

Le MicroMécanicien

**SPÉCIAL
DÉCOLLETAGE**

**Joëlle
Schneiter**
Les ambitions
de l'AFDT

Page 20



**MÉTIERS TECHNIQUES
À VALORISER**

Pierre-Yves Kohler – Page 24

LE LAITON SANS PLOMB?

Page
36

Février 2023



Barrettes haut de gamme, pour l'excellence horlogère.



Notre savoir-faire helvétique nous permet d'innover et de sublimer des composants répondant aux exigences élevées de l'horlogerie de luxe.

Deux ressorts en Nivaflex pour une force augmentée.

Répétabilité accrue grâce à un assemblage sans déformation.

Sans tube soudé, aucune corrosion en conditions extrêmes.



CYBERIS
DÉCOLLETAGE ET TERMINAISON

CYBERIS SA | 2854 BASSECOURT (JURA-SWITZERLAND) | CYBERIS.CH

Travailler dans la micromécanique vous intéresse ?



GIMMEL ROUAGES

Nos ateliers de production vous attendent.
Et si besoin, nous vous formons.

Alors, postulez !



Consultez nos offres d'emploi détaillées publiées
régulièrement sur notre site web
www.gimmelrouages.ch

Route des Fontaines 5, 2057 Villiers
032 853 24 35 - emploi@gimmelrouages.ch



INNOTEQ

LA PLATEFORME DE L'INDUSTRIE.
7-10 MARS 2023 | BERNE

PROCUREZ-VOUS UN BILLET GRATUIT MAINTENANT

VOTRE CODE PROMOTIONNEL :

9266612551



innoteq.ch



ÉDITO

Présente sur tous les fronts

L'Association des fabricants de décolletages et de taillages a organisé l'année dernière plusieurs événements d'envergure. A savoir, la tenue d'un stand au Salon de la formation professionnelle de Delémont, l'organisation du stand Plateforme décolletage du SIAMS à Moutier. Sans oublier l'inauguration de cette vitrine de l'industrie 4.0, à savoir l'Atelier-Défi à CIP Technologie, Tramelan, les Journées de la presse, le Rendez-vous du décolletage et bien d'autres. Ces manifestations ont eu un franc succès car les professionnels du décolletage avaient besoin de se rencontrer et d'échanger autrement qu'à distance. Notre mission consiste à défendre les intérêts des branches du décolletage et du taillage en Suisse romande.

Le programme de cette année s'annonce riche avec la reconduite des principaux événements ainsi que la mise sur pied de la Soirée du décolletage et de la première édition des Portes ouvertes du décolletage chez CAPSA à La Neuveville. Destinées aux élèves, leur but est de mieux faire connaître et de valoriser les métiers du décolletage. La formation de jeunes nous tient particulièrement à cœur.

L'AFDT informe également sur toutes les nouveautés permettant aux entreprises de s'adapter aux évolutions du marché. Nous comptons aujourd'hui près de huitante membres. Nous sommes convaincus que c'est en unissant nos forces que nous pourrons atteindre nos objectifs. Je remercie les sociétés pour leur confiance et invite les entreprises de décolletage non-membres à nous rejoindre !

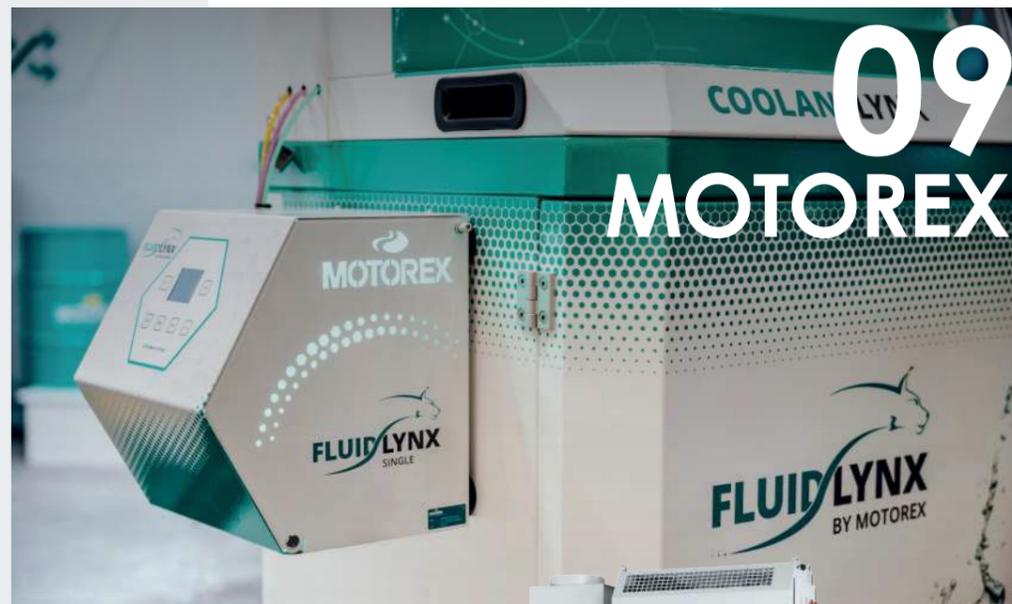
Joëlle Schneiter,
directrice
(voir interview en page 20 et 21)



PROALPHA



FORMATION 24



09
MOTOREX



10
MACHINES

IMPRESSUM

Le MicroMécanicien
Février 2023

Revue spécialisée suisse

Parutions

6 x par année

et 3 Hors-Séries

Tirage

3'000 exemplaires

Editeur

Michele Caracciolo di Brienza

Agence CRP Sàrl

55, route de Florissant

1206 Genève

T. +41 22 347 25 96

mcb@agencecrp.ch

Rédacteur

Edouard Huguelet

Contributeurs

Pierre Falbriard,

Pierre-Yves Kohler,

Francis Koller,

Serge Leuimgruber,

Fabienne Marquis Weible,

François Rochat,

Joëlle Schneiter

Directeur artistique

Gherardo Cantoni

Abonnements

50.- CHF par année en Suisse.

70.- € par année

en Europe.

mcb@agencecrp.ch

Chef de publicité

Laurent Champod

marketing@agencecrp.ch

T. +41 79 760 37 44

Imprimé en Suisse

44

07 LE MÉGAPHONE



PROCEDES

20 STRATEGIE D'USINAGE

Mitsubishi Materials fabrique des prothèses médicales

OUTILLAGE

16 FRAISES DE TAILLAGE

Du stade de néophyte à celui de leader pour Louis Bélet

MACHINES-OUTILS

22 UNE PRODUCTION LEAN

GrindSmart®660XW, nouveauté de Rollomatic

PATRIMOINE

29 ENJEUX DU DECOLLETAGE

L'Arc jurassien, centre d'excellence

EQUIPEMENTS PERIPHERIQUES

30 EN AMONT DE LA MACHINE

Périphériques pour se simplifier la vie avec LNS

OUTILLAGE ET MATERIAUX

32 FILETAGE PAR TOURBILLONNAGE

Les outils de précision et les outils de forme de DIXI Polytool

DECOLLETAGE

40 MULTIPLES APPLICATIONS

Petit tour d'horizon

Vue d'ensemble jusque dans les moindres recoins

Nous avons les solutions – bien au-delà de l'ERP
proALPHA est LE partenaire numérique des PME. L'ERP + proALPHA et ses solutions complémentaires métier constituent la dorsale numérique de la chaîne de valeur de plus de 8'200 clients - principalement issus de l'industrie manufacturière et du commerce de gros.



Plus d'informations et
contact sous :
www.proalpha.com/fr
ou scanner le Code QR.



Les ETSM sont spécialisés dans la sous-traitance mécanique de haute précision. Ils sont situés à 30 minutes de l'aéroport international de Genève et proches des principaux axes routiers et ferroviaires.

S'appuyant sur un parc de machines ultra moderne et renouvelé constamment, nos entreprises sont capables de répondre à toutes les demandes en décolletage, tournage, fraisage et rectifiage ; elles se chargent aussi des opérations extérieures de traitements thermiques ou de surface.

LE MÉGAPHONE



Microtechnique en version TV

Le Salon SIAMS et Canal Alpha, la télévision de l'Arc jurassien, unissent leurs forces pour une série d'émissions, dédiées à tous les aspects de la microtechnique. Du 17 au 21 avril 2023, dès 18h00 les SIAMS TV Days permettront à plusieurs entreprises de débattre sur Canal Alpha sur de sujets

liés à cette industrie. Et pour prolonger la soirée, le SIAMS et Canal Alpha diffuseront chaque jour une seconde émission en ligne avec les mêmes intervenants pour aborder des sujets plus pointus. De quoi se faire une analyse sur l'industrie microtechnique, de ses forces et faiblesses et de ses défis.

Le CAAJ emménage

Le Centre d'Apprentissage de l'Arc Jurassien (CAAJ) inaugurerait ce 3 février à Moutier ses nouveaux locaux. Avec un taux de réussite de 98% aux examens les dix dernières années, le CAAJ est reconnu comme un prestataire de qualité au service des jeunes, et de l'économie de l'Arc jurassien et de toute la Suisse. Tour à tour Dominique Lavener, président de son conseil d'administration, Pierre-Etienne Zürcher, secrétaire général adjoint francophone du DIP du canton de Berne et Martial Courtet, ministre de la formation du canton du Jura, ont salué les efforts de tous les acteurs de cette filière.



Les apprentis du CAAJ sur le pont pour ce grand jour.

Acrotec maintient le cap de la croissance soutenue.



Trio de choc pour Acrotec

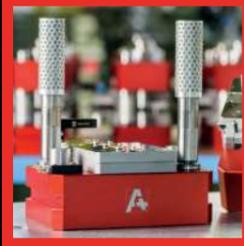
En raison d'une croissance soutenue du groupe, Acrotec a décidé de réorganiser ses forces dès le début de cette année. Cyrille Mathieu, CEO de Kif Parechoc, WatchDEC et mu-DEC, est nommé à la direction de la division Horlogerie-Joaillerie. Sébastien Virtel prend la tête de la division Medtech après avoir contribué à son développement depuis 2018. Marjolaine Cordier, CEO de Vardeco, prend les rênes de la division Précision High-Tech.



ARCOFIL

CONCEPTION | ÉLECTROÉROSION | ÉTAMPAGE | USINAGE CN






Mécanique de précision | www.arcofil.ch | 2610 St-Imier



FLUIDLYNX



Gestion automatisée des fluides de processus

Le système professionnel de mélange et d'entretien destiné à l'industrie permet de surveiller de manière fiable les lubrifiants réfrigérants miscibles à l'eau ainsi que les huiles de coupe et de meulage, et de sécuriser les processus.

tème garantit le contrôle et la traçabilité de la sécurité des processus, accroît la protection des pièces à usiner et des machines de production et optimise la durée de vie des outils. Cela permet d'obtenir une meilleure efficacité générale et d'éviter toute erreur de dosage coûteuse. Le système de surveillance FLUIDLYNX protège également le personnel, étant donné qu'il réduit le contact cutané avec les liquides.

MOTOREX développe et produit depuis des décennies des lubrifiants réfrigérants miscibles à l'eau, des huiles de coupe et de meulage, des systèmes de surveillance, des produits techniques de nettoyage et d'entretien pour les PME et les groupes industriels mondiaux. L'une de ses compétences clés réside dans les lubrifiants réfrigérants miscibles à l'eau et les huiles de coupe. Grâce à la collaboration avec les fabricants de machines et les clients industriels, les produits bénéficient d'un savoir-faire précieux.

Les appareils FLUIDLYNX se destinent aux machines de production individuelles ou à l'ensemble des installations de production d'une entreprise. Les solutions sont modulables et extensibles à volonté. En configuration standard, FLUIDLYNX mesure les trois principaux paramètres d'un lubrifiant réfrigérant miscible à l'eau: la concentration, le pH et la température. En option, il peut aussi mesurer la conductivité électrique. Plus les paramètres surveillés sont nombreux, mieux ils révèlent l'état du lubrifiant frigorifique. L'état des lubrifiants réfrigérants miscibles à l'eau ainsi que des huiles de coupe et de meulage peut être contrôlé facilement sur smartphone ou sur ordinateur. Les interventions dans le processus sont en grande partie automatiques.

L'automatisation est désormais incontournable dans l'usinage par enlèvement de matière. Cela concerne non seulement le processus de fabrication proprement dit, mais aussi la gestion des lubrifiants réfrigérants. **FLUIDLYNX by MOTOREX**¹ permet de surveiller et de réguler de manière fiable et automatique les lubrifiants réfrigérants miscibles à l'eau ainsi que les huiles de coupe et de meulage. Avec **NEATBOX**², le système intelligent de dosage et d'entretien des huiles de coupe et de meulage, il est possible d'effectuer le mélange, l'entretien, la mesure et le dosage autonomes de 12 centres d'usinage. Le sys-

MOTOREX innove en phase avec son temps – tous les appareils sont développés et produits en Suisse. Visitez-nous du 07 au 10 mars 2023 au salon INNOTEQ à Berne pour en savoir plus personnellement sur nos produits.

Plus d'infos sur la gamme **MOTOREX INDUSTRIAL LINE**³.

1. motorex.com/fluidlynx
2. motorex.com/neatbox
3. motorex.com/industry

INNOTEQ
Halle 3.2
Stand A09

LOUIS BELET
Swiss Cutting tools **75** YEARS

Microfraise à
lubrification interne
pour usinage profond



**ALTO
BASSO**



REF: 1433H / 1450H



Pour profils fins et
profonds

LOUIS BÉLET S.A.
Les Gasses 11
CH - 2943 Vendinncourt
www.louisbelet.ch

MACHINES

Taillage de dentures : une machine, trois visages

Lors du développement de la machine à tailler CNC AF160, une polyvalence maximale était l'objectif clé du département technique de l'entreprise familiale suisse Affolter Group SA (Malleray), active dans le marché microtechnique pour ses solutions de taillage d'engrenages de haute précision.



Machine de taillage d'engrenages Affolter AF160.

Cette machine est réalisée en trois configurations de broches différentes, pour en faire une machine laquelle, selon son constructeur, est la plus polyvalente du marché.

Elle réalise le taillage pour une grande variété d'engrenages et de vis sans fin, allant jusqu'au module 2.0 mm. Cette machine-outil de taillage CNC est idéale pour les différents fabricants de roues dentées dans les domaines de l'automobile, de l'aérospatiale, de l'aéronautique, de l'entraînement, de la robotique et également des équipements med-tech.

Trois configurations de broches différentes

Vincent Affolter, directeur du groupe Affolter, explique : «La machine AF160 est conçue pour les fabricants de haute précision qui ont besoin de flexibilité et d'efficacité. Avec ses huit axes, ses solutions d'automatisation évoluées, son système de changement rapide de

broches et sa compacité, c'est sans aucun doute la nouvelle machine de taillage la plus polyvalente de sa gamme sur le marché pour l'usinage d'engrenages microtechniques».

Les trois configurations

Dans la première configuration, l'axe principal C et l'axe C' sont tous deux équipés de broches synchronisées. Cette disposition permet non seulement d'améliorer la qualité de coupe, le couple et la rigidité, mais également permet à l'axe A de pivoter de +/- 50°. «Cette configuration est idéale pour la production

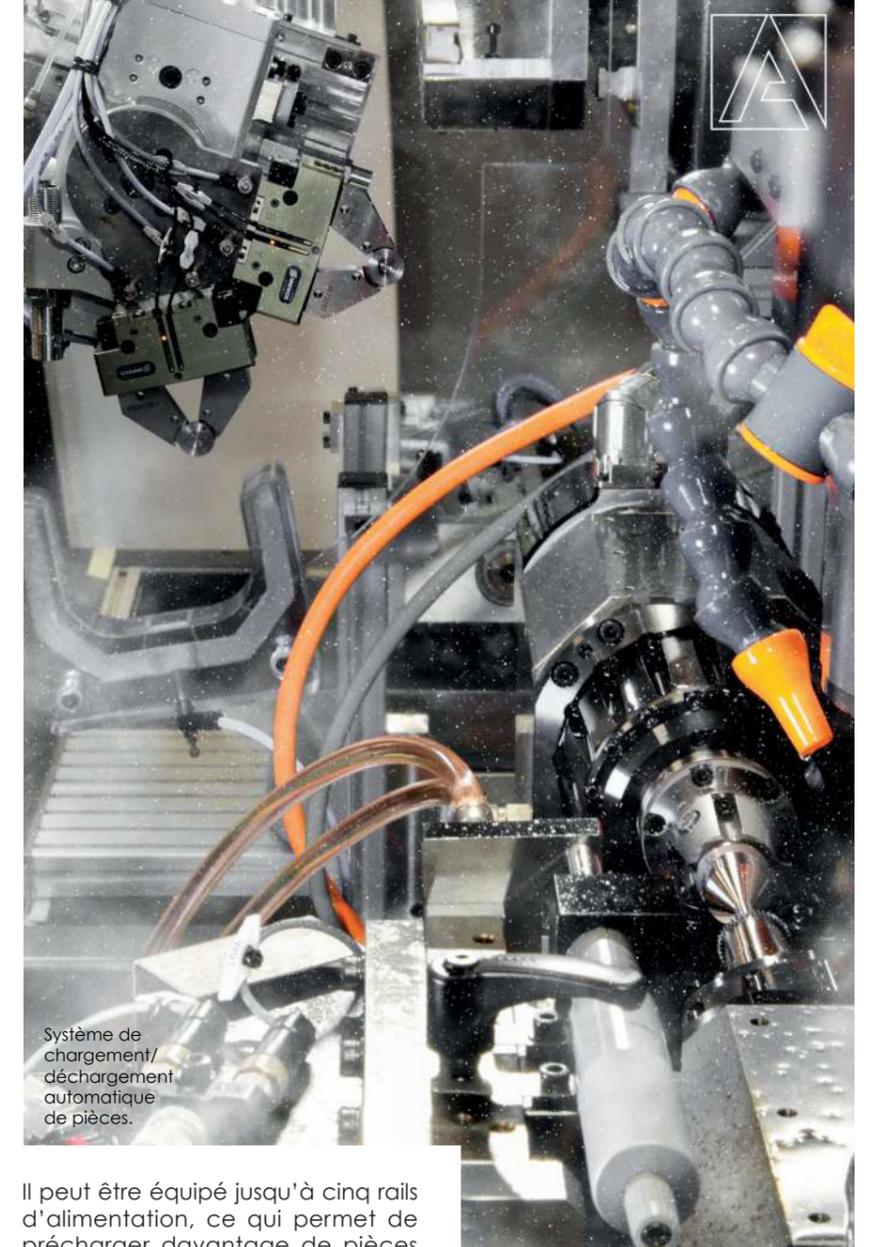
d'engrenages droits, hélicoïdaux, coniques, bombés et frontaux», rapporte Vincent Affolter.

La machine en configuration 2 est équipée d'une contre-pointe sur l'axe C' et d'une broche sur l'axe C. L'opérateur bénéficie d'une plus grande souplesse. L'axe A peut se

déplacer de -50° à +115°, ce qui rend possible le fraisage de vis sans fin. Cette configuration peut également être utilisée pour tous les types d'engrenages mentionnés ci-dessus. Dans la configuration 3, l'axe principal C est équipé d'une broche entraînée, l'axe C' restant vide. Vincent Affolter : «Cette configuration est conçue pour le processus de taillage - Power Skiving - afin de tailler des engrenages internes. La production d'engrenages frontaux est également possible». Avec le système de changement rapide de broche optionnel, les opérateurs de la machine peuvent passer d'une configuration à l'autre en seulement 30 minutes.

Chargeur/déchargeur de pièces et options

Un chargeur de pièces a été spécialement conçu pour la machine de taillage AF160. Son bras télescopique et ses doubles pinces permettent un chargement et un déchargement en parallèle. Ses différentes configurations en fonction du volume, des options de charge et du type d'engrenages peuvent être choisies pour un chargement facile et efficace des pièces à tailler.



Système de chargement/déchargement automatique de pièces.

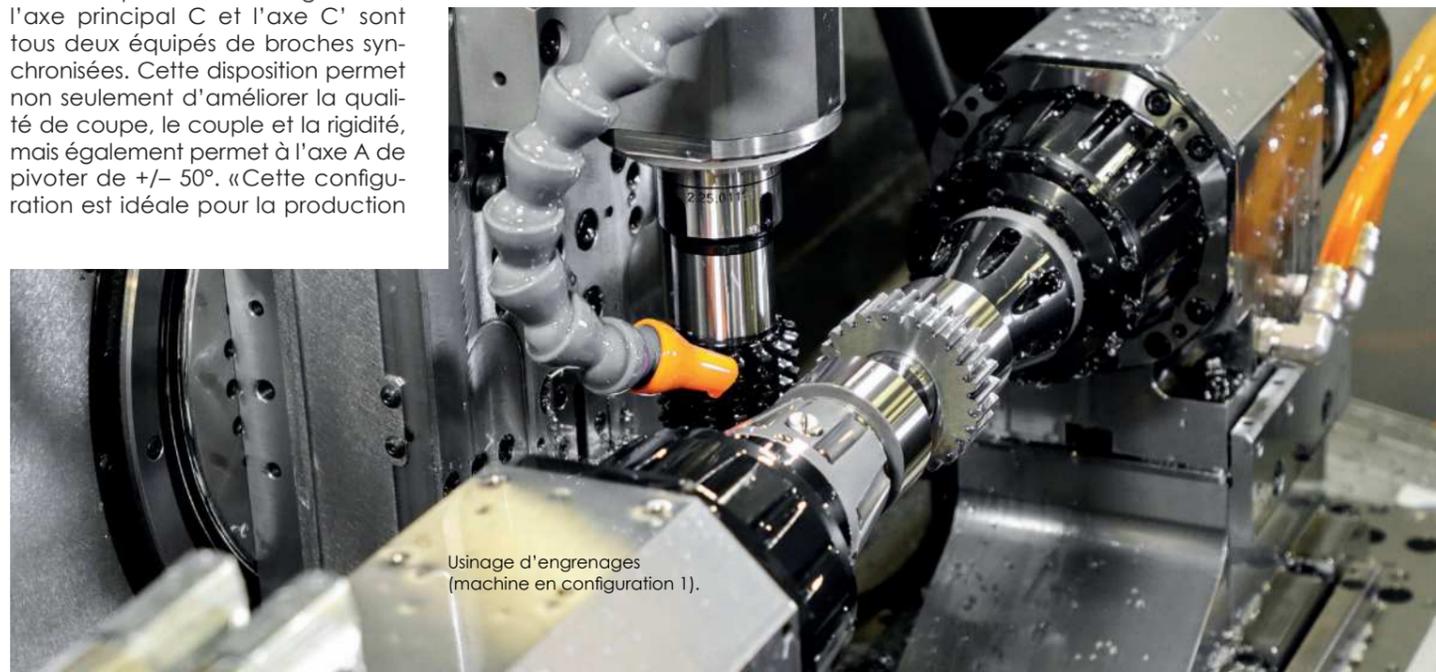
Il peut être équipé jusqu'à cinq rails d'alimentation, ce qui permet de précharger davantage de pièces et de laisser la machine travailler de manière autonome pendant plus de 24 heures, avec une configuration adéquate. «Le bras télescopique garantit que la zone de travail dans la machine reste dégagée. Le bras se rétracte après le chargement des pièces, ce qui permet à l'opérateur d'avoir une bonne vue sur les processus pendant l'usinage», explique Vincent Affolter.

La machine est configurable pour tous types d'applications. Les options de taillage comprennent le skiving (taillage avec une fraiseuse à plusieurs filets) avec détection par capteur, l'égavurage dans la production d'engrenages avec l'ajout d'une unité d'égavurage, ainsi que le contrôle de l'orientation et de la présence de pièces. Différents systèmes de serrage, une gestion d'arrosage adaptable et un convoyeur d'extraction des copeaux offrent une polyvalence supplémentaire.

La commande numérique

La convivialité est essentielle : La commande numérique CNC Pegasus à 8 axes (développée en interne), à la pointe de la technique, assure une régulation extrêmement rapide et intègre l'intelligence IoT. «Cette CNC contrôle tous les axes de la machine ainsi qu'une multitude de périphériques pour diverses options et automatisations», souligne Vincent Affolter. La programmation est simple, intuitive et conviviale grâce à un écran tactile vertical de 19 pouces. Les données peuvent être partagées sur le cloud, ce qui permet de rationaliser le service après-vente et la maintenance préventive, et donc de minimiser les temps d'arrêt. Les mises à jour du logiciel peuvent être également effectuées à distance. ■

Affolter Group SA, 2735 Malleray
www.affoltergroup.ch



Usinage d'engrenages (machine en configuration 1).

PROCÉDÉS



Stratégies d'usinage pour la fabrication de prothèses médicales

Composants de prothèses fémorales.

Une gamme et une stratégie d'usinage ont été repensées avec Mitsubishi Materials pour améliorer la fabrication de têtes pour prothèses fémorales. Afin d'optimiser l'usinage de ces éléments, l'usine d'Orthez (France) du Groupe Lépine a choisi de redéfinir entièrement la production de ces pièces complexes avec une solution complète, proposée par Mitsubishi Materials. Pleinement impliqué dans ce projet, ce fabricant d'outillage a pris part au processus en menant de nombreux essais afin de trouver les meilleures stratégies d'usinage.

Malgré la crise du Covid-19 qui a brutalement frappé la quasi-totalité de l'industrie, le secteur du génie médical apparaît comme l'un des rares rescapés. Mais cette résilience, voire croissance dans certains cas, n'a pas profité qu'à quelques grands groupes pharmaceutiques; le domaine des implants et des ancillaires (ces instruments destinés aux chirurgiens) a également été porté par des vents favorables... et le Groupe Lépine, entreprise familiale lyonnaise (dont le siège social est situé à Genay), occupant quelque 500 collaboratrices et collaborateurs, en constitue le parfait exemple. «Pour nous, la croissance et l'activité ne se sont jamais arrêtées, mais uniquement ralenties. C'est pourquoi, l'un de nos grands projets d'évolution de la production de l'un de nos îlots de fabrication dédié aux têtes fémorales, a pu aboutir», relate Benjamin Amodeo, responsable des méthodes d'industrialisation au sein de l'usine d'Orthez (à une cinquantaine de kilomètres de Pau). Ce site de production de 73 personnes est l'un des deux plus importants du groupe.

Combiner croissance, qualité et normes, une équation compliquée pour la production

L'objectif de ce projet était le suivant: automatiser au maximum l'îlot de fabrication de têtes fémorales de prothèses afin de rendre plus disponibles les opérateurs et répondre de façon plus réactive aux demandes croissantes dans ce domaine de pièces chirurgicales.

L'industrialisation est fortement conditionnée par l'étape des outils de coupe. «Le problème est que dans le secteur du génie médical, fortement soumis à la réglementation, on ne change pas d'outil et de méthodes de production aussi facilement, car les produits doivent être validés par des organismes certifiés ainsi que par nos clients qui demeurent les utilisateurs finaux», rappelle Nicolas Bruneau, directeur industriel multi-sites du groupe (intervenant à la fois sur les sites d'Orthez et de Genay) qui évoque la collaboration avec le milieu médical: «D'ailleurs, nous développons ces produits en collaboration avec des chirurgiens partenaires».

Dans le cas de cette évolution pour la production de têtes fémorales (une prothèse étant composée d'une tête et d'une tige que l'on vient ensuite assembler), le Groupe Lépine a choisi de donner carte blanche à une poignée de fabricants d'outils triés sur le volet mais très vite, l'impossibilité pour les uns de pouvoir répondre techniquement aux exigences du site d'Orthez, et l'indisponibilité des autres pour cause de Covid-19 (on est alors au printemps 2020), le choix s'est vite orienté vers MMC Metal France. Nicolas Bruneau: «L'idée était de pouvoir optimiser l'usinage de nos têtes avec un inox réfractaire et répondant aux caractéristiques techniques de notre future machine, un centre d'usinage Mazak Integrex I250HS avec arrosage haute pression de 70 bars, bi-broches et travaillant jour et nuit. Nous avons donc besoin d'outils extrêmement précis, résistants, aux durées de vie très élevées... et là, Mitsubishi Materials a répondu très vite en mettant en place une équipe dédiée, d'abord au centre technique en Allemagne puis en France pour plus de proximité».



Usinage d'un composant de prothèse.

Genèse d'un projet d'usinage complexe

Le projet avec Mitsubishi Materials démarre alors en plein – et premier – confinement covid; d'abord à distance, en lien avec un des deux centres techniques européens du fabricant d'outils japonais se situant à Stuttgart (Allemagne), puis de retour en France, avec des essais menés par AMVALOR (filiale d'Arts et Métiers pour la valorisation de la recherche) au sein de l'ENSAM (Ecole d'Arts et Métiers) de Cluny, à la demande de Julien Legland, technico-commercial de MMC Metal France pour la région sud-ouest, et Grégory Lafon, ingénieur d'applications. «Nous nous sommes posés beaucoup de questions car il s'agit d'une matière particulièrement résistante et collante; nous avons à faire à un vrai défi technique», se souvient Julien Legland. «Avec une matière réfractaire – un inox M30NW – difficile à usiner, ce projet est compliqué à mener, surtout à distance, pour étudier la trajectoire d'outils, la prise de pièce et la mise en forme», ajoute Grégory Lafon.



De gauche à droite: Grégory Lafon (ingénieur d'applications MMC Metal France), Nicolas Bruneau (directeur industriel multi-sites du groupe Lépine), Valérie Denis-Lutard (cheffe de projet Groupe Lépine), Benjamin Amodeo (responsable Méthodes Industrialisation Lépine Orthez) et Julien Legland (technico-commercial MMC Metal France)

Nous examinons de plus près.

Une expérience de plusieurs décennies en enlèvement des copeaux nous a appris qu'entre chimie et mécanique existent des interactions complexes. Profitez de nos connaissances pour optimiser, maintenir la stabilité de vos processus et remédier rapidement aux dysfonctionnements.

Visitez-nous. Ça en vaut la peine.

blaser.com/innoteq2023



INNOTEQ

Hall 2.0 / Stand D15



Notre Outil Liquide. Votre Succès.

lors de la prise de pièce, si bien que l'équipe de Mitsubishi Materials a décidé de procéder différemment en optant pour un serrage par le cône et non par la tête comme cela se faisait dans le processus précédent», affirme Benjamin Amodeo.

Une seule opération au lieu de deux

À l'origine, deux opérations d'usinage étaient nécessaires. La qualité des outils de la gamme Diaedge de Mitsubishi Materials et la nouvelle stratégie d'usinage, le tout associé à la rigidité de la nouvelle machine, ont permis d'adapter les conditions de coupe aux besoins. Aujourd'hui, une seule opération suffit, à laquelle est combiné le contrôle en processus, ce qui a permis de gagner environ 60% de temps de cycle – dont 50% lié aux nouveaux outils. À ces gains de temps s'ajoutent des gains en qualité, puisque désormais toutes les anomalies ont été supprimées et l'état de surface procure un effet miroir gage de qualité, attendu et apprécié des clients.

Une gamme d'outils complète pour assurer l'ensemble de l'usinage des têtes fémorales

Les outils de la gamme Diaedge sélectionnés sont multiples et couvrent tout le processus des têtes fémorales. Ils vont des plaquettes ISO pour le tournage (en l'occurrence SNMG et VBMT) aux forets MMS, en passant par les fraises VQ6 Coolstar, GW pour le tronçonnage et TCGT pour la semi-finition. Benjamin Amodeo: «Nous sommes passés de 20 pièces en tournage à 120 avec les fraises VQ6, soit d'importants gains de temps et d'argent avec un ROI (retour sur investissement) rapide. Enfin, notons qu'avec la fraise VQ6 Coolstar rayonnée, nous n'utilisons désormais plus qu'un seul outil au lieu de deux, ce qui réduit les temps de changement d'outil et libère de l'espace dans le magasin d'outils».

Concernant ce projet de l'unité de fabrication autonome de têtes fémorales, «la machine et le processus sont qualifiés», précise Nicolas Bruneau, qui ajoute: «Nous souhaitons améliorer en permanence nos processus de fabrication comme nous avons pu le faire sur l'industrialisation des têtes afin de se donner les moyens de nos ambitions, à savoir doubler le chiffre d'affaires d'ici 2025». ■



Serrage en mandrin.

Les essais menés par MMC Metal France avec AMVALOR à l'ENSAM Cluny ont permis de définir les conditions de coupe optimales par la méthodologie du couple outil-matière. Le Groupe Lépine a pu ainsi sélectionner plusieurs outils de coupe ainsi que les stratégies d'usinage les mieux adaptées, afin d'allonger la durée de vie des outils et de réduire les temps de cycles.

Une solution complète

«Avec Mitsubishi Materials, nous avons opté pour une solution complète», affirme Nicolas Bruneau, qui ajoute: «Mon but en tant que directeur industriel du Groupe Lépine est de standardiser les bonnes pratiques, afin d'insuffler cette volonté d'améliorer les performances et de travailler en étroite collaboration, voire en réel partenariat avec les fournisseurs de machines et les constructeurs d'outils dans ce cas précis sur l'usinage».

La tête fémorale est réalisée en deux opérations; historiquement, la pièce, dont l'usinage était effectué d'abord en sous-traitance puis en interne, pouvait présenter des anomalies. «Nous avons observé une mauvaise tenue

A propos de MMC Hartmetall et MMC Metal France

MMC Metal France, basée à Orsay (France), est une des sept filiales européennes du groupe japonais Mitsubishi Materials Corporation, Division outils coupants (Metalworking Solutions Company). Depuis sa création en 1992, la société fournit des outils coupants de précision de la gamme Diaedge et propose des solutions intégrées pour l'automobile, l'aéronautique, le médical et l'industrie moules et matrices.

Europe: MMC Hartmetall GmbH,
D - 40670 Meerbusch
www.mmc-hardmetal.com

France: MMC Metal France,
F - 91400 Orsay
www.mmc-hardmetal.com

Suisse: MMC Hartmetall GmbH,
CH - 8966 Oberwil-Lieli
www.mmc-hardmetal.com

Micromécanique de grande précision à haute valeur ajoutée.



Construction mécanique

Industrie médicale

Micromécanique et horlogerie

Outils et moules

SUVEMA

Werkzeugmaschinen / Machines-outils



OUTILLAGE

Fraises de taillage par génération : du stade de néophyte à celui de leader



Fraise-mère DUPLEX (version sur tige) : un seul outil pour deux sens de coupe.

L'histoire d'amour entre l'entreprise Louis Bélet et les fraises de taillage a débuté en 2007, avec la demande d'un client horloger qui désirait diversifier ses fournisseurs.

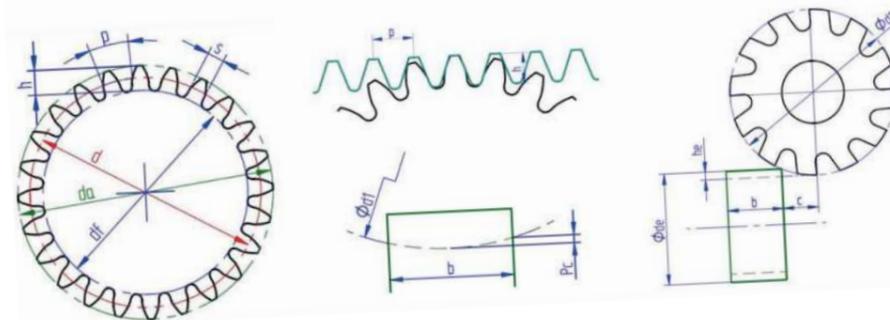
Le cahier des charges est simple : des modules allant en dessous de 0.3000 et des tolérances géométriques de l'ordre du micron. En octobre 2008, la première fraise-mère sort des ateliers de Louis Bélet. Entre-temps il a fallu intégrer le principe du taillage par génération, trouver des solutions techniques pour calculer le profil des fraises, construire des machines capables de les produire et capter la volonté du personnel de production pour fabriquer un outil totalement nouveau pour l'entreprise ajoulote, qui précise : «A ce début 2023, nous pouvons déclarer que nous sommes le premier fabricant de fraises de taillage en Suisse, dans les secteurs horloger et microtechnique».

Des innovations constantes

Le taillage par génération est un procédé de fabrication de roues dentées qui aura bientôt 150 ans. Pourtant dès le début, l'entreprise innove pour offrir à ses clients la qualité qu'ils recherchent, la définition d'une fraise, de la caractérisation de l'outil jusqu'à la réalisation du programme FAO, en passant par la chaîne de calcul de profil et la mise en plan. Donc, jusqu'à la fabrication de l'outil sur la machine, toute la chaîne de calcul, mise en plan et programmation est numérique.

Fiche de calcul pour taillage par génération

Réf. Pièce à tailler		Entrées		Sorties	
Pièce à tailler	Norme				
	Matière			Pas [p]	0.251327 mm
	Module [m]	0.080000			
	Z Pièce	9 dents			0.8166
	Longueur à tailler [b]	1.500 mm		Cote sur 3 dents	0.7200 mm
	Ø de tête [da]	0.8420 mm		Ø primitif [d]	0.1710 mm
	Ø de pied [df] réel	0.5000 mm		Hauteur profil [h]	0.1750 mm
	Ø d'ébauche [de]	0.8500 mm		Hauteur profil ébauche [he]	
Fraise	Ø Fraise [d1]	12.0 mm	Hélice	0.3819662 °	
	Epaisseur	4.0 mm		0°22'55"	
	Z Fraise	12 dents	Pas en travail	2 pas	
	Nbr de filets [i]	1 filet	Décalage du profil par dent	0.0209440 mm	
Paramètres machine	Vc	105 m/min	n fraise	2781 tr/min	
	Fz	0.00019 mm/z	n pièce	309 tr/min	
	Trajectoire d'usinage	Traversant avec entrée	Avance [Vf]	6.180 mm/min	
			Avance par tour de fraise	0.00222 mm/tour fraise	
			Avance par tour de pièce	0.020 mm/tour pièce	
			Valeur de shifting	0.502654 mm	
			Nbr de shifting	8.0	
			Dégagement [c]	1.439 mm	
			Temps de taillage selon trajectoire	28.534 secondes	



Exemple de profil asymétrique.

Fiche de calcul pour fraise de taillage par génération.

Grâce à la souplesse de ce processus numérique, des fraises-mères spécifiquement conçues pour tailler des profils de denture asymétriques ont pu être réalisés dès le début. Ça n'en reste pas moins une solution encore méconnue qui peut pourtant être très utile dans des cas particuliers. Traditionnellement les fraises-mères comportent un alésage et comptent 12 ou 15 dents. Dès les premières livraisons, ont été produites des fraises avec un nombre de dents plus grand, par exemple 24 dents pour une fraise Ø 18 mm, ce qui permet un lissage de la forme taillée et une diminution du temps de taillage. Apparues en 2015, les fraises de taillage à tige incorporée résolvent le problème du battement radial in-

hérent au montage sur un tasseau. S'y ajoute une piste de contrôle rectifiée en même temps que le profil pour que l'outil tourne parfaitement rond.

En 2019, la société Louis Bélet met sur le marché une innovation majeure : les fraises-mères DUPLEX. Cette création Louis Bélet est la fusion de deux fraises-mères dans un seul outil qui taille dans les deux sens de rotation. Le positionnement des deux profils par multiples du pas simplifie et accélère grandement le réglage. En 2022, une autre innovation avec les fraises de taillage AltoBasso pour les taillages difficiles là où les fines dentures peuvent fléchir au passage de l'outil.

Formation et aide au taillage

Le taillage par génération étant un domaine particulier et de niche, Louis Bélet propose à ses clients une formation pour comprendre le principe du taillage, les techniques de réglage, et avoir un aperçu de la technique des roues dentées. Une solution d'aide aux tailleurs a été mise en ligne sur le site web de la société : <https://www.louisbelet.ch/fr/apps/calcul-taillage.html>. En remplissant quelques informations, l'utilisateur aura tous les paramètres et une définition du temps d'usinage pour tailler sa pièce. ■

Pierre Falbriard, responsable R&D, Louis Bélet SA www.louisbelet.ch

FORMATION

Le décolletage séduit toujours les jeunes



«Si vous aimez la précision, lire des plans et que vous avez du plaisir à manipuler des pièces, alors un métier passionnant s'ouvre à vous.»

Marco Zucchetto vit son métier comme une véritable passion

L'entreprise Capsa a ouvert ses portes ce 18 janvier dernier à une vingtaine de jeunes en fin de scolarité. Cet événement organisé par l'AFDT leur a permis de découvrir le décolletage. Portrait de Gjezair Ramanaj et Marco Zucchetto au parcours prometteur.

Gjezair Ramanaj suit un apprentissage en micromécanique chez Capsa à La Neuveville. «Ma famille est contente

de mon choix professionnel», affirme ce jeune homme de 18 ans, très épanoui de s'investir dans cette filière. M. Ramanaj a choisi cette voie car il a toujours eu un intérêt pour la mécanique qui s'est intensifié grâce à un petit stage dans l'atelier de décolletage à 15 ans chez Capsa. «J'ai tout de suite accroché à ce monde de la machine», affirme le jeune homme. Sa journée type commence à 7H15 à l'atelier par le contrôle des trois machines sous sa responsabilité et par la mesure de quelques pièces. Une fois les machines réglées, il est temps de lancer la production. La programmation des pièces fait aussi partie de ses prérogatives sous l'égide de son formateur qui a sous son aile deux autres apprentis. L'apprentissage oscille entre 1'000 et 1'500 francs mensuels. L'engagement est de trente-

deux heures par semaine et une journée d'école hebdomadaire. Une fois terminé l'apprentissage, le salaire débute à 4'700 francs.

Prix AFDT

A 27 ans, Marco Zucchetto est un homme comblé. Son travail est une véritable vocation. L'AFDT lui a donné l'opportunité de parler de son métier aux jeunes présents à cet événement. Une bonne idée pour susciter de nouvelles vocations. Après l'obtention de son premier CFC, il travaille deux ans dans un atelier. Maturité professionnelle technique en poche, il emprunte la passerelle DUBS pour la maturité fédérale. Zucchetto suit un deuxième apprentissage pour devenir mécanicien de production en décolletage chez Azurea Technologies Horlogères à Moutier où il exerce aujourd'hui.

En 2022, il remporte le prix de l'AFDT comme apprenti dans le domaine du décolletage.

«Lorsque je suis confronté à un problème technique, j'en rêve toute la



Gjezair Ramanaj a tout de suite accroché au monde du décolletage

nuît. Et le matin, je fonce dare-dare à l'atelier avec la solution en tête», conclue ce passionné qui a également remporté le prix Pestalozzi du meilleur apprenti se Suisse romande. ■

Michele Caracciolo di Brienza

SOLUTIONS FLEXIBLES ET ÉCORESPONSABLES KUMMER K5



- Fraisage UGV 4 ou 5 axes pour pièces inscrites dans un cube de 50 mm
- Contre-appui d'usinage numérique
- Broche d'usinage HF 60'000 t/min
- Répétabilité de positionnement inférieure à 1 µm
- Changeur d'outils automatique jusqu'à 52 positions
- Combinaison de plusieurs machines en cellule d'usinage flexible MCK
- 90% d'énergie économisée et 2 m² suffisent
- Usinage de composants en bande

Precitrame Machines SA

Grand-Rue 5

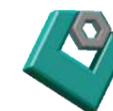
CH-2720 Tramelan

T +41 32 486 88 50

precitrame.com

STAND E15 INNOTEQ
Halle 2.0

LA PLATEFORME DE L'INDUSTRIE
7-10 MARS 2023 | BERNE



**Brütsch-Rüegger
Tools**

www.brw.ch



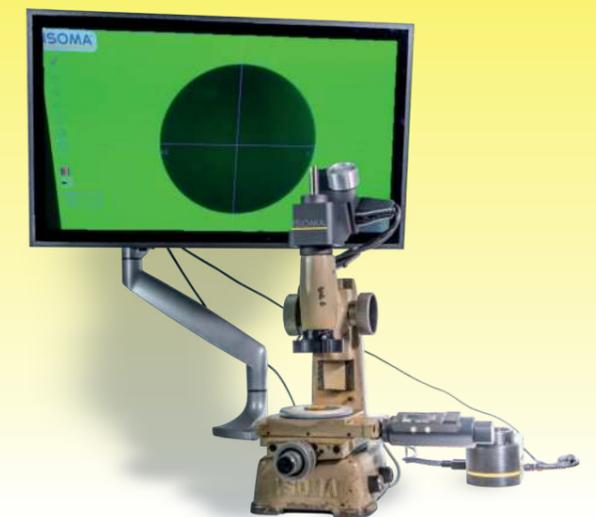
**SYLVAC
VISIO**

- Garantie 2 ans
- Construction robuste en granit
- 3 éclairages LED programmables
- Axe Z motorisé avec réglage fin
- Fonction "Compare CAD"
- Fonction "Statistiques"
- Pointeur laser de position
- Programmes semi-automatique

Votre contact:
optik.messtechnik@brw.ch



MINIscope™
est un concentré de technologie
pour votre atelier



- ▶ Ne séduit pas seulement par sa compacité, il facilite aussi la mise à niveau des microscopes de mesure classiques.
- ▶ Un coup de boost technologique permet les applications les plus récentes –détection automatique et constructions géométriques-Station MINIscope optimale pour les axes et les pièces plates

ISOMA®

ISOMA GmbH • Industriestrasse 37a • 2555 Brügg
info@isoma.ch • www.isoma.ch • +41 32 366 00 20

LE DIRIGEANT

Putzer
les images
éculées
du passé



Ce jour-là, Joëlle Schneiter, directrice de l'Association des fabricants de décolletages et de taillages (AFDT), navigue entre demandes d'interviews et réglages de dernière minute. Après un travail en équipe de longue haleine, cette polyglotte arrive au bout de sa pièce. Les Portes ouvertes du décolletage chez Capsa à la Neuveville, battent leur plein. Récit d'une dirigeante qui veut faire rayonner les métiers du décolletage dans tout l'Arc jurassien et au-delà.

Joëlle Schneiter veut faire rayonner l'AFDT dans tout l'Arc jurassien.



Quand les jeunes communiquent entre eux.

«L'AFDT œuvre à la promotion du décolletage et à la valorisation des métiers qui en découlent auprès des jeunes.»

Vous avez pris vos fonctions comme directrice de l'AFDT le 1^{er} janvier 2022, quels sont vos objectifs pour cette année ?

Nos deux missions principales sont axées sur le réseautage et la formation. L'AFDT organise chaque année différents événements offrant la possibilité d'effectuer des visites particulières d'entreprises ou de participer à des conférences sur des thèmes techniques. Ces manifestations favorisent le réseautage et permettent aux différents acteurs du décolletage de mieux se connaître. Cette année, la Soirée du Décolletage se tiendra au printemps chez Omega à Bienne par exemple. Il y a des événements ouverts à tout le monde et d'autres uniquement à nos membres. Concernant la formation, nous œuvrons à promouvoir le décolletage et à valoriser les métiers qui en découlent auprès des jeunes.

Nous allons remettre sur pied les Portes ouvertes du décolletage qui ont bien fonctionné et nous étendre sur tout l'Arc jurassien. L'année dernière, nous avons participé au Salon de la formation à Delémont, nous avons un stand de décolletage dans le village technique. Nous avons travaillé de concert avec le Centre d'Apprentissage de l'Arc jurassien, le CAAJ à Moutier. Les apprentis étaient derrière leur machine pour répondre aux questions des ados. Sympa comme concept, d'autant que les jeunes communiquent plus facilement entre eux. Nous sommes par ailleurs présents à chaque édition du Salon SIAMS avec deux partenaires, la FAJI et le CIP Technologie. Nous organisons le stand Plateforme décolletage et offrons aux entreprises de décolletage la possibilité d'y louer une vitrine. Une sorte de guichet unique pour ces PME, afin que ces dernières

ne soient pas contraintes d'être présentes durant toute la durée de cette expo. La Plateforme décolletage est présente depuis les débuts de ce Salon.

Parlez-nous un peu du lancement de ces Journées Portes Ouvertes ?

En fait, nous sommes partis de la réflexion suivante, présenter nos métiers dans les Salons avec des machines qui tournent, c'est bien mais insuffisant pour combattre les clichés. Imaginez une seconde, un jeune de quinze ans, qui a en mémoire les souvenirs mille fois rabâchés de son grand-père qui lui a montré des photos de son lieu de travail et raconté son métier dans son atelier plein de taches d'huile et sombre comme le désespoir. Et donc pour putzer encore toutes ces images révolues, il fallait organiser des Portes Ouvertes avec la pré-

Quelques objectifs de l'AFDT

- Doter l'industrie du décolletage de cette région d'une image suscitant l'intérêt des jeunes pour le choix d'un métier.
- Participer activement à la défense et à la valorisation des métiers du décolletage, en adéquation avec les besoins industriels
- Rester à l'écoute et communiquer en permanence toutes nouveautés visant à permettre aux entreprises de s'adapter aux évolutions du marché en proposant des solutions innovantes combinées aux entreprises de la microtechnique.

sence des parents, qui sont d'un appui considérable pour convaincre les enfants de choisir cette voie. Pour cette Journée du 18 janvier dernier avec la société neuvevillose Capsa, nous avons travaillé avec l'association #bepog dont l'objectif est de donner envie aux jeunes de s'orienter vers les métiers techniques. Succès total, une vingtaine

de jeunes ont pu découvrir les différentes facettes de nos métiers.

85% des métiers de demain n'existent pas encore. Qu'en pensez-vous?

L'AtelierDéfi situé dans les locaux du CIP Technologie à Tramelan représente le décolletage de demain. C'est surtout une vitrine pour mon-

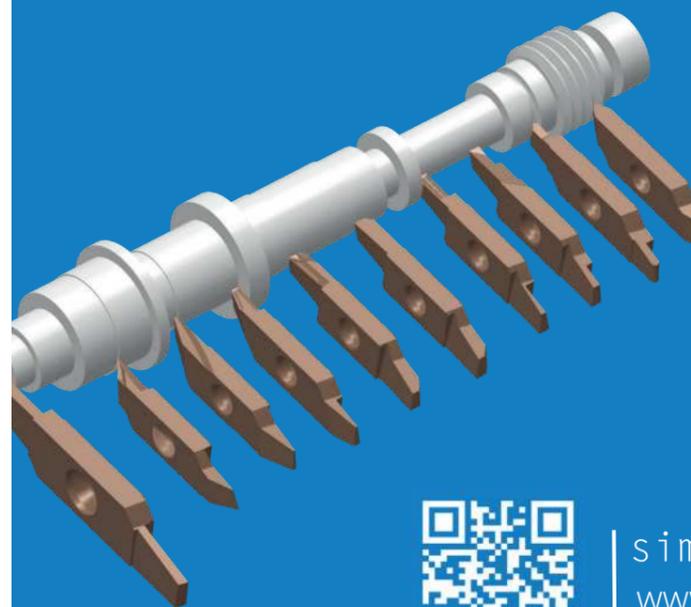
trer aux jeunes que les métiers du décolletage seront de plus en plus connectés et que les ateliers d'antan n'existent plus. CIP Technologie est d'ailleurs l'unique centre de formation suisse pour les cours inter-entreprises de décolletage. Cette révolution se situe à la convergence du monde virtuel, de la conception numérique, de la gestion, avec des produits et des objets du monde réel.

Un dernier mot?

Nous sommes à 80 membres, mon souhait serait de passer à une centaine de membres assez vite. Toutes les entreprises actives dans la branche du décolletage sont les bienvenues. ■

DIAMETAL

Your partner for precision tools and customized service



simply Different
www.diametal.com



Les ateliers d'antan n'ont plus leur place de nos jours.



AGENCE CRP
RELATIONS PUBLIQUES

“La réputation n'est qu'une chose vaine lorsqu'elle n'est pas établie sur la vérité.”

Citation de Saint Vincent de Paul ;
Maximes spirituelles (posthume, 1576)

AGENCE CRP Sàrl
Relations médias en Suisse
Bureau de presse externalisé

55, route de Florissant
CH 1206 - Genève
Tel. : +41 22 347 25 96
mcb@agencecrp.ch
www.agencecrp.ch



INNOTEQ

Halle 2.0
Stand B10



MWPROGRAMMATIONS SA
LA COMPÉTENCE CNC À VOTRE SERVICE

DESIGNER
3D modelling Software

ALPHACAM
CAD/CAM Software

NCSIMUL
CNC Simulation Software

MW-DNC
Transfert and management

MW Programmation SA
2735 Malleray
sales@mwprog.ch
www.mwprog.ch

MW France Sàrl
F-71500 Louhans
sales@mwfrance.fr
www.mwfrance.fr

MACHINES-OUTILS



Cellule d'usinage de la machine
Rollomatic GrindSmart®660XW.

La GrindSmart®
660XW a été
conçue dans
une enveloppe
très compacte

Une production Lean pour outils coupants

GrindSmart®660XW, la nouvelle venue chez Rollomatic, est une machine à 6 axes de haute précision, offrant un processus de meulage Lean. Extrêmement compacte et ultra-efficace, cette affûteuse réunit toutes les opérations nécessaires à la fabrication d'outils coupants rotatifs de Ø 0,1 mm à 12,7 mm, en un seul serrage.

Réduire les délais de livraison ainsi que les temps non productifs et optimiser la gestion des processus sont des défis que la nouvelle GrindSmart®660XW relève avec la plus grande efficacité. Un processus de rectification Lean particulièrement efficace a été mis au point pour produire des fraises en bout avec de longs dégagements en un seul serrage, y compris la préparation du barreau par pelage ou en plongée, le meulage complet de la partie coupante ainsi que le dégagement arrière par pelage. L'ensemble de ces opérations d'usinage sur une seule machine n'implique qu'une seule mise en train et réduit significativement les temps de réglage. De plus, le temps de passage de l'outil entre le début et la fin du processus est réduit et la gestion du processus simplifiée.

Rollomatic GrindSmart®660XW.



Les éléments pour une productivité accrue

Les machines sont équipées d'un chargeur d'outils intégré très compact, pouvant contenir jusqu'à 1360 pièces et un changeur de meules ultra-rapide à 6 positions. Le changement simultané des packs de meules s'effectue pendant le chargement et le déchargement de l'outil. Les temps de réglage sont très courts grâce au dispositif de réglage Auto-Setup.

Une cinématique innovante

La GrindSmart® 660XW a été conçue dans une enveloppe extrêmement compacte, qui comprend un chargeur d'outils de grande capacité et un changeur de meules ultra-rapide à 6 positions. Elle propose des entraînements directs de toute dernière génération sur les axes linéaires et rotatifs, ainsi qu'une broche moteur de type synchrone offrant des états de surface parfaitement homogènes et une faible consommation d'énergie. Tous ces éléments sont refroidis avec la même huile de refroidissement assurant une parfaite stabilité thermique, une extrême précision en production ainsi que d'excellents états de surface sur les outils. La machine comporte 4 axes linéaires et 2 axes rotatifs. L'aspect unique de cette cinématique provient de la poupée porte-pièce qui est montée sur un axe linéaire CNC. Cette caractéristique est particulièrement avantageuse pour les opérations de meulage cylindrique par pelage, car la meule reste en opposition avec le support pendant

que la poupée porte-pièce pousse l'outil entre la meule et le support, assurant une excellente stabilité du processus. La poupée porte-pièce mobile est également idéale pour la fabrication de forets grâce à une conception innovante de la lunette qui assure un maintien optimal de l'outil lors du taillage des goujures ainsi que pour l'affûtage de la pointe.

Conception intelligente et durable

Aucun refroidisseur supplémentaire n'est nécessaire et le mode de préchauffage de la machine est programmable. Mode veille ou arrêt automatique en fin de cycle. Un haut rendement est assuré grâce à la technique du moteur de broche synchrone à haut rendement. En outre la machine est particulièrement compacte, avec une emprise au sol réduite. ■

Rollomatic SA, 2525 Le Landeron
www.rollomaticsa.com

FORMATION



Les métiers techniques sont ouverts aux filles et aux garçons. Une visite de classe chez MPS.

Tous unis pour les métiers techniques

La problématique est connue et ne s'améliore pas, nous manquons de main-d'œuvre dans les métiers techniques. Cette situation touche également les autres domaines. Il est cependant toujours malheureux de constater que les choix des métiers restent très limités, genrés et trop souvent liés à l'environnement socio-familial.

Pierre-Yves Kohler, directeur général FAJI, responsable du Salon SIAMS

Pour faire court: un jeune homme dont des membres de sa famille travaillent dans le domaine technique a (beaucoup) plus de chances d'entrer dans cet écosystème qu'un autre évoluant dans un environnement différent. Et l'on ne parle pas des filles! Une jeune fille qui affiche de bons résultats scolaires et souhaiterait devenir polymécanicienne, et même ingénieure par la suite, devra faire face à de nombreux écueils. J'enfonce des portes ouvertes? Oui certainement, mais cette prise de conscience est importante pour la suite!



Le parquet ciré de l'atelier de Tavadec prouve que les métiers techniques d'aujourd'hui n'ont plus rien à voir avec l'image d'antan.

L'importance de l'image

Avec le projet de valorisation des métiers techniques #bepog, nous organisons de nombreuses activités avec les élèves de l'école obligatoire et leurs enseignants de manière à faire évoluer l'image de nos beaux métiers. Très souvent, l'image des métiers n'est pas à la hauteur de la réalité. Dans toutes les visites que nous effectuons dans les entreprises avec des jeunes ou des enseignants, le retour est positif! Les visiteurs ne se doutaient pas des incroyables compétences et environnement qu'ils allaient visiter! L'environnement (micro)technique offre un potentiel énorme aux personnes intéressées.

Le syndrome de l'ingénieur

Permettez-moi une parenthèse un peu caricaturale: souvent lorsque l'on parle de marketing avec les entreprises microtechniques, nous rencontrons le syndrome de l'ingénieur. Celui-ci mêle la conviction de disposer d'une super solution «qui devrait se vendre toute seule» et une modestie à toute épreuve. C'est génial de disposer de tels produits et solutions et pour les faire connaître, le curseur doit être déplacé entre cette approche très technique et le «bling-bling» de trop de (mauvais) marketing. Nous avons besoin de la même approche en ce qui concerne les métiers. Soyons fiers de ceux-ci et faisons-le savoir!

Des moyens fatalement limités

Communiquer au niveau de l'ensemble de la population avec un message fort, répété et multicanal est presque impossible de nos jours sans disposer de budgets pharaoniques. Mais il est possible d'y travailler, chacun à son niveau. C'est la fameuse histoire des petits ruisseaux qui se répète! Si chaque entreprise fait rêver un peu plus les jeunes, chacune à son niveau en organisant un événement, une visite, en prenant un-e stagiaire ou un-e apprenti-e et en communiquant, le niveau de perception de la magie des métiers techniques devrait monter!

Deux mondes pas si éloignés

On entend souvent que l'industrie et le monde académique ne se comprennent pas, que les enseignants poussent les élèves vers les voies académiques et qu'ils minimisent la voie duale de l'apprentissage (principalement en Suisse romande). Ce point était assez juste il y a des années mais la situation a évolué. Dans toutes les manifestations que nous organisons avec des enseignants et des entreprises, nous remarquons qu'il manque souvent juste un peu de communication entre les deux. Ici également, si chaque entreprise faisait rêver un peu plus les enseignants, nous pourrions collectivement gagner.

Une expertise à disposition

Entre 2020 et 2022, #bepog a organisé, principalement dans l'Arc jurassien, des activités pour plus de 5'000 élèves dans les écoles ou avec des entreprises. Catherine Hahn, responsable du projet des speed-datings des métiers de l'industrie et des activités dans les écoles précise: «Nous avons l'expérience et suffisamment de recul pour nous permettre de simplifier toutes ces activités et nous sommes à disposition des entreprises pour discuter d'actions à entreprendre dans le but de valoriser nos beaux métiers». ■

Pour en savoir plus: www.bepog.ch



SCHAUBLIN
MACHINES SA

965-Y

Tour CNC haute précision
Bi-broches et mono-tour
Passage barre ø65 mm
Made in Switzerland



CONCEPTLASER

a GE Additive company

Mlab100R

Fabrication additive métallique
100 W puissance laser
Aussi pour matières réactives (Ti, Al)
User friendly



MAKINO

PS105

Centre de fraisage
3 axes
14'000 rpm



MAKINO

U6 H.E.A.T

EDM à fil
Enfilage 100%
CN Makino



MAKINO

DA300

Centre de fraisage
5 axes natifs
20'000 rpm
60 outils
Arrosage au centre 30 bars
Vitesse d'axes 60 m/min – Moteurs Jerk



LNS

VOTRE FABRICANT «ONE-STOP-SHOP»
POUR LES PÉRIPHÉRIQUES DES MACHINES-OUTILS

NOUS VOUS
ATTENDONS
DURANT LE
SALON



BERNEXPO HALLE 3
7-10 MARS STAND E11
2023



CHIPBLASTER S-SERIES



Design compact et homogène, ce système de gestion du liquide de coupe haute pression a été conçu pour économiser l'espace au sol

70/140 bar (HP Variable)
4 ou 8 sorties

QUICK LOAD 105



Nouveau design, sécurité accrue, ce ravitailleur de barres courtes apporte une flexibilité maximale pour les petites et moyennes séries

Diamètres de 6 à 105 mm
Poupées fixes

Les enjeux du décolletage

L'Arc jurassien est le centre d'excellence du décolletage notamment dans l'horlogerie et le médical. Le savoir-faire de ses professionnels est reconnu dans le monde entier.

Francis Koller, membre du Conseil de direction AFDT

PATRIMOINE



L'industrie du décolletage est à la croisée des chemins en ce qui concerne la co-traitance, la co-ingénierie et la transition numérique

Le décolletage est né dans l'Arc jurassien, il est lié à l'avènement de l'horlogerie. Les pièces constituant la montre étaient fabriquées manuellement de manière unitaire sur des petits tours d'établi. L'évolution du marché des montres a rapidement nécessité une fabrication des pièces en séries, beaucoup plus rapide et plus précise. La réponse intervient en 1872 lorsque le premier tour automatique doté d'une «poupée mobile» est inventé pour la fabrication de vis d'horlogerie. Mais le tour automatique s'est vite révélé indispensable à la fabrication d'autres pièces de très haute précision constituant la montre qui peut contenir jusqu'à une centaine de pièces décolletées. Les performances des entreprises de décolletage ont suscité l'intérêt d'autres domaines d'activités. Les marchés se sont alors diversifiés: médical, aéronautique, automobile, connectique afin de bénéficier des compétences de nos décolleteurs. Pour répondre à ces nouvelles exigences, les professionnels du cru, et d'ailleurs, ont fortement innové en développant sans relâche des moyens de production plus performants. Les commandes numériques ont succédé aux commandes à cames. Les outillages ont bénéficié des développements de nouveaux matériaux et les nombreuses évolutions technologiques ont favorisé ce nécessaire développement. Les possibilités de formation professionnelle se sont multipliées et développées dans l'Arc jurassien. Pourtant, notre branche est à la croisée des chemins en ce qui concerne la co-traitance, la co-ingénierie et la transition numérique.

La co-traitance

C'est la mutualisation des moyens professionnels, techniques et financiers dans le but d'être intégré dans la chaîne de production. Beaucoup de fabricants de produits finis, en particulier dans les secteurs de l'automobile, de l'appareillage, du génie médical et de l'horlogerie, préfèrent traiter avec des fournisseurs qui leur proposent, non seulement des composants unitaires, mais également des ensembles fonctionnels. Cette tendance s'accroîtra inévitablement dans le futur, dans tous les domaines.

La co-ingénierie

La co-ingénierie consiste à inclure tous les acteurs de la chaîne des valeurs dans le développement d'un projet.

Le décolleteur a ainsi la possibilité de donner son avis quant à la configuration de la pièce, le matériel utilisé, la précision optimale et d'autres paramètres, en fonction des moyens de production existants dans le but de trouver la meilleure solution technico-économique en optimisant les processus de production des pièces.

La transition numérique

Comment les entreprises de petite et moyenne taille peuvent-elles surmonter les écueils de la transition numérique? Le concept d'industrie 4.0 correspond à une nouvelle façon d'organiser les moyens de production. Cette nouvelle industrie est la convergence du monde virtuel, de la conception numérique, de la gestion avec les produits et objets du monde réel. L'atelier de décolletage connecté, «AtelierDéfi» du CIP Technologie à Tramelan, offre ainsi des solutions pragmatiques, concrètes et adaptées aux besoins des entreprises de décolletage. ■

ÉQUIPEMENTS PÉRIPHÉRIQUES



Ravitailleur Express 112: la communication en temps réel.

La machine en amont de la machine

Alors que LNS fête ses 50 ans cette année, la société basée à Orvin (BE) perpétue sa vision en proposant des périphériques qui simplifient la vie des utilisateurs de tours automatiques et leur permettent de tirer pleinement parti de leurs machines en augmentant la qualité et la productivité de celles-ci.



Tours automatiques avec ravitailleurs LNS Tryton et purificateurs d'air en service dans un atelier de décolletage (Kif Parechoc SA).

Une idée toute simple était à l'origine de la fondation de LNS: créer un dispositif d'alimentation de barres pour les tours à cames d'un décolleteur du village afin que ce dernier puisse laisser ses machines fonctionner de manière autonome. C'était en 1973 et depuis, LNS n'a jamais dévié de cette ligne, bien que l'entreprise ait atteint une dimension mondiale aujourd'hui, avec quatre gammes de produits, neuf usines et des représentations aux quatre coins du globe. Souvent considérés à tort comme de simples accessoires, les périphériques LNS, à savoir les ravitailleurs de barres, les systèmes de gestion des copeaux et du fluide de coupe ou encore les équipements de filtration de l'air, sont devenus essentiels aux performances des machines-outils auxquelles ils sont associés.

L'Express 112 communique en temps réel

50 ans plus tard, LNS propose une gamme complète de produits qui communiquent en temps réel avec les machines auxquelles ils sont associés. Si le concept de base reste le même (confort et productivité), les produits, eux, sont devenus radicalement différents; les caractéristiques les plus évidentes étant sans

aucun doute l'aspect ergonomique et l'interface homme machine. Écrans graphiques, couleurs et fonctions tactiles aidant, ce sont les capacités logicielles et les nombreux paramètres entre le tour et le ravitailleur qui ont fortement développé les possibilités des appareils. Le meilleur exemple est l'Express 112, avec son grand écran qui permet d'introduire facilement toutes les variables de la production et de piloter le système de chargement, sans même devoir ouvrir le capot.

Autre innovation LNS: l'intégration précoce des servomoteurs dans les ravitailleurs automatiques de barres. Aujourd'hui standard dans l'industrie, cette technique a permis une augmentation instantanée des vitesses de chargement et de la précision de positionnement, associée à une gestion extrêmement fine des couples avec les poupées mobiles. Développé et fabriqué en Suisse, destiné aux plus petits diamètres, l'Express 112 reprend les caractéristiques éprouvées de ses grands frères, avec un châssis-poutre ultra-rigide, des composants contour-nés CNC et un canal de guidage en aluminium, gages d'une rectitude exemplaire. Avec des paliers séquentiels équipés de canaux de guidage en élastomère spécifique, le guidage de toute barre est assuré sans vibrations, également pour

les plus petits diamètres. Dernière astuce de ce ravitailleur: ses vis de chargement sont rapidement interchangeables, ce qui maximise son autonomie.

L'emblématique Tryton, un «colt» pour l'horlogerie et la micromécanique

L'entreprise fondée à Orvin s'est principalement développée grâce à ses produits pour les domaines de l'horlogerie et de la micromécanique. De multiples générations d'opérateurs et de décolleteurs ont tiré profit des appareils LNS. L'entreprise s'est ainsi inscrite durablement dans le quotidien de la «Watch Valley» en collaborant fréquemment avec ses clients pour le développement constant des produits. Les domaines de la connectique et du secteur médical ont également su bénéficier de cet élan, contribuant de ce fait au renforcement du «Swiss Made». Et pourtant, celle dont le quartier général mondial est toujours établi dans ce village du Jura Bernois, produit toujours et encore un appareil iconique dans le domaine: le ravitailleur de barres LNS Tryton. Qu'il soit configuré pour une CN ou pour une machine à cames, son barillet de tubes rotatif le distingue immédiatement dans un atelier.

L'une des difficultés dans le domaine du décolletage réside dans le fait d'augmenter la productivité tout en conservant la qualité de guidage dans les hauts régimes de rotation des décolleteuses. C'est ainsi qu'est née l'idée d'associer des tubes arrangés en barillet et s'indexant à l'axe de la broche, à un système d'évacuation de la chute. Ce sont également ces tubes qui permettent, grâce à leur remplissage d'huile, de générer l'effet hydrodynamique désiré, aussi connu sous le nom d'Hydrobar, guidant les barres et amortissant les vibrations indésirables lors de l'usinage. Le Tryton est disponible en de nombreuses variantes, y compris pour des tout petits diamètres de barres, dans des applications spécialement adaptées aux besoins des utilisateurs. ■

Source: LNS Europe SA, 2534 Orvin
www.LNS-europe.com
Auteur: Carlos Muniz, responsable Produits et Applications

OUTILLAGE ET MATÉRIAUX

Les défis du filetage par tourbillonnage

DIXI Polytool, Le Locle, en Suisse, produit depuis 1946 des outils de précision en métal dur et diamant, ainsi que des outils de forme et des alésoirs de précision. Cette entreprise s'appuie sur une équipe R&D très aguerrie, confrontée aux nombreux défis du futur, l'usinage du laiton sans plomb en fait notamment partie.

par Edouard Huguelet

Le choix de la méthode d'usinage des filetages constitue souvent un véritable casse-tête pour ceux qui déterminent les méthodes et stratégies d'usinage. L'opération de taraudage permet un temps de cycle rapide, mais il existe un risque de rebuts si l'outil de taraudage se brise dans la pièce.

De plus, la plage de matériaux est relativement restreinte. Les matériaux ayant une haute limite élastique ou une faible plasticité ne peuvent convenir pour ce type d'opération. La méthode du filetage par outil à tourbillonner est alors à privilégier, convenant à une large palette de matériaux, y compris les plus difficiles à usiner, le désavantage principal étant le temps de cycle. Pour cette raison, le taraudage a néanmoins encore de beaux jours devant lui.

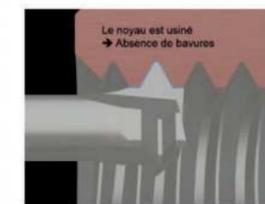
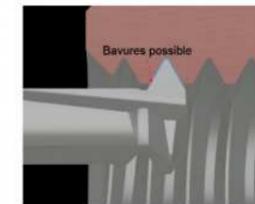
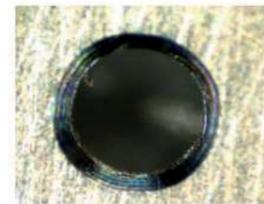


Outil à tourbillonner DIXI 1737, en l'occurrence doté du système de réfrigération de coupe à bague COOL+.

La présence de fil résiduel en fond de filetage n'est pas tolérable pour les composants destinés aux mouvements d'horlogerie ou à l'industrie médicale.

État des fonds de filetages et usure de l'outil.

	Outils concurrents	1737 SP
Fond de filetage		
Usure de l'outil après 1750 filetage.		



Différents outils à fileter

Avec cette solution technique, DIXI Polytool propose depuis quelques années des outils à fileter à profil partiel (DIXI 1738, DIXI 1739) ou deux profils complets (DIXI 1730, DIXI 1735). L'outil à tourbillonner à profil partiel est la solution idéale pour les micro-filetages. Les efforts de coupe ainsi que la flexion de l'outil restent relativement faibles, car un seul profil est engagé. En revanche, il peut se former de manière aléatoire un fil entre le filetage et le noyau, en particulier lorsque l'arête de coupe vient à s'user.

L'outil à deux profils complet (DIXI 1730-1735) a l'avantage de venir usiner le noyau et par conséquent, de générer une qualité de filetage meilleure que l'outil à profil partiel.

En revanche, les efforts de coupe sont au minimum deux fois plus importants. Du coup, une flexion trop importante, en particulier pour les micro-filetages dans les matériaux à usinabilité difficile (acier inox, Durnico®, alliage de cobalt...), empêche l'utilisation de cet outil.

Pour pallier ces deux problèmes, l'outil à un profil complet constitue la solution la plus appropriée, car les forces de coupe sont faibles et l'apparition de fil quasi inexistante. Les outils à un profil complet du commerce ont en effet le désavantage de ne pas pouvoir compenser les défauts d'alignement possible entre l'outil de filetage et le perçage.

Un outil à tourbillonner à trois dents pour un filetage sans bavure

DIXI Polytool a donc imaginé une extension de l'outil à tourbillonner et percer DIXI 1740 en augmentant le nombre de dents à trois, tout en gardant la coupe en bout. Ainsi, l'utilisateur peut fileter sans bavure, malgré un défaut d'alignement ou un diamètre de perçage trop petit.

Un carbure avec une résistance à la flexion et à l'usure exceptionnelle a été sélectionné pour empêcher toute détérioration précoce de l'arête de coupe. En outre, le revêtement C-Top de nouvelle génération a été choisi pour les matériaux difficiles à usiner car il offre une adhérence et une tenue à la température particulièrement élevées.

La combinaison de la géométrie et du carbure a permis d'améliorer de manière significative une application dans l'alliage de titane grade 5. Après 1750 filetages M1x0,25, l'outil à profil complet de la concurrence produit un état de surface vibré et insatisfaisant en raison d'une usure en dépouille trop importante. L'outil DIXI 1737 présente en revanche une usure relativement faible et une qualité de filetage largement supérieure.

Afin de couvrir les applications horlogères et médicales, la nouvelle famille DIXI 1737 est proposée à partir de S 0,5 jusqu'à M3 en tenant compte des deux normes (ISO et NIHS) pour les filetages 1, 1.2 et 1.4. Les versions sans et avec revêtement sont disponibles de stock. On réservera plutôt la version non revêtue pour les métaux non ferreux, y compris le titane, tandis que la version avec revêtement C-Top sera dédiée aux aciers, aciers inoxydables et autres matériaux à usinabilité difficile. ■

DIXI POLYTOOL S.A.
2400 Le Locle
www.dixipolytool.com

MACHINES-OUTILS

Rectification intérieure



Cellule d'usinage de la rectifieuse Studer S100 avec poupée porte-meule pour une meule intérieure et une meule extérieure.

D'une haute précision, flexible et fiable, la rectifieuse S100 du constructeur de machines Studer convient à une vaste diversité d'applications dans le domaine de la rectification intérieure.

par Edouard Huguelet

«Située en entrée de gamme, la rectifieuse cylindrique intérieure S100 élargit idéalement l'éventail de machines destinées à la rectification intérieure», avait expliqué Sandro Bottazzo, directeur général de Studer, lors de la présentation de la S100 à l'occasion du dernier salon BI-MU à Milan en octobre 2022.

Une solution flexible

A l'instar de toutes les rectifieuses cylindriques de ce constructeur, le montant de la S100 est lui aussi en Granitan®. Son excellent comportement en matière d'amortissement des vibrations et ses propriétés thermiques assurent des résultats de rectification stables et précis. Les concepteurs de la machine ont particulièrement veillé à une structure simple et efficace de la machine, ce qui ne l'empêche pas d'assurer des tâches de rectification sur un vaste éventail allant des pièces simples jusqu'à celles aux formes géométriques les plus diverses, réalisées par interpolation multiaxiale.

Aussi la rectification extérieure

La machine peut être dotée au choix d'une ou deux broches de rectification intérieure ou d'une broche intérieure et l'autre extérieure. Outre une tête de rectification fixe, elle peut être équipée d'une tête de rectification manuelle à denture Hirth de définition 2,5 degrés et, au stade d'équipement le plus élevé, avec une tête de rectification automatique à denture Hirth de définition 1 degré. La machine est pilotée par une commande Fanuc Oi-TF PLUS équipée de l'interface d'exploitation originale Studer.

Aussi avec option d'automatisation pour une autonomie totale

Un autre avantage de la S100 réside dans l'option d'automatisation. Sur demande, elle est équipée d'un système de chargement ainsi que d'une porte de commande automatique, ce qui rend réalisable un mode opératoire automatique et de ce fait la production de grandes séries. La S100 peut rectifier des pièces telles des pinces de serrage pour la construction d'outillage, des anneaux de paliers, bagues de roulements à billes et à rouleaux, ainsi que des valves de commande hydrauliques en petites séries. L'usinage extérieur et intérieur de pièces de brides ou la rectification de filetages ou de formes non rondes est également possible. ■

Fritz Studer AG, 3612 Steffisburg
www.studer.com



Aperçu des caractéristiques de la machine

Rectifieuse cylindrique intérieure Studer S100

Longueur de pièce maximum: 550 mm
Diamètre d'oscillation maximum: 425 mm
Diamètre maximum de rectification intérieure: 180 mm
Vitesses des broches intérieures: 20'000, 40'000 et 60'000 tr/min.



Echantillons de pièces rectifiées.

Travailler le laiton sans plomb

Fabienne Marquis Weible, ingénieure EPFL et Dr. ès sciences, est la directrice de l'Association suisse de recherches horlogères (ASRH). Basé à Neuchâtel, cet organisme unique en son genre fait progresser le savoir horloger en menant des études pour le compte de ses membres. Dernière recherche, fabriquer du laiton sans plomb.

optimisée. Fabricants de matière, lamineurs et tréfileurs, fabricants de machines, d'outils et d'huile de coupe, décolleteurs et fabricants de composants possèdent tous une expertise et un savoir-faire dont l'exploitation combinée permet de converger vers un optimum global.

En suivant une démarche scientifique basée sur des campagnes d'essais rigoureux, l'étude a mis en évidence les paramètres clés et documenté leur influence sur l'usinabilité et les performances des laitons sans plomb. Les résultats montrent que des alternatives telles que le CuZn42 ou le CuZn21Si3P disponibles sur le marché peuvent être usinées et permettent d'atteindre les performances nécessaires. Les paramètres doivent toutefois être optimisés en fonction de compromis propres à chaque entreprise. Le marché fournit des machines et des outils aptes à fragmenter et évacuer le copeau, avec des efforts de coupe qui, bien que supérieurs à ceux observés sur le laiton au plomb, maintiennent bavures et déformations dans des limites acceptables et livrent des états de surface parfois même meilleurs que ceux obtenus sur le laiton au plomb. Le passage en production nécessite toutefois de bien spécifier les matières et de cibler de façon

perdre de qualité ni de productivité. Complexe, le problème implique l'optimisation d'une solution sous des angles multiples. Il s'agit de trouver un optimum global entre propriétés de l'alliage, aptitude à la mise en forme, optimisation des multiples opérations d'usinage et des divers traitements (galvaniques, détentés, lavages...) afin d'assurer les performances du composant usiné.

Ce projet constitue un effort stratégique pour le secteur horloger, il a rassemblé une trentaine de sociétés toutes à la recherche d'une solution

Le laiton est un alliage de cuivre et zinc qui contient 2 à 3% de plomb afin d'en faciliter l'usinabilité. Sous la pression de la législation qui veut restreindre sa teneur en plomb, le marché propose des laitons sans plomb sur lesquels l'industrie est appelée à basculer. Dans un effort communautaire démarré en 2019, l'Association suisse pour la recherche horlogère (ASRH) a mené une large étude afin d'identifier, parmi les alternatives du marché, des laitons sans plomb aptes à remplacer les alliages traditionnels sans

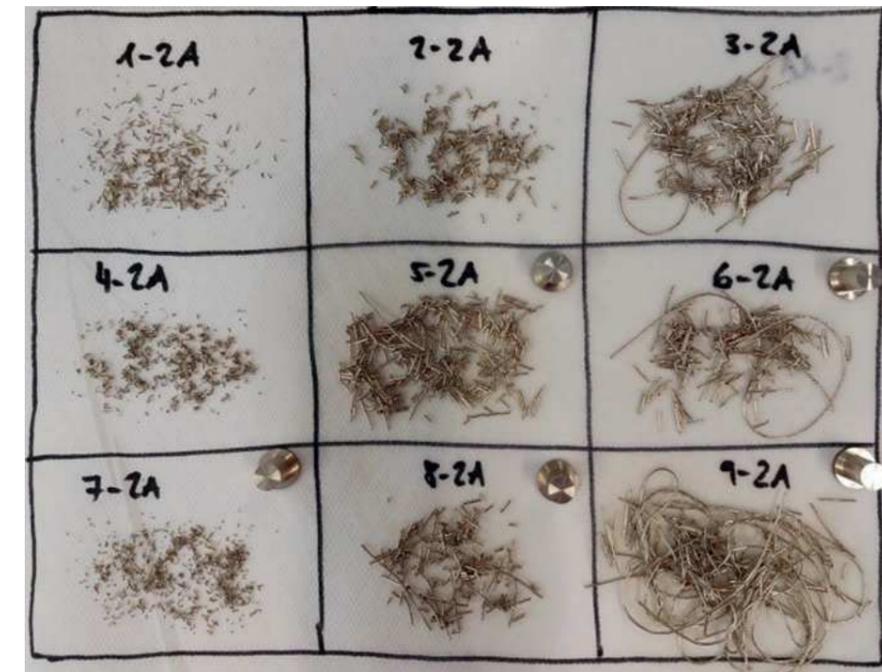


Figure n. 2

plus précise les bonnes conditions de coupe: les plages d'usinage où les paramètres peuvent être variés sans influencer les efforts et les énergies de coupe sont moins étendues pour les matières sans plomb.

La Figure n. 1 présente la microstructure d'un alliage CuZn42 approvisionné selon le même cahier des charges auprès de deux sources. On relève d'importantes différences susceptibles de conduire à une fragmentation du copeau et des états de surface différents, comme observé lors d'essais réalisés sur ces échantillons.

L'étude a également cherché à améliorer l'usinabilité en travaillant sur les outils. La Figure n. 2 illustre pour les mêmes paramètres de coupe l'influence de la géométrie de l'outil sur la formation du copeau: les essais sont réalisés dans un laiton CuZn21Si3P pour différents angles de coupe et brise-copeaux.

L'ASRH a mené ces travaux en s'appuyant sur l'expertise de nombreux partenaires industriels ainsi que sur celle disponible au sein de plusieurs laboratoires des hautes écoles (HE-Arc, EPFL). Une collaboration fructueuse avec le CIP de Trame-

lan pour la réalisation des essais de décolletage a permis de documenter sur une machine instrumentée l'influence des principaux paramètres et de disposer de données difficilement accessibles dans un environnement de production. Des expertises multiples ont été mises à contribution pour l'analyse approfondie de ces données, un dialogue avec les acteurs clés a permis d'assurer un transfert des résultats dans la pratique: le marché fournit à ce jour des matières satisfaisantes ainsi que des solutions aptes à les travailler. La Figure n. 3 montre par exemple l'amélioration obtenue sur la maîtrise des déformations de rondelles de diamètre 25mm et d'épaisseur variable: en combinant une amélioration de l'alliage et une amélioration des outils, il a été possible de réduire significativement le défaut de planéité observé sur une rondelle de CuZn42.

Seule la mutualisation des ressources entre de nombreux partenaires permet de réaliser une telle étude, c'est le propre de la recherche communautaire. L'ASRH encourage tous les acteurs concernés à s'engager dans ce type de projets dont le retour sur investissement est particulièrement intéressant. ■

Fabienne Marquis Weible

Figure n. 1

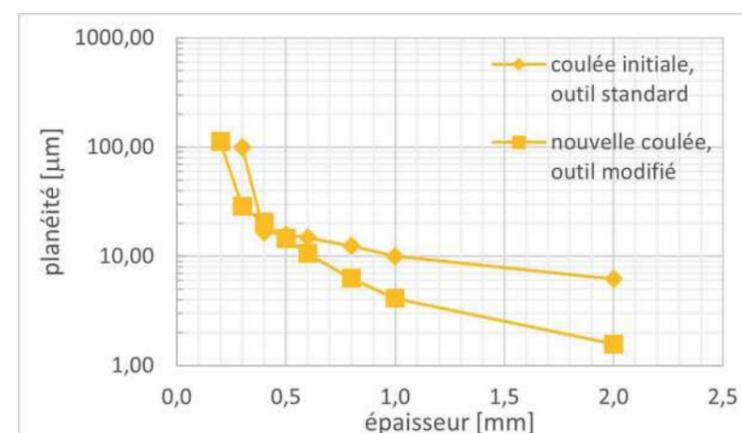
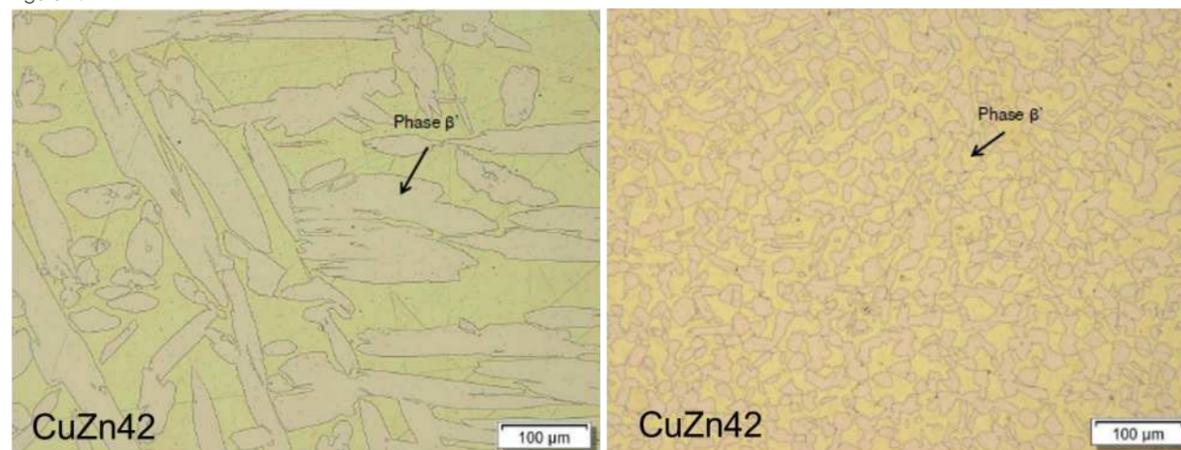


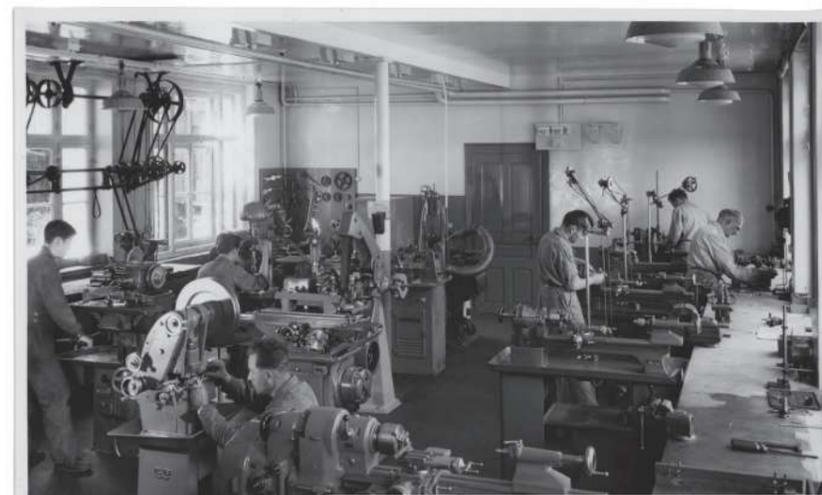
Figure n. 3



VINTAGE

L'huile de lard

Les décolleteurs portaient souvent un béret pour se protéger des renvois vissés au plafond qui laissaient suinter des gouttes d'huile. La coupe militaire était prescrite afin de ne pas se faire prendre les cheveux dans les courroies. L'huile de coupe pour les décolleteuses, appelée l'huile de lard rendait les sols glissants. En réalité, il s'agissait d'un corps gras qui se trouvait dans la tête des cachalots. Les décolleteurs responsables de la raréfaction des grands cétacés? Qui sait? Mais il n'y avait rien d'autre sur le marché.



Retour vers le passé

Les textes et les photos de cette séquence rétro, émanent de la revue Intervalles. Le N°121/Hiver 2021 rend hommage aux entreprises d'antan du décolletage. Depuis 1981, cette publication présente différentes facettes de l'histoire industrielle et du patrimoine architectural du Jura bernois et de Bienne. Sans oublier la littérature et les arts. Nos remerciements à Intervalles. www.intervalles.ch

Quiz pour les collègues

Chapeau: petit couvercle qui protège un organe de la montre

Établisser: horloger qui assemble tous les éléments des montres pour les revendre à un négociant.

Pierriste: ouvrier qui façonne les pierres d'horlogerie. En général des rubis.

Pivoteur: ouvrier qui tourne un pivot au burin. Il pivote un axe, un pignon sur un tour à pivoter.

Remontage: mise en place des divers organes d'un mécanisme.

Essor du décolletage

Dans les années 1940, la majorité des entreprises de décolletage étaient actives dans l'horlogerie. Cinq ans plus tard, certaines innovent avec le décolletage en tous genres. L'usinage de pièces pour d'autres industries que l'horlogerie prenait son envol. Les machines à coudre, appareils de photo ou encore les compteurs électriques, équipés d'un mécanisme avec roues dentées, axes et pignons, fonctionnaient grâce à ces pièces usinées.



DÉCOLLETAGE

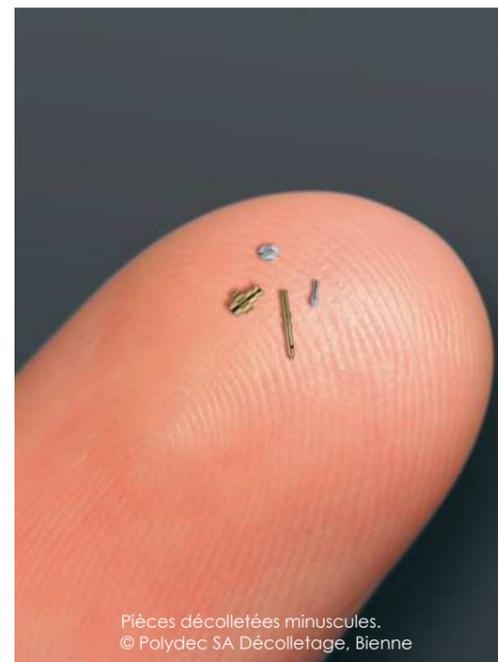


Mécanisme réducteur de micromoteur comportant plusieurs composants décolletés et taillés.
© Faulhaber-Minimotor SA, Croglio

Des pièces décolletées pour toutes applications

Les composants issus de l'industrie du décolletage sont des éléments précis et souvent minuscules, qui se retrouvent partout, notamment dans la vie quotidienne: montres, appareillage, automobile, etc. Petit tour (non exhaustif) des applications.

par Edouard Huguelet



Pièces décolletées minuscules.
© Polydec SA Décolletage, Bienne

Horlogerie

Un mouvement horloger mécanique basique comporte plus ou moins une trentaine de pièces décolletées, ou décolletées et taillées. Un peu moins pour les montres à quartz analogiques, beaucoup plus pour les chronographes et les mouvements de haute horlogerie. Il s'agit de composants tels que vis, pignons, axes et pivots, tiges de remontoir, barillet et arbres de barillet, sans oublier des pièces de l'habillage, telles que couronnes, barrettes, axes de bracelets métalliques, poussoirs, etc.

Boîtes à musique

Apparentée à l'horlogerie, l'industrie des boîtes à musique, particulièrement florissante vers la fin du 19^e siècle et la première moitié du 20^e siècle, s'est fortement implantée dans la région de Sainte-Croix et de l'Auberson. Des mouvements de boîtes à musique populaires, à savoir les modèles avec peigne à 18 ou 22 lames, étaient alors produits en très grandes séries. Ils comportent trois pièces décolletées et taillées: la tige de rouleau, le pignon premier et le pignon long, ainsi que plusieurs vis et l'axe du barillet. Cette industrie s'est déplacée en Extrême-Orient, seuls les produits de haut de gamme et de luxe étant encore fabriqués en Suisse, essentiellement dans le Jura vaudois.

Compteurs, micromoteurs

L'industrie des compteurs (gaz, électricité) a été présente en Suisse jusqu'à la généralisation des systèmes de comptage numériques. Les mécanismes des compteurs, comportant divers axes, pignons et rouages, sont assez similaires à ceux de l'horlogerie. A noter les dispositifs à minuterie ou encore les systèmes de temporisation pour les obus d'artillerie. D'autres pièces décolletées et taillées entrent dans la composition des micromoteurs électriques, notamment les axes et mobiles des systèmes réducteurs de vitesse, un secteur en forte expansion, trois constructeurs leaders mondiaux de micromoteurs étant implantés en Suisse.

Industrie automobile et aérospatiale

L'industrie automobile et aérospatiale constitue un autre débouché important pour l'industrie du décolletage, qu'il s'agisse de décolletage fin (par exemple pour l'instrumentation des tableaux de bord) ou alors de composants plus volumineux. Toujours dans le domaine de l'industrie automobile, un besoin croissant de pièces décolletées se fait sentir pour les systèmes d'injection, d'ABS ou les airbags, ainsi que pour divers éléments de motorisation pour accessoires électromécaniques.

Lunetterie et connectique

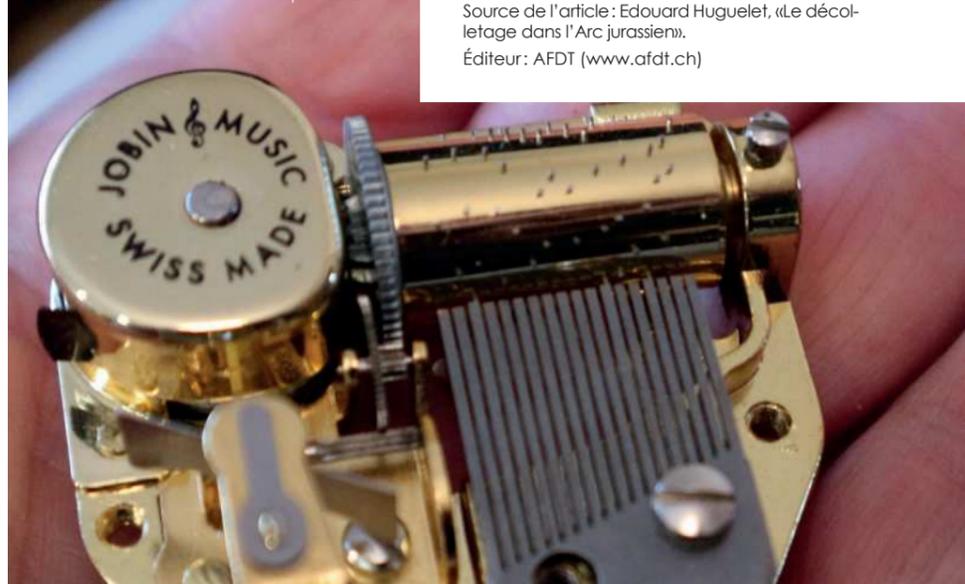
Un autre secteur spécifique était constitué par l'industrie de la lunetterie, implantée tout particulièrement en Suisse, dans le nord-est de l'Italie et dans le département français du Jura. Actuellement, cette industrie s'est fortement déplacée en Chine, même pour les produits des grandes marques.

Dès la fin des années septante, le secteur de la connectique a connu une expansion fulgurante, sous l'impulsion de la micro-électronique, de l'informatique grand public, puis plus récemment de la téléphonie mobile. Il s'agit d'éléments, en principe de petite taille, produits en très grandes séries.

Techniques médicales

Autre débouché pour l'industrie du décolletage: les techniques médicales (medtechs), un domaine actuellement en plein essor. Les composants sont souvent en acier inoxydable biocompatible ou en titane. Il s'agit par exemple de vis chirurgicales, de composants pour stimulateurs cardiaques, de pompes à insuline et d'implants dentaires ou de composants pour l'instrumentation médicale. Les spécifications des clients sont particulièrement poussées, touffues et tatillonnées, en particulier en matière de traçabilité. En outre, surtout dans le domaine dentaire, les séries de pièces sont très petites et parfois ces dernières sont même produites à l'unité. Ce marché est à forte croissance. ■

Mouvement de boîte à musique 18 lames de fabrication suisse.
© www.automates-boites-musique.com



Source de l'article: Edouard Huguelet, «Le décolletage dans l'Arc jurassien».
Éditeur: AFDT (www.afdt.ch)

MACHINES-OUTILS

Une solution d'usinage pour toutes situations



Machine Swiss DT 26.

«La gamme Swiss DT constitue la solution la plus complète du marché», précise le constructeur, Tornos SA. Disponibles en quatre diamètres différents, ces machines sont capables de couvrir tous les besoins d'un fabricant de pièces tournées et complètement usinées.

Si les machines sont dotées de cinq axes linéaires, elles ne sont toutefois pas, et de loin, limitées à l'usinage de pièces simples. En effet, ces machines peuvent recevoir un grand nombre d'équipements matériels et logiciels leur permettant de résoudre les situations d'usinage les plus complexes.

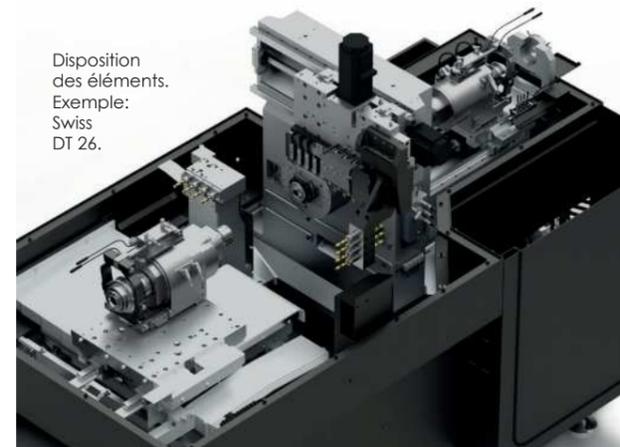
Une gamme complète de machines

Les machines disposent de quatre diamètres différents de passage en broche, soit : 13 mm, 25,4 mm, 32 mm et 38 mm. Toutes les bases machines ont été optimisées par éléments finis afin d'offrir des caractéristiques optimales d'amortissement des vibrations, quels que soient le diamètre ou la matière usinée.

Dans cette gamme de machines, le coût par pièce jouant un rôle clé, la gamme se décline en deux séries :

– HP pour hautes performances : ces machines étant caractérisées par des broches et contre-broches présentant une puissance similaire, ainsi qu'un canon avec moteur intégré.

– S : ces machines comportent une contre-broche de moindre puissance. A part cela, les deux versions bénéficient de tous les autres avantages de la gamme Swiss DT.



Disposition des éléments. Exemple: Swiss DT 26.



Une configuration de la cellule d'usinage. Exemple: Swiss DT 26.

Grand nombre d'outils à disposition et axe B

Les machines de la gamme HP peuvent recevoir jusqu'à 28 outils dont 14 peuvent être motorisés, ainsi qu'un axe B qui peut se monter à la demande en fonction des nécessités d'usinage. Une fois installé, cet agrégat permet d'usiner des formes gauches en opération principale ainsi qu'en contre-opération. Il est équipé de trois broches ESX 11 tournantes en opération principale ainsi qu'en contre-opération. Il est possible d'installer une quatrième broche tournante ESX 8 en option. Il est également possible d'installer une broche à haute fréquence sur l'axe B pour la réalisation de micro-usinages ou encore d'opérations d'ébavurage.

Une cinématique éprouvée

Il s'agit de tours à poupée mobile dont le déplacement longitudinal de la broche principale s'effectue sur son axe Z1. Le modèle à cinq axes comporte un système d'outils linéaire appelé peigne, composé des axes X1 et Y1 pour le travail à la barre. Le chariot support de la contre-broche est monté sur deux axes linéaires X4/Z4, qui permettent à celle-ci de venir prendre la pièce à la coupe et de se déplacer latéralement en face du bloc indépendant des outils de contre-opérations, lesquels peuvent être fixes ou tournants. Cette cinématique permet la simultanéité d'usinage entre le travail à la barre et celui en contre-opération.

Une base de machine haut de gamme

Ultra-précises, les Swiss DT bénéficient de broches à refroidissement liquide, les flux d'air étant contrôlés grâce à des mesures isothermiques, afin de maintenir une stabilité uniforme de la structure en fonte.

Les moteurs des outils S51 et S11 sont refroidis à l'huile pour garantir la stabilité thermique. Le bâti et la structure de la machine ont été optimisés avec la méthode par éléments finis afin de garantir des boucles de rigidité optimale entre outils et barres.

Elles embarquent les meilleures solutions techniques, telles que moteur haut de gamme, câblage électrique en polyuréthane, éléments de guidage, roulements, vis à billes et composants électriques provenant de fabricants de renommée mondiale. Les machines répondent en outre strictement à la norme CE.

Des broches à haute performance

Les broches motorisées de 5 kW, la Swiss DT 13, dotées de roulements en céramique, assurent une précision élevée, même pour des charges élevées et fournissent des valeurs d'accélération particulièrement importantes.

Les Swiss DT 26, Swiss DT 32 et Swiss DT 38 ne sont pas en reste puisqu'elles sont équipées de motorisations permettant des pointes jusqu'à 10,5 kW. La vitesse de rotation est adaptée en fonction du diamètre. Si sur Swiss DT 13, la

broche peut entraîner la barre jusqu'à 15'000 tr/min, sur la Swiss DT 26, elle, peut atteindre les 10'000 tr/min et finalement les Swiss DT 32 et Swiss DT 38, avec respectivement 8000 tr/min et 6000 tr/min. Sur les modèles HP, broche et contre broche sont identiques et permettent de balancer idéalement la programmation entre opération principale et contre-opération; il n'est donc pas nécessaire de favoriser les séquences d'usinage en opération principale, comme de coutume. Grâce à la puissance des broches, il est possible de réaliser ces opérations en contre-opération. La Swiss DT 26 S est équipée d'une motorisation plus faible avec une contre-broche développant 2,2 kW en pointe. Très rigide, cette machine peut travailler avec des vitesses d'avance particulièrement élevées et convient à l'usinage de matériaux réputés difficiles à usiner, comme le titane ou le cobalt chrome.

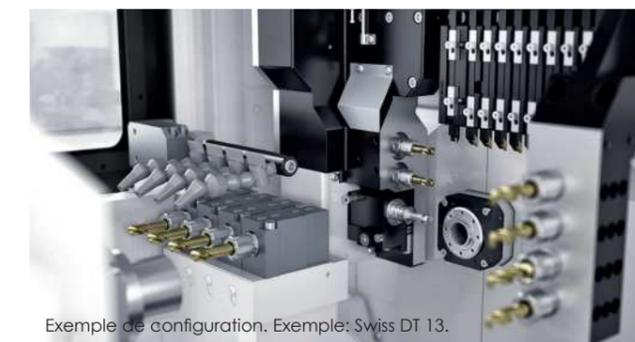
Fraisage de filets, polygonage et taillage de dentures

En option, la machine Swiss DT 13 peut être équipée de la nouvelle position modulaire en opération principale qui peut recevoir soit une broche de fraisage, soit un appareil de fraisage de filets. Elle peut également accueillir une tête à polygoner. En outre, il est possible d'adapter un appareil de taillage par génération. Cette option, associée aux quatre positions sur le bloc de contre-opérations modulaires, permet d'envisager de nouvelles possibilités.

«Booster» la disponibilité machine avec l'ACB Plus

La maîtrise des copeaux est toujours un sujet délicat dans le monde de l'usinage. Les machines Swiss DT sont toutes disponibles avec des unités haute pression optionnelles ou avec l'ACB Plus. Ce dernier utilise la technique de basses fréquences, ce qui permet avec axes longitudinaux de vibrer de manière synchrone avec la broche de la machine. Cette action engendre une brève interruption de la coupe qui permet d'expulser le copeau de manière contrôlée. ■

Tornos SA, 2740 Moutier
www.tornos.com



Exemple de configuration. Exemple: Swiss DT 13.

GESTION D'ENTREPRISE

Un pilotage intelligent et un contrôle permanent et efficace de tous les systèmes cruciaux.



L'ERP au cœur de l'industrie 4.0

Comment l'industrie 4.0 rend-t-elle l'entreprise plus performante? Elle repose notamment sur l'interconnectivité des moyens de production, l'optimisation des processus automatisés et la transformation numérique en profondeur. La coordination de tout cet ensemble ne peut être assurée que par un ERP efficace.

Un ERP efficace doit prendre en compte tous les aspects de la gestion industrielle, allant du «shop floor» au «top floor» - en d'autres termes, de l'outil de production jusqu'au management.

Martin Bühler, directeur général de proALPHA Suisse/France affirme: «L'ERP moderne optimise la planification des ressources et, ce faisant, il permet d'atteindre des objectifs industriels tels que la maîtrise des processus, l'augmentation de la productivité, la qualité de la production, tout en apportant un suivi efficace de la chaîne d'approvisionnement, la création de modèles commerciaux innovants, etc. Il le fait notamment en intégrant et en utilisant des solutions emblématiques de l'industrie 4.0, à savoir: IOT, BI, Edge Computing, Machine Learning et IA».

Le système ERP: épine dorsale de la transformation numérique

Le but d'une solution ERP pour les PME est de représenter tous les processus d'activité, allant de la production à la comptabilité financière, des achats au service après-vente. Le flux d'informations est continu et cohérent, aussi bien au sein de l'entreprise qu'au-delà des frontières, entre les systèmes et les sites, en relation avec les partenaires que sont les fournisseurs et les clients.

Les contraintes dues aux tâches administratives et les temps de traitement sont fortement réduits et les activités de routine (re-saisie de données par exemple) éliminées, ceci allant de pair avec une augmentation de la qualité et de la fiabilité des produits.

Le pilotage de l'entreprise est rendu plus efficace grâce à un flux continu et transparent des données, ce qui garantit l'efficacité des processus tout en fournissant des valeurs cohérentes constamment actualisées, comme base de prises de décisions. Un ERP efficace, tel proALPHA, constitue une solution pratique et évolutive, qui s'adapte aux différents secteurs d'activité des PME.

«L'ERP moderne optimise la planification des ressources et, ce faisant, il permet d'atteindre des objectifs industriels tels que la maîtrise des processus, l'augmentation de la productivité et la qualité de la production»

MARTIN BÜHLER



Augmentation de l'efficacité des PME grâce à l'industrie 4.0

La transition intégrale vers le numérique peut s'effectuer étape par étape pour atteindre la numérisation complète, ce qui est le but de l'industrie 4.0. En effet l'interconnectivité des outils de production, l'optimisation des processus de l'entreprise et de la communication via la numérisation, permettent en effet de réaliser des gains considérables. Il en résulte des économies à tous les niveaux de la chaîne de valeur.

Dans cette industrie, un système ERP moderne a toute sa place. En effet, grâce aux nombreux outils numériques qu'il intègre, l'ERP peut collecter, traiter, analyser et utiliser des données précieuses qui garantissent un passage réussi vers l'industrie 4.0.

Bien au-delà d'un ERP standard, la solution proALPHA ERP+ procure aux PME l'avantage concurrentiel indispensable pour leurs transformations en cours. En effet, les différentes solutions logicielles du groupe proALPHA et de ses 262 partenaires soutiennent chaque client dans les domaines essentiels à leur activité. Qu'il s'agisse de l'analyse de données et de l'intelligence artificielle, l'approvisionnement, la gestion de l'énergie, la sécurité, la qualité, la production ou la gestion des temps, proALPHA ERP+ réunit toutes ces compétences sous un même toit. ■

proALPHA en bref

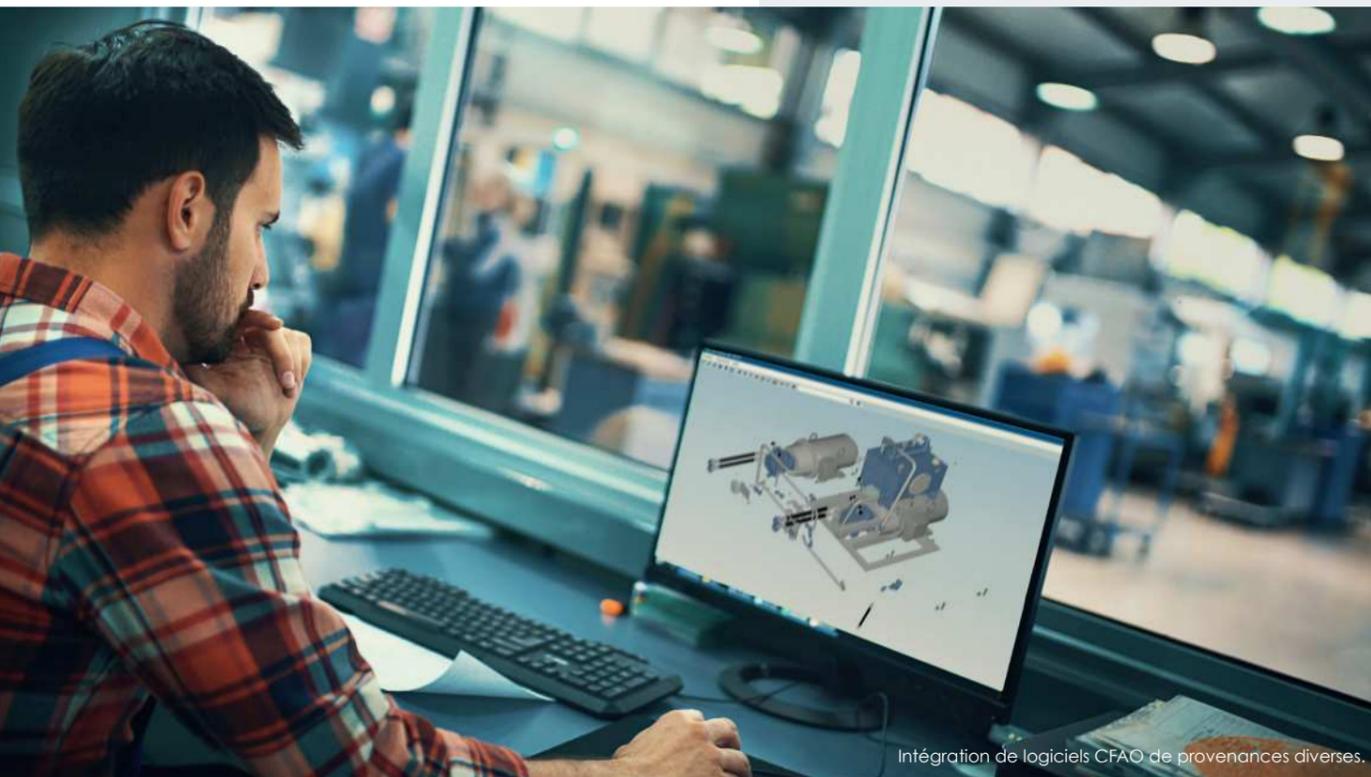
proALPHA, leader européen de la branche, se situe au sein de l'Innovation Park de Bienne pour la Suisse romande et se positionne en tant que spécialiste de l'ERP au service des PME industrielles. Quelques chiffres: plus de 30 ans d'expérience, 2'000 collaborateurs, disponible dans 15 localisations sur trois continents.

Coordonnées

proALPHA Suisse SA,
1503 Bienne
www.proalpha.com/fr
Tél. +41 21 566 58 90
info@proalpha.ch

proALPHA Consulting France,
68100 Mulhouse
Tél. +33 389 636 570
info@proalpha.fr

Plus d'informations:



Intégration de logiciels CFAO de provenances diverses.

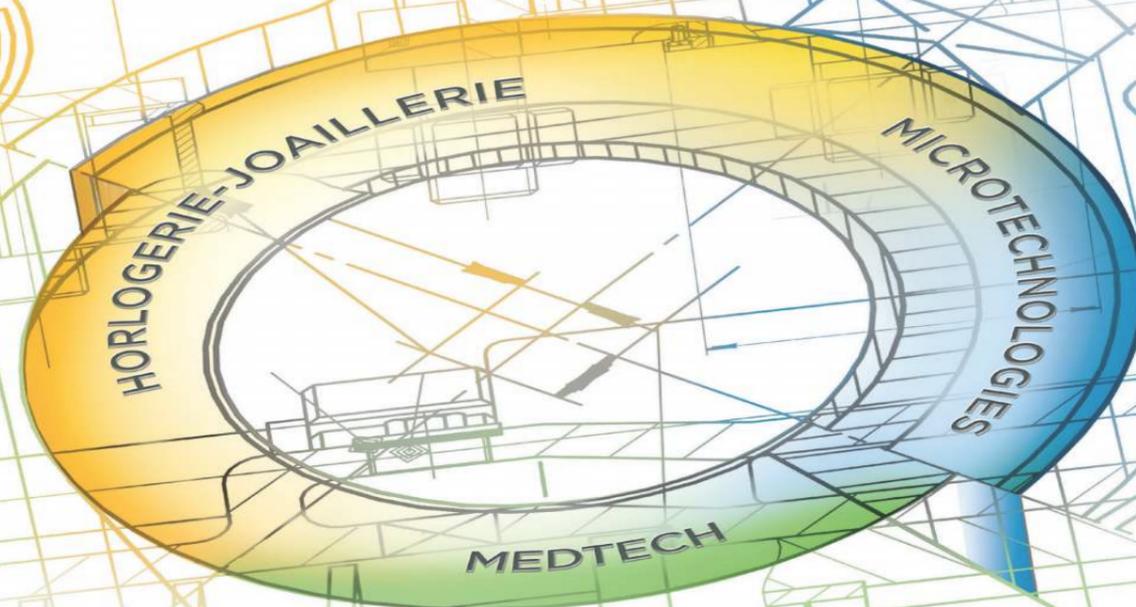


EPHJ

LE MONDE DE LA
HAUTE PRÉCISION 

6-9 JUIN 2023
PALEXPO GENÈVE

SALON PROFESSIONNEL INTERNATIONAL



WWW.EPHJ.CH



TORNOS



SAY HELLO TO THE
New SwissNano 10

THE PERFECT 10