalisé un chiffre d'affaires de plus de 24 millions d'euros et le groupe, dont le siège est situé à Cologne, en Allemagne, présente un chiffre d'affaires de 961 millions d'euros. Les recherches effectuées dans le plus grand laboratoire de tests du secteur sont une source d'innovations constantes et de sécurité accrue pour les utilisateurs.

Économiser de la matière grâce à la découpe fil

En ces temps de pénurie de matière première, il peut être intéressant de pré-découper les pièces par électro-érosion à fil. Cela permet de découper la pièce directement à la bonne géométrie ou de s'approcher de la géométrie finale. Il est également possible de découper certaines parties intérieures débouchantes afin de pouvoir récupérer les morceaux de matière qui partiraient normalement sous forme de copeaux. Pour ce faire, il convient de choisir le bon fil.

Souvent, la pression sur les délais, les prix, le type de matériaux à découper, la précision et la forme de la pièce à usiner induisent une réflexion sur le type de fil à utiliser. Les principes physiques de l'usinage par électro-érosion supposent en effet des interactions entre le fil et la pièce à découper. D'ailleurs, une simple contamination par une matière ou un alliage particulier de la surface de la pièce interdirait parfois au fil de commencer son travail.



À l'inverse, dans les domaines de l'aéronautique ou du médical, c'est la contamination par la découpe fil qui peut être interdite. Si le cuivre ou le zinc posent un problème, alors il ne restera plus qu'à utiliser des fils au rendement faible comme le fil tungstène, ou le fil molybdène. Le rayon maximum admissible sur la pièce à découper peut obliger à sélectionner un diamètre de fil particulier sachant que le diamètre du fil devra, de toutes les façons, être plus petit que le rayon maximum. Pour un diamètre de fil standard de 0,25, le choix est ouvert mais, si le diamètre est inférieur ou égal à 0,15 mm, on sélectionnera du fil laiton haut de gamme à forte résistance à la traction, comme par exemple du fil Hitachi

et, pour des diamètres inférieurs à 0,10 mm, des fils avec âme en acier revêtu puis, en dessous de diamètre 0,05 mm, du molybdène et plus souvent du tungstène.

La matière à découper peut être assez sélective. Le carbure, les alliages aéronautiques et le graphite justifient l'utilisation de fil laiton haut de gamme, de fil revêtu zinc, ou de fil revêtu zinc en phase Gamma. Quant à la hauteur de la pièce, lorsqu'elle dépasse 50 mm, elle devient un élément important dans le choix du fil pour atteindre la vitesse ou la précision souhaitée. Un fil de diamètre plus important peut supporter plus de puissance. On optera pour du fil laiton en diamètre 0,30 mm ou des fils laiton revêtus zinc en phase Gamma, ou des fils revêtus avec âme très conductrice à fort pourcentage de cuivre.

Palettiser, automatiser !

Pour positionner, brider et palettiser les pièces à travailler de manière précise et rigide, les systèmes Hirschmann 4000, 5000, 9000 et µPrisFix sont prévus pour des pièces de quelques grammes à 300 kgs avec des précisions de 0,5µ à 0,01 mm. Sur ces systèmes,

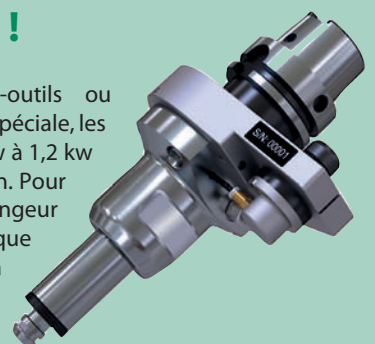


le bridage est permanent et l'ouverture (desserrage) est pneumatique. Les embases de bridage sont entièrement étanches. Les surfaces de références sont nettoyées par jets d'air comprimé. La présence des palettes est contrôlée par la pression de l'air. Quant aux palettes, celles-ci peuvent être équipées d'un élément d'ajustement breveté.

Les précisions de repositionnement disponibles sur les systèmes standard sont de l'ordre de 2µ. Pour des précisions plus grandes, Hirschmann a conçu le µPrisFix permettant le transfert entre tous les types de machine (fraisage, tournage, rectification, érosion fil et enfonçage, contrôle, etc.) avec des précisions inférieures à 1µ. Moins de dispersion lors du positionnement des pièces offre une « réserve » de tolérance pour l'usinage. Prérégler, positionner avec précision, palettiser... ■

➔ Avancer toujours plus vite !

Pour les opérations d'usinage sur machines-outils ou d'ébavurage en bout de bras robotisé ou sur machine spéciale, les broches Nakanishi sont puissantes et légères. De 130w à 1,2 kw pour des vitesses de rotation de 1000 à 150 000 tr/min. Pour les centres d'usinage, la nouvelle broche ATC pour changeur d'outil dispose d'un stop bloc d'alimentation électrique et air comprimé. Ainsi, en automatique, on passera par exemple de 12 000 tr/min de vitesse de rotation d'outil à 40, 50 ou 80 000 tr/min.



➔ NORELEM

Une nouvelle vis à tête plate pour réduire les tensions

Les ingénieurs et les fabricants qui cherchent à réduire les tensions internes et à prolonger la durée de vie des machines et des systèmes trouvent maintenant une solution en utilisant la vis à tête plate de norelem avec compensation de tolérance.

Utilisée pour connecter deux composants qui doivent résister à la tension d'assemblage, la vis à tête plate avec compensation de tolérance permet à l'opérateur de déplacer les composants comme il le souhaite, l'un par rapport à l'autre.

Dans de nombreuses applications, les forces sont absorbées par les rails de guidage, ce qui augmente la résistance au déplacement et réduit la durée de vie des composants. Les vis à tête plate de norelem avec compensation de tolérance sont ici idéales pour éviter les montages hyperstatiques.

Un palier flottant qui réduit la charge entre deux composants

Les nouvelles vis à tête plate offrent un avantage décisif grâce à une solution de palier flottant qui réduit la charge entre deux composants. Lorsque la vis à tête plate, composée d'un boulon, d'un palier lisse et d'un joint torique est serrée dans un trou, le palier lisse comprime le joint torique d'une valeur prédéfinie. Le palier lisse repose alors sur la tête du boulon, tandis que la course est limitée en accord avec les cotes de l'installation.

Cela assure un montage flottant avec un assemblage pratiquement sans jeu. Comme le



jeu fonctionnel est limité à un niveau défini, le respect exact des tolérances des composants en production et les opérations d'alignement complexes ne sont plus nécessaires.

Marcus Schneck, PDG de norelem, a déclaré que « *les machines et les systèmes sont soumis à divers degrés de tension au fil du temps, ce qui peut affecter leur fonctionnement et réduire leur durée de vie. Les fluctuations de température peuvent modifier les dimensions des composants, ou la position des composants peut varier en raison de charges dynamiques. Les machines et les montages doivent*

également résister aux éventuelles imprécisions d'assemblage et compenser les tolérances de fabrication. Ces défis peuvent être relevés grâce aux vis à tête plate de norelem avec compensation de tolérance ».

Le spécialiste mondial des composants standard propose différents modèles de vis à tête plate avec compensation de tolérance, toutes disponibles via The Big Green Book de norelem. Les vis sont disponibles avec un filetage extérieur ou intérieur, ainsi qu'avec des boulons en acier galvanisé, tandis que le joint torique et le palier lisse restent identiques. ■

➔ Des supports à bille pour mieux sécuriser les pièces

Norelem propose une large gamme de supports à bille, solutions polyvalentes pour fixer les pièces en toute sécurité. Utilisés comme butées, supports et poussoirs à ressort pour la fabrication de montages et d'outils, les supports à bille automatique de norelem sont parfaits pour la construction de gabarits et d'outillages. Malgré leur petite taille, les supports à bille de norelem peuvent résister à des forces allant jusqu'à 220 kN et s'adaptent là où les pièces à usiner doivent être bridées de manière sûre et fiable. Au cœur de chaque support à bille automatique se trouve une bille trempée dont le sommet est aplati. Selon la version du patin, la bille encastrée peut être inclinée dans toutes les directions entre 7,5° et 20°, ce qui lui permet de s'adapter parfaitement aux formes des pièces usinées et brutes.

Pour les surfaces nécessitant une protection plus élevée, les supports à bille auto-aligneurs de norelem sont disponibles avec des surfaces en polyuréthane et diamantées. La surface en polyuréthane est résistante à l'abrasion, ne colore pas l'objet et autorise des forces de rétention élevées. Pour le serrage d'objets lisses ou glissants, les patins auto-aligneurs sont également disponibles avec une surface diamantée abrasive, offrant une meilleure adhérence.



Mitutoyo lance une solution de mesure de forme sans contact à grande vitesse

Appelé à devenir un appareil de mesure standard dans les laboratoires d'assurance qualité du monde entier, le Roundtracer Flash est un nouveau produit présenté par le fabricant japonais Mitutoyo. Cette unité de mesure sans contact devrait apporter encore plus de rapidité et de polyvalence à la gamme de mesures de forme de l'entreprise.

Cette unité de mesure optique s'appuie sur une architecture d'images bidimensionnelles côte à côte. De ce fait, les images sont acquises par différents capteurs et sont combinées pour générer une seule image de la pièce contenant zéro discontinuité ou vide au niveau du contour de la pièce. Capable de mesurer des pièces jusqu'à 300 mm de longueur sans aucun mouvement vertical des capteurs ou de la pièce, le Roundtracer Flash effectue ces mesures instantanément. La machine peut exécuter 100 mesures statiques en seulement deux secondes, quelle que soit la façon dont les sections de mesure sont réparties le long de la pièce.



Simplicité d'utilisation

L'unité elle-même peut effectuer une mesure en appuyant sur un seul bouton. Outre cette caractéristique avantageuse, l'interface graphique fournie est également intuitive et flexible, rendant les processus de travail de l'opérateur rapides et simples.

Du côté de la mise en œuvre dans une usine intelligente, notons que le chargement d'une pièce peut être automatiquement effectué en cas d'utilisation d'un système robotique externe. Aussi, la machine est dotée de sept ports disponibles pour la sortie de données et la lecture de codes. Si l'on considère les capacités standard de la machine, elle devrait s'imposer quels que soient la taille de la société et le lieu d'implantation (métrologie, atelier ou laboratoire). ■

Des capteurs capacitifs pour des mesures d'épaisseur précises au subnanomètre

Les capteurs capacitifs capaNCDT de Micro-Epsilon ont été conçus pour des mesures de déplacement précises et des mesures d'épaisseur sans contact. Il est ainsi possible d'obtenir des précisions jusqu'à la plage submicrométrique, y compris dans les environnements industriels, comme la production de films de batterie.

Micro-Epsilon a mis au point des capteurs capacitifs capables de fournir des valeurs d'une précision submicrométrique, y compris dans les environnements industriels et d'atteindre de meilleures valeurs de linéarité, de répétabilité et de résolution. En raison de leur résistance thermique, ils sont adaptés aux environnements avec des températures fluctuantes.

L'avantage de ces systèmes réside aussi dans leur compatibilité. Les capteurs capacitifs peuvent être combinés avec n'importe quel contrôleur, sans aucun effort d'étalonnage. Diverses interfaces telles que les interfaces analogiques, Ethernet et EtherCAT, permettent de se connecter à des machines et des systèmes modernes. Les réglages



Mesure de l'épaisseur des films de batterie

Les capteurs capacitifs sont intégrés à la ligne de production afin de surveiller l'épaisseur du film. Attachés à un support de mesure, les capteurs effectuent la mesure contre le ruban des deux côtés. Chacun des deux capteurs de déplacement capacitifs fournit un signal de distance haute résolution qui est directement traité dans le contrôleur en tant que valeur d'épaisseur mesurée.

Avec cette méthode, l'épaisseur du film de batterie est vérifiée avec une précision micrométrique. ■

peuvent être effectués via une interface Web conviviale.

➤ ZOLLER

Entrer de plain-pied dans l'industrie 4.0

Les bancs Zoller bénéficient tous aujourd'hui des dernières évolutions logicielles avec Pilot 4.0, mais également de tout l'environnement matériels et logiciels permettant de faire entrer la gestion des outils de plain-pied dans l'industrie du futur.

Depuis des années, la société Zoller ne cesse de développer et d'améliorer tous ses produits en vue de répondre aux besoins des industriels de la mécanique qui tournent le développement de leurs entreprises vers l'industrie 4.0.

La première étape indispensable vers cette évolution réside dans l'utilisation d'un banc Zoller. Celui-ci permet, grâce à son ergonomie et à sa précision, une mesure simple, rapide et exacte des outils ; de plus, accompagné du nouveau produit ZidCode, il est désormais possible de transférer des données directement mesurées vers la commande numérique. Cette technologie s'appuie sur un

DataMatrix qui permet de faire le lien entre le banc et la CN de la machine.

La technologie utilisée par le ZidCode 4.0 offre, à l'image des puces RFID, la possibilité de transmettre les correcteurs, la durée de vie et d'autres informations nécessaires à la bonne réalisation du programme. Cette technologie ZidCode permet également, après utilisation des outils, de récupérer, gérer et conserver les informations sur l'outil restituées par la CN au logiciel de gestion. L'outil est connu et reconnu dans la gestion des process.

Lancement d'une version plus « légère » : ZidCode 2.0

Pour les CN plus anciennes ne pouvant communiquer avec les dernières technologies, Zoller a développé une version plus « légère » : ZidCode 2.0. Dans ce cas, le banc éditera une étiquette avec QR code, et ce dernier contiendra les informations liées à l'outil. Celles-ci seront ainsi lues par le ZidCode 2.0 et transmises à la CN par prise en compte dans la table outils.

Ces nouvelles technologies ZidCode 2.0 et ZidCode 4.0 garantissent un transfert sécurisé des correcteurs d'outils et évitent une mauvaise interprétation de ces derniers au moment d'une saisie manuelle par l'opérateur.



Première étape permettant de pleinement entrer dans l'industrie 4.0

La société Zoller, très attachée à l'ergonomie et à la sécurité des postes de travail, a également conçu un chariot de transport des outils « ToolCart » visant à assurer un acheminement sûr et ergonomique des outils depuis le poste de préparation jusqu'aux pieds des machines et vice versa.

Aujourd'hui, la première étape permettant de rentrer de plain-pied dans l'industrie 4.0 réside dans la mise en place d'un banc Zoller équipé de l'électronique Pilot 4.0 associée à l'installation des boîtiers ZidCode sur les CN et à l'utilisation des chariots ToolCart garantissant un transport sûr des outils. ■



5-6 OCTOBRE 2022
CENTRE DE CONGRÈS
LYON - FRANCE

ESPACE
RECRUTEMENT
& EMPLOI

LE SALON DES PROFESSIONNELS DE LA MESURE INDUSTRIELLE

Une exposition nationale dédiée aux solutions de la mesure.
— capteurs, systèmes d'étalonnage, métrologie —

- Un salon **convivial** à taille humaine.
- Les **dernières innovations** techniques et matérielles.
- Ateliers **thématiques** animés par les exposants et les partenaires.
- Cycle de **conférences** organisé par le CFM.



LES BONNES PRATIQUES INDUSTRIELLES
pour tous les acteurs techniques,
de l'ingénieur au technicien,
de la qualité au process, en passant
par le contrôle et la maintenance.

Plus d'informations
sur notre site Internet :

mesures-solutions-expo.fr

➤ HEXAGON

Une pièce en fabrication additive et soustractive présentée sur le salon Global Industrie 2022

Du 17 au 20 mai 2022, un process de continuité numérique comprenant le reverse engineering, le redesign, les programmations pour la fabrication traditionnelle et additive, la simulation et la gestion de production sera présenté sur le stand d'Hexagon à Global Industrie Paris, le salon international de l'industrie en France.

Sur le salon GI 2022, Hexagon présentera une pièce conçue et produite à la fois en fabrication additive et soustractive afin de montrer l'étendue des solutions logicielles du groupe permettant d'accompagner au quotidien les utilisateurs et ceux en devenir aussi bien dans les évolutions informatiques que dans les nouvelles technologies de production.



La fabrication d'une partie de cette pièce hybride sera effectuée sur le centre d'usinage Datron Neo, en démonstration sur le stand 6S114. Lancé en avant-première mondiale en France cette année, le simulateur de centre d'usinage 3 et 5 axes et de machine de mesure tridimensionnelle, baptisé HxGN Machine Trainer, complétera le process en démonstration.

Présentation sur le salon de HxGN Machine Trainer

HxGN Machine Trainer est un ensemble de programmes d'enseignement de simulation conçu et développé indépendamment par Hexagon afin de simuler des scénarios d'usinage de machines-outils 3 à 5 axes et de MMT. Basé sur NCSimul, le logiciel de vérification, de simulation et d'optimisation des programmes

ISO via les jumeaux numériques de l'environnement d'usinage réel, HxGN Machine Trainer remplit les exigences techniques des écoles et des entreprises.

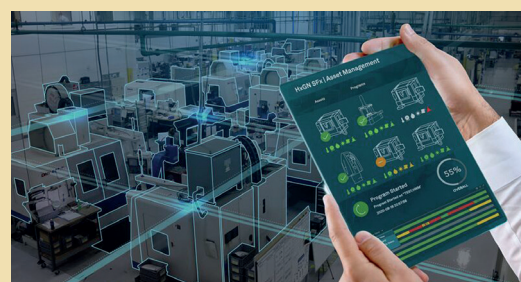
Hexagon bénéficie également au secteur de la Tôlerie. La solution logicielle Radan 2022 répond aux besoins de conception jusqu'à la fabrication, en passant par la gestion et le suivi de production, grâce à son intégration avec Workplan. La base de données commune entre Radan et Workplan garantit un partage de données fluide afin d'améliorer la productivité. ■

>> Les équipes techniques et commerciales d'Esprit, de Visi, de WorkNC, de Radan, de NCSimul, de Workplan et de MSC Software exposeront au salon Global Industrie à Paris Nord Villepinte aux stands 6T114 et 6T134.

➔ Hexagon lance un système natif Cloud de surveillance en temps réel des ressources

Lancé en décembre par la division Manufacturing Intelligence d'Hexagon, Sfx Asset Management CN se relie pratiquement à toutes les machines-outils, en permettant aux ateliers d'optimiser leur retour sur investissement (ROI) à l'aide de tableaux de bord en temps réel avec des alertes envoyées aux opérateurs via une application ou un navigateur Web. Intégrée dans la plateforme Sfx full-Cloud d'Hexagon, l'application acquiert et traite des données provenant de l'IloT (Industrial Internet of Things) afin de transmettre à l'opérateur le statut de chaque machine-outil en temps réel.

Un accès personnalisé permet à chaque équipe de consulter à tout moment l'état des machines souhaitées afin de contrôler les informations sur le programme et l'utilisation à partir d'un ordinateur, d'une tablette ou d'un téléphone portable. Les alertes « système » personnalisables facilitent la surveillance de plusieurs machines par un opérateur et permettent de renforcer la confiance dans une fabrication entièrement automatisée. L'application Sfx Asset Management CN fournit un accès mobile optimisé et sécurisé aux états, aux alertes et aux indicateurs de performance clés, en s'affranchissant de la complexité d'un réseau privé virtuel (VPN).



Lancement très attendu de Mastercam 2023

Directement dérivée des souhaits des clients utilisateurs de Mastercam exigeant toujours plus de rapidité dans la réalisation des programmes CN, tout en conservant le haut niveau de fiabilité des trajectoires d'outils créées, la nouvelle version de Mastercam 2023 sera disponible dès le mois de juin mais présentée en avant-première sur Global Industrie.

Développé depuis 1983 aux États-Unis par la société CNC software, Mastercam est une gamme de logiciels de FAO mécanique pour la modélisation surfacique et volumique, le fraisage, le tournage, le décolletage et l'électro-érosion à fil. D'après CIM Data, il s'agit du logiciel de FAO mécanique le plus vendu au monde pour la 27^e année consécutive (plus de 300 000 licences diffusées) !

Dans ce contexte, on peut aisément comprendre que l'arrivée d'une nouvelle version – la version 2023 en l'occurrence – soit un événement particulièrement attendu par des milliers d'industriels, notamment en France où celle-ci sera officiellement lancée le 1^{er} juin prochain. « *Si le lancement de la version 2023 a lieu début juin, et donc après Global Industrie, nous la présenterons naturellement à nos visiteurs sur notre stand*, précise Nicolas Le Moigne, responsable de Mastercam en France. *Par ailleurs, nos clients ont déjà la possibilité de télécharger une version beta afin d'en découvrir les nouvelles fonctionnalités et nous faire part de leurs remarques et pistes d'amélioration que l'on pourra prendre en compte, soit dans cette version 2023, soit ultérieurement en intégrant d'éventuelles modifications dans l'année* ».



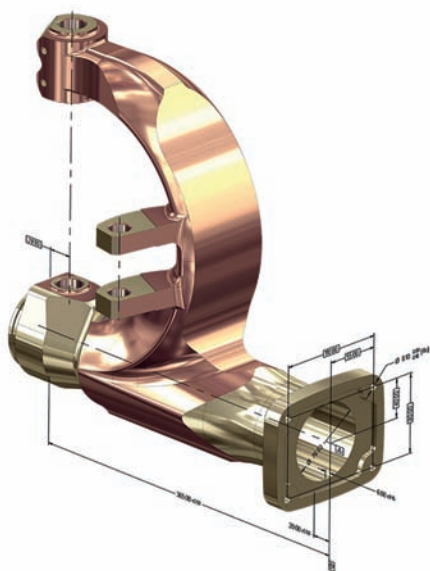
Mastercam 2023 – fonction Multiaxis

Plus d'une centaine de nouveautés dans la nouvelle version de Mastercam

CAM Distribution importe et diffuse Mastercam en France et en Belgique à travers un réseau de distributeurs. Chaque distributeur est un véritable centre de compétences en productique, capable de fournir Mastercam, la formation, les post-processeurs ainsi que des prestations complémentaires comme des liaisons machines-outils ou du développement spécifique. Des compétences qui viennent appuyer les nombreuses fonctionnalités de la solution Mastercam, qui se voit en outre considérablement enrichie avec cette version 2023. « *Il y a dans Mastercam 2023 plus d'une centaine d'évolutions développées dans le but de simplifier le travail des programmeurs qui utilisent le logiciel tous les jours*, indique-t-on chez l'éditeur de logiciels. *Ces améliorations concernent tous les modules : Modélisation, Fraisage, Tournage, Mill-Turn...* ».

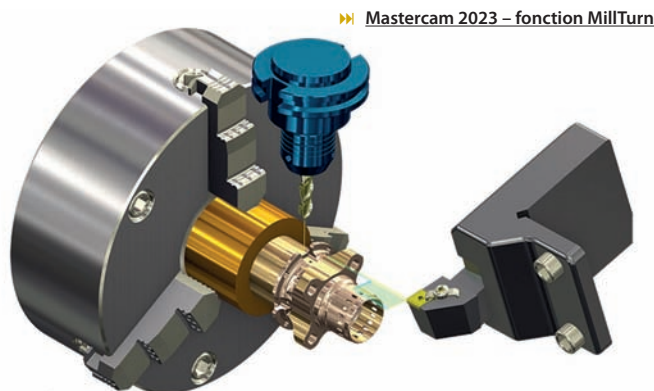
Parmi les – nombreuses – nouveautés intégrées dans la nouvelle version de Mastercam figure par exemple la gestion des contre-dépouilles (voir illustration ci-contre) : s'adressant surtout aux opérations d'ébauches, cette fonctionnalité permet au logiciel de se cantonner uniquement (et automatiquement) à la zone à usiner et évite ainsi tout risque d'erreur. Autre nouveauté significative, la nouvelle stratégie en tournage offre la possibilité de faire du suivi de profil sur l'axe B en permettant à l'outil coupant d'être automatiquement orienté suivant la forme de la pièce à usiner.

On l'aura compris, ces nombreuses fonctionnalités et améliorations viennent s'ajouter dans le but de toujours faire gagner un temps précieux pour les opérateurs, tant en production qu'en méthodes (sans pour autant lorgner sur la précision) ; d'ailleurs, les avancées de la version 2023 concernent également la CAO puisque celle-ci, outre le fait de gérer désormais des fichiers STL, gagne en dynamisme : « *il n'y a par exemple plus besoin d'entrer et de sortir dans des espaces dédiés pour modifier des paramètres sur une arête de coupe ; on sélectionne l'arête et on intervient directement dessus* », précise Nicolas Le Moigne. Idem pour l'outil de simulation :



Mastercam 2023 – fonction Design

e la version 23



« auparavant, pour changer une trajectoire, on devait sortir de l'outil, modifier et revenir ; aujourd'hui, on intègre tout sans sortir de l'espace dédié à la simulation ». ■

Olivier Guillon



» La fonctionnalité de gestion des contre-dépouilles permet au logiciel de s'arrêter là où la partie à usiner a été délimitée (et non au-delà), comme l'illustre la partie droite de l'image

⇒ Sur Global Industrie, Mastercam, Roëders et Union Tool ensemble pour relever les défis de l'usinage

À l'occasion du grand rendez-vous de l'industrie en mai au parc des expositions de Villepinte, Mastercam et ses partenaires Roëders, constructeur de machines-outils et Union Tool, fabricant d'outils coupants, unissent de nouveau leurs forces pour créer une pièce complexe et montrer leurs savoir-faire en matière d'usinage. Comme l'an dernier (cf. Equip'Prod n°130 paru fin septembre 2021), les trois acteurs complémentaires de l'usinage ont décidé de mettre au point et fabriquer en 15 minutes une pièce de petit diamètre en inox difficile à usiner à l'aide d'un logiciel précis de simulation et d'outils coupants assurant une qualité de surface finie impeccable, le tout sur une machine dynamique, en 5 axes continus avec le moins d'opérations possible. Cette pièce – et les démonstrations d'usinage – est à découvrir sur les stands de Roëders et Mastercam.

>> Mastercam exposera sur le salon Global Industrie Paris 2022 au stand 6R114

Sous le haut patronage de
Monsieur Emmanuel MACRON
Président de la République

GLOBAL INDUSTRIE

17-20 PARIS NORD
VILLEPINTÉ
MAI 2022

CRÉEZ VOTRE BADGE
GRATUIT SUR
GLOBAL-INDUSTRIE.COM

L'INDUSTRIE
DE DEMAIN
S'INVENTE ICI

Made by
GL events
global-industrie.com

Le site Rossignol de Sallanches digitalise sa production

Dimensionné pour produire annuellement 160 000 paires de skis, le site Dynastar (groupe Rossignol) de Sallanches (environ 80 personnes sur 16 500 m²) a fait appel à la solution de Fabriq afin de visualiser en temps réel sa production et ainsi améliorer le management au sein de l'usine.



De quoi est composé l'outil de production de l'usine Rossignol ?

Dans ce cadre, l'outil de production s'articule autour de trois ateliers : le premier concerne le parachèvement des éléments livrés par l'usine Rossignol d'Artès (Espagne) ou fabriqués en interne. Les moyens de production principaux sont de dernière génération et récemment renouvelés : une grenailleuse (préparation des noyaux PU), une ligne de collage pour les stratifiés, une machine de découpe CN pour les dessus et les semelles. Quelques postes d'assemblage manuel sont également présents.

Les deux autres ateliers concernent le moulage des skis, opération nécessitant des stations d'injection pour le PU (skis injectés), une ligne d'imprégnation et de découpe des fibres (skis traditionnels) et 26 presses de moulage ; le montage des skis dans les moules demeurant entièrement manuel (jusqu'à 30 pièces/ski). Enfin, vient l'atelier de finition des skis. Ici, le processus est globalement automatisé avec des machines de détourage des skis, des ponceuses, des meuleuses, des machines d'usinage, une machine de super finition pour les skis du programme FIS (course) ou encore une ligne de perçage et de montage des interfaces recevant les fixations, et une ligne de fartage/huilage/emballage.

À quelles problématiques de production êtes-vous confrontés ?

Il y a plusieurs années, nous avons mis en œuvre une animation d'atelier basée sur deux initiatives : la réalisation de Top 5 (prise d'équipe) et de Top 15 (consolidation avec la

présence des services supports). Des fiches d'anomalies manuscrites étaient réalisées. Elles pouvaient facilement se perdre et la validation des actions n'était pas aisée. La seconde porte sur une Animation par Intervalle court (AIC) avec un suivi manuel heure/heure des productions et aléas. Mais les informations n'étaient pas rigoureusement renseignées pour différentes raisons. Les indicateurs et sujets traités étaient systématiquement le SEQDC (Sécurité / Environnement / Qualité / Délai / Coût). Mais toute cette organisation était manuelle, impliquant différents tableaux dans l'usine à mettre à jour quotidiennement (avec des risques d'erreur) et une gestion manuelle des fiches papier.

Malgré ces inconvénients, cette organisation nous avait permis de franchir un cap dans notre travail au quotidien en ritualisant les Tops 5 et 15 notamment et dans la transmission des informations orales (et donc volatiles) vers un point de centralisation formalisé et

systématique (Les Tops). Aussi, les objectifs et résultats étaient connus de tous au quotidien ; mais nous arrivions à une limite d'efficacité du système.

Comment l'entreprise a-t-elle résolu ces problèmes ?

Nous avons décidé de mettre en place deux actions majeures avec la digitalisation de notre animation d'atelier avec, d'une part, la planification de la production via un outil développé par le site Rossignol d'Artès et une visualisation en temps réel des productions et, d'autre part, avec le déploiement de l'outil Fabriq pour l'animation quotidienne de l'usine, liée à la production, mais aussi à l'industrialisation, au COPIL, etc.

Au quotidien, l'utilisation de Fabriq nous facilite l'organisation avec par exemple une seule mise à jour de tous les indicateurs sur tous les écrans en simultané, la visualisation simple et claire des indicateurs et leur niveau par rapport à l'objectif ou encore la possibilité pour tous d'initier des tickets d'un simple clic (plus de perte de tickets). Aussi, Fabriq nous offre un suivi de la réalisation et de la validation des actions correctives (le ticket n'est pas soldé tant que nous ne validons pas). L'outil permet la communication directe entre les personnes en charge des actions et la possibilité de renseigner chacun à son poste de travail sur le compte rendu des actions. Il donne en outre la possibilité de faire des communications générales (visites, protocole sanitaire...) et instantanées, sans oublier la traçabilité et l'historique des tickets (inexistants auparavant) et un allègement de la charge mentale de chacun (tout reste accessible). Le déploiement de routines est la prochaine étape dans les semaines à venir.

Propos recueillis par Olivier Guillon



L'usine du futur... à portée de bras robotisé

Atelier 4.0, industrie du futur, ... les terminologies se succèdent pour décrire le concept de digitalisation des entreprises autour de l'organisation de la production. Avec Erowa ProductionLine, de nombreuses applications en France et en Europe illustrent la maturité de ce concept dans les petites et moyennes structures. Les résultats sont au rendez-vous et la transformation de l'atelier permet de s'adapter à une demande de plus en plus diversifiée.

De l'ordre de fabrication à la pièce finie, le processus de production se développe dans une organisation adaptée au langage opérateur. La simplicité d'utilisation reste la ligne directrice de l'offre technologique d'Erowa. Celle-ci s'étend de la robotisation à la supervision du parc machines en intégrant les systèmes de palettisation, l'environnement outils et la mesure en ligne. Le concept FMC d'Erowa atteint une dimension encore plus évolutive : amélioration continue de la productivité, changement de fabrication, adaptation des équipements aux développements futurs de l'usine.

Concrètement, pour l'utilisateur, la performance globale de l'atelier est fortement augmentée – plus de productivité, de souplesse et de qualité – grâce à différentes sources d'optimisation, parmi lesquelles la détection et la réduction des temps perdus dans le parcours de la pièce, l'augmentation importante



» Erowa ERD 150L

de la capacité de production grâce à un environnement machine prévu pour un fonctionnement autonome et sécurisé H24 - 7J/7, ou encore la réduction des temps de réglage d'une première pièce. En outre, la fiabilisation et l'optimisation des process en continu par la collecte des informations internes permettent d'améliorer en temps réel les facteurs de productivité (temps de cycle, longévité outils...) et de qualité d'une pièce sur la base de l'expérience des usinages qui précèdent.

Autres facteurs de performance : la flexibilité et l'interchangeabilité des moyens permettant de lisser la production (élimination des goulots et amélioration des flux pièces) et la diminution des temps de lancement d'un produit : de l'ERP du client jusqu'à la mise au point finale par l'opérateur d'une présérie ou d'un prototype. Enfin, l'intégration de fonctionnalités propres à la spécificité des fabrications, de l'organisation de production et de l'environnement externe améliore à son tour la performance globale de l'atelier.

Des solutions à tous les étages

L'environnement 4.0 ne se limite pas à une dimension digitale pour agir sur la production. Dans son nouveau catalogue, Erowa propose des solutions de dernières générations pour mettre en place les bases de l'atelier du futur. Systèmes de serrage et positionnement des pièces, robots, machines de mesure et préréglage contribuent à élever le niveau de performance par rapport à des équipements courants. Ceux-ci sont adaptés à toute taille de pièces et tout type de process : fraisage, tournage, rectification, marquage, etc.

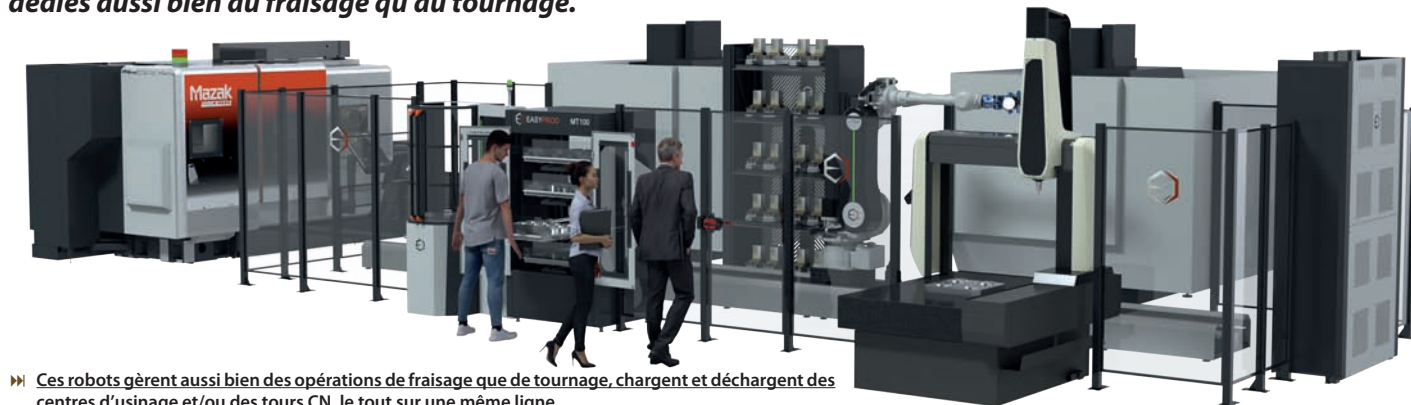
Dans le domaine de la robotique, les développements portent sur de nouvelles priorités : gestion anticipée des déplacements, augmentation de la capacité des flux pièces, sécurisation des mouvements, des zones, palettes communicantes, utilisation de systèmes connectés autonomes... Pour exemple, même avec un équipement limité, le robot ERD 150L offre un concept intéressant. Il est totalement évolutif et peut étendre son rayon d'action à un nombre d'équipements toujours en augmentation. Acquérir un robot à chaque installation de machine n'est plus la meilleure solution pour gérer efficacement un atelier ; l'ergonomie reste le fil conducteur de toutes les composantes de l'installation. ■



» Cellule « industrie 4.0 »

Des solutions pour plus d'autonomie dans les ateliers

Experte dans le bridage d'usinage et les techniques SMED (changement rapide d'outillages) depuis plus de trente ans, Engineering Data a toujours été tournée vers l'innovation. C'est dans cette optique que la société a étendu son activité sur le marché de la robotique en développant depuis près d'une décennie différentes gammes de robots dédiés aussi bien au fraisage qu'au tournage.



» Ces robots gèrent aussi bien des opérations de fraisage que de tournage, chargent et déchargent des centres d'usinage et/ou des tours CN, le tout sur une même ligne

Il y a dix ans cette année, suite au ressenti du marché à venir et du potentiel que représentait « l'Industrie du futur » encore à l'état de simple expression à l'époque, Noël Boumediene, dirigeant de la société Engineering Data, a décidé de diversifier son activité – jusque-là spécialisée dans le bridage d'usinage – en développant une gamme de robots palettiseurs pour centres d'usinage, les Easybox. Différents modèles pour différents poids et tailles de palettes ont ainsi été conçus au fil des ans. Afin de répondre aux besoins de ses clients, Engineering Data a lancé en 2020 l'Easyprod, la gamme polyarticulée pour relever les défis en matière de tournage.

Pour ce dixième anniversaire de l'Easybox, Engineering Data révolutionne sa solution en unissant les procédés Easybox et Easyprod, avec l'Easyprod LX et RX ; le premier modèle se déplace sur un rail et peut alimenter jusqu'à six machines et le second une à deux machines. La différence fondamentale avec les versions précédentes réside dans le fait que

ces nouveaux robots peuvent gérer aussi bien des opérations de fraisage que de tournage, charger et décharger des centres d'usinage et/ou des tours à commandes numériques et ce sur une même ligne ! (voir photo 1)

Grâce à un système de changement de pince, ce nouveau robot polyarticulé peut effectivement gérer aussi bien des palettes avec outillages que des pièces de fonderie d'un centre d'usinage et des lopins d'un tour numérique.

Toujours plus d'autonomie pour la production

Le stockage des différents éléments s'effectue par l'intermédiaire de magasins à palettes ou du magasin à tiroirs MT100, lequel stocke différentes références permettant non seulement de travailler sur du fraisage et du tournage, mais aussi de travailler avec plusieurs références à la fois réparties sur cinq tiroirs modulables pouvant chacun contenir jusqu'à 100 kg ; une fonction qui augmente l'autonomie d'une production puisque le magasin communique directement avec le robot et c'est ce dernier qui charge et décharge les brutes et les usinées (voir photo 2). « **Toujours fidèle à sa vision, Engineering Data se donne pour mission de garantir à ses clients une offre complète de cellules automatisées, allant de l'étude de l'implantation, du choix du bridage, de son installation jusqu'à la formation des utilisateurs** », rappelle Alexandre Boumediene, du département Commercial de l'entreprise.

La modularité, l'ergonomie et l'intuitivité sont les maîtres mots qui définissent et composent les axes de développement de chacune des solutions d'Engineering Data :

les magasins sont modulaires et le nombre de plateaux peut être variable ; ils sont proposés dans le cadre d'une implantation d'un Easyprod RX et LX selon les besoins du client. De plus, l'interface de gestion est à la fois intuitive et ergonomique. Elle permet le lancement, le réglage et la visualisation de la production en cours. « **Avec une formation d'une demi-journée, nul besoin d'être roboticien pour utiliser les robots Engineering Data, ils constituent un outil de travail à la portée de tous** », souligne Alexandre Boumediene.

Il est important que les usineurs comprennent que l'Easyprod – et le robot en général – joue le rôle d'équipier qui leur permettra de se consacrer à des tâches à plus forte valeur ajoutée et non celui de remplaçant au sein de la production. Ce type de solutions a pour but de démocratiser et de favoriser les investissements en robotique de la part des industriels, en effet elle constitue un levier efficace pour améliorer le TRS*, augmenter la productivité, aller à la rencontre de nouveaux marchés et réduire la pénibilité pour les opérateurs, le tout en assurant un ROI** rapide. ■

*Taux de Rendement Synthétique

** Return On Investment/Retour Sur Investissement



» Le magasin communique directement avec le robot, lequel charge et décharge les brutes et les usinées, offrant plus d'autonomie à la production des centres d'usinage et/ou des tours CN, le tout sur une même ligne



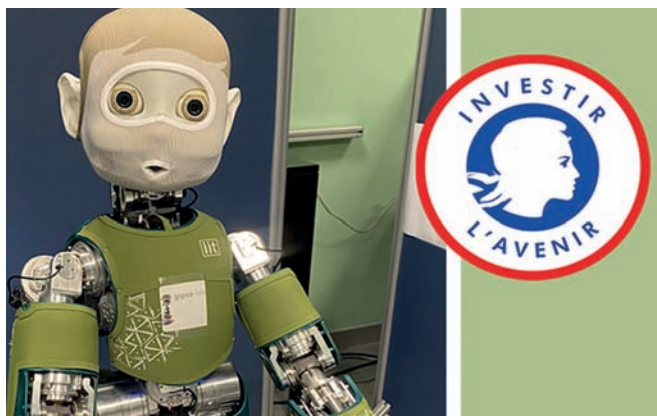
INP GRENOBLE

La filière robotique grenobloise veut mutualiser pour plus d'efficacité

Piloté par Nicolas Marchand, chercheur CNRS au GIPSA-lab et enseignant à Grenoble INP – UGA, le projet Tirrex a officiellement été lancé en décembre 2021, pour huit ans. Il vient d'être labellisé Infrastructure nationale de recherche par le ministère de l'Enseignement supérieur, de l'Innovation et de la recherche.

L'union fait la force. C'est tout particulièrement vrai pour les sciences pluridisciplinaires telles que la robotique, science complexe par excellence qui nécessite de mutualiser les connaissances et les équipements. Dans ce contexte, le projet Tirrex (Technological Infrastructure for Robotics Research of Excellence) entend financer le développement de nouvelles plateformes mutualisées et facilement accessibles.

Coordonné par le GIPSA-lab, ce projet regroupe dix-huit partenaires nationaux qui se répartiront le développement de briques technologiques de base et



de plateformes qui seront ensuite mises à la disposition de l'ensemble de la communauté. Les plateformes nationales sont structurées

autour de six axes : la robotique XXL (robots de très grandes dimensions en particulier pour l'impression 3D de bâtiments), la robotique humanoïde (locomotion d'un robot humanoïde et son interaction avec l'humain), la robotique aérienne (navigation en forêt et en milieu naturel mais aussi le pilotage de flottes de drones), la robotique mobile terrestre (véhicules et véhicules agricoles autonomes), la robotique médicale et enfin l'axe micro-nano robotique ; ce dernier vise à développer des méthodes automatisées pour la manipulation et la caractérisation d'objets de moins de 10 microns, notamment des cellules biologiques. ■

LUCAS ROBOTICS

Lucas aide CEAD à fabriquer une machine d'impression 3D

Spécialisé dans l'impression 3D de grande capacité, le Hollandais CEAD a recours aux axes linéaires de Lucas pour créer un 7^e axe robotique. Il a pu ainsi étendre la portée du robot polyarticulé afin de produire des pièces de grande taille.

CEAD développe AM flexbot, une solution flexible basée sur un robot polyarticulé de Comau pour la fabrication additive à grande échelle. Ce système polyvalent offre de nombreuses options pouvant être intégrées afin de configurer un système spécifique en fonction des besoins. Ce système s'est avéré être la solution de référence pour les implémentations d'impression 3D à grande échelle dans l'industrie. Grâce à son système de commande Siemens Sinumerik, capable de piloter 31 axes, il n'est désormais plus utile d'ajouter un contrôleur pour le robot.

Comme pour cette machine, le spécialiste des solutions robotiques a fourni à CEAD un

axe linéaire au sol protégé par un soufflet de 5M de course utile permettant le déplacement du robot polyarticulé Comau NJ 165 – 3.0. « La précision de nos axes et leur compatibilité avec le système de contrôle Siemens les rendent parfaitement indiqués pour les opérations d'impression 3D », indique-t-on chez le constructeur.

Le distributeur Robotics Benelux a négocié cette affaire avec CEAD et assuré l'interface commerciale et technique avec nos équipes en France. Cependant, Lucas avait déjà travaillé sur un projet d'im-



pression grande capacité avec VLM Robotics, concepteur et fabricant de la machine d'impression métallique commercialisée par Irepa Lasers. ■

DOSSIER
MECANIQUE GENERALE

Sur le salon Global Industrie, Yaskawa animera l'univers Tôlerie, Métaux & Soudage

La division « Systèmes de soudage robotisé » de Yaskawa entend répondre aux besoins de l'industrie métallurgique ainsi qu'à de nombreuses applications : découpe, soudage, assemblage, manipulation, chargement/déchargement, usinage, peinture, etc. C'est pourquoi, cette année, Yaskawa exposera au salon Global Industrie sur un stand spécifique au sein de l'univers « Tôlerie, Métal & Soudage ».

Yaskawa propose une gamme de nouvelle génération de robots Motoman dédiés au soudage à l'arc pour les process MIG-MAG, TIG et plasma. De fabrication européenne, ces robots de soudage Motoman AR, dont certains seront à découvrir sur le salon, offrent des charges admissibles allant de 7 à 25 kg et une enveloppe de travail allant de 727 à 3124 mm. Ces robots sont idéals pour les configurations multi-robots et offrent des performances optimales, notamment en termes de rapidité et de qualité.

En effet, les robots de soudage Yaskawa fonctionnent avec la dernière génération d'armoire de commande compacte YRC1000, qui peut piloter jusqu'à huit robots et 72 axes. De plus, comme les visiteurs pourront le voir sur le salon, les robots à arbres creux permettent d'intégrer le passage du faisceau à l'intérieur du bras et améliorent l'accessibilité du robot, prolongent la durée de vie des faisceaux et éliminent les interférences avec les pièces et les outils.

Parmi les six modèles actuellement disponibles dans la gamme, le robot Motoman AR900 équipe notamment nos cellules ultra compactes et clé en main RS Mini & HS Micro de la série Motoman ArcWorld qui sont faciles à installer, à programmer et à déplacer. Ce modèle de robot a été conçu pour les besoins spécifiques des applications de soudage robotisé. Il dispose d'une capacité de charge utile allant jusqu'à 7 kg, d'une portée de 927 mm, ainsi que d'une finition résistante à la poussière. Il est également équipé d'une



» Un aperçu de la gamme de robot de soudage à l'arc Motoman AR (Source : Yaskawa)



» Exemple de système de soudage robotisé Yaskawa en application (Source : Yaskawa)

variété de fonctions de programmation avancées qui maximisent la qualité de soudage et augmentent la vitesse du robot.

Des systèmes de soudage sur-mesure de haute qualité pour une grande productivité

Spécialisé dans la conception de systèmes de soudage robotisé, Yaskawa propose différents concepts de cellules de soudage adaptés aux besoins spécifiques des industriels de la métallurgie. Sur la base de composants et de configurations standard, les systèmes peuvent inclure un ou plusieurs robots et axes synchronisés, ainsi que de nombreuses options et technologies de soudage.

Sur le salon, le constructeur exposera une cellule sur-mesure spécialement ajustée pour présenter à la fois un applicatif de soudage à l'arc et un applicatif de découpe plasma, tous deux réalisés sur la même pièce client.

Concernant cette fois les composants robotiques dont Yaskawa est le fabricant, la station sera composée de deux robots de soudage Motoman AR2010 de nouvelle génération, extrêmement rapides et ergonomiques, qui disposent d'un arbre creux pour le passage des câbles, ainsi que d'un positionneur de pièce TR1000 supportant jusqu'à 1 tonne accouplé à une poupée folle montée sur rail.

Enfin, au niveau des équipements périphériques et de l'applicatif, la station sera équipée d'un générateur Fronius TPS 500i CMT et de l'option WireSense de Fronius permettant de procéder à une relocalisation avant soudage sur de fines épaisseurs grâce à la vibration et la palpation par le fil-électrode directement, ce qui donne la possibilité de s'affranchir des capteurs laser. ■

>> Yaskawa exposera sur le salon Global Industrie Paris au stand F73, dans le hall 6

De la découpe des tôles XXL avec moins de déchets

La nouvelle machine de découpe laser à fibre TruLaser 3080 fabrique des pièces pouvant atteindre huit mètres de long. Cette machine peut fonctionner en plusieurs équipes sans automatisation. En outre, sa nouvelle technologie « nano-joints » renforce la fiabilité du processus et réduit les déchets de matériaux.

La TruLaser 3080 fiber fabrique des pièces dans des feuilles pouvant atteindre huit mètres de long. Elle est particulièrement adaptée à la découpe de grandes et lourdes pièces pouvant peser jusqu'à 7 850 kilogrammes, telles que des éléments de façade et des remorques pour camions ou grues. La TruLaser 3080 fiber peut également être utilisée pour des pièces de petite et moyenne tailles, de sorte que les opérateurs peuvent facilement l'utiliser au maximum de ses capacités et exploiter au mieux leur capacité de production.

De plus, cette machine peut être utilisée en mode multipostes sans nécessiter une automatisation complexe. Elle est équipée d'un changeur automatique de palettes qui insère automatiquement une deuxième feuille dès que le laser a terminé sa première passe de découpe. Il en résulte une zone d'usinage globale de 40 m² de tôle et la machine peut découper des pièces pendant plusieurs heures sans que l'opérateur n'ait à ajouter de matière première supplémentaire.

Moins de matière pour plus de productivité et de flexibilité

En raison de la taille du panneau, différentes formes de composants peuvent être imbriquées dans le programme de découpe, de manière à économiser de la matière. Cela permet aux utilisateurs d'utiliser la quasi totalité de la matière première. La machine est



(Source : Trumpf)

» La TruLaser 3080 fiber de Trumpf découpe sans effort des composants dans des feuilles pouvant atteindre 8 mètres de long.

également équipée d'une unité de découpe universelle avec un système de lentilles entièrement adaptatif. Le diamètre de focalisation du faisceau laser peut être sélectionné à volonté. Grâce à cette flexibilité, la TruLaser 3080 fiber permet de fabriquer sans effort une grande variété d'applications. En outre, elle atteint une productivité et une qualité très élevées dans tous les plafonds de tôle.

La machine a la possibilité de traiter une large gamme de matériaux, notamment l'acier doux, l'acier inoxydable, le cuivre et le laiton, et elle peut même créer des pièces de haute qualité à partir de fines feuilles de métal. De la plus petite pièce à la plus grande, la TruLaser 3080 s'attaque confortablement à tous les travaux et donne aux fabricants la flexibilité dont ils ont besoin pour élargir leur offre et répondre à un large éventail d'applications. En plus d'une feuille surdimensionnée, les entreprises peuvent également placer plusieurs feuilles plus petites sur la palette de la machine.

Nano-joints : moins de gaspillage de matériaux

La TruLaser 3080 est également équipée de la nouvelle technologie « nano-joints » de Trumpf, qui améliore la fiabilité du processus dans l'atelier en éliminant le besoin de languettes dans l'épaisseur, ou « micro-joints », dans la fabrication des tôles. Les micro-joints sont couramment utilisés pour garantir que les pièces découpées ne se détachent pas pendant que le reste de la tôle est découpé. Ils restent en place jusqu'à ce qu'ils soient cassés par un ouvrier de production après que les pièces ont été retirées de la machine.

Par la suite, les points de rupture sur l'arête de coupe doivent être lissés, ce qui entraîne un travail de finition supplémentaire. Les micro-joints augmentent également le temps nécessaire pour retirer les pièces du nid, car il n'est pas toujours possible de briser les joints en douceur. En plus d'ajouter du temps au processus global, les micro-joints entraînent également un gaspillage de matériau car les opérateurs ne peuvent pas placer les pièces directement les unes à côté des autres dans l'emboîtement. ■



(Source : Trumpf)

» Avec la TruLaser 3080 fiber de Trumpf, les utilisateurs peuvent traiter encore plus de commandes en moins de temps.

Une solution robotique pour répondre aux nombreux défis dans le travail de la tôle

Face aux défis croissants de l'environnement industriel, le spécialiste du travail de la tôle a lancé sur le marché P-Robot, une nouvelle application robotique pleinement adaptée à l'ensemble des panneauteuses du fabricant italien.

Salvagnini présente P-Robot, une nouvelle application qui combine une panneauteuse et un robot anthropomorphe pour produire des kits, des lots et des pièces individuelles de manière autonome. « *Nous nous occupons depuis longtemps de la robotique appliquée au travail de la tôle*, explique Nicola Artuso, chef de produit Salvagnini pour les technologies de pliage. *Cependant, nous voulions une solution intelligente beaucoup plus simple que celles disponibles sur le marché : plus simple à programmer, plus simple à utiliser, capable si possible d'augmenter la flexibilité et la productivité de nos panneauteuses tout en s'adaptant à la fois sur les panneauteuses compactes, et pas seulement aux P4Lean automatiques* ».

P-Robot vise à fournir un agencement compact et modulaire, à être intégré tant du côté matériel que logiciel, à simplifier autant que possible les activités de programmation, y compris pour le robot, et à permettre un niveau de personnalisation afin de répondre à des exigences de production spécifiques. « *Cette solution P-Robot intègre une P1, mais nous pouvons également l'intégrer à des P2 ou des P4*, résume Nicola Artuso. *La P1 est notre panneauteuse électrique, avec une consommation inférieure à 3 kW et un encombrement d'environ 8 m²*. » Il s'agit d'un robot standard, un choix qui présente des avantages majeurs en matière de certifications. « *Nous avons choisi un partenaire qui nous permet, tout en travaillant en toute sécurité, de nous déplacer à proximité du champ de travail : il en résulte un aménagement extrêmement compact* ».

Le robot est équipé d'un préhenseur, muni de ventouses sur deux côtés, pour saisir la pièce pliée et positionner immédiatement la nouvelle pièce à plier dans le cycle. Ce dispositif de préhension permet donc d'optimiser les cycles de chargement/déchargement de la

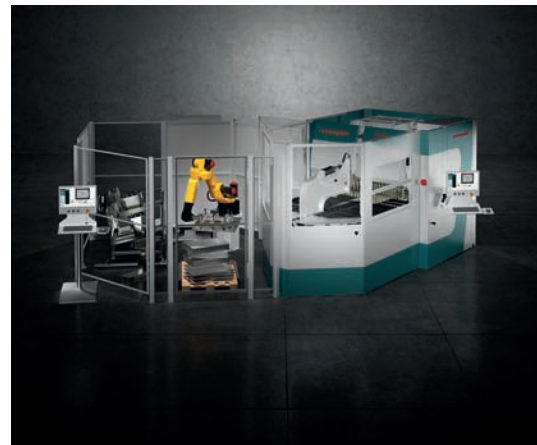


tôle, d'améliorer la cadence de production et de réduire les temps d'attente. « *Nous n'avons pas renoncé à la modularité et à l'adaptabilité : en fonction des besoins spécifiques de chaque client, de son produit et d'une étude de faisabilité approfondie, nous pouvons proposer des solutions avec chargement/déchargement uniquement ou des systèmes plus complexes, comprenant la manutention automatique de palettes ou l'intégration de tiers - par exemple avec des postes de formage d'angle, d'étiquetage, de marquage laser, de rivetage et de soudage* ».

Traiter automatiquement les trajectoires du robot

Créé avec Streambend, le programme peut être utilisé sans modification aussi bien sur les P-Robots que sur les panneauteuses sans robots Salvagnini. À bord de la machine, le logiciel Move acquiert le programme de panneautage à partir duquel il obtient les dimensions de la pièce développée et pliée pour traiter automatiquement les trajectoires du robot. L'opérateur doit simplement confirmer, si nécessaire, ou modifier certaines positions de vérification pour compléter la programmation du robot. Move gère également les mouvements intermédiaires du robot de manière autonome, et l'opérateur ne doit effectuer que de petits mouvements.

Un autre atout de P-Robot est sa nature polyvalente : il ne s'agit pas d'un système isolé ou fermé. P-Robot augmente la flexibilité et la productivité des panneauteuses Salvagnini car il permet de choisir la stratégie la plus adaptée aux besoins de production. Pour les équipes de travail sans opérateur, P-Robot fonctionne naturellement en mode R2R (robot à robot), assurant le chargement, le déchargement et l'empilage éventuel des pièces. Mais il ne s'agit pas d'une stratégie exclusive : le même P-Robot peut, de manière transparente et sans rééquipement, travailler dans différents modes. En mode R2H (robot à homme), il ne s'occupe que du chargement du flan, chargeant l'opérateur de décharger la pièce. ■



Les équipements de contrôle et d'analyse des soudures HKS désormais aux couleurs d'Esab

Les équipements de la marque HKS, dont le produit phare est le système assurance qualité WeldQAS, conçu pour la surveillance et l'enregistrement de paramètres de soudage en temps réel, deviennent désormais des produits de la marque Esab.

Esab a acquis HKS en 2017 afin de renforcer la centralisation stratégique de l'entreprise sur le soudage automatisé et développer sa suite de solutions numériques Esab. « *Les équipements de surveillance et d'analyse de soudures d'Esab peuvent analyser et enregistrer des données de soudage des centaines de fois par seconde, selon Robert Träger, Global Product Manager for Welding Analytics, Esab. Nous aidons les fabricants à trouver et éliminer les causes principales d'irrégularités et de défauts afin qu'ils puissent optimiser leur productivité et réduire leurs coûts. Nous les aidons également à fournir une documentation assurance qualité et une traçabilité pour chaque assemblage soudé.* »

Les systèmes de surveillance d'Esab fonctionnent indépendamment de la marque et du procédé de soudage, de sorte que n'importe qui puisse les utiliser. La surveillance des soudures est particulièrement importante lors du soudage robotisé ou automatisé, sur les composants critiques, les matériaux coûteux et les opérations à volume et vitesse élevés. Dans ces applications, une alerte immédiate ou un système automatisé capable d'arrêter un cycle sans intervention humaine peuvent faire économiser des milliers de dollars en réparation ou en rebuts. « *Des produits tels que le WeldQAS et le WeldScanner permettent d'automatiser un process fastidieux et coûteux, qui est également sujet à l'erreur humaine* », ajoute Robert Träger. Il note que le besoin en documentation et en traçabilité est croissant, en particulier dans les secteurs de l'énergie, des éoliennes, de l'offshore, des appareils à pression, de la construction navale, de l'énergie, de la pétrochimie et autres secteurs d'activités, pour lesquels la société Esab offre le plus vaste portefeuille de systèmes intégrés de soudage et de coupage de l'industrie.



©Esab Welding Analytics

» Tous les équipements de surveillance et d'analyse des soudures HKS ont été renommés Esab pour refléter la gamme croissante des solutions numériques Esab pour favoriser une amélioration continue.

Une gamme particulièrement étendue de solutions

Les couleurs commerciales HKS ont été progressivement supprimées en 2021 à mesure que les stocks ont été écoulés. Toutes les fiches d'information et de documentation spécialisée revêtiront les couleurs de la marque Esab, tandis que le site Web d'Esab affichera le changement de marque à mesure que le contenu migre depuis le site Web de HKS. Les produits du portefeuille incluent différents éléments comme le WeldQAS pour la surveillance automatisée et la documentation dédiée à une production industrielle en soudage MIG/MAG, soudage par résistance, soudage de goujons, soudage laser, soudage par conduction ou par induction et en clinchage. Ils comprennent aussi le WeldScanner, un appareil de mesure polyvalent utilisable comme enregistreur de données, oscilloscope et pour la validation,

et le WeldScanner Validator ; ce dernier permet d'étalonner/valider toutes les marques de matériel de soudage, conformément à la norme CEI 60974-14 Équipement de soudage à l'arc - Partie 14 : Étalonnage, validation et essai de consistance.

Par ailleurs, le portefeuille de produits comprend le ThermoProfilScanner. Utilisé pour la fabrication de tubes et de profils soudés, celui-ci se présente sous la forme d'une caméra linéaire infrarouge brevetée qui utilise la thermographie passive pour effectuer des essais non destructifs volumétriques de l'ensemble du cordon de soudure. Sont également inclus le WeldAnalyst (un appareil de mesure pour des analyses dynamiques complexes de tous les procédés de soudage) mais aussi les capteurs d'intensité/tension, de débit de gaz, de vitesse de dévidage ou vitesse d'avance, de température ainsi que d'autres paramètres pour tout procédé de soudage. ■

PRIMA POWER

Une machine pour la découpe laser 2D des pièces plus grandes et plus lourdes

Prima Power a lancé sur le marché le Laser Genius+ qui convient à une grande variété de matériaux et d'épaisseurs. Cette machine peut être utilisée pour les tuyaux de diamètres circulaire, carré ou rectangulaire. Outre la visibilité et l'accessibilité pour l'opérateur, elle dispose d'un logiciel de programmation facile à utiliser et d'une interface opérateur exclusive.

Dernier né de la famille des lasers 2D de Prima Power, le Laser Genius+ est une machine laser à fibre à la fois productive et flexible avec une disposition réversible pouvant s'adapter à la disposition de tous les industriels, sans compromis de configuration. Une caractéristique permettant au Laser Genius+ de convenir à tous les environnements des clients et à tous les types de production.



Contrôle total du processus laser

La machine est disponible à la fois en tailles 1 530 et 2 040 afin de répondre aux besoins de production du plus large public de clients, tout en conservant des performances élevées en termes de dynamique, de qualité de coupe et de fiabilité, quelle que soit la taille de la machine.

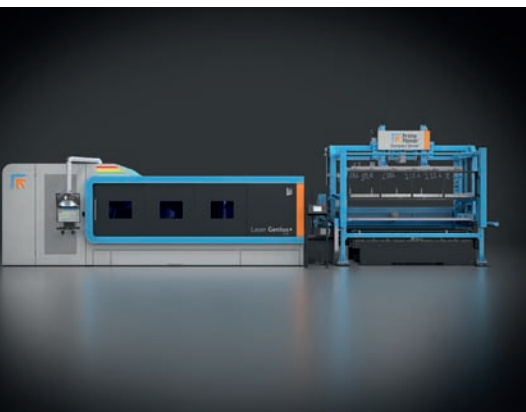
« Elle est conçue de manière à avoir la plus grande coupe de l'axe (3 150 x 1 600 mm pour LG+1530, 4 320 x 2 200 mm pour LG+ 2040 et 6,320 x 2,200 mm pour LG+ 2060) par rapport à toutes les autres machines laser 2D de même taille disponibles sur le marché et possède le meilleur poids maximal de pièce à traiter de sa catégorie, soit 1 150 kg pour le modèle 1 530 et 2 000 kg pour le 2 040 », précise-t-on au sein du fabricant. Tous les composants les plus importants de Laser Genius+, tels que la CNC, le générateur laser et la structure mécanique de la machine, ont ainsi été conçus et développés par le groupe Prima Industrie, assurant ainsi un contrôle total du processus laser et une fiabilité de premier ordre.

Une des machines les plus intelligentes et les plus interconnectées de Prima Power

Grâce à l'efficacité statique et dynamique élevée de la structure de la machine, le Laser Genius+ est capable de pousser la technologie du laser à fibre à des niveaux de précision élevés. Associées à la nouvelle tête laser à fibre, à la nouvelle électronique et au montage innovant de l'optique et du système de centrage, ces caractéristiques permettent au Laser Genius+ d'atteindre un niveau maximal de précision et une meilleure qualité de coupe.

Grâce à ses entraînements à haute dynamique, le Laser Genius+ atteint une vitesse de 180 m/min, ce qui en fait l'une des machines les plus rapides et les plus productives du marché. Enfin, le Laser Genius+ est l'une des machines les plus intelligentes et les plus interconnectées que Prima Power ait jamais produites, avec de nouveaux capteurs de tête laser et des algorithmes d'intelligence artificielle pour des fonctions

avancées de surveillance et de contrôle du processus. Toutes les solutions d'automatisation de Laser Genius+ sont disponibles pour les deux tailles de produits afin d'assurer le plus haut niveau de flexibilité de la production. ■



La Laser Genius+ dispose d'une architecture de portique assurant des niveaux plus élevés de stabilité thermique et d'amortissement des vibrations ainsi que d'une dynamique importante. Des caractéristiques rendues possibles grâce notamment aux moteurs et à l'entraînement de dimension compacte dotés de plus de puissance par espace et d'une efficacité énergétique maximale.

Laser Genius+ est une machine prête à l'emploi. Le générateur laser, les refroidisseurs, les moteurs et les optiques sont intégrés à l'intérieur de la cabine, ce qui garantit une plus grande facilité et une rapidité de l'installation : deux jours suffisent pour passer de la livraison à la production dans n'importe quelle usine.



VALK WELDING / FE+

Le Belge FE+ opte pour la solution de soudage robotisée Frame-IT

Spécialisée en chaudronnerie et en tôlerie, en découpe laser, soudage et construction pour entreprises, la société belge FE+ a franchi le pas vers l'automatisation du soudage avec l'achat d'un système de soudage robotisé Valk Welding.

Implantée à Olen (en Belgique), FE+ a commencé comme fournisseur interne auprès de Laborex, un fabricant de systèmes de nettoyage. Mais l'entreprise a rapidement vu son marché de vente s'étendre bien au-delà de sa société mère. C'est pourquoi, afin de renforcer sa position sur le marché, FE+ a envisagé d'automatiser le processus de soudage. L'accent a alors été mis sur la production de petites séries et de produits complexes d'une grande variété.

Changement rapide entre les gabarits de soudage

Une solution Frame-IT de Valk Welding a ainsi été choisie pour souder ces pièces en



acier, acier inoxydable ou aluminium. Il s'agit d'une cellule compacte équipée d'un robot de soudage Panasonic en position fixe et de deux postes de travail qui, au moyen d'une table tournante, peuvent permuter la cellule présentée devant le robot de soudage.

Le changement rapide entre les gabarits de soudage et entre les différentes torches du robot de soudage MIG/MAG et TIG permet de traiter différents procédés de soudage et une grande variété de produits et de matériaux sur la même installation robotisée. Cela donne à FE+, en tant que fournisseur, une flexibilité plus importante et la possibilité de produire en petites séries « à la demande ». ■

HELLERMANNTYTON

L'EdgeClip, la solution de fixation pour bord de tôle d'HellermannTyton, fête ses 20 ans

La gamme EdgeClip répond à des applications issues de secteurs industriels très divers depuis maintenant vingt ans. Incontournable du catalogue du fabricant, elle est aujourd'hui composée de plus de 300 déclinaisons.

Les EdgeClip sont des éléments en plastique maintenus sur les bords de tôle grâce à un insert métallique pourvu de griffes. Ils se fixent manuellement en quelques secondes sur le bord de tôle, sans que l'utilisation d'un outil ou d'un adhésif ne soit nécessaire. Cette solution de fixation est conçue pour un routage flexible et sécurisée de câbles ou de faisceaux de câbles, de conduits et de tuyaux sur des bordures.

HellermannTyton a développé les premiers EdgeClip, il y a vingt ans, pour l'industrie automobile. Il s'agissait alors de concevoir une

solution permettant le passage des câbles des feux antibrouillard derrière le pare-chocs afin d'éviter leur abrasion. Une bordure existante constituait le point de fixation idéal, et elle a permis d'éviter de coûteuses modifications à la production en série. Les EdgeClip ont simplement dû être pré-montés aux bons endroits par le fabricant de faisceaux de câbles. Aujourd'hui, ces éléments sont utilisés dans une multitude d'applications OEM dans toutes les industries.

Comme la variété des applications est riche, l'éventail de dimensions des bords de tôle est



Les différentes déclinaisons permettent à HellermannTyton de proposer plus de 300 références de EdgeClip

large, tout comme celui des matériaux utilisés pour les fabriquer. HellermannTyton propose ainsi des modèles d'EdgeClip adaptés suivant l'épaisseur et la hauteur du bord de tôle, sur une plage de 0,5 mm à 8 mm. ■

Pour Laurent Clairret, dirigeant d'AMI, « l'avenir du soudage passe par la cobotique »

Laurent Clairret dirige AMI (Atelier Métallurgique Industriel Neulise), une entreprise familiale qu'il a créée en 2004. Positionnée en tant que sous-traitant en tôlerie et chaudronnerie, AMI fait face à plusieurs défis, notamment celui de la pénurie de main-d'œuvre.

« Il y a un manque cruel de soudeurs en France depuis trente ans, explique Laurent Clairret. Pour des entreprises comme la nôtre, c'est un véritable problème. On a beau chercher toutes les raisons qui mènent à ces pénuries – le métier est difficile, il fait froid, ça n'intéresse pas les jeunes, ils ne sont pas formés etc. Or ce ne sont pas ces constats négatifs qui vont nous aider à répondre aux problématiques de nos clients. Il n'y a pas de professionnels disponibles, c'est un fait ! Alors plutôt que se plaindre, on a décidé de trouver une solution ».

La robotique a rapidement été envisagée comme une réponse possible, malheureusement les solutions disponibles sur le marché n'étaient pas adaptées aux besoins d'AMI. « Les robots ont souvent de très grosses lourdeurs en matière de programmation. Nous en avons acquis un, mais il est complexe et chronophage à mettre en route. Pour nous, c'était un handicap, car nous faisons de petites séries, de 2 à 50 pièces en moyenne ».

Et d'ajouter : « lors d'échanges avec Fronius, qui est notre partenaire depuis la création de l'entreprise, nous avons appris que ce dernier allait lancer un nouveau cobot de soudure. Et nous avons tenu à être les premiers à l'installer ! Chose faite donc et les résultats sont clairement au rendez-vous. La fonction Imiter de soudure par copiage des F/i cobots répond parfaitement à nos exigences ».



Les flux tendus pour améliorer
la satisfaction client
et la rentabilité



La mise en place de la robotique au sein d'AMI a engendré de nombreux bénéfices côté production et relation client. « Passer à ce système de soudage robotisé permet déjà d'éviter les surstocks. Cela arrive souvent avec des gros robots plus classiques puisque, quand on passe

« Vraiment moi, j'y crois à 200% : aujourd'hui on a trois cobots et c'est prévu qu'on aille jusqu'à 10 ! La stratégie de l'entreprise est qu'à l'avenir, dans chaque box, il y ait un soudeur ET un cobot ! »

Laurent Clairret, dirigeant d'AMI
(Atelier Métallurgique Industriel Neulise)

des heures et des heures de programmation, on doit produire un maximum de pièces pour rentabiliser la programmation... Nos cobots sont quant à eux simples d'utilisation, aussi bien pour la programmation que pour les fixa-



tions grâce aux tables Siegmund. Tout cela nous a donc permis d'opter pour une stratégie du "juste à temps". Maintenant il est presque possible de fournir aux clients le nombre exact de pièces dont ils ont besoin chaque jour pour leur montage ! »

Laurent Clairret indique avoir « aussi modifié nos process. Après un an d'utilisation des F/i cobots, nous nous sommes aperçus qu'il fallait que l'on change notre logique pour en maximiser l'utilisation. Il ne faut surtout pas chercher à faire une pièce complète. À la manière des soudeurs, il faut segmenter les pièces pour simplifier au maximum, augmenter les volumes que l'on passe sur le robot et optimiser la rentabilité ».

Le robot est un compagnon
et pas un ennemi

Comme dans bon nombre de PMI, Laurent Clairret a dû rassurer les équipes et démontrer que l'utilisation de robots ne supprimait pas d'emploi. « Nous avons fait comprendre aux soudeurs que maîtriser ces technologies, c'était s'assurer un avenir serein en termes d'emploi. On réduit aussi drastiquement la pénibilité. En effet, les soudeurs adorent faire la première pièce mais au bout de la dixième c'est un peu rébarbatif. Donc la première c'est eux et la suite c'est le robot. Ainsi celui-ci devient leur compagnon et non leur ennemi ! C'est aussi un moyen de séduire les jeunes générations et d'assurer un avenir à nos métiers. Lorsqu'ils viennent visiter notre atelier, qu'on leur montre nos cobots et qu'on leur explique que le métier c'est maintenant d'être soudeur roboticien, ça change tout pour ces jeunes ! » ■

iwave

Nouveau générateur multiprocédés
Une qualité de soudage sans compromis



Découvrez notre nouvelle gamme TIG
au Salon Global Industrie à Paris !

Stand 6F65

www.fronius.fr





DESIGN



**BESOIN DE
PROGRAMMER
VOS MACHINES
OUTILS CN ?**

057 Z-4.508 A-55.9513 816.4397 F893.1
058 Z-4.4698 A-56.3279 815.0668 F904.1
059 Z-4.4335 A-57.3662 812.2349 F918.07
060 Z-4.3933 A-57.3662 812.2349 F918.07
061 Z-4.355 A-57.3662 812.2349 F920.75
062 Z-4.3166 A-57.6794 89.2924 F920.67
063 Z-4.2781 A-57.9748 87.783 F917.93
064 Z-4.2386 A-58.1258 86.5052 F912.73
065 Z-4.2011 A-58.5099 84.6961 F905.28
066 Z-4.1625 A-58.7485 83.1226 F895.88
067 Z-4.1238 A-58.9672 81.5323 F884.67
068 Z-4.085 A-59.1656 88.0726 F872.05
069 Z-4.0463 A-59.3434 81.6892 F858.22
070 Z-4.0074 A-59.5083 83.2164 F843.33
071 Z-3.9686 A-59.6731 84.7252 F828.15
072 Z-3.9296 A-59.7845 81.559 F811.68
073 Z-3.8907 A-59.9458 8.2134 F795.15
074 Z-3.8517 A-59.9181 89.8429 F778.33
075 Z-3.8126 A-59.9707 81.11.4649 F776.31
076 Z-3.7736 A-60.0031 8-13.0759 F744.44
077 Z-3.7345 A-60.0158 81.14.6723 F727.55
078 Z-6.0095 B-16.2593 F710.55
079 Z-3.6562 A-59.9848 81.7.8064 F693.1
080 Z-3.6171 A-59.9426 81.9.3364 F677.67
081 Z-3.5779 A-59.8839 8.26.835 F660.66
082 Z-3.5387 A-59.8098 8.22.3025 F643.33
083 Z-3.4995 A-59.7216 8.23.7297 F626.67
084 Z-3.4607 A-59.6339 8.24.7597 F610.66
085 Z-3.4212 A-59.5909 8.26.4476 F594.96
086 Z-3.3821 A-59.3884 8.27.7264 F576.96
087 Z-3.343 A-59.2613 8.28.9423 F558.96
088 Z-3.304 A-59.1303 8.30.0864 F538.96
089 Z-3.2651 A-58.9989 8.31.1481 F518.96
090 Z-3.1877 A-58.7501 8.32.9717 F497.96
091 Z-3.1109 A-58.5519 8.34.2896 F478.96
092 Z-2.9684 A-58.4375 8.35.0062 F107.81
093 Z-2.9787 A-58.4142 8.35.1482 F88.81
094 Z-3.1289 A-58.528 8.34.4418 F808.96
095 Z-3.2055 A-58.729 8.33.1175 F788.96
096 Z-3.2676 A-58.9833 8.34.2297 F768.96
097 Z-3.3217 A-58.1142 8.36.2209 F748.96
098 Z-3.3696 A-59.2468 8.29.0735 F728.96
099 Z-3.3966 A-59.3755 8.27.8558 F708.96
100 Z-3.4386 A-59.4976 8.26.5752 F688.96
101 Z-3.4777 A-59.6108 8.25.2397 F668.96
102 Z-4.7356 A-53.4276 824.0211 F781.51
103 Z-4.6978 A-53.8755 822.8357 F883.99
104 Z-4.66 A-54.3136 821.8109 F825.37
105 Z-4.622 A-54.741 820.3706 F845.28
106 Z-4.5841 A-55.1507 819.091 F863.38
107 Z-4.5461 A-55.5671 817.7803 F879.44
108 Z-4.4698 A-56.3279 815.0668 F904.1
109 Z-4.4335 A-57.3662 812.2349 F918.07
110 Z-4.3933 A-57.3662 812.2349 F918.07
111 Z-4.355 A-57.3662 812.2349 F920.75
112 Z-4.3166 A-57.6794 89.2924 F920.67
113 Z-4.2781 A-57.9748 87.783 F917.93
114 Z-4.2386 A-58.1258 86.5052 F912.73
115 Z-4.2011 A-58.5099 84.6961 F905.28
116 Z-4.1625 A-58.7485 83.1226 F895.88
117 Z-4.1238 A-58.9672 81.5323 F884.67
118 Z-4.085 A-59.1656 88.0726 F872.05
119 Z-4.0463 A-59.3434 81.6892 F858.22
120 Z-4.0074 A-59.5083 83.2164 F843.33
121 Z-3.9686 A-59.6731 84.7252 F828.15
122 Z-3.9296 A-59.7845 81.559 F811.68
123 Z-3.8907 A-59.9458 8.2134 F795.15
124 Z-3.8517 A-59.9181 89.8429 F778.33
125 Z-3.8126 A-59.9707 81.11.4649 F776.31
126 Z-3.7736 A-60.0031 8-13.0759 F744.44
127 Z-3.7345 A-60.0158 81.14.6723 F727.55
128 Z-6.0095 B-16.2593 F710.55
129 Z-3.6562 A-59.9848 81.7.8064 F693.1
130 Z-3.6171 A-59.9426 81.9.3364 F677.67
131 Z-3.5779 A-59.8839 8.26.835 F660.66
132 Z-3.5387 A-59.8098 8.22.3025 F643.33
133 Z-3.4995 A-59.7216 8.23.7297 F626.67
134 Z-3.4607 A-59.6339 8.24.7597 F610.66
135 Z-3.4212 A-59.5909 8.26.4476 F594.96
136 Z-3.3821 A-59.3884 8.27.7264 F576.96
137 Z-3.343 A-59.2613 8.28.9423 F558.96
138 Z-3.304 A-59.1303 8.30.0864 F538.96
139 Z-3.2651 A-58.9989 8.31.1481 F518.96
140 Z-3.1877 A-58.7501 8.32.9717 F497.96
141 Z-3.1109 A-58.5519 8.34.2896 F478.96
142 Z-2.9684 A-58.4375 8.35.0062 F107.81
143 Z-2.9787 A-58.4142 8.35.1482 F88.81
144 Z-3.1289 A-58.528 8.34.4418 F808.96
145 Z-3.2055 A-58.729 8.33.1175 F788.96
146 Z-3.2676 A-58.9833 8.34.2297 F768.96
147 Z-3.3217 A-58.1142 8.36.2209 F748.96
148 Z-3.3696 A-59.2468 8.29.0735 F728.96
149 Z-3.3966 A-59.3755 8.27.8558 F708.96
150 Z-3.4386 A-59.4976 8.26.5752 F688.96
151 Z-3.4777 A-59.6108 8.25.2397 F668.96
152 Z-4.7356 A-53.4276 824.0211 F781.51
153 Z-4.6978 A-53.8755 822.8357 F883.99
154 Z-4.66 A-54.3136 821.8109 F825.37
155 Z-4.622 A-54.741 820.3706 F845.28
156 Z-4.5841 A-55.1507 819.091 F863.38
157 Z-4.5461 A-55.5671 817.7803 F879.44
158 Z-4.4698 A-56.3279 815.0668 F904.1
159 Z-4.4335 A-57.3662 812.2349 F918.07
160 Z-4.3933 A-57.3662 812.2349 F918.07
161 Z-4.355 A-57.3662 812.2349 F920.75
162 Z-4.3166 A-57.6794 89.2924 F920.67
163 Z-4.2781 A-57.9748 87.783 F917.93
164 Z-4.2386 A-58.1258 86.5052 F912.73
165 Z-4.2011 A-58.5099 8

N55 X3			
N56 X3			
N57 X3			
N58 X3			
N59 X4			
N60 X4			
N61 X4			
N62 X4			
N63 X4			
N64 X4			
N65 X4			
N66 X5			
N67 X5-25 X			
N68 X5-3970			
N69 X5-9424			
N70 X5-9380			
N71 X5			
N72 X6			
N73 X6			
N74 X6			
N75 X6			
N76 X6			
N77 X6			
N78 X6			
N79 X6			
N80 X6			
N81 X6			
N82 X6			
N83 X6			
N84 X6			
N85 X6			
N86 X6			
N87 X6			
N88 X6			
N89 X6			
N90 X6			
N91 X6			
N92 X6			
N93 X6			
N94 X6			
N95 X6			
N96 X6			
N97 X6			
N98 X6			
N99 X6			
N100 X6			
N101 X6			
N102 X6			
N103 X6			
N104 X6			
N105 X6			
N106 X6			
N107 X6			
N108 X6			
N109 X6			
N110 X6			
N111 X6			
N112 X6			
N113 X6			
N114 X6			
N115 X6			
N116 X6			
N117 X6			
N118 X6			
N119 X6			
N120 X6			
N121 X6			
N122 X6			
N123 X6			
N124 X6			
N125 X6			
N126 X6			
N127 X6			
N128 X6			
N129 X6			
N130 X6			
N131 X6			
N132 X6			
N133 X6			
N134 X6			
N135 X6			
N136 X6			
N137 X6			
N138 X6			
N139 X6			
N140 X6			
N141 X6			
N142 X6			
N143 X6			
N144 X6			
N145 X6			
N146 X6			
N147 X6			
N148 X6			
N149 X6			
N150 X6			
N151 X6			
N152 X6			
N153 X6			
N154 X6			
N155 X6			
N156 X6			
N157 X6			
N158 X6			
N159 X6			
N160 X6			
N161 X6			
N162 X6			
N163 X6			
N164 X6			
N165 X6			
N166 X6			
N167 X6			
N168 X6			
N169 X6			
N170 X6			
N171 X6			
N172 X6			
N173 X6			
N174 X6			
N175 X6			
N176 X6			
N177 X6			
N178 X6			
N179 X6			
N180 X6			
N181 X6			
N182 X6			
N183 X6			
N184 X6			
N185 X6			
N186 X6			
N187 X6			
N188 X6			
N189 X6			
N190 X6			
N191 X6			
N192 X6			
N193 X6			
N194 X6			
N195 X6			
N196 X6			
N197 X6			
N198 X6			
N199 X6			
N200 X6			
N201 X6			
N202 X6			
N203 X6			
N204 X6			
N205 X6			
N206 X6			
N207 X6			

8-21	3364	6477.08	N44	K1.8993
8-21	3385	5560.48	N45	K1.9000
8-22	3395	6643.99	N47	K2.1833
8-23	3297	6627.47	N47	K2.3333
8-25	3132	6510.48	N48	K2.3333
8-26	4476	6594.98	N49	K2.6229
8-27	7264	6576.77	N50	K2.7198
8-28	9423	6536.60	N51	K2.9280
8-29	6984	6738.9	N52	K3.2883
8-30	5817	6516.67	N53	K3.2883
8-31	7472	16	N54	K3.3535
8-31	3380	44	N55	K3.3535
8-31	31	54	N56	K3.6464
8-31	54	057	N57	K3.6464
8-31	54	057	N58	K3.6464
8-31	54	057	N59	K3.6464
8-31	54	057	N60	K3.6464
8-31	54	057	N61	K3.6464
8-31	54	057	N62	K3.6464
8-31	54	057	N63	K3.6464
8-31	54	057	N64	K3.6464
8-31	54	057	N65	K3.6464
8-31	54	057	N66	K3.6464
8-31	54	057	N67	K3.6464
8-31	54	057	N68	K3.6464
8-31	54	057	N69	K3.6464
8-31	54	057	N70	K3.6464
8-31	54	057	N71	K3.6464
8-31	54	057	N72	K3.6464
8-31	54	057	N73	K3.6464
8-31	54	057	N74	K3.6464
8-31	54	057	N75	K3.6464
8-31	54	057	N76	K3.6464
8-31	54	057	N77	K3.6464
8-31	54	057	N78	K3.6464
8-31	54	057	N79	K3.6464
8-31	54	057	N80	K3.6464
8-31	54	057	N81	K3.6464
8-31	54	057	N82	K3.6464
8-31	54	057	N83	K3.6464
8-31	54	057	N84	K3.6464
8-31	54	057	N85	K3.6464
8-31	54	057	N86	K3.6464
8-31	54	057	N87	K3.6464
8-31	54	057	N88	K3.6464
8-31	54	057	N89	K3.6464
8-31	54	057	N90	K3.6464
8-31	54	057	N91	K3.6464
8-31	54	057	N92	K3.6464
8-31	54	057	N93	K3.6464
8-31	54	057	N94	K3.6464
8-31	54	057	N95	K3.6464
8-31	54	057	N96	K3.6464
8-31	54	057	N97	K3.6464
8-31	54	057	N98	K3.6464
8-31	54	057	N99	K3.6464
8-31	54	057	N100	K3.6464

7394 08 2924
2748 07 783 F
25 3099 04 8992
28 7485 03 1225 F
A 58 4672 01 3323
A 59 1454 B - 0725 F
A 61 521 1036 01 1 0092
A 74 29 5001 0 2 1145
0086A A 59 6362 0 4 046
A 9298 A 59 7511 0 8 38 F
1 0007 A 59 4445 0 8 2134
A 9126 A 59 1007 0 9 0629
2 3 0152 A 59 1807 0 13 464
A 7 7246 A 60 9358 0 13 0759
A 7 7315 A 60 9358 0 14 0774
0954 A 60 0908 0 15 7310 F
3671 E 3 4562
5672 2 3 1161 59 9426 0 19 136
5675 2 3 1161 59 0899 0 20 63
5678 2 3 1161 59 7210 0 22 37
5682 2 3 1161 59 7126 0 23
5687 2 3 1161 59 6207 0 25
5691 2 3 1161 59 5030 0 26
5697 2 3 1161 59 3884 0 27
5700 2 3 1161 59 2613 0 28
5703 2 3 1161 59 1203 0 29
7251 A 58 9990
7252 A 58 9990
7253 A 58 9990
7254 A 58 9990
7255 A 58 9990
7256 A 58 9990
7257 A 58 9990
7258 A 58 9990
7259 A 58 9990
7260 A 58 9990
7261 A 58 9990
7262 A 58 9990
7263 A 58 9990
7264 A 58 9990
7265 A 58 9990
7266 A 58 9990
7267 A 58 9990
7268 A 58 9990
7269 A 58 9990
7270 A 58 9990
7271 A 58 9990
7272 A 58 9990
7273 A 58 9990
7274 A 58 9990
7275 A 58 9990
7276 A 58 9990
7277 A 58 9990
7278 A 58 9990
7279 A 58 9990
7280 A 58 9990
7281 A 58 9990
7282 A 58 9990
7283 A 58 9990
7284 A 58 9990
7285 A 58 9990
7286 A 58 9990
7287 A 58 9990
7288 A 58 9990
7289 A 58 9990
7290 A 58 9990
7291 A 58 9990
7292 A 58 9990
7293 A 58 9990
7294 A 58 9990
7295 A 58 9990
7296 A 58 9990
7297 A 58 9990
7298 A 58 9990
7299 A 58 9990
7300 A 58 9990
7301 A 58 9990
7302 A 58 9990
7303 A 58 9990
7304 A 58 9990
7305 A 58 9990
7306 A 58 9990
7307 A 58 9990
7308 A 58 9990
7309 A 58 9990
7310 A 58 9990
7311 A 58 9990
7312 A 58 9990
7313 A 58 9990
7314 A 58 9990
7315 A 58 9990
7316 A 58 9990
7317 A 58 9990
7318 A 58 9990
7319 A 58 9990
7320 A 58 9990
7321 A 58 9990
7322 A 58 9990
7323 A 58 9990
7324 A 58 9990
7325 A 58 9990
7326 A 58 9990
7327 A 58 9990
7328 A 58 9990
7329 A 58 9990
7330 A 58 9990
7331 A 58 9990
7332 A 58 9990
7333 A 58 9990
7334 A 58 9990
7335 A 58 9990
7336 A 58 9990
7337 A 58 9990
7338 A 58 9990
7339 A 58 9990
7340 A 58 9990
7341 A 58 9990
7342 A 58 9990
7343 A 58 9990
7344 A 58 9990
7345 A 58 9990
7346 A 58 9990
7347 A 58 9990
7348 A 58 9990
7349 A 58 9990
7350 A 58 9990
7351 A 58 9990
7352 A 58 9990
7353 A 58 9990
7354 A 58 9990
7355 A 58 9990
7356 A 58 9990
7357 A 58 9990
7358 A 58 9990
7359 A 58 9990
7360 A 58 9990
7361 A 58 9990
7362 A 58 9990
7363 A 58 9990
7364 A 58 9990
7365 A 58 9990
7366 A 58 9990
7367 A 58 9990
7368 A 58 9990
7369 A 58 9990
7370 A 58 9990
7371 A 58 9990
7372 A 58 9990
7373 A 58 9990
7374 A 58 9990
7375 A 58 9990
7376 A 58 9990
7377 A 58 9990
7378 A 58 9990
7379 A 58 9990
7380 A 58 9990
7381 A 58 9990
7382 A 58 9990
7383 A 58 9990
7384 A 58 9990
7385 A 58 9990
7386 A 58 9990
7387 A 58 9990
7388 A 58 9990
7389 A 58 9990
7390 A 58 9990
7391 A 58 9990
7392 A 58 9990
7393 A 58 9990
7394 A 58 9990
7395 A 58 9990
7396 A 58 9990
7397 A 58 9990
7398 A 58 9990
7399 A 58 9990
7400 A 58 9990
7401 A 58 9990
7402 A 58 9990
7403 A 58 9990
7404 A 58 9990
7405 A 58 9990
7406 A 58 9990
7407 A 58 9990
7408 A 58 9990
7409 A 58 9990
7410 A 58 9990
7411 A 58 9990
7412 A 58 9990
7413 A 58 9990
7414 A 58 9990
7415 A 58 9990
7416 A 58 9990
7417 A 58 9990
7418 A 58 9990
7419 A 58 9990
7420 A 58 9990
7421 A 58 9990
7422 A 58 9990
7423 A 58 9990
7424 A 58 9990
7425 A 58 9990
7426 A 58 9990
7427 A 58 9990
7428 A 58 9990
7429 A 58 9990
7430 A 58 9990
7431 A 58 9990
7432 A 58 9990
7433 A 58 9990
7434 A 58 9990
7435 A 58 9990
7436 A 58 9990
7437 A 58 9990
7438 A 58 9990
7439 A 58 9990
7440 A 58 9990
7441 A 58 9990
7442 A 58 9990
7443 A 58 9990
7444 A 58 9990
7445 A 58 9990
7446 A 58 9990
7447 A 58 9990
7448 A 58 9990
7449 A 58 9990
7450 A 58 9990
7451 A 58 9990
7452 A 58 9990
7453 A 58 9990
7454 A 58 9990
7455 A 58 9990
7456 A 58 9990
7457 A 58 9990
7458 A 58 9990
7459 A 58 9990
7460 A 58 9990
7461 A 58 9990
7462 A 58 9990
7463 A 58 9990
7464 A 58 9990
7465 A 58 9990
7466 A 58 9990
7467 A 58 9990
7468 A 58 9990
7469 A 58 9990
7470 A 58 9990
7471 A 58 9990
7472 A 58 9990
7473 A 58 9990
7474 A 58 9990
7475 A 58 9990
7476 A 58 9990
7477 A 58 9990
7478 A 58 9990
7479 A 58 9990
7480 A 58 9990
7481 A

F582.34	N38	X1.0106	Y.5876	Z-4.54
F599.73	N39	X1.1572	Y.5857	Z-4.50
81.51	M40	X1.3837	Y.5839	Z-4.46
93.99	N41	X1.4503	Y.5821	Z-4.43
37	N42	X1.597	Y.5805	Z-4.393
28	N43	X1.7436	Y.5789	Z-4.35
88	N44	X1.8903	Y.5775	Z-4.31
879.41	N45	X2.0369	Y.5761	Z-4.27
93.1	N46	X2.1836	Y.5748	Z-4.23
904.19	N47	X2.3303	Y.5736	Z-4.20
912.54	N48	X2.477	Y.5726	Z-4.162

A-55.5607 B17.7803 F879.41
A-55.9513 B16.4387 F893.1
A-56.3275 B15.0668 F904.19
A-56.6898 B13.6653 F912.54
A-57.0362 B12.2349 F918.07
A-57.3663 B10.7769 F920.75
A-57.6794 B9.2924 F920.67
A-57.9748 B7.783 F917.93
A-58.2518 B6.2502 F912.73
A-58.5099 B4.6961 F905.28
A-58.7485 B3.1226 F895.85

**I SHAPE
THE FUTURE
OF MANUFACTURING™**

Mastercam France
5, rue du Général Lambert
29270 CARHAIX

Nicolas LE MOIGNE
06 42 55 98 96
nicolas@mastercam.fr
www.mastercam.fr