

Klartext

HEIDENHAIN



MISE EN RÉSEAU NUMÉRIQUE

Produire en toute tranquillité

Editorial

Chers lecteurs,

Compte tenu de la situation actuelle, vous êtes chaque jour confronté à de nouvelles évolutions et à de nouveaux défis : comment maintenir le contact avec vos clients ? Comment assurer vos capacités de livraison pour honorer vos commandes actuelles, voire (encore mieux !) de nouvelles commandes ? Comment organiser vos processus plus efficacement ?

Pour tenter de répondre à ces questions, et à bien d'autres encore, nous mettons notre expertise et notre savoir-faire au service des utilisateurs de CN HEIDENHAIN. En temps normal, cela se fait à l'occasion de formations, de salons et de journées techniques qui ont lieu en présentiel. Malheureusement, ce sont justement ces activités qui ont été le plus mises à mal dans le cadre des restrictions actuelles. Depuis le mois de mars, les différents lieux de formation ont dû fermer leurs portes ou restreindre radicalement leur fréquentation, dans le respect des règles d'hygiène en vigueur. Parallèlement à cela, d'une manière générale, les contacts physiques ont dû être limités, si bien que nous ne pouvons plus nous déplacer chez vous que sous des conditions strictes.

Par conséquent, pour assurer nos formations et honorer nos rendez-vous de conseil, nous avons choisi de miser sur le numérique. Ainsi, où que vous soyez, vous pouvez recourir au concept d'apprentissage multimédia HIT 3.0, facile

à installer sur un PC, pour vous former ou vous perfectionner en programmation CN, en Texte clair. Les versions pour classe Premium offrent aux enseignants et aux formateurs des fonctions idéales pour gérer facilement les participants, organiser des groupes de travail, échanger leurs propres contenus et proposer des tests en ligne, par exemple. Il s'agit d'ailleurs d'une solution dont les lycées professionnels, les établissements de formation professionnelle et les ateliers d'apprentissage, qui utilisaient déjà HIT 3.0 comme plateforme pour leur enseignement numérique, savent déjà tirer profit.

De même, nos hotlines sont à votre disposition afin de vous aider et vous conseiller pour toute question relative aux produits HEIDENHAIN et à leur application – sans compter l'équipe du TNC Club, qui se tient elle aussi à vos côtés. Pour les situations d'urgence, nous vous proposons également des sessions Webex, au cours desquelles nous vous aidons à trouver des solutions, directement en ligne.

La digitalisation nous offre donc de nouvelles solutions de communication et de formation continue auxquelles nous recourons bien volontiers pour garder le contact avec vous. Plus que jamais, nous nous faisons une joie de vous retrouver bientôt, cette fois-ci en chair et en os.

Très bonne lecture.
Et prenez soin de vous !



Au sein du centre pénitentiaire de Sehnde (Allemagne), une formation axée sur la pratique crée des perspectives.



La CNC PILOT 640 vous offre une assistance ciblée pour vos tâches d'usinage standard.



Nos astuces de programmation démultiplient les possibilités qu'offre votre TNC.



+ Toutes nos hotlines :
www.klartext-portal.com/fr/contact



+ Pour contacter le TNC Club :
www.tnc-club.fr/fr/contact



+ Pour en savoir plus sur HIT 3.0 :
www.klartext-portal.fr/hit



Klartext

71 + 02/2021

Sommaire

Un maximum d'heures d'usinage

Schubert Fertigungstechnik a connecté sa production automatisée avec StateMonitor.

4

Gagner en expertise avec le TNC Club

Histoire d'une belle collaboration entre Techni-Moules et HEIDENHAIN France

8

La qualification : une chance

Le centre pénitentiaire de Sehnde et HIT offrent de meilleures perspectives d'emploi grâce à une formation qualifiée.

10

À la pointe du secteur

Les nouveautés HEIDENHAIN améliorent la fiabilité de processus.

14

Fin prête !

Chez Tamsen Maritim, la plus grande fraiseuse 5 axes d'Europe a été rétrofitée avec une TNC 640.

18

Une véritable alliée pour les utilisateurs

La CNC PILOT 640 permet d'obtenir efficacement une pièce finie à partir d'un dessin.

22

Les machines semi-automatisées

Le POSITIP 8000 propose des solutions fiables et intelligentes pour effectuer des tâches automatisées.

26

Comment se simplifier la tâche

Des conseils d'utilisation pratiques avec les pyramides d'usinage, la VirtualBox et la fonction OCM

28

Explorer le soleil

La Recherche et l'Industrie ont travaillé main dans la main sur le projet du télescope solaire DKIST.

32



Mentions légales

Editeur

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Boîte postale 1260
83292 Traunreut, Allemagne
Tél : +49 8669 31-0
www.heidenhain.fr

Maquette

Expert Communication GmbH
Richard-Reitzner-Allee 1
85540 Haar, Allemagne
www.expert-communication.de

Rédaction

Ulrich Poestgens (resp.),
Judith Beck (TNC Club)
E-mail : info@heidenhain.de
Le Klartext sur Internet :
www.klartext-portal.com/fr

Crédits photos

Page 33 : Pixabay
Page 35 : Dr. Michael Sigwarth (KIS)
Toutes les autres illustrations :
© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Un maximum d'heures d'usinage

À Bartholomä, au sud-ouest de l'Allemagne, le niveau d'automatisation atteint par la société Schubert Fertigungstechnik est indissociable de StateMonitor.

Le succès et l'innovation de Schubert Fertigungstechnik s'expliquent par une automatisation efficace de sa production de pièces individuelles et de petites séries (rarement supérieures à 20 pièces). Les temps d'exploitation des machines doivent être les plus élevés possibles, malgré une variation importante des ordres de fabrication. Pour les gérants, Jens et Marc Grieser, comme pour le Responsable technique, Bernd Fuchs, cela impose aussi de passer par une analyse détaillée des ordres de fabrication et processus : StateMonitor fournit justement les données qu'il faut pour cela.

Depuis 2008, date à laquelle la première machine automatisée a pris place dans les halls de machines de Schubert Fertigungstechnik, l'entreprise a toujours poursuivi le même objectif : quel que soit le type de machine (fraiseuse, tour ou rectifieuse), l'automatisation est mise en œuvre chaque fois que cela semble possible et pertinent. Pour être sûr de rester flexible, Schubert Fertigungstechnik opte soit pour des machines individuelles, soit pour des îlots de production de deux à trois machines, qui sont alimentés par des systèmes de palettes et des robots.

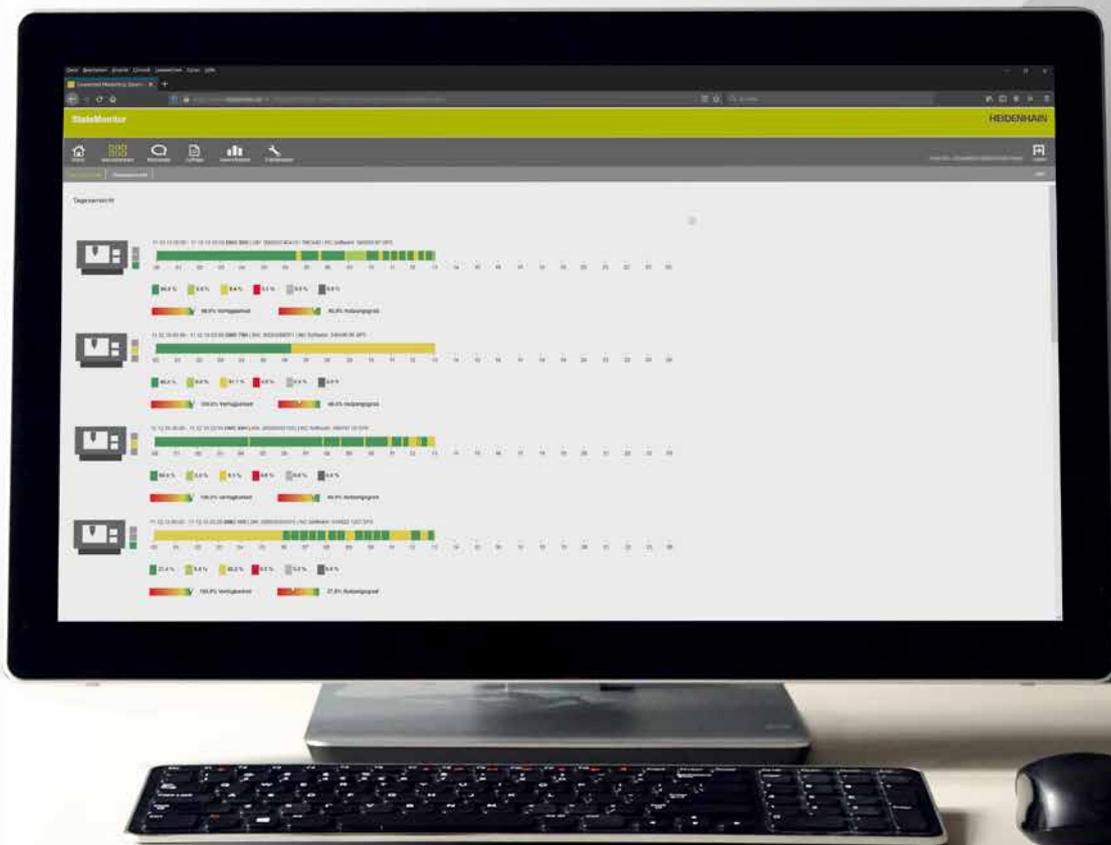
Depuis l'année dernière, l'entreprise utilise StateMonitor pour garder l'ensemble de son parc machines sous contrôle. Ce sont ainsi 18 machines qui lui ont été connectées, l'objectif étant de mettre toute la production en réseau. Marc Grieser décrit la stratégie de digitalisation ainsi : "Chaque nouvelle acquisition est raccordée afin d'avoir, à moyen terme, l'ensemble du parc sous contrôle, soit près de 30 machines."

Une haute capacité d'usinage : Schubert Fertigungstechnik usine à 95 % des pièces en aluminium, la plupart du temps en pleine matière.

Une solution ouverte, indépendante de l'OEM

C'est surtout le fait que StateMonitor soit un logiciel ouvert qui a convaincu. Marc Grieser résume les principaux arguments ainsi : "Comme nous utilisons essentiellement des CN de la marque HEIDENHAIN, le recours à l'interface HEIDENHAIN DNC était l'option qui nous semblait la plus pratique. Nous voulions aussi une solution capable de connecter des machines de différents constructeurs. Comme StateMonitor est compatible avec différentes interfaces et que les options d'analyse offertes surpassent nos besoins, la décision a finalement été facile à prendre".

Aujourd'hui, Schubert Fertigungstechnik ne pourrait plus se passer de StateMonitor. "Lorsque j'arrive le matin au travail, la première chose que je fais après avoir allumé mon PC, c'est consulter l'état de toutes les machines", nous confie Bernd Fuchs pour décrire son rituel matinal. "Je sais ainsi immédiatement, avant même d'avoir mis un pied dans l'atelier, quels ont été les pro-



Lorsqu'ils consultent l'état du parc machines, les collaborateurs de Schubert Fertigungstechnik aiment que tout soit au vert.

blèmes rencontrés par l'équipe du soir, ou ceux qui sont survenus au cours de la nuit, alors qu'il n'y avait d'opérateurs". Cela lui permet de prioriser ses actions une fois dans l'atelier, en ciblant les éventuels événements survenus la veille.

Des données structurées, affichées noir sur blanc

Si l'automatisation de Schubert Fertigungstechnik est aujourd'hui indissociable de StateMonitor, c'est parce que l'entreprise met un point d'honneur à surveiller ses processus automatisés de manière optimale, pour atteindre le plus d'heures d'usinage possible. Pour Bernd Fuchs, il s'agit-là d'une des missions les plus importantes de StateMonitor : "Le logiciel nous indique très rapidement si une machine ne fonctionne pas parfaitement." En fournissant des informations détaillées sur une très grande variété d'événements, StateMonitor propose une analyse bien plus simple, et plus fiable, des problèmes rencontrés. "Avant, à chaque problème rencontré,



Le gérant Jens Grieser se réjouit des informations que StateMonitor lui fournit pour optimiser ses processus d'usinage.

"StateMonitor confirme nos intuitions avec des données concrètes."

Jens Grieser

"Plutôt que de passer du temps à chercher la cause d'un problème, je me fie aux messages explicites que je reçois."

Bernd Fuchs



La première chose que fait Bernd Fuchs en arrivant le matin au bureau c'est consulter StateMonitor.

il nous fallait effectuer des recherches pour remonter à l'origine de l'incident et en identifier la cause. Nous examinions alors chaque pièce une à une, jusqu'à la dernière, pour tenter de tirer des conclusions sur ce qui avait bien pu se produire", se remémore Bernd Fuchs, avant de poursuivre, épaté : "Aujourd'hui, il me suffit de lire les messages que me fournit StateMonitor, noir sur blanc". L'équipe de Schubert Fertigungstechnik s'appuie alors sur ces notifications pour remonter le plus rapidement possible à la source des problèmes et y remédier. Les mesures qui s'ensuivent vont de la simple information diffusée – à l'occasion d'une réunion d'équipe ou via un post-it sur le tableau d'affichage – à la mise en œuvre d'un tout nouveau processus de travail.

Une vue en temps réel plutôt qu'un historique

Chez Schubert Fertigungstechnik, ce qui plaît le plus aux utilisateurs de StateMonitor, c'est le fait que le logiciel fonctionne au niveau des machines, permettant ainsi une vue en temps réel des processus en cours. "Je peux non seulement consulter l'enregistrement des processus qui sont terminés depuis longtemps, pour en effectuer une analyse a

posteriori, mais je dispose aussi d'une vue en temps réel de mes machines, ce qui me permet de réagir rapidement et d'apporter une réponse adaptée à une situation critique", déclare Marc Grieser, avec enthousiasme. "StateMonitor offre pour cela une profondeur d'informations et d'analyse qui surpasse largement nos besoins quotidiens."

Pour l'homme d'affaires qu'est Marc Grieser, le fait de pouvoir se baser sur les données fiables de StateMonitor constitue un avantage déterminant pour le contrôle de gestion et les calculs de consolidation des OF : "Je n'ai besoin ni d'aller chercher des données d'OF ni d'interroger différents collaborateurs. Il me suffit de regarder l'écran du bureau et je connais tout de suite les temps d'exécution propres à chaque configuration de serrage, à chaque type de

pièce, et je sais ainsi si le temps imparti pour un OF donné a été respecté." Il se sert ensuite du résultat de ses analyses pour ajuster ses futures bases de calculs et pour faire un retour d'information ciblé aux équipes de production, par exemple, en leur indiquant comment optimiser les processus. Il a pour habitude de soumettre les OF qu'il reçoit pour la première fois à une étude détaillée ; il fait de même pour ceux qui impliquent de gros volumes et il se fie aux analyses du logiciel ERP pour les OF plus courants, qui sont déjà connus.

Une utilisation ciblée en vue d'optimiser ses processus

Dans les faits, le logiciel StateMonitor a en outre permis de faire des économies substantielles : "Comme beaucoup d'OF sont répétitifs et exécutés sur des machines différentes, nous pouvons facilement comparer les données de chacun d'eux. Ainsi, nous avons par exemple pu constater qu'un OF avait nécessité 15 % de temps d'usinage en plus sur une machine par rapport à la précédente", raconte Jens Grieser au sujet des avantages de StateMonitor. "Plusieurs fois nous avons eu le sentiment que certaines tâches d'usinage demandaient plus ou moins de temps d'exécution selon la machine, mais StateMonitor est venu confirmer nos impressions, données chiffrées à l'appui". Bernd Fuchs ajoute alors : "Ce type d'informations ne nous sert pas uniquement à faire en sorte qu'un OF donné soit systématiquement exécuté sur la machine la plus rapide. Nous nous servons aussi des possibilités offertes par StateMonitor pour tenter d'optimiser nos processus de manière très ciblée."



+ Pour en savoir plus sur StateMonitor : www.heidenhain.fr/statemonitor



+ L'entreprise qui utilise StateMonitor : www.schubert-fertigungstechnik.de



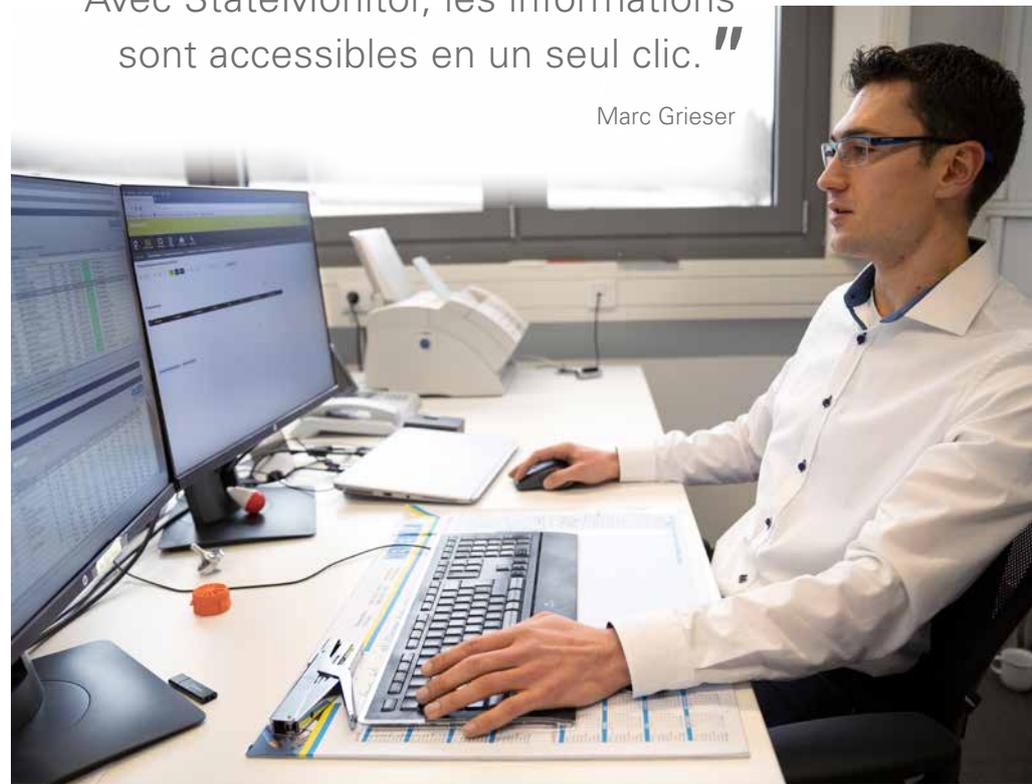
"Avec StateMonitor, les informations sont accessibles en un seul clic."

Marc Grieser

Pour ce faire, les collaborateurs testent sciemment d'autres stratégies de fraisage, font des essais sur d'autres machines, avec des post-processeurs différents, ou passent tout simplement sur une machine plus récente ; ils se servent alors de StateMonitor pour en mesurer et en évaluer les effets. Les résultats montrent ainsi parfois qu'une vieille machine a perdu en efficacité et qu'elle est moins performante qu'avant : "En analysant les types d'erreurs d'une machine, nous parvenons à estimer son niveau d'usure et à évaluer le besoin d'effectuer certaines réparations, d'échanger certaines pièces, voire d'acquérir une nouvelle machine", poursuit Jens Grieser.

Le dialogue pour prévenir les craintes

Pour accompagner ses employés de la Production dans ce nouvel environnement connecté, Schubert Fertigungstechnik a opté pour une approche basée sur la communication : "Nous avons abordé le sujet dès le départ, en privilégiant une communication active et ouverte au sein de l'entreprise. Les collaborateurs et le comité d'entreprise ont été impli-



Le gérant Marc Grieser s'appuie sur StateMonitor pour effectuer d'autres calculs d'analyse d'OF, en parallèle de ses systèmes ERP.

qués dès la phase de test, et l'usage de StateMonitor est aujourd'hui réglementé par un accord d'entreprise". La prochaine étape consiste à étendre l'utilisation de StateMonitor dans l'atelier. Les différentes zones de production seront alors

équipées d'écrans centraux, visibles de tous, pour permettre de consulter les données enregistrées et mises à disposition par StateMonitor. "Chaque opérateur pourra alors exploiter ces données pour se faciliter la tâche au quotidien."



Exemple typique d'un OF récurrent : les plaques de refroidissement destinées aux armoires électriques des machines d'emballage du groupe Schubert ; elles sont dotées de canaux réfrigérants et peuvent mesurer jusqu'à 3,20 m.



REPORTAGE UTILISATEUR

Gagner en expertise avec le TNC Club

Visite de HEIDENHAIN France chez Techni-Moules : l'occasion de dresser le bilan de leur 1ère année en tant que membre Premium du club des experts.

Techni-Moules, société spécialisée dans la conception et réalisation de moules de haute précision pour pièces plastiques injectées, a fait un pari humaniste et audacieux pour améliorer sa productivité : celui de miser sur la valorisation de ses opérateurs et des outils sur lesquels ils travaillent. En effet, l'entreprise met un point d'honneur à impliquer tous les acteurs de la chaîne de production, en étant à leur écoute et en leur assurant une formation continue des appareils qu'ils utilisent.

C'est dans cette optique que cette société est devenue membre Premium du TNC Club en 2019, dès qu'elle en a appris la création grâce à un article dans un magazine. Pour eux, ce club est la première initiative dans le milieu professionnel qui permette une rencontre entre les utilisateurs passionnés de commandes numériques.

Une usine qui mise sur des technologies innovantes

À sa création en 1972, Techni-Moules, alors sur Blagnac, travaillait de manière artisanale, ce qui répondait parfaitement aux besoins de l'époque. Devenue experte dans son domaine, la société, installée à Merville depuis 2007, intervient aujourd'hui à 70% pour le secteur de la cosmétique et du médical, et est spécialisée dans les moules multi-empreintes de petites pièces précises. Elle travaille également pour d'autres clients de secteurs variés comme l'aéronautique, l'automobile, l'agro-alimentaire et la pétrochimie. Techni-Moules sait produire aussi bien des pièces en très grandes quantités que des petits lots plus complexes qui requièrent une extrême précision.

À l'heure de l'industrie 4.0, c'est une entreprise résolument tournée vers l'avenir que nous avons rencontrée : les projets vont bon train et pour les mener à

bien, la surface de travail sera bientôt multipliée par deux. Techni-Moules s'inscrit dans une démarche d'innovation constante grâce à de nouvelles technologies, telles que la robotisation et le développement de nouveaux biomatériaux. Il paraissait donc essentiel pour cette entreprise en pleine croissance d'être toujours à la pointe de la connaissance de ses outils.

Une meilleure productivité grâce à une connaissance plus poussée des commandes numériques

Avant de faire l'acquisition de la dernière CN TNC 640, Techni-Moules possédait déjà deux autres CN HEIDENHAIN en fonctionnement. Le Responsable du service Méthodes, a toujours eu un lien particulier avec les CN HEIDENHAIN puisque c'est sur cette marque qu'il a fait ses premières armes. Il nous confie que selon lui, il était difficile d'en exploiter tout le potentiel tant les fonctions

sont nombreuses, ouvrant des possibilités d'amélioration des processus d'usinage illimitées.

Techni-Moules a souhaité adhérer au TNC Club dès qu'elle a eu connaissance de sa création, afin d'en savoir plus sur toutes les possibilités que leur offraient leurs outils de programmation HEIDENHAIN. La société de la région toulousaine a par exemple profité de la journée sur site avec un expert CN de HEIDENHAIN France pour installer l'option Adaptive Feed Control, dont ils ne pourraient plus se passer aujourd'hui. Grâce à la découverte et à l'installation de nouvelles fonctionnalités, le Responsable Méthodes nous dit aborder la stratégie d'usinage de façon totalement différente : "Si j'avais eu ces connaissances avant, j'aurais pu faire certaines choses autrement." Pour lui, il serait par exemple inconcevable aujourd'hui, d'acheter une machine sans l'option AFC. En effet, elle leur fait gagner en temps d'usinage, en durée de vie des outils et en sécurisation du processus de façon remarquable, ce qui permet de fiabiliser les opérations d'ébauche en temps masqué.

Face à ce constat, leur adhésion Premium au TNC Club s'est révélée être un pari forcément gagnant, dont ils constatent les bénéfices au quotidien, et qui leur profitera sur le long terme.

La visite sur site fait partie des avantages très appréciés par les membres Premium, tout comme les journées de formation. Récemment, deux des opérateurs CN de Techni-Moules, accompagnés du Responsable du service Méthodes, ont participé à la première session de formation en région, réservée aux membres du TNC Club. Les deux opérateurs, qui sont aussi ré-



L'opérateur de Techni-Moules accompagné du responsable du TNC Club en France, Marco Volpe.



Les opérateurs apprécient particulièrement le langage convivial et intuitif qu'ils retrouvent sur les différentes générations de CN HEIDENHAIN présentes dans l'atelier.

gleurs programmeurs CN, ont ainsi pu développer activement de nouvelles compétences sur les outils qu'ils utilisent chaque jour. En effet, même si aujourd'hui, la plupart des programmations sont faites grâce à un système de FAO, il était important pour eux d'apprendre les subtilités des fonctions de programmation qui peuvent leur faire gagner en productivité.

Cette formation incluait notamment une présentation de la fonction CAD Import, qui avait été installée à l'occasion d'une précédente visite de l'expert HEIDENHAIN. Cette option permet aux opérateurs de gagner en autonomie pour la programmation des pièces à partir de l'importation d'un modèle 3D directe-

ment sur la CN. Il est ainsi possible de programmer directement sur CAD Import toutes les pièces mécaniques composant la cinématique du moule (en 3 et 5 axes). Cela réduit le temps de manipulation même pour des programmes de plus en plus complexes. Selon eux, même les plus petits détails de la formation leur ont été bénéfiques, comme la découverte de certains raccourcis qui paraissent simples mais qui permettent en pratique un gain de temps considérable.

En plus des avantages techniques, l'équipe apprécie le lien direct qui s'est créé entre HEIDENHAIN France et les opérateurs sur site, à travers ces rendez-vous qui les placent au cœur de l'information. Même pendant le confinement, ils ont été ravis de participer à deux webinaires en ligne organisés par Marco Volpe, Responsable du TNC Club en France. Cela a permis d'entretenir ce lien et d'avoir accès à de nouvelles connaissances ou conseils d'utilisation. Pour eux, l'adhésion Premium au TNC Club est largement rentabilisée par les options fournies, la visite sur site et l'accès gratuit aux formations TNC Club, qui leur offrent un réel retour sur investissement.



+ Pour tout savoir sur le TNC Club :
www.tnc-club.fr/fr/adhesion



+ Pour tout savoir sur Techni-Moules :
www.technimoules.com

La qualification : une chance



L'atelier compte notamment deux fraiseuses DMG, dotées de CN HEIDENHAIN de type iTNC 530, qui servent à des fins de formation.

HIT, la méthode d'apprentissage interactive de HEIDENHAIN, et le centre de détention de Sehnde (Allemagne) partagent un objectif commun : ils cherchent tous deux à qualifier des utilisateurs de CN, pour leur offrir de meilleures perspectives professionnelles.

Plutôt que de fermer des portes, Marco Gieseke souhaite ouvrir des perspectives aux détenus qui suivent une formation dans l'atelier mécanique du centre pénitentiaire de Sehnde. Pour cela, il n'hésite pas à s'investir en dehors des murs de l'établissement, en participant notamment au jury d'examen de la Chambre de commerce et d'industrie, mais aussi au comité de rédaction de "elis", la plateforme de e-learning du système pénitentiaire, sur laquelle le nouveau HIT 3.0 est proposé comme méthode d'apprentissage interactive en programmation CN.

L'atelier du centre de détention de Sehnde fabrique essentiellement des pièces destinées à la série de mobilier de bureau "Office Art", utilisée par l'autorité judiciaire de Basse-Saxe, et plus particulièrement des piètements de bureaux à hauteur réglable. Il produit également des barbecues qu'il est possible d'acheter en ligne. Deux apprentis en métallurgie, spécialisés en technique d'usinage, réalisent en tournage et en fraisage des dispositifs qui seront notamment utilisés pour la fabrication de ce type de pièces. Le système carcéral actuel s'organise autour d'une économie autonome. "Les détenus ont l'obligation de travailler afin de percevoir une rémunération et de participer au financement de leur incarcération", explique Marco Gieseke, justifiant ainsi l'existence de son atelier pour des raisons économiques.

La resocialisation est un aspect bien plus important encore : "Au sein de l'établissement, outre le travail, la formation est elle aussi un instrument important au quotidien, car elle donne un certain cadre aux détenus". Or c'est justement le manque de structure dans la vie de tous les jours qui conduit bien souvent ce type de personnes à commettre des actes répréhensibles. Marco Gieseke en est convaincu : "Avec la formation que nous dispensons, ce n'est pas seulement un métier que nous enseignons aux détenus : nous leur donnons aussi des repères au quotidien. Et dans le même temps, nous multiplions par deux leurs chances de s'en sortir après leur incarcération."

Des leçons inspirées de HIT

Marco Gieseke conçoit toujours lui-même ses propres cours, de manière à satisfaire les objectifs des programmes de formation et des règlements d'examens. Il s'appuie pour cela volontiers sur HIT, en s'inspirant d'extraits choisis, par exemple pour intégrer les cycles de palpation à la formation. C'est d'ailleurs pour cette raison qu'il se réjouit que HIT 3.0 soit disponible au centre de Sehnde depuis le début de l'année. Sur le même PC que les postes de programmation installés, une connexion sécurisée lui permet d'accéder à HIT 3.0, ainsi qu'à d'autres données partagées. Il s'agit-là d'un projet d'envergure car, comme il l'explique, "pour pouvoir utiliser HIT 3.0 sur la plateforme elis, il a fallu légèrement adapter la plateforme d'apprentissage Moodle afin de satisfaire les exigences de l'autorité judiciaire. Par chance, HEIDENHAIN et, plus particulièrement, l'équipe en charge des formations ont su nous apporter l'aide nécessaire." Aujourd'hui, HIT 3.0 peut être utilisé dans tous les centres de détention des régions allemandes participantes, ainsi qu'en Autriche.

Parmi les contenus de formation proposés à Sehnde, on trouve notamment la programmation en Texte clair, les modes de fonctionnement de la CN, les outils de simulation et la programmation libre de contours. Pour enseigner la digitalisation des processus au sein d'un atelier connecté, un logiciel de CFAO est disponible. Ce dernier permet d'éditer des données de CAO via un module de FAO, et de les transférer sur la CN.

Un projet de formation utile et productif

Le projet actuel consiste à fabriquer un gabarit de soudure pour un support de PC que l'on utilise sur des bureaux à hauteur réglable. Les deux élèves étaient particulièrement fiers de s'atteler à la tâche, comme le décrit Marco Gieseke : "Nos apprentis sont très contents de fabriquer une telle pièce, qui trouvera toute son utilité dans les prochaines étapes de production. Dans un premier temps, il s'agit pour eux d'un

Diese Azubis sind bundesweit die Besten

■ Immobilienkauffrau in Hannover ■ Tierpflegerin im Zoo ■ Baustoffprüfer in Sehnde ■ Teilezurichter in der Haftanstalt

VON ANDREAS KRAEDEL
HANNOVER. Die Auszubildenden in der Region sind wieder. Vier von ihnen gehören in ihren Berufen zu den besten Deutschlands, und werden am Montag in Berlin

von Bundespräsidentin Dräke von der Leyen ausgezeichnet. Gewinnen wurden sie im Zoo Hannover vorgestellt. Bundesweit haben in diesem Jahr mehr als 300.000 junge Menschen ihre Abschlussprüfung vor einer In-

dustrie- und Handelskammer (IHK) in 212 Berufen abgelegt. Die jeweils besten haben ihre Ausbildung nicht nur mit „sehr gut“ abgeschlossen, sondern auch in der Abschlussprüfung die höchste Punktzahl erreicht. Ein Erfolg

auch für die Ausbildungsstellen: den Zoo Hannover, die Spier- und Bauverein, die Polizei Göttingen, die Bauwerke in Sehnde – und die Justizvollzugsanstalt (JVA) Sehnde. In der JVA wurde ein Häftling zum Teilezurichter ausge-

bildet, einem Beruf, in dem Bundesweit nur wenige ausgebildet werden. In der JVA Sehnde sind 20 Auszubildende, darunter ein

angehende Tierpfleger, wie die Jahrgangsbesterin Christina Schwegel. „Ausbildung ist für uns ein ganz wichtiger Faktor“, betont Zoochef Klaus-Michael Machens. Der Spier- und Bauverein beschäftigt neun Azubis, die

Übernahme klappert oft nicht. Auch Jahrgangsbesterin Anna-Katrin Langer fand keine Lust an der Ausbildung, aber nach wochenlangem Suchen wurde sie von der JVA Sehnde übernommen. „Das hat uns sehr sehr gut gefallen und schiefen nicht“, berichtet sie. Vorstand Reiner Füll-

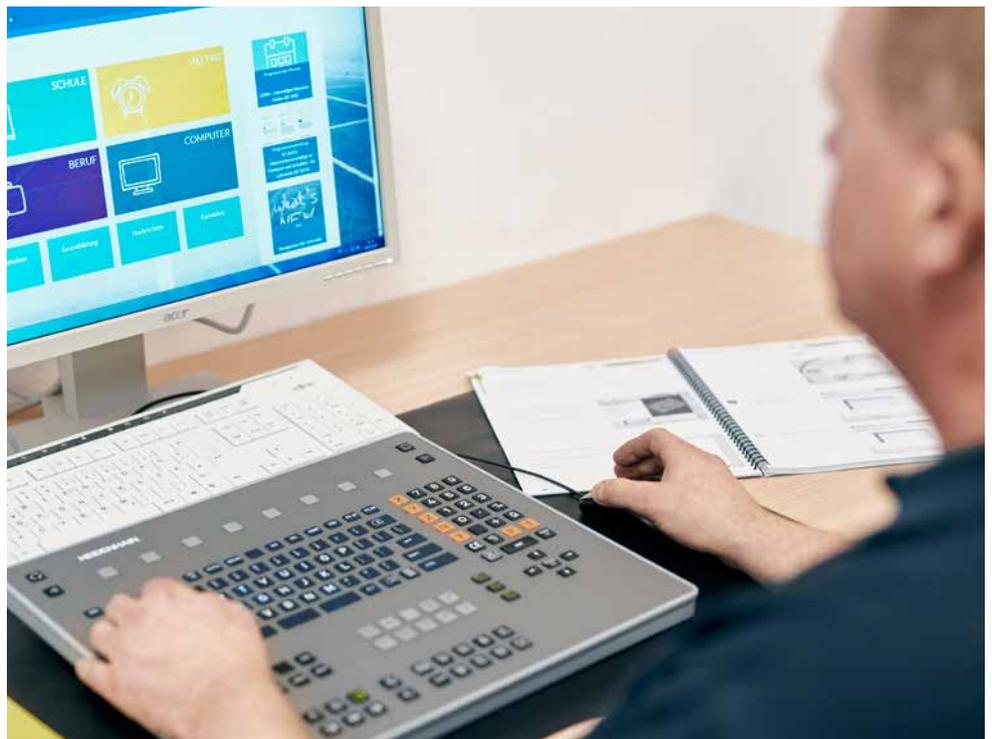
Auch die Firma Hötter muss auf die Lehrlinge Tobias Schuck verzichten, der sich kurz vor dem Abschluss für die Vorkommnisse weigert. „Das hat uns sehr sehr gut gefallen und schiefen nicht“, berichtet sie. Vorstand Reiner Füll-

Distinction : placardé au mur, un article de journal relate le succès des formations dispensées au centre de détention de Sehnde, à travers plusieurs exemples.

travail productif dont ils voient immédiatement l'utilité, ici dans l'atelier ; et dans un second temps, ils bénéficient du retour d'expérience de leurs collègues, qui vont leur dire si la pièce remplit correctement son rôle, ou non, et leur indiquer les éventuels points d'amélioration."

Marco Gieseke s'est lui-même chargé de la conception du gabarit de soudure et des dessins requis. Il a l'habitude d'accorder une attention particulière aux détails qui ont un intérêt dans le cadre de la formation. Il lui arrive aussi de prévoir un ou deux exercices supplémentaires qui s'avèrent pertinents d'un point de vue pédagogique, sans toutefois être strictement nécessaires pour l'usinage de la pièce. Cela représente un investissement supplémentaire de sa part, qu'il justifie ainsi : "Ce qui m'importe, c'est de transmettre des connaissances qui pourront être réutilisées plus tard, à l'extérieur".

Les apprentis sont alors partis de ce modèle de conception et de ces dessins pour programmer les usinages nécessaires : la plaque de base pour l'élève de 2ème année, et les cales des leviers de serrage pour son collègue de 1ère année. L'établissement dispose pour cela de trois postes de programmation : deux pour le fraisage et un pour le tournage. Et comme l'atelier dispose de son propre réseau indépendant, les données peuvent être transmises du poste de programmation à la CN au moyen de TNCremo. La simulation des programmes sur les deux machines équipées de commandes iTNC 530 constitue elle aussi une étape importante : elle offre un aperçu très apprécié des deux élèves, car elle leur "permet de comparer directement les résultats obtenus avec le dessin, avant de commencer à usiner."



Les détenus peuvent accéder à HIT 3.0 depuis la plateforme elis et utiliser le même PC pour créer leurs programmes CN avec le poste de programmation.

La fabrication du gabarit de soudure



Le support de PC est constitué de deux éléments : un étrier courbe et un système de fixation en trois parties. Jusqu'à maintenant la fixation se faisait par soudure, en deux opérations. Pour cela, deux gabarits étaient nécessaires et il fallait desserrer et resserrer la pièce au moins une fois. Grâce au nouveau gabarit conçu et à ses leviers de serrage associés, toutes les soudures peuvent désormais se faire en un seul serrage.

❶ La plaque de base est découpée au plasma dans le matériau brut, en laissant une surépaisseur de 1 mm.

❷ Huit trous de fixation sont percés de manière à correspondre aux rainures de la table de la fraiseuse.

❸ Quatre ajustements sont usinés pour faciliter l'alignement de la plaque lors du deuxième serrage.



“ La formation offre aux détenus et à leurs familles les meilleures perspectives qui soient après l'incarcération. ”

Marco Gieseke

Le formateur

Marco Gieseke est un maître en mécanique de précision dans l'artisanat allemand, qui a suivi une formation en CNC en parallèle de sa formation professionnelle de maître-artisan. Depuis 2008, il travaille comme chef d'atelier au centre pénitentiaire de Sehnde. C'est surtout sa passion pour l'enseignement qui l'a conduit ici. Dans son précédent emploi en tant que maître-artisan, il avait déjà eu l'occasion de créer une formation.

Il participe lui-même régulièrement à des formations chez DMG et HEIDENHAIN pour être toujours à la page en technique d'utilisation des machines. "L'acquisition de connaissances n'est pas la seule chose qui importe. Ce que j'apprécie par dessus tout c'est de pouvoir échanger avec les autres participants et de voir un peu comment ça se passe de l'autre côté, dans les ateliers de fabrication de l'économie réelle", dit-il pour justifier l'intérêt qu'il a de se former en continu.

Maître-artisan en mécanique de précision, Marco Gieseke forme actuellement deux détenus au métier de Technicien d'usinage spécialisé en métallurgie, dans l'atelier du centre pénitentiaire de Sehnde.



4 Le contour extérieur est fraisé, la surépaisseur éliminée et les zones en bordure cémentées. Les fenêtres de la plaque ne sont volontairement pas découpées au plasma, car l'apport de chaleur qu'implique ce procédé pourrait provoquer des déformations indésirables.



5 La pièce est desserrée en vue d'un deuxième serrage.



- 6 Perçage de trous traversants, avec lamage des tenons
- 7 Taraudages M5 et M8
- 8 Application de forets de pointage H7 pour un positionnement parfait en cas d'OF récurrents



Configuration-test du gabarit de soudure avec des leviers de serrage à fixation intégrée.

Les informations ainsi recueillies sont pour lui essentielles car elles vont lui permettre d'adapter la formation proposée au centre de détention, de manière à ce qu'elle reste pratique et réponde aux besoins de l'économie réelle. Cette stratégie est un succès : "Nos apprentis sont généralement très investis. Et comme ils n'ont pas vraiment d'autres activités auxquelles se vouer, ils passent beaucoup de temps à étudier, même le week-end." Et ils parviennent ainsi à valider leur formation avec des notes relativement bonnes. Dans la salle de repos du personnel pénitentiaire, on trouve même un article de journal qui parle de la promotion 2010 comme étant la meilleure du pays. Le meilleur préparateur de pièces sortait d'ailleurs du centre pénitentiaire de Sehnde.



+ Pour tout savoir sur HIT : www.klartext-portal.com/fr/hit



+ Le poste de programmation HEIDENHAIN : www.heidenhain.fr/poste-de-programmation



+ Les produits du centre pénitentiaire de Sehnde : jva-shop.de



+ Le centre pénitentiaire (JVA) de Sehnde : justizvollzugsanstalt-sehnde.niedersachsen.de



+ Le e-learning dans le système pénitentiaire (plateforme elis) : www.ibi.tu-berlin.de/projekte/259-e-learning-im-strafvollzug

À la pointe du secteur

Les innovations HEIDENHAIN améliorent la fiabilité des processus, pour les utilisateurs comme pour les constructeurs de machines.

Le fait de maîtriser parfaitement des opérations de fraisage et de tournage très complexes constitue un avantage concurrentiel indénié. Cela vaut aussi bien pour l'usinage à proprement parler que pour toute la chaîne de processus, de la demande initiale du client à la livraison de la pièce finie.

Avec ses nouveautés, HEIDENHAIN vous offre une assistance à tous les niveaux, grâce à :

- de nouvelles fonctions TNC
- une gestion intelligente des données, par ex. pour la planification de la production
- une nouvelle technologie de mesure, d'entraînement et d'asservissement

Vous avez ainsi la possibilité d'exploiter des solutions qui fonctionnent et interagissent parfaitement ensemble. De plus, vous êtes sûrs de fabriquer efficacement, et en toute fiabilité, des produits qui répondront aux normes de précision et de qualité les plus élevées.

La TNC 640 avec un écran large 24" et Extended Workspace Compact

Avec son élégant design de couleur noire, la nouvelle TNC 640 fait tourner toutes les têtes. Elle dispose d'un grand écran qui s'organise en deux espaces de travail, l'un représentant l'écran de la CN et l'autre affichant d'autres applications diverses. L'opérateur peut ainsi organiser ses OF directement sur la CN, de manière 100 % numérique.



✦ Les experts de HEIDENHAIN vous présentent la fiabilité de processus : www.youtube.com/watch?v=vrMu0jgEfEg

"Avec la TNC 640, vous disposez des meilleurs pré-requis techniques qui soient en matière de commande et d'usinage pour vous assurer des processus fiables. L'opérateur peut par exemple faire appel au graphique de test 3D pour savoir en avance si l'usinage va bien se passer. **"**

Martin Ditz, Responsable produit pour les commandes TNC

Rectification

Les démonstrations réalisées en live sur le stand HEIDENHAIN ont fait de la rectification l'un des sujets phares du salon. En effet, le fraisage et le tournage ne sont plus les seuls procédés d'usinage que maîtrisent les commandes TNC puisqu'elles gèrent désormais aussi la rectification de coordonnées. Vous pouvez ainsi usiner des pièces complexes de bout en bout, en un seul serrage, jusqu'à obtention d'une finition parfaite, sans devoir recourir à des rectifieuses spéciales.

OCM

Egalement présentée en live, la nouvelle fonction OCM (Optimized Contour Milling) permet d'exploiter le fraisage en tourbillon, une stratégie d'usinage très efficace, dans un champ d'application encore plus large. Avec la fonction OCM, l'opérateur peut programmer, directement sur la TNC, l'usinage de n'importe quel type de poches ou d'ilots, à une vitesse très élevée, tout en réduisant l'usure de l'outil.

La surveillance des composants

En proposant une surveillance ciblée, cette nouvelle option des commandes TNC protège les machines des pannes causées par les surcharges et l'usure. La charge du palier de la broche fait l'objet d'une surveillance constante pour veiller à ce que les valeurs limites définies ne soient pas dépassées, et donc à ce que la broche ne soit pas endommagée. Les axes entraînés sont eux aussi soumis à un contrôle cyclique qui permet de déduire l'état d'usure de la vis à billes, et donc d'anticiper un risque de panne.



+ Vidéo de la pièce-test usinée avec la fonction OCM sur le salon : www.youtube.com/watch?v=U2hZwz6H1fc



Gen3

La nouvelle génération d'entraînement Gen 3

Les constructeurs de machines ne sont pas les seuls à s'intéresser de près au fonctionnement interne des futures machines-outils : les utilisateurs aussi. Gen 3 désigne un système complet parfaitement adapté, doté de nouveaux composants pour la technique d'entraînement et d'asservissement. Avec ce produit, les utilisateurs bénéficieront avant tout d'un meilleur asservissement, mais aussi d'un contrôle des axes optimisé et d'une qualité de surface améliorée.

" Cette nouvelle génération d'entraînement Gen 3 a connu un retentissement impressionnant. Son principe d'interfaçage innovant, une performance accrue et une qualité d'asservissement améliorée : ce sont autant de caractéristiques dont les visiteurs espèrent pouvoir tirer profit sur les machines qui doivent satisfaire des exigences élevées, en termes de disponibilité, de performance et de qualité d'usage. "

Michael Weber, Responsable produit pour la technique d'entraînement des machines-outils



Une gestion intelligente des données au sein d'une production automatisée

En collaboration avec ses partenaires Haimer et OPS-Ingersoll, dans l'espace "mav industrie 4.0", HEIDENHAIN a pu montrer en direct avec quel niveau de fiabilité, d'efficacité et de flexibilité fonctionne une production connectée en réseau. Outre les données des OF, une attention particulière a été accordée à l'échange des données d'outils. Cela a été l'occasion de présenter Batch Process Manager, StateMonitor et Remote Desktop Manager, en parallèle d'une première mondiale : la présentation du code RFID qui, intégré au porte-outil, renferme les données de pré-réglage des outils. En scannant le magasin d'outils, la machine se sert du code RFID pour lire les données qui proviennent de la base de données issues du banc de pré-réglage, et reprend directement ces informations dans le tableau d'outils de la CN : une manière de gagner du temps tout en rendant la gestion des outils plus transparente.



+ Pour accéder à l'enregistrement vidéo de la démonstration live : www.youtube.com/watch?v=QxMAR6pe3LI



+ Pour en savoir plus sur l'acquisition, l'analyse et la visualisation des données machines avec StateMonitor : www.heidenhain.com/statemonitor



HEIDENHAIN
StateMonitor

StateMonitor : le parc machines sous contrôle

Le logiciel de contrôle StateMonitor apporte plus de transparence aux processus de l'entreprise, optimise les séquences de production et permet de connaître, en temps réel, l'état productif des machines qui se trouvent dans l'atelier. Il a d'ailleurs eu l'occasion de faire ses preuves sur le stand HEIDENHAIN, où il était connecté à plusieurs machines, réparties sur tout le salon EMO. Les visiteurs ont ainsi pu se rendre compte par eux-mêmes de la clarté des informations fournies par StateMonitor, et de la facilité avec laquelle il était possible de les analyser.



+ Pour tout savoir sur le TNC Club :
www.tnc-club.fr

Espace lounge du TNC Club

Nos formateurs et nos experts étaient eux aussi présents à Hanovre pour répondre à toutes les questions autour de l'utilisation et de la programmation des commandes numériques, dans l'atmosphère décontractée caractéristique du TNC Club. À l'issue du salon, l'équipe du TNC Club avait enregistré 30 nouvelles inscriptions, signe que le support assuré auprès des utilisateurs par des experts CN, ainsi que l'esprit de convivialité promis, ont su convaincre.

Présentation du moteur couple

Pour vous montrer à quel point il est important de choisir le système de mesure angulaire le mieux adapté aux caractéristiques d'un axe rotatif, une démonstration a été réalisée avec un moteur couple sur lequel différents systèmes de mesure angulaire ont été installés : le nouveau système de mesure angulaire optique RCN 2001, la nouvelle génération de systèmes de mesure angulaire modulaires optiques ERA de HEIDENHAIN, et le WMKA, la solution de AMO qui a la forme d'un ruban modulaire. Les valeurs mesurées avec chacun de ces appareils ont clairement mis en évidence les points forts et les points faibles de chaque concept de mesure.



+ Pour revoir la démonstration en live :
www.youtube.com/watch?v=hd08LZCO3kk



+ Pour tout savoir sur les nouveautés
HEIDENHAIN : emo.heidenhain.de/en

Fin prête !



Le pupitre mobile de la nouvelle TNC 640 permet à l'opérateur de se déplacer librement dans l'immense hall.

Tamsen Maritim abrite la plus grosse fraiseuse 5 axes d'Europe. Depuis un récent rétrofit, ses deux portiques sont pilotés par une TNC 640.

Le hall d'atelier de Tamsen Maritim, une entreprise de construction navale, est le terrain de jeu d'une seule et même machine : une gigantesque fraiseuse 5 axes à portiques. Après presque vingt années de bons et loyaux services, un de ses deux portiques a bénéficié d'un rétrofit complet et s'est notamment vu équipé d'une TNC 640 de HEIDENHAIN.

Tandis qu'il décrit les deux portiques de l'imposante structure, qui défilent à près de 10 mètres de haut à travers l'immense atelier, Jörg Wicklein, Chef de construction chez Tamsen Maritim à Rostock (Allemagne), déclare non sans une certaine fierté : "En termes d'espace occupé, notre installation est au

jourd'hui la plus grosse fraiseuse 5 axes à CNC d'Europe". Grâce à une structure réticulée en carbone filigrane, chaque portique ne pèse que 3 tonnes pour une course de 65 mètres le long de l'axe X et de 12,5 m sur l'axe Y. Les deux portiques se partagent la hauteur de 7 mètres : le premier, celui qui a été rétrofité, couvre la zone de travail inférieure, située entre 1 mètre et 4 mètres de hauteur, pendant que le deuxième occupe la zone supérieure ; tous les deux couvrent une zone commune, sur 1,5 mètres environ. Pour justifier l'usage de deux portiques, Jörg Möller, l'opérateur de cette gigantesque machine explique : "Compte tenu des courses de déplacement requises avec la broche, il nous est impossible de couvrir les 7 mètres de hauteur avec un seul portique". C'est aussi pour cette raison qu'il existe une table d'usinage

de 4 mètres de haut, pour les pièces de plus petite taille : la table se trouve alors au niveau de la zone de travail commune aux deux portiques, ce qui permet de les utiliser tous les deux en même temps pour l'usinage.

Principal objectif : être au plus près de l'usinage

Malgré la taille de l'installation, Jörg Möller est le seul à l'utiliser, ses collègues ne venant en renfort que lorsqu'il faut usiner plus de huit heures d'affilée en continu. Dans le cadre du rétrofit prévu, ses besoins étaient nombreux. "La mobilité était pour moi un critère très important. Je souhaite pouvoir venir au



Un hall entier pour une machine : la plus grande fraiseuse 5 axes à CNC d'Europe.

plus près de la position d'usinage avec la CN", nous confie-t-il, décrivant ainsi l'une de ses principales requêtes.

La TNC 640 a donc été installée sur un support mobile depuis lequel elle est reliée à l'armoire électrique (située au milieu du hall) par près de 100 mètres de câbles. Jörg Möller peut ainsi accéder avec la commande à n'importe quel endroit du hall. Au besoin, il lui arrive même de la monter sur une grue pour la rapprocher d'une plateforme ou la placer sur la pièce. "Comme je dispose aujourd'hui d'une manivelle radio qui me permet de piloter un certain nombre de fonctions de dégauchissage, je fais moins d'allées et venues et j'ai aussi moins souvent besoin de l'aide d'un collègue", ajoute Jörg Möller, enthousiaste face aux nouvelles possibilités qui s'offrent désormais à lui. Car après tout, "rien ne vaut une vue directe et dégagée de la pièce."



Le portique qui a été complètement rénové usine la partie inférieure des pièces, de 1 à 4 mètres de hauteur environ.

" Si ma fraise se trouve à 80 m de moi, qu'est-ce que je peux voir ? Rien du tout ! C'est pour ça qu'il faut que je puisse être au plus près de l'usinage. "

Jörg Möller, Opérateur



Les entraînements du portique ont eux aussi été rétrofités.

Les techniciens de TEDI, en train de configurer la CN, semblent tout petits dans l'immensité du hall.

Plus de stabilité et de précision

Mais la commande n'est pas la seule à avoir subi un rétrofit. L'équipe de TEDI, le partenaire HEIDENHAIN en charge de ce rétrofit, a également renouvelé les quatre moteurs d'entraînement du portique et modifié la manière dont les entraînements agissent sur la crémaillère, conçue par Tamsen Maritim. Un troisième palier a pour cela été installé sur chaque chariot, avec pour objectif de gagner considérablement en stabilité de fonctionnement, de permettre d'ajuster la pression de contact de la courroie de transmission sur la crémaillère, et de serrer les différents moteurs entre eux. "La courroie a aujourd'hui un bien meilleur contact avec la crémaillère, avec un minimum de jeu", témoigne Jörg Wicklein. "Même si les exigences de précision appliquées à la construction navale et à la fabrication de pièces de grandes dimensions ne sont pas les plus strictes, nous tenions quand même, avec ce rétrofit, à obtenir une précision machine de l'ordre de 0,3 - 0,4 mm sur une longueur d'usage de 80 m."

Les transformations mécaniques ne sont toutefois pas suffisantes à elles seules pour atteindre un tel objectif. Il est donc prévu que l'institut Fraunhofer intervienne à la fin du rétrofit pour étalonner l'ensemble de la machine, et ainsi permettre de créer des tableaux de correction. Il faut dire en effet que les rails de guidage sont extrêmement longs, qu'ils ne sont pas parfaitement droits, et que l'immense portique présente une certaine flèche. Tous ces facteurs vont donc être mesurés pour permettre à la commande de compenser ces phénomènes : c'est là l'un des atouts de la TNC 640 avec ses fonctions KinematicsOpt et KinematicsComp. "Ce sont justement ces calculs de correction qui avaient montré les limites de l'ancienne commande", rapporte Jörg Möller : "Il lui manquait de la puissance de calcul, tout simplement, et cela se faisait cruellement ressentir en termes de performance."

Une approche prudente

Malgré ces limites, Tamsen Maritim a décidé de commencer par ne changer qu'un seul des deux portiques. "Il y avait principalement trois raisons à cela", explique Jörg Wicklein : "Tout d'abord, nous ne voulions pas que l'installation se retrouve complètement à l'arrêt pendant toute la durée du rétrofit. Ensuite, personne chez nous n'avait encore fait l'expérience d'un projet d'une telle envergure. Nous avons donc préféré, dans un premier temps, attendre de voir ce qu'allaient donner les optimisations réalisées sur le premier portique. Et enfin, un tel rétrofit représente un budget relativement important que nous ne pouvions pas nous permettre pour deux portiques en même temps." Jörg Wicklein a hâte de voir l'issue de ce projet : "L'institut Fraunhofer est dans les starting-blocks et va bientôt venir étalonner l'installation". L'attente ne devrait plus être très longue puisque les techniciens de TEDI sont déjà en train de configurer les axes sur la nouvelle commande et de régler la broche.

Les pièces que produit la fraiseuse à portiques

Cette gigantesque installation, Tamsen Maritim l'utilise principalement pour produire des modèles et des moules, qui serviront de matrices à des pièces en plastique de grandes dimensions, telles que des pales d'éoliennes de 35 mètres de long, ou encore des coques de bateau. Il arrive souvent que plusieurs pièces de grandes dimensions, majoritairement constituées de mousse dure, soient usinées en même temps dans le hall. Ces modèles et ces moules partent ensuite de Rostock vers les quatre coins du monde, y compris vers l'Asie et les Etats-Unis. Compte tenu de la taille des pièces produites, la difficulté de Tamsen Maritim ne réside pas seulement dans la fabrication, mais aussi dans la logistique qui va permettre d'assurer la livraison au client. En tant que chantier naval, la société peut dans ce cas tirer profit de sa situation au bord de l'eau.



Le récepteur du palpeur est installé très haut, sur la broche.



“ La manivelle m'épargne un certain nombre d'allées et venues et m'évite de solliciter l'aide d'un collègue pour le dégauchissage. ”

Jörg Möller, Opérateur



Grâce à sa manivelle, Jörg Möller peut toujours s'approcher au plus près du centre de l'outil (TCP).



+ **KinematicsOpt pour une cinématique machine toujours parfaitement calibrée :**
www.klartext-portal.com/fr/astuces/creationdeprogramme/kinematics-opt



+ **Pour trouver des partenaires en vue d'un rétrofit :**
www.heidenhain.fr/fr_FR/sav



+ **TEDI, partenaire HEIDENHAIN :**
www.tedi-online.com



+ **Pour tout savoir sur Tamsen Maritim :**
www.tamsen-maritim.de

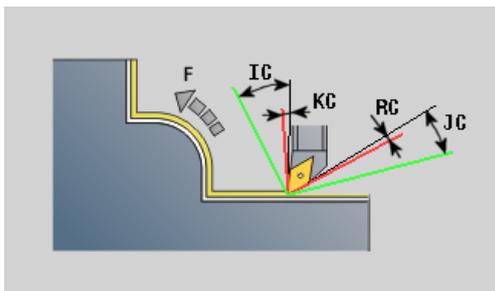


Une véritable alliée pour les utilisateurs

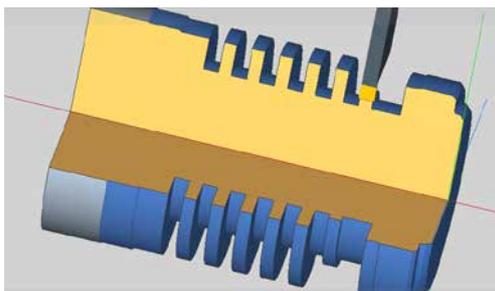
Le principal atout de la CNC PILOT 640 de HEIDENHAIN ? Elle vous permet d'obtenir une pièce finie en un minimum de temps à partir d'un dessin, avec des processus fiables.

La CNC PILOT 640 offre des possibilités de programmation innovantes, une utilisation intuitive et une assistance utilisateur intelligente, qui rendent le travail dans l'atelier simple, convivial et efficace. En déchargeant l'opérateur de ses tâches standard, cette CN de tournage lui dégage le temps et les ressources nécessaires à l'optimisation de ses processus d'usinage.

Qu'elles soient nouvelles ou étendues, les fonctions et les options de la génération 07 fournissent une réelle assistance aux utilisateurs de CNC PILOT 640, leur offrant ainsi une plus grande marge de manœuvre pour les tâches les plus complexes. Ces nouveautés et extensions se concentrent avant tout sur les trois facteurs critiques de tout processus de fabrication : la création du programme CN, l'usinage et la machine.



*Finition simultanée :
Un angle d'inclinaison toujours
optimal en tournage*



*Usinage de gorges en plongées successives :
Des avances de 30 à 50 % plus élevées grâce à
des paramètres d'usinage optimaux*

De nouveaux cycles : la finition simultanée et l'usinage de gorges en plongées successives

Le nouveau cycle de tournage "Finition simultanée" veille à ce que l'angle de réglage de l'outil sur l'axe B s'adapte systématiquement au contour de la pièce au fil du tournage, tout en surveillant bien évidemment aussi les mouvements complexes de l'outil, pour éviter les collisions entre l'outil (ou le porte-outil) et la pièce. Ce nouveau cycle assure un angle d'inclinaison optimal pendant toute la durée d'usinage, si bien qu'aucune marque de transition n'est visible une fois la finition de vos contours complexes terminée. Par ailleurs, ce cycle exploite une plus large zone des plaquettes de coupe, ce qui limite l'usure des outils et permet donc de les utiliser plus longtemps. L'avantage est alors double : le nombre d'outils nécessaire est moindre et les pertes de temps dues aux changements sont moins fréquentes.

Les cycles d'usinage de gorges incluent désormais une variante pour usiner des gorges avec des plongées successives, tout en limitant la déflexion latérale de l'outil. Il est ainsi possible d'atteindre des avances 30 à 50 % plus élevées que dans le cadre d'un usinage de gorges conventionnel. Lorsqu'il usine une gorge en plongées successives, ce cycle la subdivise automatiquement en plusieurs parties, en tenant compte de la largeur et de la profondeur de coupe des outils utilisés. Il optimise également les avances en fonction de l'étape d'usinage concernée : usinage en pleine matière, suppression des rainures et finition des contours.



Parée pour l'avenir : compatibilité logicielle avec la Gen 3

Le nouveau logiciel de la CNC PILOT 640 supporte en outre la technologie de variateur et d'asservissement de la nouvelle génération d'entraînement Gen 3. En alliant un système de transmission purement numérique, une technologie à fibre optique et une connexion pratique, les composants de la Gen 3 offrent un principe d'interfaçage innovant, une meilleure performance et une qualité d'asservissement accrue. En combinaison avec le protocole HSCI Gbit, la Gen 3 propose une plateforme hardware évolutive, capable de supporter les futures fonctions des commandes HEIDENHAIN.

Sachant que les stratégies d'asservissement et la maîtrise des mouvements ont un impact direct sur le résultat d'usinage d'une machine-outil, cette nouvelle technologie offre une solution clé pour les machines qui sont censées satisfaire un haut niveau d'exigences en termes de disponibilité, de qualité et de temps d'usage. La nouvelle génération d'entraînement Gen 3 de HEIDENHAIN est un système complet qui offre une excellente qualité d'asservissement, en vue d'obtenir des entraînements très dynamiques, avec de courtes phases d'accélération des broches et des axes.

Gen3



Sécurité de travail : la simulation 3D étendue et la surveillance des composants

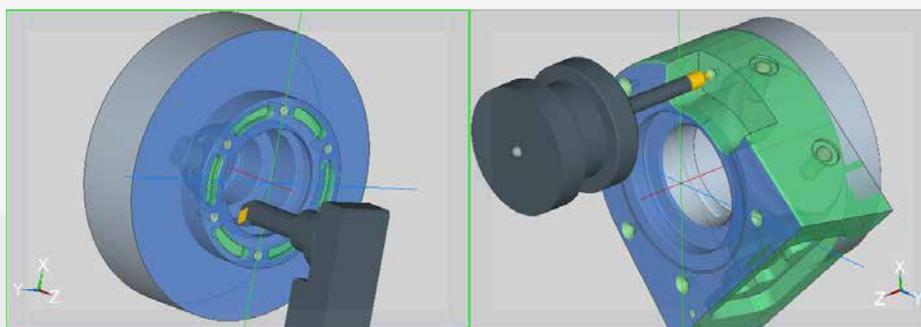
L'aperçu de l'usinage fourni par la simulation 3D est aujourd'hui capable de représenter plusieurs groupes de contours en parallèle. Très utile, cette fonction permet pour un usinage à un ou plusieurs canaux d'afficher, en même temps, les groupes de contours de la broche principale et ceux de la contre-broche. Dans la simulation de l'usinage, la pièce peut désormais aussi être représentée par transparence et en vue de coupe. La CNC PILOT 640 accroît la sécurité en amont de l'usinage, grâce à des aperçus réalistes qui vous permettront de vérifier que tous les processus vont se dérouler comme prévu et que le résultat obtenu sera conforme aux attentes.

Avec la nouvelle génération, la CNC PILOT 640 dispose également d'une fonction de surveillance des composants, pour éviter qu'un problème

inattendu ne vienne perturber l'usinage en cours. Selon ce qui a été configuré par le constructeur de la machine, la fonction de surveillance s'appuie sur les signaux internes à la CN pour déterminer la charge et l'état d'usure des composants de la machine, et ainsi permettre de détecter ses dysfonctionnements en amont. Elle fournit pour cela des messages qui permettent à l'utilisateur de réagir suffisamment tôt et d'éviter les arrêts machine imprévus. Cette

fonction assume différentes tâches de contrôle :

- Les tâches de surveillance cycliques, qui sont paramétrées de manière à se répéter à intervalles fixes.
- Les tâches de mesure manuelles, exécutées uniquement par les fonctions G "Mesure de l'état machine", "Acquisition individuelle des valeurs de mesure" et "Test unique de composants".



Simulation 3D étendue pour plusieurs groupes de contours avec l'affichage simultané de la broche principale et de la contre-broche

La nouvelle génération de CNC PILOT 640 : un succès à tous les niveaux

Avec les nouveautés de la version 7 du logiciel, HEIDENHAIN continue de développer la CNC PILOT 640, pensée comme une CN de tournage pratique et conviviale, adaptée à l'atelier :

- Commande multitouch intuitive
- Affichages clairs et contextuels
- Génération automatique de programmes avec TURN PLUS, avec jusqu'à 90 % de temps gagné par rapport à une programmation DIN conventionnelle
- Usinage intégral avec axe B et contre-broche
- Usinage simultané sur 5 axes
- Tournage-fraisage
- Jusqu'à 3 canaux pour un usinage asynchrone à plusieurs chariots



+ Découvrez la CNC PILOT 640 :
www.heidenhain.fr/cnc-pilot640



+ Solutions CN – des solutions pour vos tâches de tournage récurrentes :
www.klartext-portal.com/fr/astuces/solutions-cn



Les machines semi-automatisées



La FEHLMANN PICOMAX 21-M est une machine conventionnelle manuelle. Elle est dotée d'une table motorisée et du POSITIP 8000 ACTIVE, qui lui permettent de se substituer aux machines à CN simples.

Le POSITIP 8000 offre une manière intelligente et sûre de réaliser des tâches automatisées simples sur fraiseuses et perceuses.

Que ce soit à des fins d'apprentissage, de dépannage, de réglage ou de prototypage, les machines conventionnelles manuelles ont toujours été indispensables dans l'atelier. Lorsqu'elles sont équipées d'une table motorisée, la visualisation de cotes POSITIP 8000 ACTIVE permet même de gérer des tâches de perçage et de fraisage simples de manière automatisée, comme une CN.

La FEHLMANN PICOMAX 21-M est un exemple typique de cette catégorie de machines : le "M" de "moteur", à la fin de son nom, fait d'ailleurs écho à sa table motorisée. Utilisée avec le POSITIP 8000 ACTIVE, qui affiche dans sa barre OEM les fonctions mises à disposition par le constructeur, cette machine se pilote comme une machine-outil, avec commande de positionnement. Même si, conformément à la directive relative aux machines, l'interpolation de mouvements n'est pas possible en raison de sa forme ouverte, elle permet malgré tout d'usiner des poches rectangulaires, des cercles et des rangées de trous de manière semi-automatique.

Une programmation intuitive et conviviale

L'usinage se programme facilement, de manière intuitive, grâce à des séquences de perçage et de positionne-

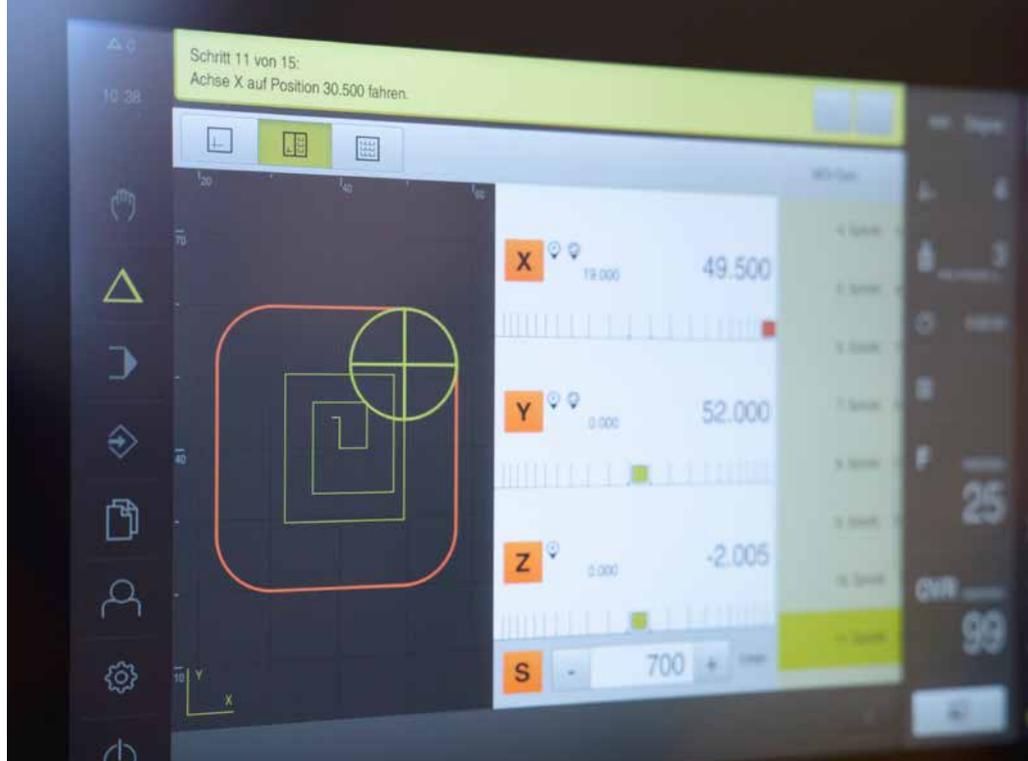
ment simples, mais aussi grâce à des séquences de fonctions machine et à des motifs d'usinage qui sont proposés à la sélection. L'utilisateur renseigne les paramètres d'usinage requis, tels que la profondeur de perçage ou de fraisage, la passe et la position cible, le tout de manière conviviale, via l'écran tactile du POSITIP 8000 ACTIVE. Les données renseignées sont immédiatement illustrées par un graphique sur le grand écran 12 pouces. Cet aperçu réaliste du programme créé est une sécurité supplémentaire pour l'usinage qui va suivre : en effet, l'utilisateur bénéficie ainsi d'un retour d'information probant sur les données qu'il a saisies, ce qui lui laisse la possibilité d'apporter des corrections quand il le veut, avant que l'usinage ne commence.

Le POSITIP 8000 ACTIVE se révèle d'une aide très précieuse lors de la programmation : dans le cadre d'une opération de fraisage, une fois l'outil sélectionné dans le tableau d'outils, l'appareil reprend automatiquement les données configurées et effectue lui-même les calculs pendant la programmation et l'usinage, sur la base du rayon de l'outil. Le cas échéant, il se charge aussi lui-même de réclamer les données manquantes : par exemple, la hauteur de sécurité, la profondeur et le centre d'une poche rectangulaire à programmer. Pour la dernière trajectoire d'une poche rectangulaire, l'utilisateur peut même prédéfinir une opération de fini-

tion en renseignant une surépaisseur adaptée. Le POSITIP 8000 ACTIVE vous permet ainsi d'avoir une ébauche rapide, pour les premières trajectoires, et des cotes de finition parfaites.

Une exécution fiable des séquences d'usinage

L'utilisateur peut ainsi programmer des étapes d'usinage individuelles, telles qu'un perçage, mais aussi des séquences entières, comme des cercles de trous ou des poches rectangulaires par exemple. Le POSITIP 8000 ACTIVE mémorise automatiquement, de façon temporaire, la dernière tâche qui a été effectuée, afin que l'utilisateur puisse s'y référer — pour pouvoir par exemple, dans le cas d'un cercle de trous, partir du dernier perçage effectué et lui ajouter un filetage. Il peut en outre sauvegarder manuellement les programmes dont il aura de nouveau besoin, mais aussi les étapes d'usinage, les options et les outils utilisés, soit en local sur le POSITIP, soit de manière centralisée sur le réseau. Le POSITIP 8000 ACTIVE lui permet même de gérer les points d'origine qui sont récurrents dans le cadre d'usinages standard, de manière à ce qu'un même usinage programmé soit toujours exécuté de façon identique, quel que soit l'utilisateur. Le POSITIP 8000 ACTIVE fournit toutes les informations utiles à cette fin.



Une information précise sur l'état de l'usinage : le graphique du POSITIP 8000 ACTIVE de HEIDENHAIN indique précisément quelles étapes d'usinage ont déjà été effectuées, et quelle est celle qui va suivre.

Pour des raisons de sécurité, en mode Automatique, les étapes d'usinage doivent être déclenchées une à une par l'utilisateur, en appuyant sur une touche du pupitre de commande de la machine. Comme lors de la programmation, l'aperçu de l'usinage lui est alors d'une aide précieuse puisque le POSITIP 8000 ACTIVE lui indique les étapes qui ont déjà été exécutées, ainsi que celle qui va suivre. L'opérateur a ainsi le choix d'exécuter ou d'ignorer certaines étapes d'usinage et peut anticiper le prochain mouvement de trajectoire de sa machine.

Les fonctions récurrentes pré-programmées

L'utilisateur peut se servir de la barre OEM pour appeler des paramètres standard qui concernent, par exemple : les vitesses de rotation récurrentes qu'il peut librement définir, les fonctions telles que l'inversion automatique du sens de rotation une fois la profondeur de filetage atteinte, le réglage du liquide de coupe, ou encore le blocage de certains axes pour éviter que des erreurs de manipulation involontaires ne se produisent avec les manivelles (utile pour respecter parfaitement une trajectoire de fraisage dans un sens donné).

“ L'avantage de l'écran tactile, c'est qu'il me permet de renseigner des données et de piloter la machine en même temps. En plus, le graphique du POSITIP est tellement détaillé qu'il permet vraiment d'évaluer la programmation. ”

Pascal Schärer, Technicien d'application chez Fehlmann AG



+ Le POSITIP 8000 ACTIVE :
www.heidenhain.fr/positip8016

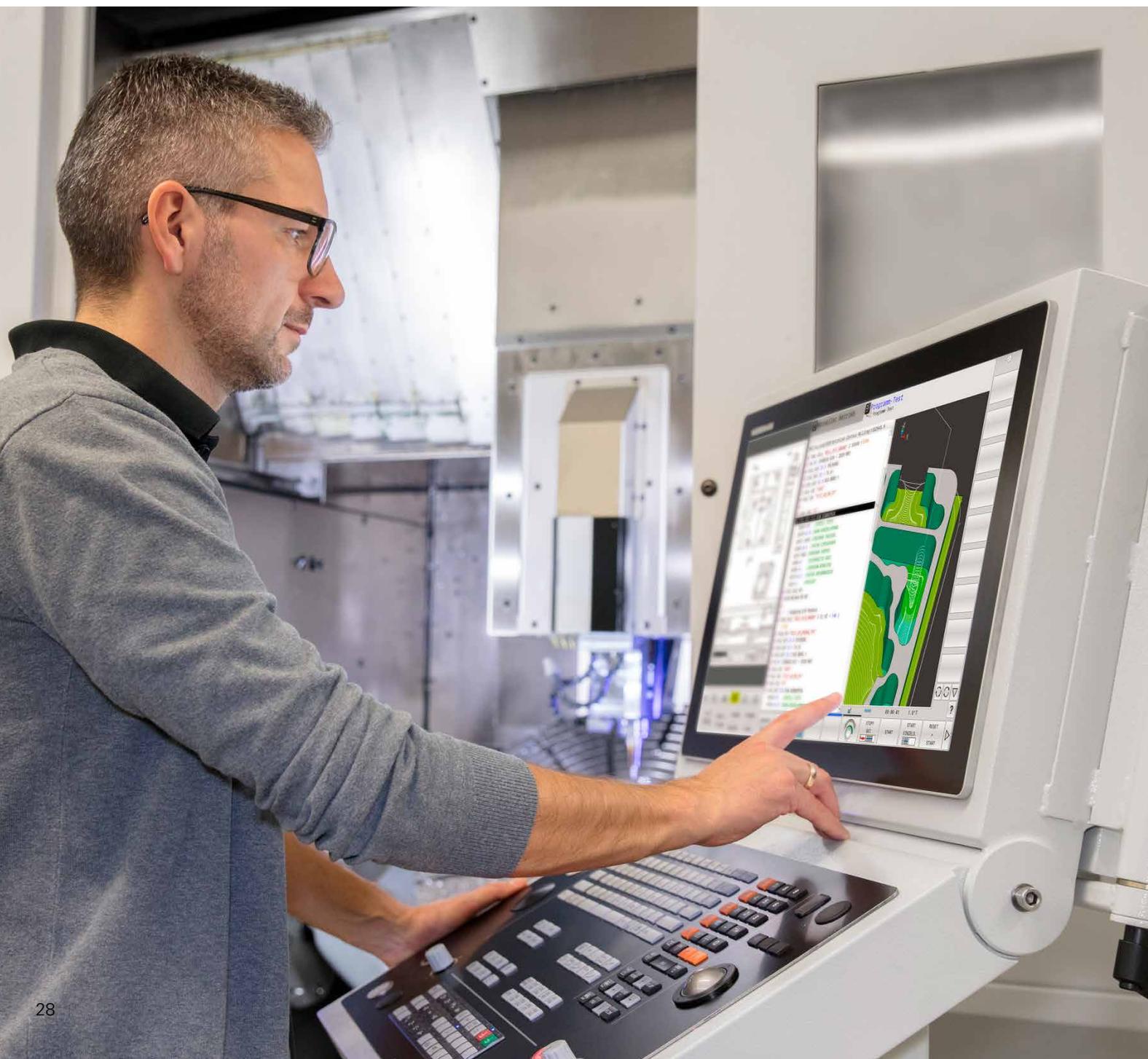


+ Un cas d'application typique :
www.fehlmann.com/de/produkte/fraesmaschinen-bohrmaschinen/picomaxr-21-m

Comment se simplifier la tâche

Pyramides de serrage, VirtualBox et OCM :
nos formateurs vous donnent des conseils pratiques.

Les fonctions TNC qui vous sont présentées ici vous aident à gérer intelligemment vos données, à augmenter le taux d'enlèvement des copeaux, à diminuer le nombre de changements d'outils nécessaires, ainsi qu'à rallonger vos temps d'usinage en dehors de la présence d'un opérateur. Toutes poursuivent le même objectif : améliorer l'efficacité de vos processus d'usinage.



1

La pyramide de serrage : plus de pièces et plus de possibilités sur la machine

Avantages



- Vous produisez plusieurs pièces en une seule fois.
- Vous usinez plus longtemps sans l'intervention d'un opérateur.
- Vous pouvez travailler en 3 axes, en 3+2 axes, voire en 5 axes simultanés.
- Vous programmez votre usinage facilement, via une rotation de base 3D dans votre tableau de points d'origine.
- Vous gagnez du temps avec l'usinage orienté outil, qui implique moins de changements d'outils.

Programmation

Usinage en 3 axes

```

→ 1 . h
0 BEGIN PGM 1 MM
1 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX
2 END PGM 1 MM
    
```

Avant chaque usinage, programmez PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 pour positionner l'outil perpendiculairement au côté actif de la pyramide de serrage.

Usinage en 3+2 axes

```

→ 2 . h
0 BEGIN PGM 2 MM
1 PLANE SPATIAL SPA+90 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX
2 END PGM 2 MM
    
```

Si vous usinez en incliné avec les fonctions ci-dessous, la rotation de base 3D sera calculée en fonction de l'angle dans l'espace et la pièce sera inclinée en conséquence.

- PLANE SPATIAL
- PLANE PROJECTED
- PLANE EULER
- PLANE VECTOR
- PLANE POINTS
- PLANE RELATIV

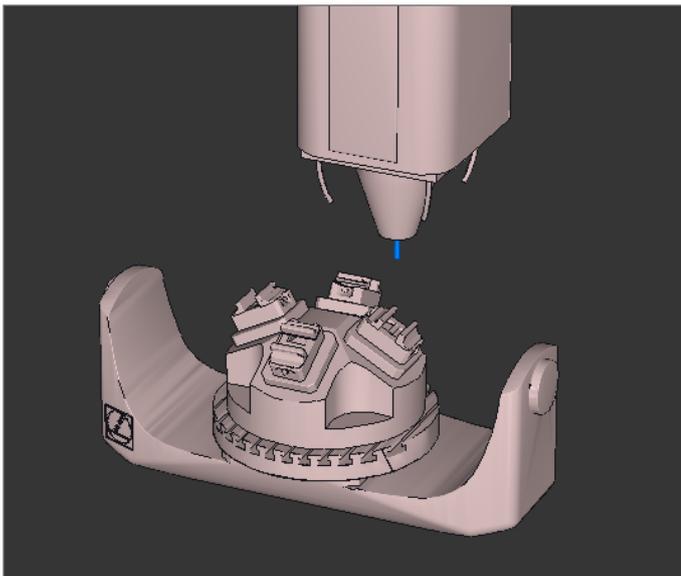
De l'usinage incliné à l'usinage en 5 axes simultanés

```

TNC: \TIPP\3.h
→ 3 . h
0 BEGIN PGM 3 MM
1 ;
2 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
3 L X+0 Y+0 Z+100 A+20 C+0 R0 FMAX
4 ;
5 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS
6 LN X+0 Y+0 Z+100 TX+0 TY-0.2 TZ+0.8 R0 FMAX
7 END PGM 3 MM
    
```

Ces opérations nécessitent elles aussi de programmer l'angle dans l'espace. Cela peut se faire avec FUNCTION TCPM ... AXIS SPAT, ou bien avec un programme de vecteurs (LN X.. NX.. NY.. NZ..TX.. TY.. TZ.. en combinaison avec la fonction TCPM ou M128). La position de chaque axe rotatif est alors calculée avec la rotation de base 3D définie, et l'angle d'inclinaison est alors réglé en conséquence. Notez qu'un programme avec L A, B ou C effectue ses calculs avec l'angle des axes et ne tient pas compte de la rotation de base 3D !

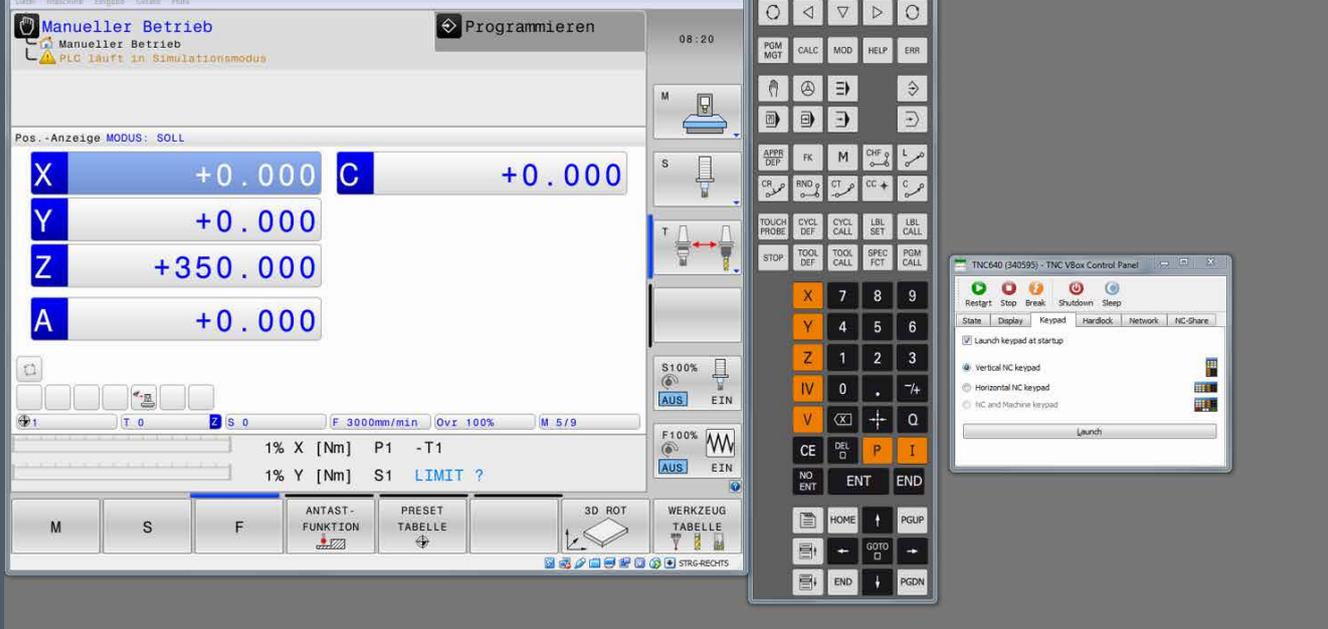
Point de départ : une situation de serrage typique



Adaptation du tableau de points d'origine

NO	DOC	X	Y	Z	SPC	SPB	SPA
0		+0	+0	+0	+0	+0	+0
1	50x50	-25	-25	+70	+0	+0	+0
2	BZP vorne Links	-30	-30	+80	+0	+0	+0
3	BZP Mitte	+0	+0	+80	+0	+0	+0
4		+0	+0	+0	+0	+0	+0
5		+0	+0	+0	+0	+0	+0
6	VORNE	+0	-187.4415	+263.9923	+0	+0	-29
7	RECHTS	+187.4415	+0	+263.9923	+90	+0	+29
8	HEITEN	+0	+187.4415	+263.9923	+180	+0	+29

Dans le tableau de points d'origine, renseignez les angles dans l'espace en tenant compte de l'avant, de la droite, de la gauche et de l'arrière. Les valeurs SPA, SPB, SPC (rotation de base 3D) provenant du tableau de points d'origine sont ensuite prises en compte par la CN, pour n'importe quel angle dans l'espace programmé.



2

La VirtualBox : une utilisation optimale du poste de programmation sur le PC

Idéalement, le poste de programmation des CN HEIDENHAIN ne s'installe pas directement sous Windows, mais plutôt dans un environnement virtuel : la VirtualBox.

Et voici comment faire :

Téléchargez le poste de programmation adapté à votre TNC depuis la base de fichiers (Filebase) HEIDENHAIN, sous PC Software > Programming Station VirtualBox.

- Décompressez le fichier ZIP sur votre PC.
- Pensez à consulter le fichier "Lisezmoi.txt" et le fichier du manuel utilisateur, tous deux inclus dans le fichier ZIP.
- Lancez l'installation avec le fichier EXE.

Sélectionnez le type d'installation :

- Lorsque vous installez le premier poste de programmation, confirmez les paramètres par défaut.
- Vous n'avez pas besoin de réinstaller la VirtualBox pour installer d'autres postes de programmation. Sélectionnez le menu "Personnalisé" et décochez la case d'option "Installer Oracle VM VirtualBox". Les données des éléments déjà installés risquent d'être écrasées ou supprimées si vous laissez ce menu activé !

3

OCM : un fraisage avec des valeurs de coupe toujours optimales

Avantages

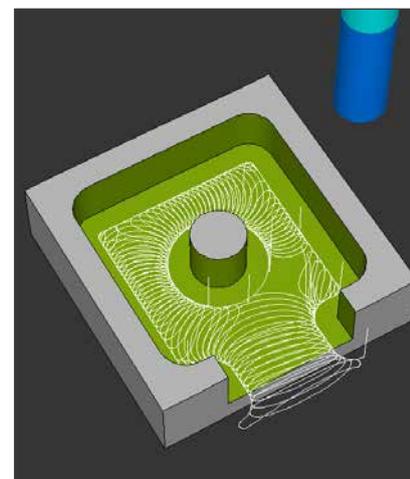
- Vous pouvez programmer n'importe quel type de poche ou d'îlot sur la CN, de manière idéale pour l'atelier.
- Votre outil attaque toujours la matière de façon constante.
- Vous travaillez avec un facteur de recouvrement parfaitement respecté ; la vitesse d'usinage est alors beaucoup plus élevée dans les coins intérieurs.
- Vous limitez sensiblement l'usure de l'outil.
- Vous produisez plus de copeaux en moins de temps.



Programmation

1. Définir les contours

- Cadre fermé
- Cadre partiellement ouvert (voir image)
- Cadre ouvert
- Îlot



L'installation s'effectue ensuite de façon autonome. Pendant ce temps, vous pouvez procéder aux paramétrages suivants :

- Donner un nom au poste de programmation
- Définir des répertoires communs pour pouvoir accéder à la TNC et au PLC même si le poste de programmation est éteint.

Une fois la procédure d'installation terminée, répondez positivement à la question de sécurité en cochant la case "Toujours faire confiance au logiciel" et confirmez "Installer".

Le logiciel de la TNC s'installe désormais automatiquement au premier démarrage.

D'autres conseils pour la VirtualBox et le poste de programmation

Il existe différents moyens d'adapter le logiciel du poste de programmation via le VM VirtualBox Control Panel et le VM VirtualBox Manager, pour obtenir des résultats optimaux sur votre PC :

- Résolution de l'écran, utilisation de plusieurs écrans, accélération 3D
- Affectation de l'espace mémoire de la mémoire centrale, des processeurs et de la mémoire graphique
- Prédéfinition des répertoires pour la sauvegarde des fichiers
- Définition d'un point de restauration qui permet de revenir en arrière en annulant les modifications apportées au programme CN

Avantages



- Vous utilisez directement le logiciel CN avec HEROS, le système d'exploitation des commandes HEIDENHAIN.
- Vous pouvez lancer plusieurs postes de programmation en parallèle.
- Vous pouvez directement accéder à la CN d'une machine via un répertoire partagé.
- Vous pouvez créer des points de restauration pour vos programmes.

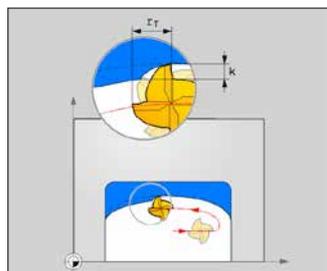


➕ Pour accéder directement à la base de fichiers (Filebase) : www.heidenhain.fr/logiciels



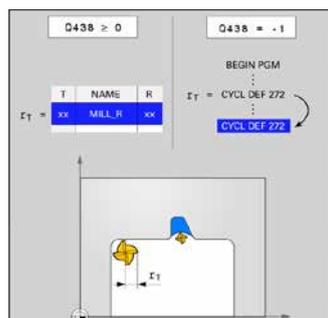
2. Définir le cycle d'ébauche

Ebauche qui tient compte du facteur de recouvrement avec un angle d'attaque de l'outil constant.



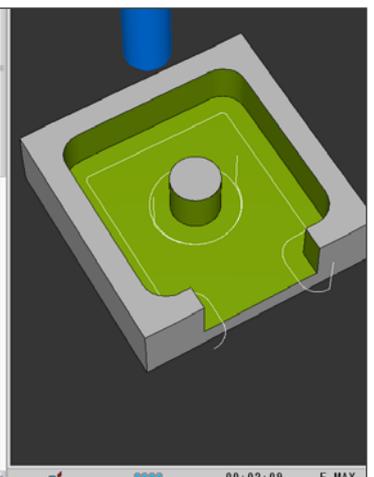
3. Définir l'ébauche de la matière restante

Avec le paramètre Q 438 = -1, le rayon de l'outil est repris du cycle 272. La TNC détecte ainsi la matière restante pour la deuxième opération d'ébauche à l'aide d'une plus petite fraise.



```

4 TOOL CALL "MILL_D16_ROUGH" Z S8000 F3000
5 CONTOUR DEF
  P1 = LBL "FRAME" I2 = LBL 2 I3 = LBL 3
6 CYCL DEF 271 OCM CONTOUR DATA
  Q203=+0 :SURFACE COORDINATE
  Q201=-20 :DEPTH
  Q368=+0.5 :ALLOWANCE FOR SIDE
  Q369=+0 :ALLOWANCE FOR FLOOR
  Q260=+100 :CLEARANCE HEIGHT
  Q578=+0.2 :INSIDE CORNER FACTOR
  Q569=+1 :OPEN BOUNDARY
7 CYCL DEF 272 OCM ROUGHING
  Q202=+20 :PLUNGING DEPTH
  Q370=+0.4 :TOOL PATH OVERLAP
  Q207= AUTO :FEED RATE MILLING
  Q588=+0.6 :PLUNGING FACTOR
  Q253= AUTO :F PRE-POSITIONING
  Q200=+2 :SET-UP CLEARANCE
  Q438=-1 :ROUGH-OUT TOOL
  Q577=+0.2 :APPROACH RADIUS FACTOR
  Q351=+1 :CLIMB OR UP-CUT
8 L X=0 Y=0 Z+50 R0 FMAX M3 M99
9 :
10 STOP
11 CYCL DEF 274 OCM FINISHING SIDE
  Q338=+0 :INFEEED FOR FINISHING
  Q385= AUTO :FINISHING FEED RATE
  Q253= AUTO :F PRE-POSITIONING
  Q200=+2 :SET-UP CLEARANCE
  Q14=+0 :ALLOWANCE FOR SIDE
  
```



4. Définir l'opération de finition

La CN calcule une stratégie avec des courses d'approche et de sortie optimales pour les contours restants.

Explorer le soleil

La recherche et l'industrie ont étroitement collaboré ensemble dans le cadre du projet de télescope solaire DKIST, dont l'objectif est d'observer le soleil avec une précision encore jamais atteinte.

Le soleil semble tout près de nous et c'est lui qui rend possible la vie sur Terre. Pourtant, nous ne savons encore que peu de choses des phénomènes qui régissent cette étoile. C'est justement ce à quoi les chercheurs veulent aujourd'hui remédier avec le nouveau télescope solaire DKIST. Le KIS de Fribourg (anciennement Institut Kiepenheuer, aujourd'hui Institut Leibniz de physique solaire) a mis au point un filtre optique accordable, le VTF (Visible Tunable Filter), réglé par des systèmes de mesure linéaire HEIDENHAIN, avec une précision exceptionnelle, inférieure à un nanomètre.

Des détails visibles pour la première fois

À l'heure actuelle, les possibilités en matière de recherche sur le soleil sont limitées. En effet, les chercheurs ne peuvent observer que le résultat de changements qui interviennent à la surface du soleil, sans pouvoir en identifier les détails. Le nouveau télescope solaire DKIST installé à Hawaï devrait changer cet état de fait. Avec son miroir de 4 mètres de diamètre, il s'agit du plus grand télescope au monde, censé permettre d'observer en détail des structures de seulement 20 km de grandeur, à la surface du soleil.

Pour bien comprendre l'énorme performance optique que cela représente à l'échelle de la surface du soleil, une petite comparaison s'impose : il faut savoir qu'observer des éléments de 20 km de grandeur depuis la Terre revient à lire un article de journal qui se trouverait à 40 km de nous. Avec le télescope DKIST, les chercheurs pourraient donc lire ce Klartext dans un kiosque du port de Douvres alors qu'eux-mêmes se trouvent à Calais, de l'autre côté de la Manche !

Le VTF dissèque la lumière du soleil

Le filtre VTF (Visible Tunable Filter) développé au KIS de Fribourg va permettre d'étudier de très fines bandes de longueurs d'onde provenant de la lumière rayonnée à la surface du soleil. Les chercheurs pourront ainsi récolter des informations sur la température plasmatiche, les différences de pression, l'intensité des champs magnétiques et les mouvements du plasma à la surface du soleil, mais aussi recueillir des données sur les variations du champ magnétique solaire, et bien d'autres données encore.

Le principe de conception du filtre VTF est très simple : la lumière du soleil passe par un interstice, entre deux plaques de verre revêtues, semi-transparentes. Elle est réfléchi plusieurs fois dans cet interstice, créant alors des interférences qui permettent de filtrer certaines longueurs d'onde. La plage spectrale filtrée dépend de la largeur de l'interstice, autrement dit de la distance qui sépare les deux plaques de verre.

Pour pouvoir sélectionner la bonne longueur d'onde, il faut que les deux plaques soient positionnées avec une infime précision et qu'elles soient parfaitement parallèles entre elles. Les chercheurs n'ont toutefois pas pour objectif d'examiner une même longueur d'onde sur la durée : ils veulent étudier les variations entre différentes longueurs d'ondes, raison pour laquelle les plaques doivent être constamment déplacées.





“ Il est important que les entreprises industrielles apportent des conseils et un soutien pratique à la recherche. Malheureusement, c'est encore trop rarement le cas. Donc je me réjouis que HEIDENHAIN et ses collaborateurs aient relevé le défi avec un tel engagement. ”

Michael Sigwarth, Chef de projet VTF au KIS

Une précision de l'ordre d'un atome

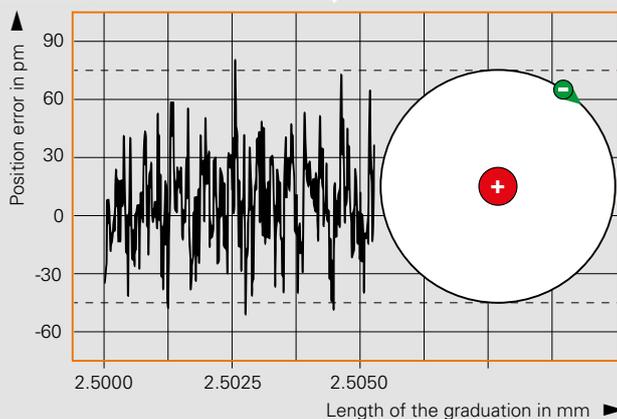
En principe, cela semble donc plutôt simple. Mais le niveau de performance attendu du système de mesure est tel qu'il faut des pas de mesure de 20 µm pour espérer atteindre la précision de positionnement requise à chaque pas. En outre, il ne faut pas que la somme des erreurs de mesure excède 100 µm sur une heure de temps. On parle alors de dimensions qui sont semblables à celles d'un diamètre d'atome. D'ailleurs, à titre de comparaison, la taille typique d'un atome d'hydrogène est de 120 pm.

"La principale difficulté de toute cette configuration, c'est la mesure de l'interstice", confirme Clemens Halbgewachs, Ingénieur au KIS, avant de poursuivre : "Nous avons commencé par déterminer la position de la plaque supérieure avec seulement trois systèmes de mesure linéaire, mais nous n'étions pas du tout satisfaits du niveau de précision obtenu. Nous avons donc cherché une explication et nous avons fini par comprendre. Il se trouve qu'une petite variation de tem-

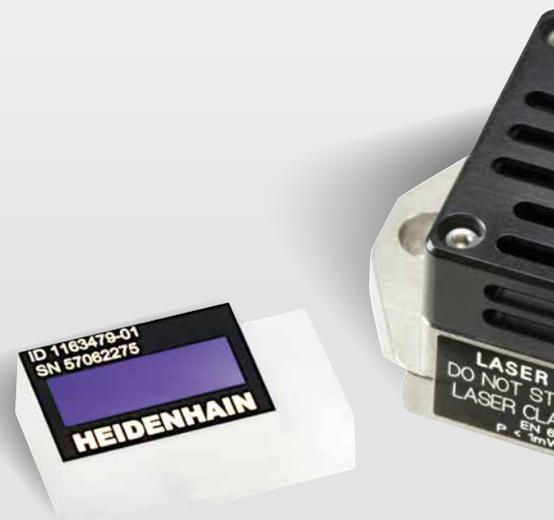


Un filtre bien entouré : les six systèmes de mesure linéaire HEIDENHAIN sont répartis tout autour des deux plaques en verre.

pérature de l'ordre d'un centième de degré suffit à influencer le positionnement de la plaque inférieure." La solution a été trouvée en optant pour six systèmes de mesure linéaire HEIDENHAIN de type LIP 382, avec un barreau de verre spécial et une tête de balayage standard : trois systèmes sur la plaque inférieure et trois sur la plaque supérieure.



La précision de la division comparée à la taille d'un atome d'hydrogène : le niveau de précision sur une course de 5 µm joue un rôle déterminant.





Le télescope solaire DKIST se trouve perché à plus de 3000 mètres d'altitude sur le Haleakala, le plus haut sommet de l'île Maui, dans l'archipel d'Hawaï (photo : Dr. Michael Sigwarth, KIS).

Pas à pas jusqu'à l'objectif

Pour concevoir et fabriquer ces règles spéciales destinées au filtre VTF, il a fallu faire appel au savoir-faire de différents domaines de spécialité. L'expertise HEIDENHAIN a elle aussi été sollicitée, tant au niveau de la R&D qu'au niveau de la Production, car il a fallu concevoir une nouvelle machine de gravure réunissant toutes les conditions requises pour satisfaire le cahier des charges du KIS. Les collaborateurs et collaboratrices de HEIDENHAIN ont relevé le défi en faisant preuve de créativité, n'hésitant pas à exploiter la moindre possibilité de réglage de la machine pour pousser la précision à son paroxysme.

Le montage des règles sur le filtre VTF a lui aussi nécessité de nouvelles solutions, car il s'est avéré impossible de recourir aux procédés de collage habituellement utilisés. HEIDENHAIN est malgré tout parvenu à mettre au point un procédé de collage qu'il a été possible de mettre en œuvre dans les conditions de laboratoire du KIS, de manière à satisfaire le haut niveau d'exigences requis. Les techniciens du KIS se sont alors rendus au siège HEIDENHAIN de Traunreut pour suivre un séminaire où ils ont appris à maîtriser cette technique de collage, afin d'être sûrs de l'appliquer correctement à Fribourg. La partie la plus importante a été l'exercice pratique, au cours duquel les participants se sont entraînés à effectuer des collages, en conditions réelles, sur des pièces rebutées.



Une des règles LIP 382 du filtre VTF et sa tête caprice LIP 38.



+ Les systèmes de mesure linéaire à règle nue LIP :
www.heidenhain.fr/systemes-de-mesure-lineaire-a-regle-nue



Pour en savoir plus sur le télescope DKIST :
+ www.leibniz-kis.de/de/projekte/visible-tunable-filter



+ www.nso.edu/telescopes/dki-solar-telescope



Plus d'informations sur :
www.heidenhain.fr/hit



**Systeme d'apprentissage intuitif
de la programmation CN**