



Votre partenaire technologique pour l'usinage  
**NOUVEAUTÉS 2022**





# Vous

ne voulez pas tout remettre en question, mais souhaitez optimiser certaines choses.

Nouvelles opportunités

# Nous

trouvons toujours de nouvelles solutions pour que vous en tiriez le plus grand bénéfice.

## Nouveautés

et points forts industriels 2022



# Sommaire

Nouveaux produits pour l'usinage du titane	4
Solutions pour la technologie des fluides	6
Usinage interne et externe du boîtier du stator	8
Partenaire technologique et fournisseur complet du secteur de la fabrication des moules et des matrices	10
Usinage du carbure avec des fraises à tête pleine en PCD	12
OptiMill-Tro-Inox :	
Le fraisage hyper productif de l'inox	13
Serrage : un joyau unique !	14



## Nouveaux produits pour l'usinage du titane

La faible conductivité thermique du titane, associée à sa forte résistance à la traction, entraîne des contraintes thermiques et mécaniques élevées sur les outils. La nouvelle gamme d'outils MAPAL pour le titane se caractérise par une dissipation sophistiquée de la chaleur et des revêtements résistants à la chaleur. Elle permet de réaliser des valeurs de coupe élevées tout en garantissant la sécurité du processus. Par rapport aux solutions standard du marché, les outils MAPAL atteignent une durée de vie de 25 à 35 % supérieure.

### 1 NeoMill-Titan

#### Fraise à plaquettes amovibles avec du mordant

La désignation « fraises à plaquettes amovibles avec du mordant NeoMill-Titan » représente une gamme entière de fraises à plaquettes amovibles pour l'usinage du titane : les fraises en bout en version à emmanchement et à queue ainsi que les fraises à dresser font partie de la gamme de produits de base. MAPAL a complètement repensé la Géométrie de plaquettes amovibles afin de

façonner et d'enlever les copeaux de manière optimale. Les plaquettes amovibles ont chacune deux arêtes de coupe et sont disponibles avec des rayons d'angle de 0,8 mm à 4 mm.

Un autre nouveau concept de matériau de coupe minimise l'usure et la formation d'arêtes de coupe rapportées. Vous avez le choix entre deux substrats différents. En plus d'un type universel résistant à l'usure, un type haute performance résistant à la température a été développé spécialement pour l'usinage à des vitesses de coupe plus élevées, pouvant aller jusqu'à 70m/min.

Le corps de l'outil a également été également repensé pour ces nouveaux inserts. Avec des formes idéalement adaptées, les goujures transportent les copeaux hors de la zone de cisaillement. La répartition inégale des arêtes de coupe assure une stabilité supplémentaire et un fonctionnement silencieux.

Des sorties de liquide de refroidissement de conception variable permettent de régler le débit pour chaque arête de coupe.

#### Exemple de joint de torsion

Pièce du châssis hautement sollicitée en titane (TiAl6V4)

### CARACTÉRISTIQUES

- Diamètre : 32 à 125 mm
- Disponibles comme fraises à dresser et fraises en bout
- Rayons de base 0,8 mm / 2 mm / 3 mm / 4 mm

### AVANTAGES

- Nouvelle topographie de plaquettes amovibles pour un comportement de coupe optimal
- Concept de refroidissement efficace et variable qui augmente la durée de vie des outils
- Solution parfaite pour l'usinage d'ébauches et l'usinage moyen
- Possibilité de prolonger la durée de vie de 25 à 35 %





1

Des sorties de liquide de refroidissement de conception variable permettent de régler le débit pour chaque arête de coupe.

2

3

## 2 OptiMill-Titan-HPC

### Ébauche et finition polyvalentes

La fraise Optimill Titan HPC à quatre arêtes de coupe est un outil polyvalent. La fraise en carbure monobloc peut effectuer des opérations d'ébauche ainsi qu'être utilisée pour une coupe de finition.

La préparation spéciale des arêtes de coupe produit des surfaces optimales et permet une finition jusqu'à une profondeur d'usinage de 2xD. Le diamètre du noyau de cette fraise augmente du bout vers la queue, ce qui lui confère une plus grande stabilité. Le pas des arêtes de coupe ainsi que le pas des hélices sont inégaux afin d'obtenir un fonctionnement régulier. Le revêtement contenant du silicium est très résistant à la chaleur, et réduit le collage. Les goujures polies assurent l'évacuation du copeau. L'OptiMill Titanium HPC est disponible dans une plage de diamètre allant de 4 à 25 mm. Des dimensions spéciales sont possibles.

## 3 MEGA-Speed-Drill-Titan

### Rentabilité et productivité

Le foret MEGA-Speed-Drill-Titan se caractérise par sa rentabilité et sa productivité maximale. Le foret en carbure monobloc à deux coupes est équipé de quatre listels pour une circularité optimale. Pour amener le flux maximal de liquide de refroidissement vers l'arête de coupe principale, le liquide de refroidissement est dirigé vers l'arrière. De cette façon, les listels bénéficient d'un refroidissement maximal et dissipent efficacement la chaleur générée. Une nouvelle conception de la goujure produit également de petits copeaux. L'arête de coupe principale convexe assure une stabilité et une durée de vie élevées. Le foret est disponible du diamètre 3 à 20 mm en longueur 5xD.

Ce foret avec une vitesse de coupe atteignant les 40 m/min est idéal pour les pièces aéronautiques avec de nombreux perçages comme le caisson central ou les trains d'atterrissage.

## CARACTÉRISTIQUES

- Haute stabilité thermique grâce à un revêtement résistant à la chaleur
- Dissipation thermique optimisée
- Grande stabilité
- Rentabilité grâce à une productivité élevée

## AVANTAGES

- Fiabilité élevée des processus et durée de vie de l'outil augmentée de 30 %
- Temps de cycle réduits grâce à des valeurs de coupe élevées
- Flux de liquide de refroidissement efficace pour éviter la friction et la chaleur au niveau de l'arête de coupe
- Prévention de l'écaillage et des arêtes de coupe rapportées



## Solutions pour la technologie des fluides

Pour les matériaux souvent utilisés dans la technologie des fluides, la fonte, l'acier, les aciers inoxydables et les métaux non ferreux, MAPAL propose des solutions de processus économiques grâce à un haut niveau d'expertise dans les applications d'usinage par alésage et de fraisage. Les clients font confiance à l'expertise de MAPAL depuis de nombreuses années, notamment pour les opérations d'usinage exigeantes de pièces hydrauliques dans une large gamme de dimensions.

### Tout dépend de l'alésage

La production de blocs hydrauliques est la discipline suprême dans le monde de l'hydraulique. L'expertise de MAPAL sur les alésages de tiroirs de distribution est reconnue depuis de nombreuses années. Le fonctionnement des tiroirs hydrauliques dépend de la précision exigée sur ces vannes, de sorte que l'huile hydraulique ne peut circuler que dans la direction souhaitée. C'est pourquoi une grande attention est accordée à circularité, à la rectitude et à la qualité de surface de ces alésages.

Il crée la condition préalable à la création d'une bonne forme cylindrique lors des étapes ultérieures d'usinage. Ensuite, un outil en carbure monobloc ou, pour les plus gros composants, un outil à plaquettes amovibles usine sur toute la longueur. La géométrie amorcée par le pointeur est reprise sur la longueur du trou. Afin d'éviter la formation d'anneaux dus aux copeaux dans les chambres creuses, MAPAL assure une coupe douce pendant l'usinage en utilisant la technologie tangentielle. Celle-ci permet d'éviter une opération de lavage de la pièces.

La première étape de l'usinage tient compte de la qualité variable des pièces brutes. Les bruts n'étant pas toujours de qualité, un pointage précis doit être réalisé.

Après ce pré-usinage, un alésoir de précision MAPAL est utilisé pour finir l'alesage de manière extrêmement précise. Il est doté d'une plaquette réglable et de patins de guidage qui empêchent toute déviation de l'outil. Cette conception permet de répondre aux contraintes géométriques les plus exigeantes en matière de rectitude et cylindricité.

Les tolérances requises du forage de la bobine en matière de rondour (2,5  $\mu\text{m}$ ) et de rectitude (1  $\mu\text{m}$ ) sont atteintes de manière fiable dans la production en série.



La qualité de l'alésage peut généralement être améliorée à un point tel que le processus de rodage en trois étapes, parfois encore nécessaire, peut être réduit à un processus de rodage en une ou deux étapes, ou même être complètement supprimé. Lorsque trois étapes sont néanmoins nécessaires, ce processus est nettement plus rapide dans de nombreux cas grâce à la qualité obtenue.

### Grande rentabilité avec des outils de base

Dans l'usinage des composants hydrauliques, l'accent est également mis sur la possibilité d'un usinage économique avec la gamme de produits de base disponibles. Citons par exemple la gamme NeoMill pour le surfacage ou le Tritan-Drill-Reamer, qui combine le perçage et l'alésage en une seule opération et garantit les meilleurs résultats de perçage en combinaison avec le nouveau mandrin UNIQ DReaM 4,5°.

### Usinage efficace avec un outil de forage tangentiel

Les composants sont des blocs de soupapes de 500 x 500 mm en GGG50, avec trois alésages de piston à usiner des deux côtés. Le diamètre de la surépaisseur va jusqu'à 16 mm. Les outils d'alésage tangentiels à plaquettes amovibles produisent des copeaux courts et empêchent ainsi l'enfoncement de bagues dans les interstices, qui doivent ensuite être retirées à un coût élevé. Le temps d'intervention par composant a été réduit de 15,33 minutes. 500 boîtiers de ce type ont été produits, ce qui représente un gain de temps total de 128 heures.

### CARACTÉRISTIQUES

- Haute compétence en matière de solutions dans la technologie des fluides
- Des solutions d'usinage économiques
- Usinage fiable

### AVANTAGES

- Conception et mise en œuvre complètes des processus à partir d'une source unique
- Des processus adaptés à chaque besoin
- Grande efficacité même avec des outils de base
- Précision extrême





## Usinage interne et externe du boîtier du stator

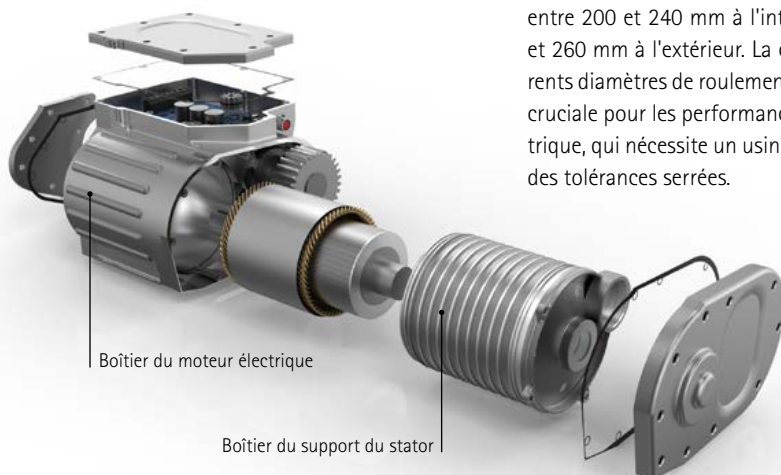
Le nombre croissant de véhicules électriques exige non seulement des composants fabriqués avec une grande précision, mais également une production aussi efficace que possible. Un composant particulièrement exigeant en matière d'usinage est le boîtier du moteur électrique. MAPAL a déjà mis en place une solution en trois étapes pour l'usinage de l'alésage du stator

et présente désormais un grand outil pour l'usinage externe.

### Solution en trois étapes pour l'alésage du stator

Dans la variante en forme de pot du boîtier de moteur, le boîtier du support du stator est inséré dans le boîtier principal en tant que boîtier intermédiaire. Les diamètres typiques de la pièce en aluminium à paroi mince sont compris entre 200 et 240 mm à l'intérieur et entre 240 et 260 mm à l'extérieur. La coaxialité des différents diamètres de roulement et de montage est cruciale pour les performances du moteur électrique, qui nécessite un usinage très précis dans des tolérances serrées.

La première des trois étapes de l'usinage de l'alésage du stator est le pré-usinage. La pièce brute est dotée de biseaux de coulée qui imposent des profondeurs de coupe allant jusqu'à 6 mm. Pour ce faire, des plaquettes amovibles spéciales avec un affûtage en arc sont utilisées pour éviter les vibrations. Elles permettent également de produire de petits copeaux qui peuvent être facilement retirés. Lors de la semi-finition, le tracé de contour complexe du boîtier du moteur électrique est pré-usiné de manière à ce que le contour complet avec chanfreins et transitions radiales puisse être produit dans la qualité requise avec une précision de l'ordre du micromètre lors de l'usinage final. Les outils sont conçus sur-mesure pour nos clients en fonction de la situation dimensionnelle, du parc de machines et de la fixation d'outils. Les positions de l'arête de coupe des outils tiennent compte des différents étages du boîtier ainsi que des bagues en acier moulées ou pressées pour les roulements. Alors que la



Boîtier du moteur électrique

Boîtier du support du stator





Plus d'informations sur les solutions pour mobilité sur : [mapal.com](http://mapal.com)

**INNOVATION MONDIALE**  
Outil d'usinage extérieur de conception légère

majorité de la pièce est usinée avec du PCD, des arêtes de coupe en carbure sont utilisées pour la zone en acier.

#### Nouveauté mondiale l'usinage extérieur

À l'extérieur, le composant est doté d'une rainure circonférentielle en forme de spirale. Après son insertion dans le boîtier extérieur, le liquide de refroidissement s'écoule à travers cette rainure. C'est pourquoi le support du stator est également appelé « cooling jacket » (« enveloppe réfrigérante »). MAPAL présente de nouveaux outils d'usinage externe inhabituels à l'EMO de Milan. Après le pré-usinage, un outil cloche prend en charge la finition complète de l'extérieur. Cet outil léger, spécialement conçu, est équipé de plaquettes de coupe ainsi que de patins de guidage et comporte des nervures placées de manière stratégique afin d'économiser un maximum de poids et de pouvoir évacuer les copeaux par de grandes ouvertures. L'outil d'usinage de précision permet une circularité et une précision élevées.

#### Usinage complet sur centre d'usinage

L'usinage intérieur est possible très rapidement et avec précision grâce à nos solutions d'alésage. Et l'extérieur peut également être usiné dans la même prise de pièce sans déplacement. Cette solution pour les centres d'usinage convient idéalement aux clients qui passent à l'e-mobilité avec des machines existantes conçues au départ pour l'usinage de grands blocs prismatiques en aluminium.

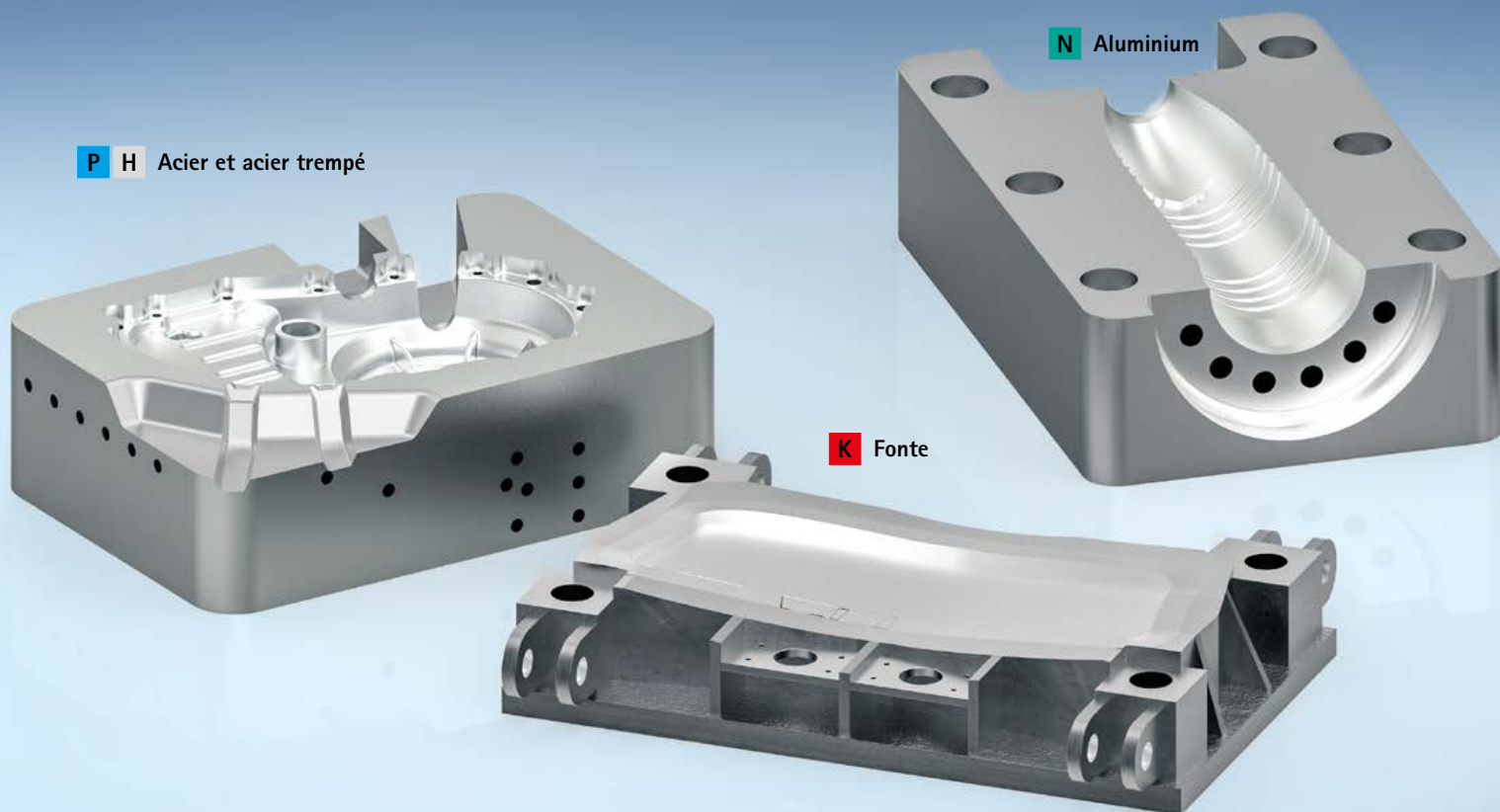
Pour un démarrage de production sur nouveaux équipements, plusieurs stratégies existent. MAPAL a ainsi développé une solution alternative d'usinage en collaboration avec un fabricant de machines. Un nouveau process a ainsi été développé, été tourné de 90 degrés afin de pouvoir l'utiliser sur des tours verticaux.

### CARACTÉRISTIQUES

- Usinage complet et fiable des boîtiers de support de stator
- Usinage interne et externe du boîtier du stator sur centre d'usinage
- Nouvel outil innovant d'usinage externe de conception légère

### AVANTAGES

- Conception et mise en œuvre complètes des processus à partir d'une source unique
- Fabrication de haute précision pour un développement optimal de la puissance du moteur électrique
- Technologie d'outils efficace avec optimisation des coûts
- Qualité de produit, fiabilité des processus et rentabilité maximales



## Partenaire technologique et fournisseur complet du secteur de la fabrication des moules et des matrices

**Outre des outils et des mandrins, MAPAL propose des processus complets et des solutions de programmation CN.**

Les entreprises de fabrication d'outils et de moules attendent un haut niveau de compétence de la part des fabricants d'outils. En effet, la durée de vie des moules à fabriquer et la précision des pièces moulées sont extrêmement importantes pour la compétitivité dans la fabrication des produits finis. L'on exige des outils qu'ils soient hautement précis, particulièrement durables et, le plus important, sûrs.

Ce sont précisément ces aspects qui sont à la base de la popularité de MAPAL dans divers secteurs, dont l'industrie automobile, la mécanique de précision et l'industrie aérospatiale. Il est donc logique de proposer désormais des solutions efficaces et économiques pour l'usinage complet dans le domaine de la fabrication des moules et des matrices.

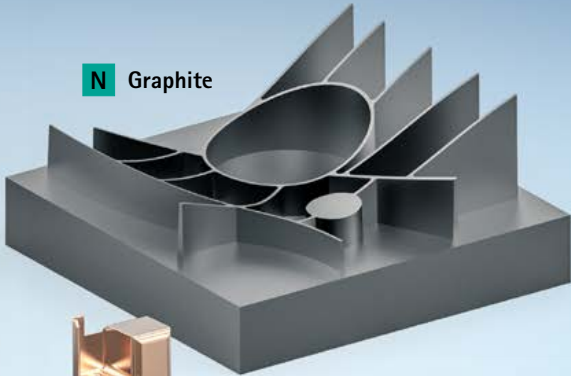
Le programme pour la fabrication des moules et des matrices constitue un échantillon de la gamme d'outils MAPAL, du fraisage avec des arêtes de coupe fixes et interchangeable jusqu'au perçage au chanfreinage, en passant par l'alésage. La gamme de produits comprend environ 6 500 articles adaptés aux matériaux utilisés, tels que l'acier, l'acier trempé, la fonte, l'aluminium et le cuivre, ainsi que le graphite. De nombreux points forts, tels que les fraises à géométrie d'avance élevée, sont inclus.

Tant la version en carbure monobloc de la gamme OptiMill que les variantes à plaquettes de coupe interchangeable permettent un usinage avec des taux d'enlèvement de matière élevés et peuvent être utilisées de manière flexible. Parmi les autres produits phares, citons les fraises tonneaux OptiMill-3D-CS avec leur grand rayon d'action ou la foret aléseeur MEGA-Drill-Reamer, qui combine deux opérations en une seule et est principalement utilisée pour les perçages de goujons et d'éjecteurs.

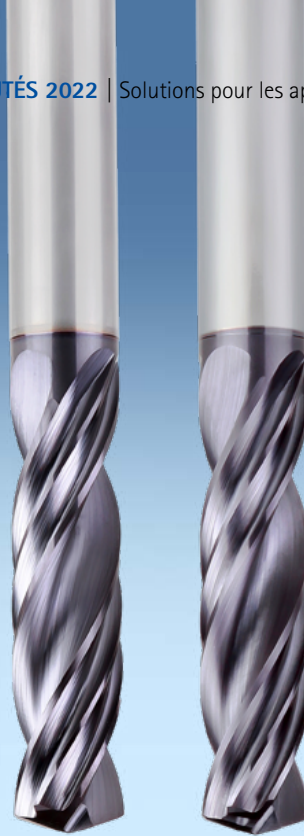
En raison de la forte technicité du secteur de la fabrication des moules et des matrices et de la demande croissante de solutions technologiques et de gestion, les solutions d'outils ne sont bien évidemment plus le seul critère pris en compte pour choisir le partenaire d'usinage adéquat. Les stratégies d'usinage, les machines-outils, les systèmes de serrage des pièces, les systèmes de CFAO et les solutions de gestion des outils font tous partie du processus d'usinage et sont déterminants pour une production efficace et économique.

En tant que partenaire technologique, MAPAL offre tout d'une seule source et éclaire toutes les facettes du processus global.

**N** Graphite



**N** Cuivre



### MEGA-Drill-Reamer

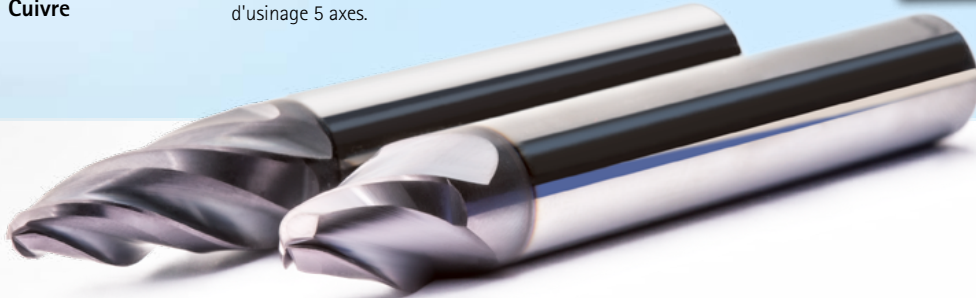
Perçage et alésage –  
deux opérations réalisées  
par un seul outil.

### Fraises tonneaux OptiMill-3D-CS

Semi-finition et finition haute performance sur centre  
d'usinage 5 axes.



Plus d'informations :  
[die-mould.mapal.com](http://die-mould.mapal.com)



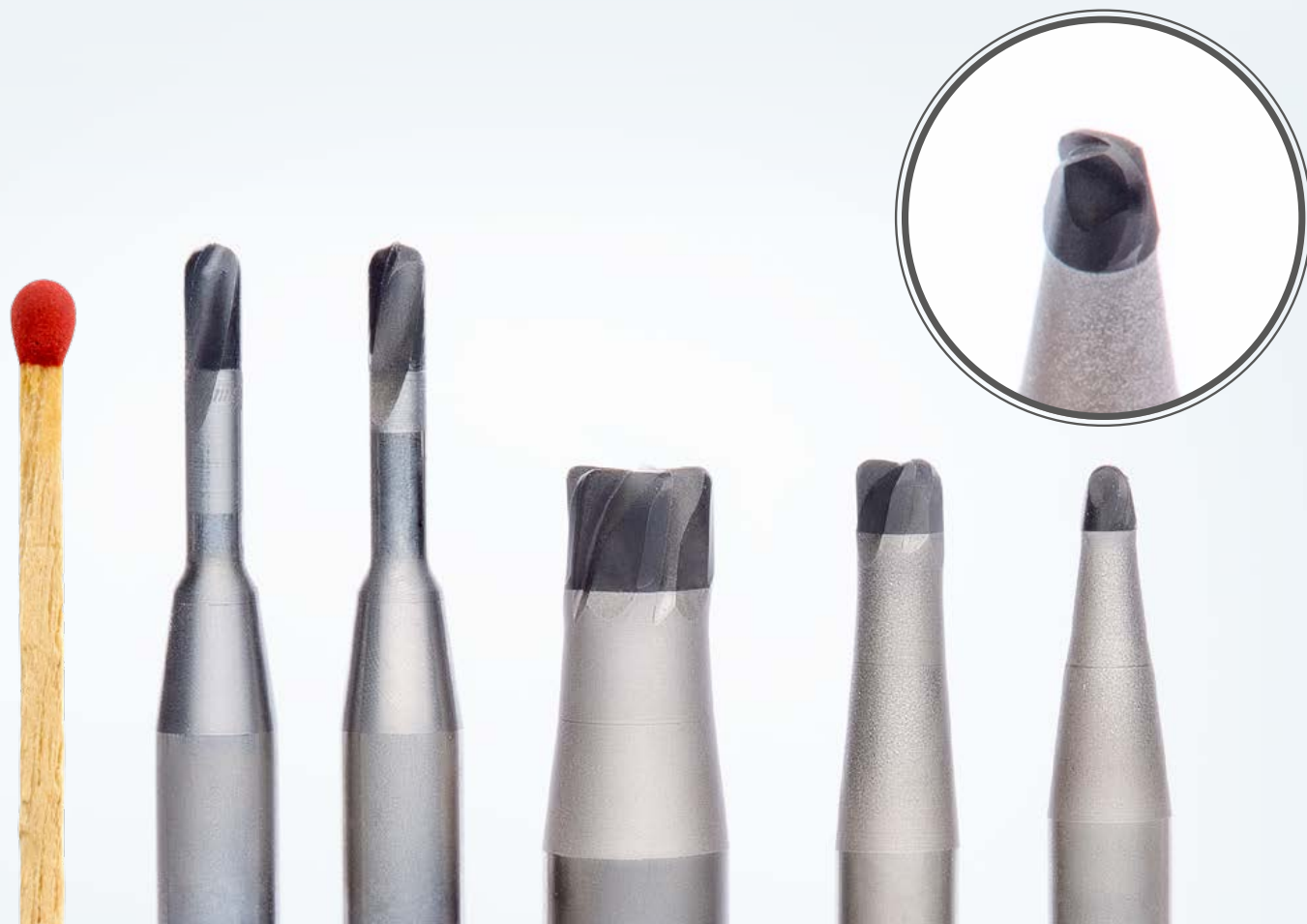
## CARACTÉRISTIQUES

- Gamme complète d'outils, de technologies de serrage, de périphériques et de services
- Partenaire technologique disposant d'un savoir-faire complet en matière d'usinage et de processus
- Solutions personnalisées

## AVANTAGES

- Interlocuteur unique
- Outils pour la plus haute précision, longue durée de vie et fiabilité des processus
- Délais de livraison courts





## Usinage du carbure avec des fraises à tête pleine en PCD

Avec les nouvelles fraises à tête pleine en PCD, MAPAL étend la possibilité d'usiner le carbure et d'autres matériaux durs et cassants à des diamètres plus petits.

Les matrices d'emboutissage profond sont souvent fabriquées en carbure durable. Leur usinage par enfonçage ou rectification est fastidieux. L'usinage avec des outils en carbure monobloc revêtus souffre souvent d'une usure élevée et d'une faible durée de vie de l'outil. Les outils PCD constituent ici une alternative rentable.

Les poinçons et les moules à matrices nécessitent le plus souvent des outils d'un diamètre inférieur à 6 mm. Pour réaliser ces dimensions d'outils en PCD, on utilise des PCD à tête pleine, car les fraises plus petites n'offrent pas d'espace pour les arêtes de coupe brasées et leur assise. Grâce à une nouvelle géométrie, un nouveau nombre d'arêtes de coupe et une nouvelle

disposition, MAPAL permet désormais d'usiner également des matériaux durs et cassants d'un diamètre de 2 à 6 mm.

Afin de produire l'outil PCD parfait selon les besoins du client, des pièces brutes sont stockées dans les dimensions appropriées. Le PCD est plus cher que le carbure monobloc, mais grâce à la durée de vie plus longue de l'outil et aux temps de traitement plus courts, le seuil de rentabilité est rapidement atteint. Lors des essais, les nouvelles fraises ont permis d'obtenir des avances nettement supérieures à celles du carbure monobloc et donc un volume de copeaux beaucoup plus élevé.

Outre le carbure, le zirconium, un matériau céramique utilisé dans la technologie dentaire, fait aussi partie des matériaux durs et cassants. Les fraises PCD sont également une alternative au carbure monobloc dans ce domaine.

### CARACTÉRISTIQUES

- Usinage du carbure et autres matériaux durs et cassants
- Fraises à tête pleine en PCD disponibles dans la plage de diamètre de 2 à 6 mm

### AVANTAGES

- Durées de vie élevées
- Délais d'usinage courts
- Avances importantes et donc volume copeaux plus élevé



## OptiMill®-Tro-Inox : Le fraisage hyper productif de l'inox

**Pour l'usinage très productif de l'acier inoxydable, MAPAL lance l'OptiMill-Tro-Inox, une nouvelle fraise trochoïdale en carbure monobloc à six arêtes.**

Les matériaux résistants aux hautes températures et les matériaux durs du groupe de matériaux ISO M obstruent les goujures à des volumes de coupe élevés et rendent ainsi difficile un usinage fiable. L'OptiMill-Tro-Inox résout ce problème grâce à un rapport optimal entre le nombre d'arêtes, les brises copeaux et un nouveau type de forme de goujure. Le nouveau revêtement multicouche utilisé est un autre avantage de cette fraise trochoïdale en carbure monobloc à six arêtes. Il permet de lutter contre l'usure liée au collage et, en combinaison avec le carbure adapté à l'application, de garantir des résultats optimaux.

Les premières applications soulignent le potentiel de performance de l'OptiMill-Tro-Inox : par rapport aux solutions connues à quatre ou cinq arêtes de coupe, la nouvelle fraise trochoïdale à six arêtes de coupe de MAPAL impressionne par un volume d'enlèvement de copeaux supérieur de 20 % et une durée de vie d'outil supérieure de 30 %. L'outil permet de réaliser des profondeurs de coupe allant jusqu'à 5xD de manière fiable en une seule passe. L'angle d'hélice optimisé réduit également les efforts de coupe et augmente ainsi la fiabilité des processus.

L'OptiMill-Tro-Inox est disponible dans la plage de diamètre de 4 à 20 mm dans les versions 2xD à 5xD et sera disponible départ usine courant 2022.

### CARACTÉRISTIQUES

- Fraise trochoïdale à six arêtes de coupe pour un fraisage très productif dans l'acier inoxydable
- Diamètre : 4 à 20 mm
- Versions : 2xD à 5xD

### AVANTAGES

- Le revêtement multicouche favorise le glissement et évite le collage matière
- Des profondeurs de coupe allant jusqu'à 5xD peuvent être réalisées de manière fiable en une seule passe
- Volume d'enlèvement de copeaux 20 % plus élevé et durée de vie de l'outil 30 % plus longue que pour quatre ou cinq arêtes de coupe
- Très haute ténacité pour une sécurité maximale contre l'écaillage
- Grande stabilité thermique et résistance à l'oxydation



## Serrage : un joyau unique !

À partir d'une étude de conception, MAPAL a lancé des produits à l'apparence et aux caractéristiques uniques en novembre de l'année dernière. Désormais, les mandrins expansibles hydrauliques polis ont également reçu leur propre nom de produit : sous la désignation UNIQ, ils constituent le segment premium de la technologie de serrage MAPAL.

Une partie du concept consiste à faire en sorte que les nouveaux produits ne soient pas seulement beaux, mais que chaque élément de conception offre également une valeur technique ajoutée. Un couple plus faible pour la vis de serrage, des visuels informatifs facilement compréhensibles et un risque d'accident réduit lors de la manipulation des mandrins expansibles hydrauliques facilitent la tâche aux utilisateurs. La façon dont l'opérateur monte son outil dans la machine peut se traduire par une productivité plus élevée, une plus grande fiabilité des processus et une réduction des coûts de production.

À cela s'ajoute l'amélioration des caractéristiques du produit que MAPAL a mise en œuvre avec UNIQ. Les contours apportent plus de stabilité et une plus grande précision à l'ensemble du système. Les micro-vibrations sont minimisées et la température de l'outil n'augmente pas. En plus des caractéristiques visuellement reconnaissables, les porte-outils UNIQ intègrent un système de chambre entièrement revue et breveté. Celui-ci a permis de réorienter les forces de traction afin qu'elles agissent comme une force de serrage supplémentaire sur l'outil. Les tests montrent que cela permet d'obtenir une stabilité extrême, un volume d'enlèvement plus élevé, de meilleures finitions de surface et une grande résistance à long terme.





MAPAL a initialement lancé les deux mandrins expansibles hydrauliques UNIQ Mill Chuck et UNIQ DReaM Chuck 4,5° avec des diamètres respectifs de 12 mm et 20 mm, là où la demande du marché est la plus forte. La gamme est aujourd'hui étendue pour donner un choix plus large dans la continuité de notre réponse à la demande.

Les diamètres supplémentaires de 6, 8, 10 et 16 mm pour HSK-A63 ont été les premiers à être présentés à l'EMO. À partir de janvier 2022, les deux mandrins seront également disponibles départ usine dans les mêmes dimensions avec des porte-outils BT30.

### CARACTÉRISTIQUES

- Nouveau nom de produit UNIQ
- Diamètre de serrage de l'outil de 6 à 20 mm
- Interfaces machines HSK-A63 et BT30
- Vaste stock

### AVANTAGES

- Un maximum de stabilité pour une utilisation optimale des ressources
- Faible couple de serrage
- Résistance élevée à la température à long terme
- Finition optimale
- Résistance à la saleté et à la corrosion
- Maniement simple et intuitif



Découvrez dès maintenant des solutions d'outils et de services pour vous aider à aller de l'avant :

ALÉSAGE | PERÇAGE DE PRÉCISION

PERÇAGE EN PLEINE MATIÈRE | ALÉSAGE | CHANFREINAGE

FRAISAGE

TOURNAGE

FIXATION D'OUTILS

RECESSING

RÉGLAGE | MESURE | DISTRIBUTION

SERVICES