

## Le polissage à l'ère du numérique !

Si la capture de mouvements (motion capture) a été développée dès les années 80 pour l'armée puis pour des analyses physiologiques et médicales, c'est le cinéma hollywoodien et les jeux vidéo qui ont apporté leurs lettres de noblesse à cette technique visant à enregistrer les mouvements humains par le biais de capteurs pour ensuite les recréer de manière virtuelle (comme dans Avatar par exemple). Aujourd'hui Crevoisier, le fabricant de centres de meulage et de terminaison, présente un robot articulé de polissage qui fonctionne selon la même technique : Le polissage industrialisé entre dans une nouvelle ère. Rencontre avec MM. Nicolas Ramseyer, Directeur et Didier Migy, technico-commercial.

L'entreprise innove en permanence et avant de parler de cette révolution dans le monde du polissage, nous avons souhaité en savoir un peu plus sur la commercialisation du centre de rectification et de terminaison C-480 présenté lors de la dernière EPHJ. M. Ramseyer nous dit : « Avec ce centre nous avons voulu répondre à des besoins très clairs de nos clients et nous y sommes parvenus ». M. Migy ajoute : « Les retours des clients sont très positifs, la rigidité de la machine, la puissance des broches et la qualité du design permettent à nos clients de travailler bien plus efficacement ». Selon les comparatifs présentés, le centre C-480 est de 30 à 50% plus productif qu'une machine classique. Comment est-ce possible ? M. Ramseyer nous dit : « De par la configuration des axes, la grande rigidité et l'arrosage adapté, nous pouvons prendre des passes bien plus importantes, de plus les vitesses d'avances sont augmentées de manière significative ».

### Modifier le programme sur la CN ?

De série, cette machine est livrée avec un ensemble Gibbs-Cam qui inclut le post-processeur, un plugin 6 axes simultanés, un simulateur 3d et une interface utilisateur Siemens. Cette combinaison développée en partenariat par les ingénieurs GibbsCam et Crevoisier permet de recréer le parcours outil de chaque opération directement sur la machine.

### Système anti-collision avancé

Avec des vitesses d'avance et d'indexage très importantes (0-270° en 0,6 secondes pour la tête Turn@x6), Crevoisier propose un système anti-collision en temps réel. Ainsi l'utilisateur qui effectue un déplacement d'axes en mode manuel est immédiatement alerté et la machine refuse le mouvement si cette dernière détecte un risque de collision. Evidemment, le système est aussi actif en mode automatique avec la prise en compte des outils. Le nombre de positions d'outils ayant été également augmenté, c'est un auxiliaire précieux.

### Nouveau : systèmes multi-outils additionnels

Equippée à la base d'une tourelle quatre broches pouvant accueillir chacune 1 ou 2 meules sur tasseau HSK-A80 et de trois systèmes à bandes, le centre de meulage C-480 peut désormais être complété d'un système multi-outils comprenant jusqu'à 5 outils HSK-32. M. Migy explique : « Selon la typologie des pièces à réaliser, nos clients souhaitent pouvoir monter de petits outils ou des outils haute-fréquence, par exemple pour des usinages de rehauts ». Ces évolutions rencontrent un vif succès, notamment en ce qui concerne l'usinage des matériaux durs comme la céramique.

### Hollywood au secours du polissage

Comme indiqué en préambule de cet article, Crevoisier présente (en grande première lors de l'EPHJ) un robot polymorphe de polissage qui est capable de reproduire les gestes mesurés des meilleurs polisseurs. Comment ça marche ? Quels sont les conséquences pour les métiers du polissage et pour le domaine horloger (première cible de cette révolution) ?

### Travailler avec le polisseur

« Le but est d'apporter un outil de travail complémentaire au polisseur » nous dit M. Migy. Il continue : « Aujourd'hui les horlogers sont confrontés à un manque de main d'œuvre qualifiée. Il est de plus en plus courant que les fabricants soient contraints de sous-traiter à l'étranger ». Pour pouvoir garder ces opérations à valeur ajoutée en Suisse, Crevoisier présente un nouveau concept de programmation de robot de polissage.



L'entreprise Crevoisier met l'industrie du cinéma au service du polissage. Grâce à sa nouvelle cellule d'acquisition, les gestes parfaits des polisseurs peuvent être reproduits à l'infini.

Das Unternehmen Crevoisier stellt die Filmindustrie in den Dienst der Poliervorgänge. Dank der neuen Erfassungszelle können die erfahrenen Handgriffe der Polierfachleute unendlich reproduziert werden.

Crevoisier uses the film industry developments to the service of polishing. Thanks to its new acquisition cell, the perfect gestures of polishers can be reproduced to infinity.

### 1<sup>ère</sup> étape : cellule d'acquisition

Dans l'hypothèse d'une série de pièces à réaliser, le polisseur travaille manuellement comme il en a l'habitude sur un poste de polissage, un système de capture de mouvement enregistre tous les mouvements utiles (grâce à une astuce, il n'enregistre pas les mouvements qui permettent au polisseur de contrôler visuellement son travail). Ce processus d'acquisition est piloté par un écran tactile qui est pris en main très rapidement et simplement. M. Ramseyer précise : « Nous avons développé ce système en collaboration avec la haute école HES-SO du Valais et l'objectif en était simple, offrir un système doté d'une interface qui ne nécessite pas d'apprentissage particulier ». Les polisseurs qui ne sont pas programmeurs ne sont donc pas lésés.

### 2<sup>ème</sup> étape : cellule de polissage

Chaque séquence de polissage effectuée par le spécialiste étant enregistrée, il peut passer à l'étape suivante qui va permettre au robot de reproduire les mouvements. La cellule de polissage est équipée de la même interface et le polisseur peut simplement laisser le robot faire une pièce. En cas de besoin d'une petite modification, il peut soit changer l'ordre des séquences, les dupliquer ou les modifier ou alors simplement retourner sur la cellule d'acquisition pour ajouter une opération (séquence).

### Les avantages de cette révolution ?

Grand avantage de cette nouvelle solution, le polisseur fait les programmes, son savoir-faire et son expérience sont valorisés et pérennisés. M. Migy précise : « Le polisseur sera toujours le fournisseur de valeur, il enseignera à la machine et disposera de plus de temps pour les opérations finales d'avivage ». Une fois la séquence des opérations validées, le robot travaille en totale autonomie de manière automatique. La productivité globale lors de la réalisation de séries est donc notablement augmentée. Selon les besoins en autonomie, différentes configurations machines et systèmes d'alimentation et de palettisation sont proposés.

Ce nouveau processus de travail fait l'objet d'un brevet Crevoisier et sera présenté sur le stand C-69 lors de l'EPHJ. Si le polissage vous pose un problème, une visite s'impose.

### Crevoisier est à l'étroit

L'entreprise Crevoisier vient d'engager 5 collaborateurs et si l'entreprise compte environ 50 personnes, elle recherche encore 5 monteurs pour travailler tant aux Genevez qu'à l'externe chez les clients. M. Ramseyer précise : « *Nous innovons en permanence et notre équipe d'ingénieurs R&D a été récemment renforcée pour encore augmenter nos capacités dans ce domaine* ». Et si les bureaux sont bien occupés, c'est également le cas des ateliers ou les machines en montage sont très serrées. Questionnés à ce sujet, nos interlocuteurs finissent par nous informer que l'entreprise est effectivement à l'étroit et que des projets d'extension sont à l'étude.



## Poliervorgänge im Digitalzeitalter!

Wenn auch die Bewegungserfassung (Motion Capturing) ab den achtziger Jahren für Militärzwecke und in weiterer Folge für physiologische und medizinische Analysen entwickelt wurde, war es dennoch die Hollywood-Filmindustrie, die diese Technik ausgereift hat, indem sie bestrebt war, menschliche Bewegungsabläufe mit Hilfe von Sensoren aufzuzeichnen, um sie anschliessend virtuell wiederzugeben (wie zum Beispiel im Film Avatar – Aufbruch nach Pandora). Heute präsentiert die auf die Herstellung von Schleif- und Endbearbeitungsmaschinen spezialisierte Firma Crevoisier einen auf Poliervorgänge ausgerichteten Gelenkroboter, der gemäss derselben Technik funktioniert: Für die industrialisierten Poliervorgänge ist ein neues Zeitalter angebrochen. Wir führten ein Gespräch mit dem Direktor, Herrn Nicolas Ramseyer, und dem technischen Verkaufsleiter, Herrn Didier Migy.

Das Unternehmen innoviert ständig, und bevor wir über diese Revolution im Polierbereich berichten, wollten wir ein bisschen mehr über den Vertrieb des Schleif- und Endbearbeitungszentrums C-480 erfahren, das anlässlich der letzten EPHJ-Messe vorgestellt wurde. Herr Ramseyer erklärte uns: „Mit diesem Zentrum wollten wir sehr klar definierten Kundenbedarfen Rechnung tragen, und das ist uns auch gelungen.“ Herr Migy fügte hinzu: „Das Kundenfeedback ist durchwegs sehr positiv – die Robustheit der Maschine, die Spindelleistung und das hochwertige Design ermöglichen unseren Kunden, wesentlich effizienter zu arbeiten.“ Gemäss den vorgestellten Vergleichswerten ist das Zentrum C-480 um 30 bis 50% produktiver als eine konventionelle Maschine. Wie ist das möglich? Herr Ramseyer erklärte uns: „Die Achsenkonfiguration, die bemerkenswerte Robustheit und die geeignete Flüssigkeitskühlung versetzen uns in die Lage, wesentlich grössere Durchgänge auszuführen, darüber hinaus sind die Vorschubgeschwindigkeiten erheblich höher.“

### Programmierung an die Numerische Steuerung?

Diese Maschine wird serienmässig mit einem GibbsCam-Bauteil geliefert, in dem der Postprozessor, eine Steckverbindung für sechs Simultanachsen, ein 3D-Simulator und eine Siemens-Benutzeroberfläche enthalten sind. Diese in Zusammenarbeit mit GibbsCam- und Crevoisier-Ingenieuren entwickelte Kombination ermöglicht, den Werkzeugweg jedes Vorgangs direkt auf der Maschine neu zu erstellen.

### Kollisionssicheres System

Dank sehr hoher Vorschub- und Indexierungsgeschwindigkeiten (0-270° in 0,6 Sekunden beim Turn@x6-Kopf) bietet Crevoisier ein kollisionssicheres System in Echtzeit. Somit wird der Benutzer, der eine Achsenverschiebung im manuellen Modus ausführt, sofort gewarnt, und die Maschine verweigert den Bewegungsablauf bei Kollisionsgefahr. Selbstverständlich funktioniert das System ebenso gut im automatischen Modus, in diesem Fall wird der Bewegung der Werkzeuge Rechnung getragen. Die Anzahl der Werkzeugpositionen wurde ebenfalls erhöht, was eine wertvolle Hilfe darstellt.

### Neu: zusätzliche Multi-Werkzeugsysteme

Das Schleifzentrum C-480 ist mit eine Vierspindelrevolver, bei dem jede Spindel ein bis zwei Schleifkörper auf einem Aufspanndorn HSK-A80 aufnehmen kann, und drei Transportbandsystemen ausgestattet und kann nun durch ein Multiwerkzeugsystem ergänzt werden, das bis zu fünf HSK-32-Werkzeuge aufweist. Herr Migy führte weiter aus: „Je nachdem, was für Teile ausgeführt werden sollen, möchten unsere Kunden in der Lage sein, kleine Werkzeuge oder Hochfrequenzwerkzeuge zu montieren, beispielsweise zur Bearbeitung von Lünettenringen.“ Diese Entwicklungen werden sehr begrüsst, insbesondere für die Bearbeitung von harten Werkstoffen wie Keramik.

### Hollywood greift Poliervorgängen unter die Arme

Wie zu Beginn dieses Artikels erwähnt wurde, präsentierte Crevoisier anlässlich der EPHJ als grosse Neuheit einen polymorphen Polierroboter, der in der Lage ist, die erfahrenen Handgriffe der besten Polierarbeiter zu reproduzieren. Wie funktioniert das? Was sind die Folgen für den Polierbereich und die Uhrenindustrie, die als erster Zielbereich dieser Revolution gilt?

### Mit dem Polierfachmann zusammenarbeiten

„Das Ziel besteht darin, dem Polierfachmann ein ergänzendes Werkzeug zur Verfügung zu stellen“, erklärte uns Herr Migy. Er führte fort: „Der Uhrenindustrie fehlt es heute an qualifizierten Facharbeitern. Es kommt immer häufiger vor, dass die Hersteller gezwungen sind, Arbeiten an ausländische Subunternehmen zu vergeben.“ Crevoisier stellt ein neues Programmierkonzept für Polierroboter vor, damit die Wert schöpfenden Vorgänge weiterhin in der Schweiz ausgeführt werden können.

### Crevoisier leidet unter Platzmangel

Das Unternehmen Crevoisier hat vor Kurzem fünf Mitarbeiter eingestellt – das Unternehmen beschäftigt zwar bereits ca. 50 Personen, sucht aber noch fünf Monteure für den Standort Genevez und den Aussendienst. Herr Ramseyer führte näher aus: „Wir sind ständig am Innovieren, und unser FuE-Ingenieurteam wurde vor Kurzem verstärkt, damit wir unsere Kapazitäten in diesem Bereich weiter ausbauen können.“ Nicht nur die Büros sind voll ausgelastet, auch in den Werkstätten herrscht Platzmangel, die Maschinen sind eng aneinandergereiht. Als wir unsere Gesprächspartner auf diesen Punkt ansprachen, informierten sie uns, dass das Unternehmen sich dessen im Klaren sei und an Erweiterungsprojekten arbeite.

### 1. Schritt: Erfassungszelle

Wenn mehrere Teile auszuführen sind, arbeitet der Polierfachmann wie gewohnt im manuellen Modus an einer Polierstation, wobei ein Bewegungserfassungssystem alle nützlichen Bewegungen aufzeichnet (dank eines kleinen Tricks werden die Bewegungsabläufe, die dem Polierfachmann eine optische Kontrolle seiner Arbeit einräumen, nicht aufgezeichnet). Dieser Erfassungsprozess wird von einem Touchscreen



Les évolutions proposées sur le centre de rectification et de terminaison en augmentent encore la simplicité d'utilisation et la capacité.

Die auf diesem Schleif- und Endbearbeitungszentrum angebotenen Weiterentwicklungen machen die Bedienung noch einfacher und verbessern die Kapazitäten.

The changes proposed on the grinding and finishing centres increase its ease of use and capability.

gesteuert, der sehr schnell und einfach zu handhaben ist. Herr Ramseyer führte näher aus: „Wie haben dieses System in Zusammenarbeit mit der Walliser Fachhochschule HES-SO entwickelt, das Ziel war einfach: Es sollte ein System mit einer Benutzeroberfläche geschaffen werden, das keiner besonderen Ausbildung bedarf.“ Somit sind Polierfachleute, die keine Programmierer sind, nicht benachteiligt.

## 2. Schritt: Polierzelle

Da jede vom Fachmann ausgeführte Poliersequenz aufgezeichnet wurde, kann zum nächsten Schritt übergegangen werden, der den Roboter in die Lage versetzt, die Bewegungsabläufe zu reproduzieren. Die Polierzelle ist mit der gleichen Benutzeroberfläche ausgestattet, und der Polierfachmann kann die Anfertigung eines Teiles ganz einfach dem Roboter überlassen. Ist eine kleine Änderung erforderlich, hat der Facharbeiter die Möglichkeit, die Ablaufreihenfolge zu ändern, sie zu duplizieren oder ganz einfach zur Erfassungszelle zurückzugehen, um einen Vorgang (Sequenz) hinzuzufügen.

## Welche Vorteile bietet diese Revolution?

Der grosse Vorteil dieser neuen Lösung besteht darin, dass der Polierfachmann die Programme erstellt, sein Know-how und seine Erfahrung werden aufgewertet und nachhaltig

gesichert. Herr Migy führte näher aus: „Der Polierfachmann bleibt nach wie vor ein wertvoller Arbeiter, er weist die Maschine ein und verfügt damit über mehr Zeit für die abschliessenden Aufhellvorgänge.“ Sobald die Vorgangssequenz validiert wurde, arbeitet der Roboter völlig autonom und vollautomatisch. Die Gesamtproduktivität bei Serienherstellungen erfährt somit eine erhebliche Steigerung. Je nach Autonomiebedarf werden verschiedene Maschinenkonfigurationen und Versorgungs- sowie Palettierungssysteme angeboten.

Dieser neue Arbeitsprozess wurde patentiert und wird anlässlich der EPHJ am Stand C-69 vorgestellt. Wenn Sie Probleme mit Poliervorgängen haben, drängt sich ein Besuch auf.

## The digital age of polishing!

*If the capture of movements (motion capture) was developed in the 1980s for the army and then for physiological and medical analyses, it is Hollywood and video games that have developed this technique for recording human movements through sensors to then recreate them in a virtual manner (as in Avatar for example). Today Crevoisier, the manufacturer of grinding and finishing centres, present an articulated polishing robot that operates using the same technique: the industrialized polishing enters a new era. Meeting with Mr. Nicolas Ramseyer, Director and Didier Migy, technical sales manager*

The company innovates continuously and before talking about this revolution in the world of polishing, we wanted to learn a little more about the C-480 grinding and finishing center presented at the last EPHJ. Mr. Ramseyer says: “With this centre we wanted to answer to very clear needs of our customers and we have succeeded”. Mr. Migy adds: “Customer feedbacks are very positive, the rigidity of the machine, the power of the spindles and the design quality allow our customers to work much more effectively”. Depending on the comparisons, the C-480 centre is from 30 to 50% more productive than a conventional machine. How is this possible? Mr. Ramseyer says: “Due to axes configuration, high rigidity and adapted cooling, we can remove more material. In addition feed rates are also significantly increased”.

## To modify the program on the NC?

The machine is equipped with a GibbsCAM module that includes the post-processor, a 6-simultaneous-axes plugin, a 3d Simulator and a Siemens interface. This combination developed together by GibbsCAM and Crevoisier engineers allows recreating the tool path of every operation directly on the machine. ▶



**RÜBIG Gesenkschmiedeteile**  
*wirtschaftlich und flexibel!*

**RÜBIG**  
Schmiedetechnik

**Optimiert in Form und Funktion**  
Von 0,01 bis 3,00 kg/ Stück

**Vom Rohteil bis zum einbaufertigen Serienteil.**





Le polisseur réalise ses pièces de manière traditionnelle et le système permet de stocker les mouvements sous forme de séquences de programmation.

Der Polierfachmann fertigt seine Teile auf herkömmliche Weise, und das System bietet die Möglichkeit, die Bewegungsabläufe in Form von Programmiersequenzen zu speichern.

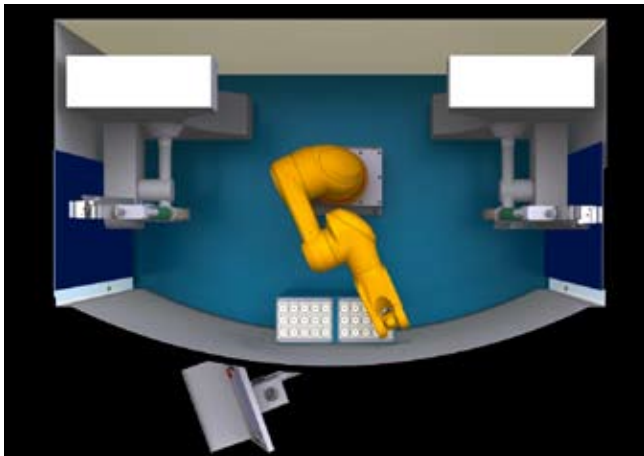
The polishing specialist produces the part in the traditional way and the system can register movements in the form of programming sequences.

### Advanced anti-collision system

With very significant feed rates and high indexing speeds (0-270° in 0.6 seconds for the Turn@x6 head), Crevoisier offers a real-time anti-collision system. Thus the user which moves axes manually is immediately alerted and the machine refuses to move if it detects a risk of collision. Indeed this system is also active in automatic mode, taking tools into account. The number of positions for tools having also been increased, it is a valuable auxiliary.

### New: additional multi-tool systems

The basic equipment includes a four-spindle turret able to receive one or two grinding wheels each on HSK-A80 attachment and three band systems, the CT-480 grinding center can now be completed with a multi-tool system up to five HSK-32 tools. Mr. Migy explains: "Depending on the type of parts to achieve, our customers wish to set-up small tools or high-frequency tools, e.g. for machining of a flange". These developments meet a great success, particularly as regards to machining of hard materials such as ceramics.



Les séquences de programmation sont ensuite simplement « glissées-déplacées » dans l'ordre souhaité par le polisseur. Le robot peut commencer.

Die Programmiersequenzen werden in weiterer Folge einfach in der vom Polierfachmann gewünschten Reihenfolge eingesetzt. Der Roboter kann mit der Arbeit beginnen.

Programming sequences are then simply "dragged-dropped" in the desired order by the polisher. The robot can begin to polish the parts.

### Hollywood to the rescue of polishing

As indicated in the preamble of this article, Crevoisier presents (in world premiere at EPHJ) a polymorphic polishing robot which is able to reproduce the sure gestures of the best polishers. How does it work? What are the consequences for the polishing world and for the watchmaking field (first target of this revolution)?

### To work with the polishing specialist

"The goal is to give the polishing specialist a complementary tool" says Mr. Migy. He continues: "Today watchmakers have difficulty to find highly skilled workforce and it is more and more common that they have to subcontract abroad". In order to keep these added value operations in Switzerland, Crevoisier presents a new concept of programming for polishing robots.

#### 1<sup>st</sup> step: acquisition cell

In the event of a series of parts to be polished, the specialist works manually as he is used to on a polishing post. A motion capture system saves all useful movements (thanks to embedded intelligence, it does not record the movements that allow the polisher to visually check his work). This acquisition process is driven by a touchscreen that is very quickly and simply managed. Mr. Ramseyer says: "We have developed this system in collaboration with the HES-SO Valais high school and the goal was simple, to offer a system with an interface that does not require any particular learning". Therefore, the polishing specialists who aren't programmers are not disadvantaged.

#### 2<sup>nd</sup> step: polishing cell

Each sequence of polishing realised by the specialist being registered, he can proceed to the next step that will allow the robot to replicate movements. The polishing cell is equipped with the same simple interface and the polisher may simply let the robot do a part. If a small change is needed, he can either change the order of the sequences or duplicate or change one; or simply return to the acquisition cell to add an operation (sequence).

### Crevoisier is cramped

Crevoisier has just hired 5 employees and if the company employs about 50 people, it is willing to hire 5 more engineers to work both in les Genevez and externally among customers. Mr. Ramseyer precises: "We innovate continuously and our engineering R&D team was recently strengthened to further increase our capabilities in this area". And if offices are well occupied, this is also the case in the workshops where machines in process are very tight. When questioned on this subject, our interlocutors inform us that the company is actually cramped and that some expansion projects are being studied.

### The benefits of this revolution?

Big advantage of this new solution: the polishing specialist does the programmes, his expertise and know-how are valued and sustained. Mr. Migy says: "The polisher will always be the value provider, he teaches the machine and will have more time for final brightening operations". Once the sequence of operations validated, the robot works in total autonomy and automatically. Overall productivity during the realization of series is thus significantly increased. According to the autonomy needs, different feeding and palletising systems are proposed.

This new way to work is patented by Crevoisier and will be presented on the C69 booth at EPHJ. If you've some polishing problems, a visit may be required.

**Crevoisier SA**

CH-2714 Les Genevez

Tel. + 41 32 484 71 00 - Fax + 41 32 484 71 07

info@crevoisier.ch

www.crevoisier.ch