

**GUIDE  
TECHNICO-  
COMMERCIAL**



**FRAISAGE GRANDE  
AVANCE**

**SECO** 



## SOMMAIRE

### FRAISAGE GRANDE AVANCE

|   |   |
|---|---|
| Qu'est-ce que le fraisage grande avance ? ..... | 5 |
| Outils appropriés .....                         | 6 |
| Groupes cibles.....                             | 7 |
| Fonction/poste chez le client .....             | 8 |
| Principaux avantages pour le client.....        | 9 |
| Service et assistance .....                     | 9 |

### QUAND UTILISER LE FRAISAGE GRANDE AVANCE

|   |       |
|---|-------|
| Simplification du processus de coupe .....          | 11    |
| Long porte-à-faux.....                              | 11    |
| Réduction des efforts de coupe radiaux.....         | 12    |
| Sens des efforts de coupe .....                     | 13    |
| Rayon de programmation et épaisseur non coupée..... | 14    |
| Nomenclature et formules .....                      | 15-16 |

### OUTILS ET PLAQUETTES

|  |       |
|--|-------|
| Choix de l'outil.....  | 18-25 |
| Choix de la plaquette .....                                    | 26    |
| Choix du porte-outil .....                                     | 27-30 |
| Mandrin à pince haute précision SECO EPB5672 – Précision ..... | 31    |
| CombiMaster Steadyline.....                                    | 32    |

### AMENER LE CLIENT À CHANGER DE MÉTHODE DE PRODUCTION ET DE FOURNISSEUR

|  |       |
|--|-------|
| Passer à Seco.....                     | 34    |
| Passer au fraisage grande avance ..... | 35    |
| Concurrents.....                       | 36-40 |



## SOMMAIRE

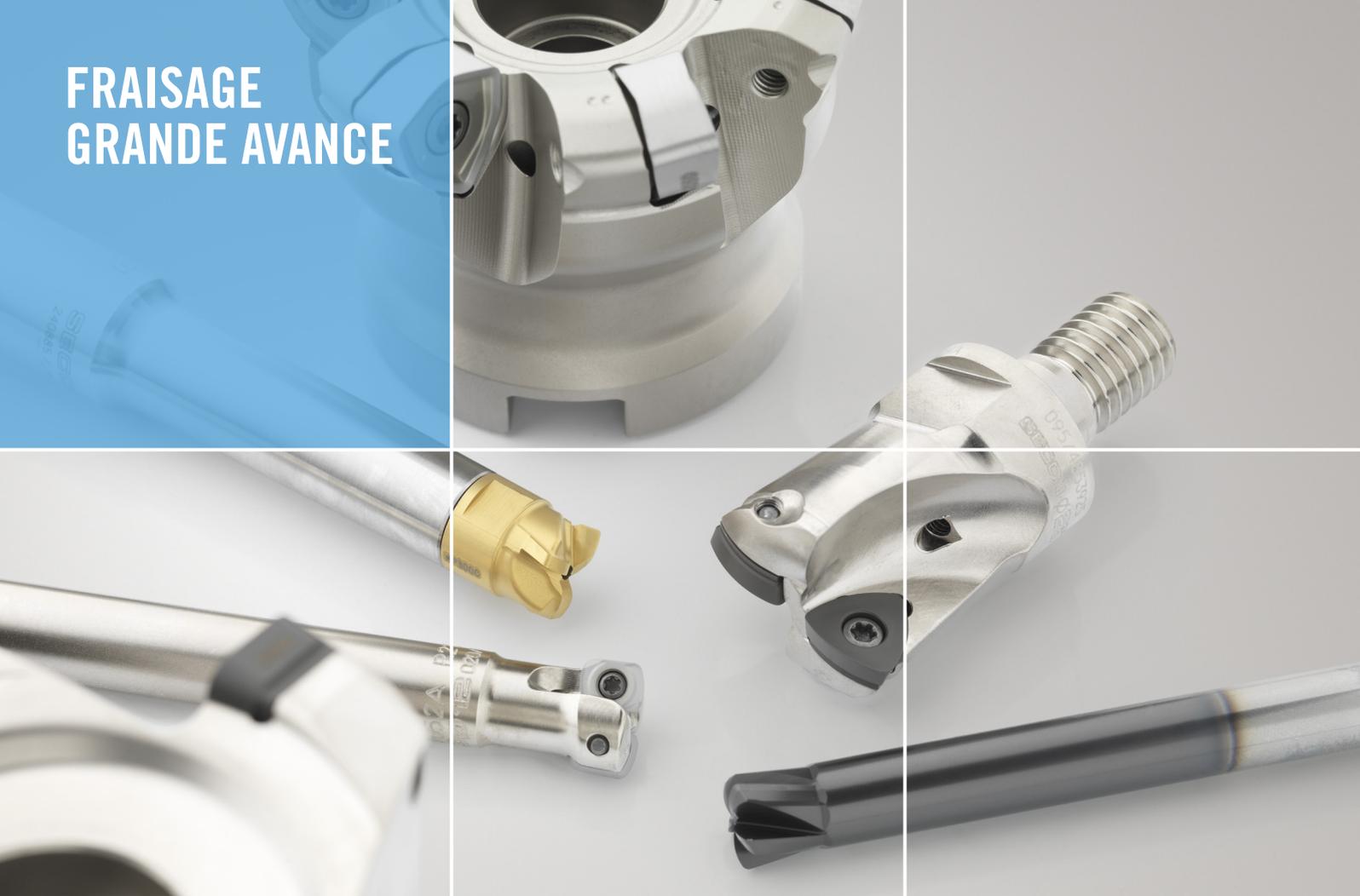
### APPLICATIONS

|   |    |
|---|----|
| Surfaçage .....                                   | 42 |
| Copiage.....                                      | 42 |
| Fraisage de cavités.....                          | 43 |
| Interpolation hélicoïdale.....                    | 43 |
| Tréflage.....                                     | 44 |
| Fraisage avec PCBN .....                          | 44 |
| Rainurage .....                                   | 45 |
| Contournage .....                                 | 45 |
| Optimisation pour des débits copeaux accrus ..... | 46 |

### CABI

|  |       |
|--|-------|
| Caractéristiques, avantages, bénéfices et impact ..... | 47-51 |
|--|-------|

# FRAISAGE GRANDE AVANCE



## FRAISES GRANDE AVANCE

Lorsque vous souhaitez enlever un maximum de matière en un minimum de temps, le fraisage grande avance est la méthode idéale. Seco Tools offre le plus vaste choix d'outils grande avance de haute qualité du marché, couvrant une impressionnante plage de diamètres de 1 mm à 208 mm.

Notre expérience nous permet d'aider les fabricants à utiliser ces outils de la meilleure manière possible.



## QU'EST-CE QUE LE FRAISAGE GRANDE AVANCE ?

Le fraisage grande avance est une méthode d'ébauche mise au point pour atteindre un débit copeaux plus élevé, offrant une productivité accrue et une réduction de la durée d'usinage de chaque pièce. Cette méthode associe une faible profondeur de passe à un grand rayon de coupe ou un faible angle d'attaque afin de diriger les efforts de coupe vers la broche de la machine, dans le sens axial. Les efforts de coupe dirigés dans le sens axial entraînent une plus grande stabilité de l'outil, ce qui permet d'accroître considérablement les vitesses d'avance - pouvant aller jusqu'à 10 fois la vitesse normale.

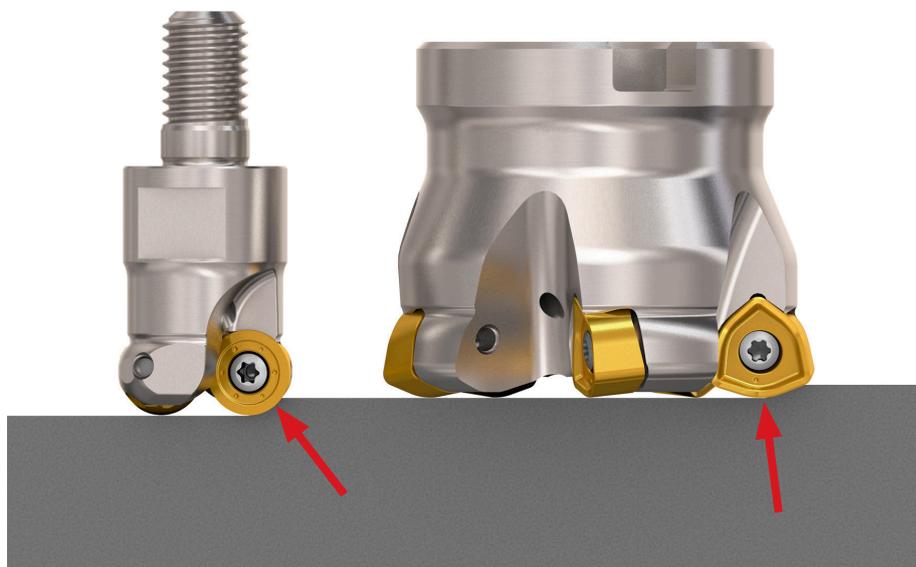
Bien que le fraisage grande avance soit avant tout une méthode d'ébauche, il est possible d'obtenir des formes proches des cotes finales. Ainsi, la semi-finition appartient de plus en plus au passé. Nos clients peuvent généralement ignorer cette étape d'usinage et passer directement de l'ébauche aux opérations de finition finale.

### GRANDE AVANCE — SENS DES EFFORTS DE COUPE

#### FRAISES GRANDE AVANCE

#### 3 FOIS PLUS RAPIDES LORS DE L'UTILISATION D'UN LONG PORTE-À-FAUX

- Arêtes de coupe conçues avec de très grands rayons
- Faible profondeur de passe couplée à des avances élevées pour éliminer les vibrations
- Efforts de coupe toujours dans le sens axial





## OUTILS APPROPRIÉS

Les outils présentés ci-après font partie de la gamme de produits de fraisage grande avance de Seco :

- Fraises carbure monobloc Jabro®, JHF980 et JHF181, plage de diamètres de 1 à 16 mm
- Fraises Minimaster® avec plaquettes grande avance interchangeables, plage de diamètres de 8 à 12 mm
- Fraises Minimaster® Plus avec plaquettes grande avance interchangeables, plage de diamètres de 10 à 16 mm
- Fraises avec plaquettes indexables
  - R217/220.21 avec plaquettes indexables de 12 à 160 mm de diamètre, incluant les 218.19, SCET12, plaquettes HF2, plaquettes HF4 et plaquettes HF6.
  - R220.21-C, avec corps à cassettes dans une plage de diamètres de 88 à 208 mm, avec plaquettes R218.19-160.
  - Fraises R220.21-ON09 pour les opérations de surfacage avec une stratégie d'usinage grande avance.
- Porte-outils avec canaux d'arrosage par le centre
  - Combimaster
  - Frettage (Shrinkfit) EPB®
  - Accu-fit EPB®
  - Steadyline® EPB
  - Fraise avec alésage



## GROUPES CIBLES

Le fraisage grande avance (UGA ou en anglais HFM) est une méthode d'usinage extrêmement polyvalente pouvant être utilisée dans une multitude d'activités et de secteurs. Voici quelques recommandations majeures concernant les secteurs permettant d'exploiter pleinement son potentiel.

### SECTEURS

- Moules et matrices
- Aéronautique
- Ingénierie générale
- Ingénierie médicale
- Production d'énergie
- Pétrole et gaz

### COMPOSANTS

- Moules et matrices
- Pièces de structure
- Aubes et disques monobloc
- Valves et pompes
- Prothèses de genou

### MATÉRIAUX

- Titane
- Superalliages
- Acier
- Acier trempé
- Acier inoxydable
- Fonte



## GROUPES CIBLES

### RESPONSABLES DE CELLULES DE PRODUCTION

- Besoin**
- Processus réguliers et fiables
  - Performances de l'outil garantie
- Atout de l'UGA** + Les faibles profondeurs de coupe de l'UGA permettent de réduire les efforts de coupe et d'augmenter la fiabilité
- + L'UGA offre une longue durée de vie de l'outil

### INGÉNIEURS DE PRODUCTION

- Besoin**
- Processus réguliers et fiables
  - Débits copeaux élevés
  - Solutions d'outillage faciles à utiliser
- Atout de l'UGA**
- Les faibles profondeurs de coupe de l'UGA permettent de réduire les efforts de coupe et d'augmenter la fiabilité
  - Des efforts de coupe dirigés dans le sens axial pour des avances plus élevées
  - La DCR (réduction de coûts documentée) démontre l'avantage financier de l'UGA sur le fraisage traditionnel

### RESPONSABLES DES ACHATS

- Besoin**
- Coût par pièce réduit au minimum
- Atout de l'UGA**
- La DCR démontre l'avantage financier de l'UGA sur le fraisage traditionnel
  - L'UGA augmente la productivité, ce qui se traduit par des coûts de fabrication réduits et une capacité de la machine accrue
  - L'UGA offre une longue durée de vie de l'outil

### OPÉRATEURS DE MACHINE

- Besoin**
- Processus réguliers et fiables
- Atout de l'UGA** + Les faibles profondeurs de coupe de l'UGA permettent de réduire les efforts de coupe et d'augmenter la fiabilité
- + L'UGA offre une longue durée de vie de l'outil

### CONTREMAÎTRES D'ATELIER D'USINAGE

- Besoin**
- Processus réguliers et fiables
  - Réduction des temps de cycle
- Atout de l'UGA** + La DCR démontre l'avantage financier de l'UGA sur le fraisage traditionnel

### PROGRAMMEURS CAO/FAO

- Besoin**
- Programmation simple et efficace
- Atout de l'UGA** + Stratégies de programmation faciles à appliquer



## PRINCIPAUX AVANTAGES POUR LE CLIENT

### POURQUOI NOS CLIENTS DOIVENT-ILS CHOISIR SECO TOOLS ?

- Seco propose l'une des gammes de produits grande avance les plus vastes du marché (Ø 1 – 208 mm).
- Seco offre une véritable solution complète allant de l'arête de coupe à la broche, grâce à une gamme de produits de fraisage grande avance incluant notamment des systèmes de porte-outils.
- Nos clients sont certains de réduire leurs coûts de fabrication. Les solutions de fraisage grande avance de Seco permettent d'atteindre des débits copeaux élevés. Par ailleurs, les efforts de coupe radiaux minimisés de nos outils de fraisage grande avance procurent à nos clients une excellente durée de vie de l'outil.
- Le fraisage grande avance est extrêmement efficace. Cette méthode est dans certains cas dix fois plus rapide que les méthodes de fraisage traditionnelles, ce qui permet à nos clients d'accroître grandement leur productivité.
- Avec Seco Tools, nos clients ont accès à l'une des plus vastes gammes d'outils et à un partenaire extrêmement compétent. Grâce à notre capacité à adopter avec anticipation des stratégies de fraisage grande avance, nous avons acquis des connaissances au fil du temps et sommes plus expérimentés dans ce domaine que n'importe lequel de nos concurrents. Qu'est-ce que cela signifie pour le client ? L'opportunité d'optimiser leurs processus, moins de risques et, surtout, de grandes possibilités d'accroître leur compétitivité.

### SERVICE ET ASSISTANCE

Nous assurons la livraison rapide de tous les outils de fraisage grande avance grâce à nos centres de distribution stratégiquement situés dans le monde entier. Chaque marché géographique dispose en outre d'un spécialiste du fraisage grande avance dédié.

Si vous avez besoin d'une assistance complémentaire, n'hésitez pas à contacter le siège social situé à Fagersta et l'équipe de gestion des produits / le département Fraisage pour le fraisage indexable et le support pour les têtes interchangeables, ou le département de gestion des produits Seco Jabro située à Lottum pour une assistance pour le fraisage monobloc.

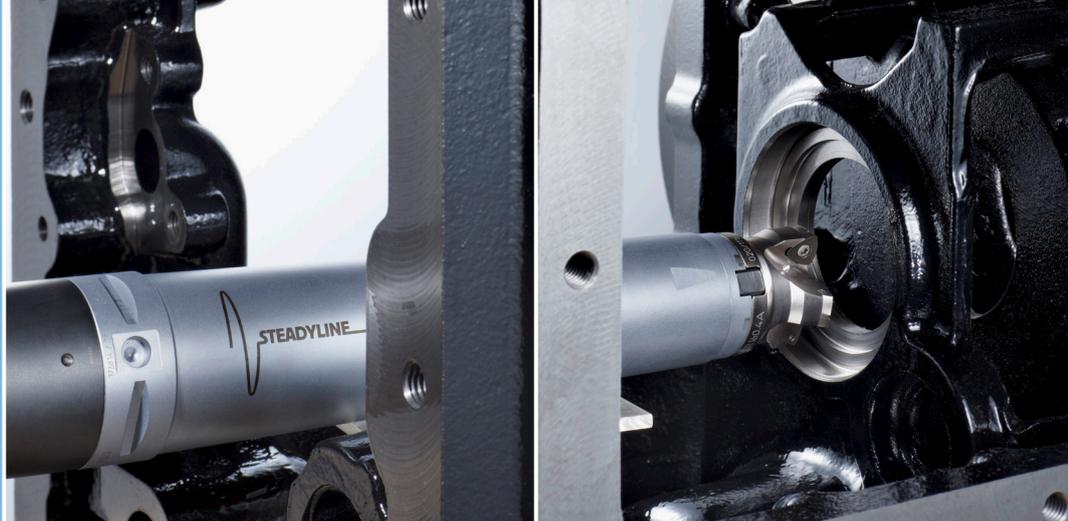
# QUAND UTILISER LE FRAISAGE GRANDE AVANCE



## QUAND UTILISER LE FRAISAGE GRANDE AVANCE

Tout simplement, le fraisage grande avance doit être utilisé lorsque votre client souhaite enlever autant de matière que possible en un minimum de temps.

# QUAND UTILISER LE FRAISAGE GRANDE AVANCE



## **SIMPLIFICATION DU PROCESSUS DE COUPE**

Le fraisage grande avance est la méthode parfaite pour l'usinage d'ébauche, surtout avec de longs porte-à-faux. Les faibles profondeurs de passe et les avances élevées apportent des avantages distincts. La faible profondeur de coupe permet d'usiner des formes proches des cotes finales, éliminant ainsi complètement la phase de semi-finition. L'usinage d'ébauche entraîne très souvent une réduction considérable de la durée du processus. La durée d'usinage est normalement réduite d'au moins 66 %, ce qui augmente considérablement la productivité des clients.

Tirez le meilleur parti de vos machines modernes en ayant recours aux stratégies d'usinage grande avance.

## **LONGS PORTE-À-FAUX**

Le fraisage grande avance révèle son principal avantage lors de l'usinage de poches profondes avec de longs porte-à-faux et lors de l'usinage dans des conditions instables. En règle générale, les avantages du fraisage grande avance sont particulièrement visibles lorsque le porte-à-faux de l'outil est plus de trois fois supérieur au diamètre de l'outil. Pourquoi cela ? Une nouvelle fois, la faible profondeur de passe n'entraîne que très peu d'efforts de coupe radiaux et pratiquement aucune vibration, ce qui signifie que l'outil de fraisage grande avance est très stable malgré un long porte-à-faux. Cette stabilité offre l'avantage supplémentaire d'une durée de vie de l'outil longue et prévisible.

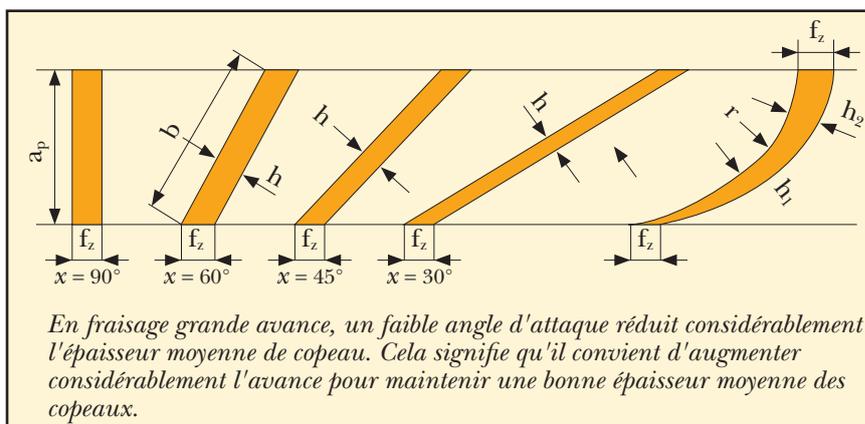
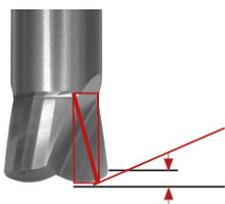
Les fraises grande avance sont des outils très flexibles ; elles sont parfaites pour un certain nombre de stratégies telles que le surfacage, l'usinage de poches, l'interpolation hélicoïdale, le rainurage, le copiage et le tréflage.

# QUAND UTILISER LE FRAISAGE GRANDE AVANCE



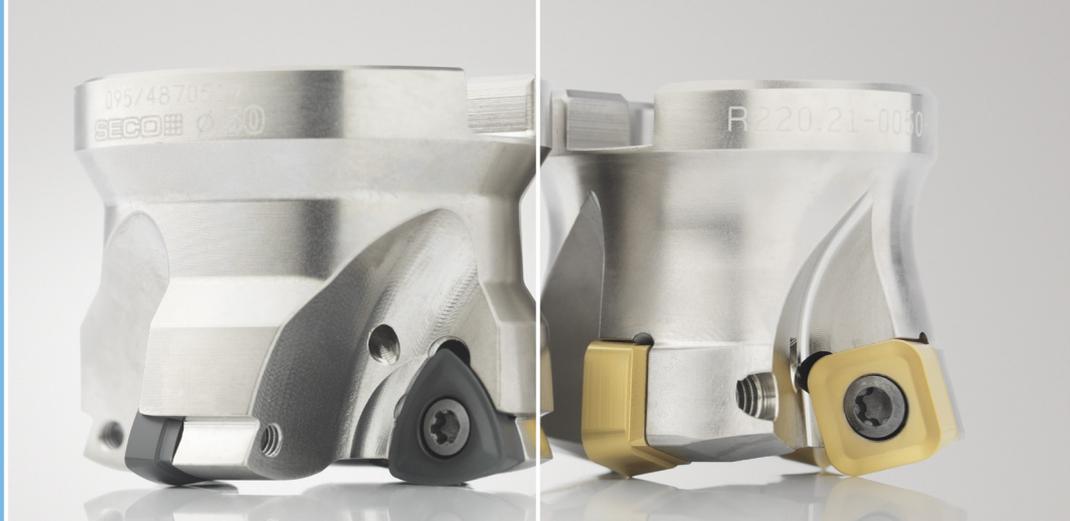
## RÉDUCTION DES EFFORTS DE COUPE RADIAUX

Que diriez-vous d'un rapide exposé technique ? En fraisage grande avance, on s'efforce d'obtenir un faible angle d'attaque à l'aide d'un grand rayon. Pourquoi cela ? L'effort de coupe principal se situe au bas de l'arête de coupe. Contrairement au petit rayon, un grand rayon de coupe permet de diriger davantage l'angle d'effort de coupe vers la broche de la machine. Ainsi, pour la plupart des opérations de fraisage grande avance, les plaquettes triangulaires sont préférées aux plaquettes rondes.



Les plaquettes SCET doivent également être envisagées lors de l'utilisation d'un faible angle d'attaque. Elles sont principalement utilisées dans les applications d'ébauche lourdes à grande avance à l'aide de machines robustes et puissantes, dans des conditions de coupe stables. Elles sont également idéales pour les opérations de fraisage où l'outil fonctionne horizontalement contre la pièce. Dans le cadre des machines horizontales, la gravité aide à l'évacuation des copeaux, ce qui est moins problématique par rapport à l'usinage vertical. Pour les opérations verticales et les applications où de plus petites machines avec un nombre de tours par minute plus élevé sont utilisées, les plaquettes triangulaires offrent une excellente évacuation des copeaux.

# QUAND UTILISER LE FRAISAGE GRANDE AVANCE



## GRANDE AVANCE – SENS DES EFFORTS DE COUPE

Direction des efforts  
de coupe avec des  
plaquettes rondes



Direction des efforts  
de coupe avec des  
plaquettes SCET12



Direction des efforts  
de coupe avec des  
plaquettes 218.19



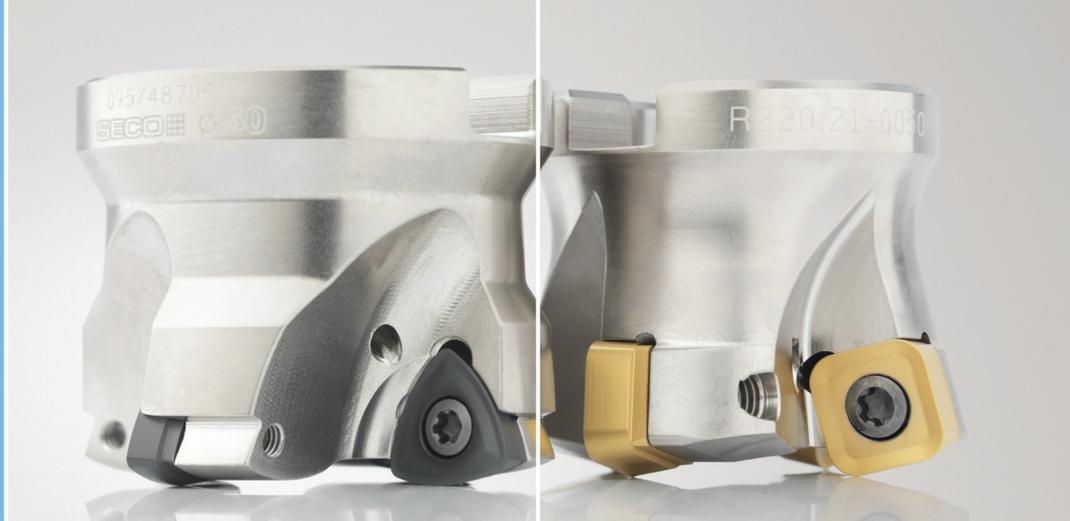
Direction des efforts de  
coupe avec JHF980



Direction des efforts de  
coupe avec JHF181 (fraise  
torique)



# QUAND UTILISER LE FRAISAGE GRANDE AVANCE



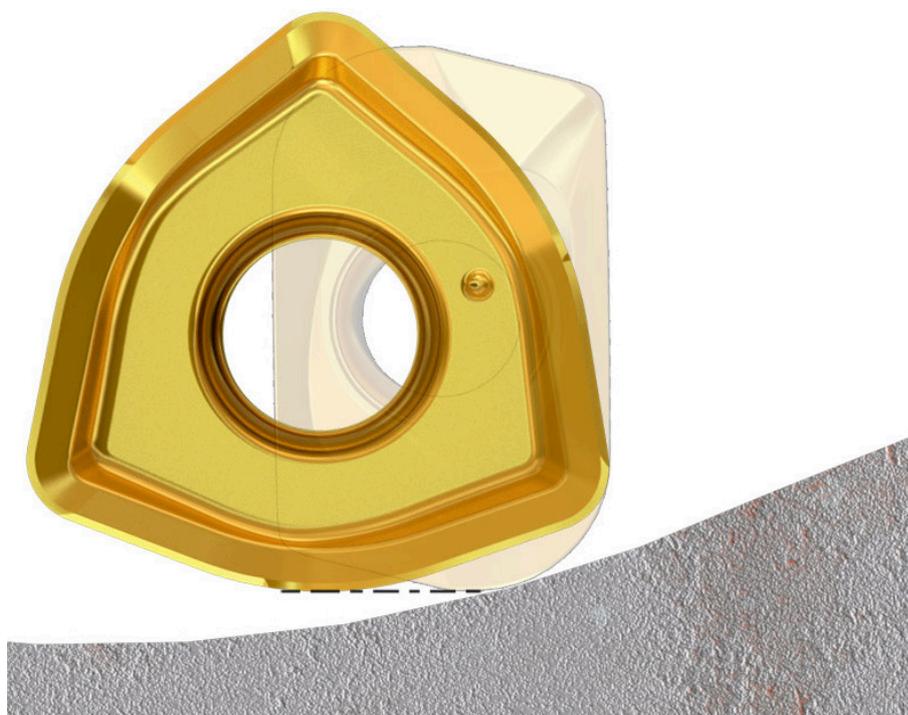
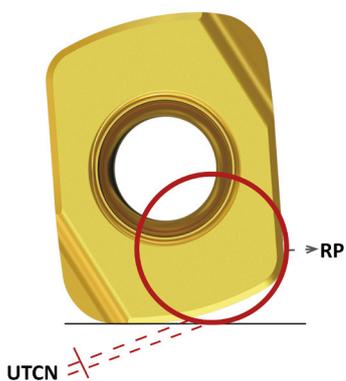
## RAYON DE PROGRAMMATION ET ÉPAISSEUR NON COUPÉE

### LA PROGRAMMATION DU RAYON

Les rayons de programmation sont utilisés pour définir un « vrai » rayon sur les fraises grande avance et d'établir un rayon théorique sur l'outil puisque le vrai rayon n'est pas clairement défini. Le rayon de programmation correspond au cercle inscrit qui entre en contact avec le diamètre extérieur et le plan supérieur de la plaquette/fraise

### SUREPAISSEUR RESTANTE

Cette surépaisseur est définie par l'écart entre le rayon programmé et la matière restante à reprendre en usinage.



Les plaquettes de surfacage-dressage génèrent es trajectoires d'outils programmées.

Une plaquette grande avance génère la trajectoire réelle de l'outil.

# QUAND UTILISER LE FRAISAGE GRANDE AVANCE



## NOMENCLATURE ET FORMULES

Coupe et tr/min



$$v_c = \frac{n \cdot \Pi \cdot DCX}{1000}$$

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\Pi \cdot DCX}$$

Avance de table



$$vf = n \cdot z \cdot f_z = \text{mm/min}$$

$$Q = vf \cdot a_e \cdot a_p = \text{cm}^3$$

Débit copeaux

|       |                               |                        |
|-------|-------------------------------|------------------------|
| DCX   | = Diamètre de fraise          | (mm)                   |
| CEDC  | = Nombre de dents             |                        |
| ZEFP  | = Nombre de dents effectif    |                        |
| $v_c$ | = Vitesse de coupe            | (m/min)                |
| $n$   | = tr/min                      |                        |
| $a_p$ | = Profondeur de passe axiale  | (mm)                   |
| $a_e$ | = Profondeur de passe radiale | (mm)                   |
| $f_z$ | = Avance par dent             | (mm/dent)              |
| $f$   | = Avance par tour             | (mm/tr)                |
| $vf$  | = Vitesse d'avance            | (mm/min)               |
| $Q$   | = Débit copeaux               | (cm <sup>3</sup> /min) |



## NOMENCLATURE ET FORMULES

### Formules d'épaisseur moyenne de copeau (contournage uniquement)

Pour une arête droite :  
À utiliser pour SCET  
grande avance et Double  
Octo grande avance.

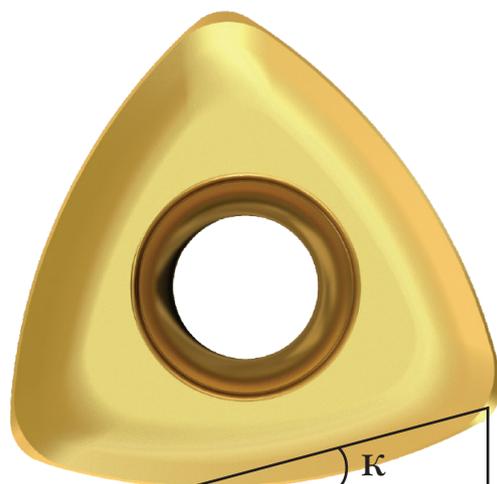
$$\partial_e = \arccos \left( 1 - \frac{2 \cdot a_e}{D_w} \right)$$

$$h_m = \frac{360 \cdot f_z \cdot a_e}{\Pi \cdot D_w \cdot \partial_e} \cdot \sin \kappa$$

Formule arête incurvée :  
À utiliser pour les autres  
plaquettes à grande avance  
à arêtes incurvées (rayons).

$$\kappa = \arcsin \left( \sqrt{\frac{a_p}{2 \cdot \text{CCER}}} \right)$$

Utilisez la formule grande avance pour calculer l'angle kappa. Ensuite, ajoutez la valeur  $\kappa$  (kappa) à la formule d'épaisseur moyenne du copeau. La formule grande avance permet de calculer un angle approximatif par rapport à la profondeur de coupe (voir l'exemple).



|          |   |                                      |      |
|----------|---|--------------------------------------|------|
| $a_e$    | = | Profondeur de passe radiale          | (mm) |
| $a_p$    | = | Profondeur de passe axiale           | (mm) |
| $D_w$    | = | Diamètre de coupe effectif           | (mm) |
| $\kappa$ | = | Angle d'attaque                      |      |
| CCER     | = | Rayons d'arête de coupe de plaquette |      |

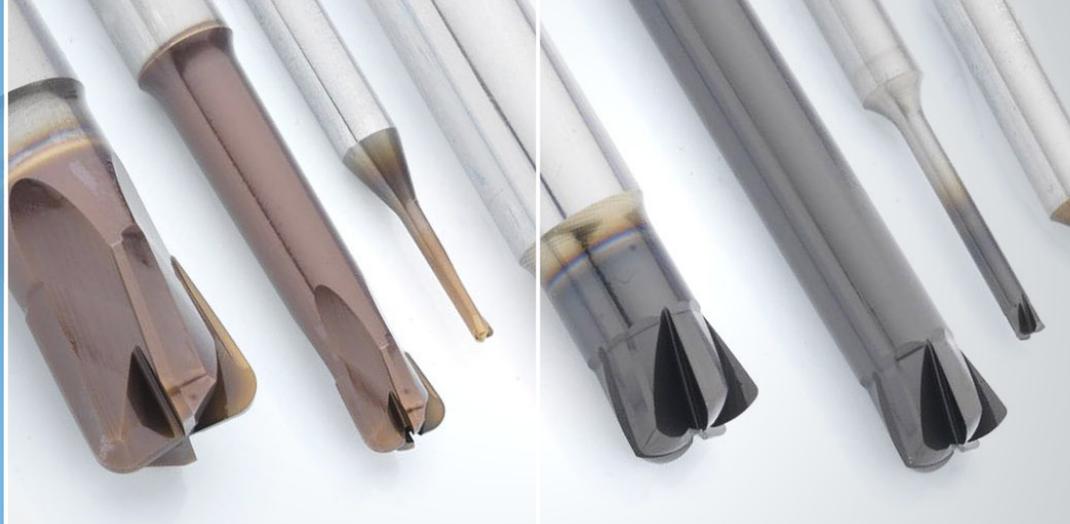
# OUTILS ET PLAQUETTES



## OUTILS ET PLAQUETTES

En fraisage grande avance, choisir des outils et des plaquettes est délicat. Il peut sembler y avoir un nombre infini de combinaisons. En règle générale, le choix de l'outil dépend de la taille de la pièce à usiner et de la taille de la cavité.

# OUTILS ET PLAQUETTES



## CHOISIR LE BON OUTIL POUR CHAQUE APPLICATION D'UGA

| Produit   | Famille de produits  | Profondeur de passe max. | Gamme                | Pertinence du matériau | Adéquation de la machine  |   | Capacité de plongée oblique | Pertinence du tréflage |
|---|--|--------------------------|----------------------|------------------------|---|---|-----------------------------|------------------------|
|   |  |                          |                      |                        |  |  |                             |                        |
|   | JHF980<br>Versions à 2, 3, 4 et 5 dents<br>- Véritable conception grande avance<br>- Matières à usiner universelles<br>- Longueurs 1.5, 3, 5, 7 x DCX                                | 9 %*DCX                  | Ø 1 mm –<br>Ø 12 mm  | P M K S H              | ✓   | =   | ✓                           | ✓                      |
|  | JHF181<br>Versions à 3, 4 et 5 dents (uniquement en long. 23)<br>- Conception grande avance torique<br>- Fraisage dur et ISO-S<br>- Longueurs 2, 4, 5, 7 DCX<br>- Sélection avec ICC | 5,5 %*DCX                | Ø 2 mm –<br>Ø 16 mm  | P K S H                | ✓   | =   | ✓                           | ✗                      |
|  | MM<br>- Versions à 2 dents<br>- Polyvalence et grande variété d'attachements<br>- Cavités profondes<br>- Conditions instables  | 4 %*DCX                  | Ø 8 mm –<br>Ø 12 mm  | P M K S H              | ✓   | =   | ✓                           | ✓                      |
|  | MP<br>- Versions à 3 dents avec ICC<br>- Haute productivité dans tous les matériaux<br>- Pour les porte-à-faux moyens à longs<br>- Excellent contrôle des copeaux                    | 6 %*DCX                  | Ø 10 mm –<br>Ø 16 mm | P M K S H              | ✓   | =   | ✓                           | ✓                      |



Machine robuste et stable avec une connexion rigide



Machine à haute vitesse à faible puissance / couple

- ✓ Couple de serrage
- = Alternatif
- ≈ Possible
- ✗ Déconseillé

# OUTILS ET PLAQUETTES



| Produit | Famille de produits   | Profondeur de passe max.      | Gamme  | Pertinence du matériau | Compatibilité machine |   | Capacité de plongée oblique | Capacité de tréfilage |
|---------|---|-------------------------------|--|------------------------|-----------------------|---|-----------------------------|-----------------------|
|         |   |                               |  |                        |                       |   |                             |                       |
|         | <b>R17/220.21-LP, HF2 LP05/LP06</b><br>- Polyvalence<br>- Économique dans les petites dimensions<br>- Pas fin pour optimisation<br>- Hautes performances dans les matériaux M et S<br>- Plaquette positive à 2 arêtes | LP05, 0,65 mm<br>LP0, 0,80 mm | Ø 12 mm –<br>Ø 20 mm (LP05)<br>Ø 16 mm –<br>Ø 40 mm (LP06) | P M <b>K</b> N S H     | ✓                     | ≈ | ✓                           | ✓                     |
|         | <b>R217/220.21-L006, HF4</b><br>- Plaquette réversible à 4 arêtes<br>- Pas fin pour optimisation<br>- Bonne compatibilité avec la plupart des matériaux<br>- Performances de pointe dans les matériaux P, K et H      | 0,9 mm                        | Ø 20 mm –<br>Ø 63 mm                                       | P M <b>K</b> S H       | ✓                     | ≈ | ≈                           | =                     |
|         | <b>R217/220.21-R160</b><br>- Plaquette positive à 3 arêtes<br>- Plaquette solide<br>- Hautes performances dans les matériaux M, H et S  | 1,8 mm                        | Ø 40 mm –<br>Ø 100 mm                                      | P M <b>K</b> N S H     | ✗                     | ✓ | ✓                           | ✓                     |
|         | <b>R217/220.21-R160C</b><br>- Plaquette positive à 3 arêtes<br>- Plaquette robuste<br>- Hautes performances dans les matériaux M, H et S<br>- Pour les applications de surfacage                                      | 2,5 mm                        | Ø 88 mm –<br>Ø 208 mm                                      | P M <b>K</b> N S H     | ✗                     | ✓ | ✗                           | ✓                     |
|         | <b>R217/220.21-R230 HF6</b><br>- Plaquette négative à 6 arêtes<br>- Plaquette très robuste<br>- Hautes performances dans les matériaux P et K<br>- Pas fin pour optimisation  | 1,8 mm                        | Ø 50 mm –<br>Ø 160 mm                                      | P M <b>K</b> S H       | ✗                     | ✓ | ≈                           | =                     |
|         | <b>R217/220.21-SC12</b><br>- Plaquette positive à 4 arêtes<br>- Plaquette très robuste<br>- Optimisée pour les machines horizontales robustes<br>- Grande profondeur de passe   | 2 mm                          | Ø 50 mm –<br>Ø 160 mm                                      | P M <b>K</b> S H       | ✗                     | ✓ | ≈                           | ✓                     |
|         | <b>R217/220.21-ON09</b><br>- Solution économique avec 16 arêtes de coupe<br>- Optimisée pour les matériaux P et K<br>- Dédiée aux opérations de surfacage   | 2 mm                          | Ø 80 mm –<br>Ø 160 mm                                      | P <b>K</b>             | ✗                     | ✓ | ✗                           | ✗                     |



Machine robuste et stable avec une connexion rigide



Machine à haute vitesse à faible puissance / couple

✓ **Recommandé**  
= **Alternative**  
≈ **Possible**  
✗ **Déconseillé**



## CHOIX DE L'OUTIL

Pour les plus petits diamètres, il y a moins de recouvrement de diamètre dans la gamme de produits de fraisage grande avance de Seco. Il est donc juste de dire que le diamètre de l'outil définit le choix de ce dernier pour l'application.

- $\varnothing$  1 – 16 mm = fraises monobloc Jabro, une gamme d'outils parfaite pour usiner de petites pièces et des petites cavités
- JHF980 = géométrie grande avance universelle pour l'usinage de l'acier, de l'acier inoxydable, de la fonte et des superalliages
- JHF181 = géométrie grande avance spécifique pour l'usinage de l'acier trempé, des superalliages et du titane
- $\varnothing$  8 – 12 mm = Minimaster
- $\varnothing$  10 – 16 mm = Minimaster Plus

Dans la plage  $\varnothing$  8 – 12 mm, le choix entre une fraise monobloc et une fraise Minimaster ou Minimaster Plus dépend de l'application. Les Minimaster et Minimaster Plus offrent davantage de flexibilité. Pour chaque diamètre, il existe différentes versions d'attachements afin de fournir au client une longueur d'outil optimale pour l'application. Il devrait être possible de toujours trouver la bonne combinaison pour n'importe quelle application, étant donné que la gamme comprend des plaquettes pour tous les types de matériaux, tels que l'acier, la fonte, l'acier inoxydable, les superalliages et les aciers trempés. Les fraises monobloc Jabro offrent une meilleure rigidité et devraient être choisies pour les applications avec des machines moins stables et des paramètres de coupe plus élevés.

- Flexibilité = fraise Minimaster/Minimaster Plus
- Rigidité et précision = fraise monobloc Jabro





## CHOIX DE L'OUTIL

Pour les diamètres plus grands, vous devez examiner les principales variantes suivantes.

- Ø 12 – 160 mm = R217/220.21

Il s'agit de notre gamme à logements fixes, qui comprend différents attachements et supports de fraises deux tailles. Elle convient aux applications de rainurage, de plongée oblique, de surfacage, de formation de poches, d'interpolation hélicoïdale et de tréflage. Six versions de plaquette sont présentées : les gammes 218.19, SCET120630T, HF2 LP, HF4 LO06, Double Octo 09 HF et HF6 218.21. Cette variété nous permet de couvrir tous les matériaux, toutes les applications et tous les types de machines. Voici quelques autres définitions-clés :

- R220.21 désigne les corps de fraise deux tailles.
- R217.21 désigne divers types d'attachements.
- Les plaquettes LP comprennent deux tailles (LP05-LP06) qui couvrent la plage de diamètres de 12 mm à 40 mm. Les plaquettes non réversibles à deux arêtes ont des géométries modernes fournissant les plus faibles efforts de coupe possible dans tous les matériaux, ainsi qu'une durée de vie de l'outil supérieure.
- Les plaquettes LO06 ont les mêmes géométries modernes que les plaquettes LP, mais elles sont réversibles et dotées de quatre arêtes de coupe. Elles constituent un choix plus économique par rapport aux plaquettes LP, mais elles sont moins polyvalentes.
- Les plaquettes 218.19 comprennent quatre tailles couvrant la plage de diamètres de 16 mm – 208 mm. Cette gamme de plaquettes inclut un vaste choix de géométries de coupe et de nuances pour toutes sortes de matériaux, notamment l'acier, la fonte, l'acier inoxydable, les superalliages et les aciers trempés.
- Les plaquettes 218.21-230 sont des plaquettes triangulaires réversibles à arêtes de coupe relevées (6 arêtes de coupe au total). Il existe 3 géométries permettant de couvrir les applications dans l'acier, l'acier inoxydable, la fonte et les superalliages.
- SCET120630T est notre gamme de plaquettes d'une épaisseur de 6,35 mm et d'un rayon de plaquette de 3,0 mm. Ces plaquettes sont principalement utilisées pour des applications d'ébauche lourde lorsque les conditions sont stables et que le client utilise des machines robustes et puissantes. Elles peuvent également être utilisées pour les opérations de fraisage où l'outil fonctionne horizontalement contre la pièce à usiner.
- Les plaquettes ON09 sont dotées de 16 arêtes de coupe. Elles offrent un maximum d'économies dans les applications de surfacage utilisant une stratégie d'usinage grande avance.





## CHOIX DE L'OUTIL



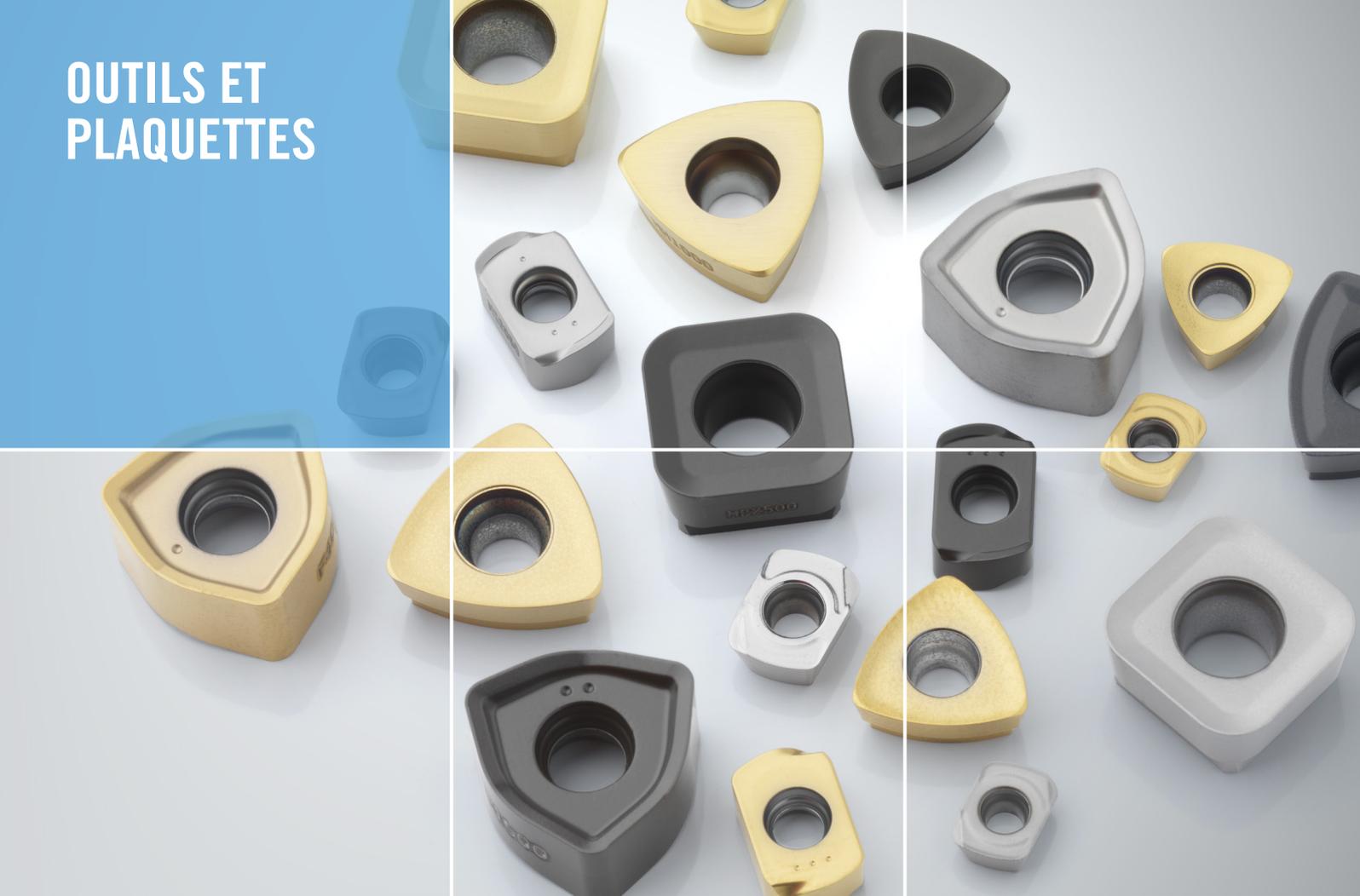
- $\varnothing$  20 – 25 mm = R217.21 avec plaquettes PCBN

Cette gamme couvre l'usinage PCBN avec une seule taille de plaquette (218.19-100T-MD08-LF, CBN200) pour la plage de  $\varnothing$  20 – 25 mm. Le fraisage avec des plaquettes PCBN permet d'usiner de l'acier trempé à partir de 45–65HRC avec des paramètres de coupe supérieurs par rapport à l'usinage au carbure. Cela se traduit par une plus grande productivité.

- $\varnothing$  88 – 208 mm = R220.21-C avec plaquettes 218.19-190T.

Cette gamme comprend des corps de fraises à cassettes, développées spécifiquement pour les applications de surfaçage.

# OUTILS ET PLAQUETTES



## CHOIX DE L'OUTIL

# OUTILS ET PLAQUETTES



## FRAISAGE GRANDE AVANCE - GUIDE DE SÉLECTION DES NUANCES

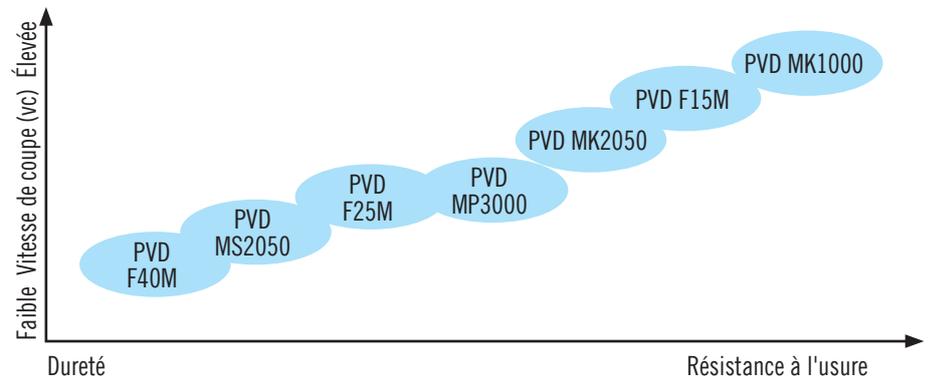
| Produit            | Choix de base | Optimisation  | Dépannage    |
|--------------------|---------------|---------------|--------------|
| P                  | MP2500        | MP1500/MP3000 | F40M/T350M   |
| M                  | T350M         | MS2500/MS2050 | F40M/MM4500  |
| K                  | MK2050        | MK1500/MP1500 | MP2500       |
| N                  | H25           |               | F40M/MM4500  |
| S <sub>1-3</sub>   | F40M          | MS2500        | F350M/MM4500 |
| S <sub>11-13</sub> | F40M/MS2050   | MS2500        | T350M/MM4500 |
| H                  | MH1000        |               | MP3000/F25M  |

REMARQUE : certaines nuances peuvent ne pas être disponibles pour toutes les gammes de produits grande avance.

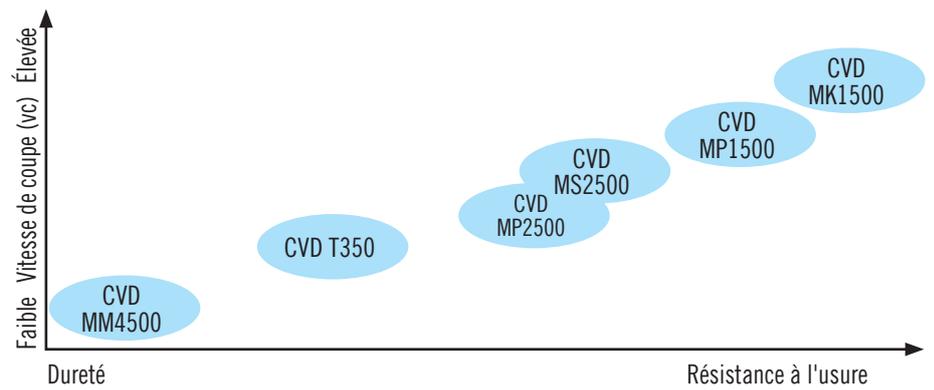
# OUTILS ET PLAQUETTES



## FRAISAGE GRANDE AVANCE - PLAQUETTES REVÊTUES PVD



## FRAISAGE GRANDE AVANCE - PLAQUETTES REVÊTUES CVD





## CHOIX DE PLAQUETTES

### PLAQUETTES TRIANGULAIRES 218.19

- Longs porte-à-faux ou conditions instables
- Faibles profondeurs de coupe (maximum 1,8 mm) ou grandes longueurs d'outil
- Machines CNC modernes de petite à moyenne taille avec une avance et un nombre de tours par minute élevés
- Peuvent également être utilisées pour les machines moins puissantes



### PLAQUETTES CARRÉES SCET 120630T AVEC RAYON DE PLAQUETTE ROBUSTE

- Machines puissantes et de grande dimension
- Fraisage horizontal
- Conditions stables
- Profondeurs de passe plus importantes (maximum 2,0 mm)



### PLAQUETTES POSITIVES À DEUX ARÊTES LPXX

- Plaquette positive à 2 arêtes et à la conception moderne permettant d'obtenir de faibles efforts de coupe
- Machines de petite à moyenne taille dotées de broches à couple réduit
- Profondeur de coupe max. LP06 = 0,8 mm et LP05 = 0,65 mm
- Très bonne solution également pour le tréflage



### PLAQUETTES NÉGATIVES RÉVERSIBLES À 4 ARÊTES LO06

- Conception moderne avec plaquette négative réversible à 4 arêtes de coupe pour de faibles efforts de coupe
- Machines de petite à moyenne taille dotées de broches à couple réduit
- Profondeur de coupe max. LO06 = 0,9 mm
- Tréflage possible



### PLAQUETTES NÉGATIVES RÉVERSIBLES À 6 ARÊTES HF6 218.21

- Plaquette négative réversible, 6 arêtes de coupe relevées pour un angle d'attaque positif en position
- Machines de taille moyenne dotées de broches à couple moyen à élevé
- Profondeur de coupe max. 218,21 = 1,8 mm
- Tréflage possible



### PLAQUETTES RÉVERSIBLES À 16 ARÊTES ON09

- Choix économique pour les applications de surfacage dans l'acier et la fonte
- Utilisent les mêmes types de plaquettes que la gamme R220.48-ON09



## CHOIX DU PORTE-OUTILS

### SYSTÈMES DE PORTE-OUTILS

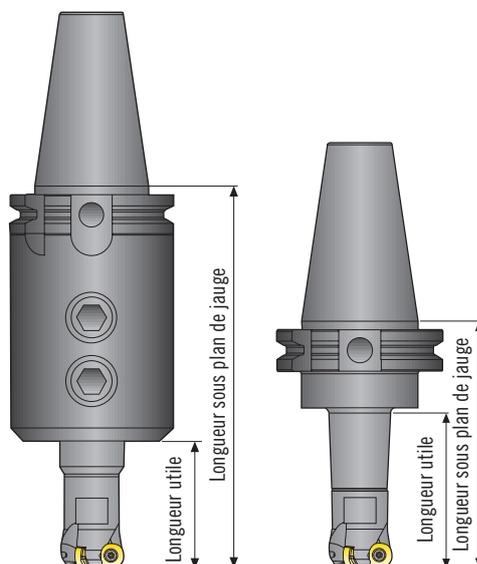
Transmettre toute la puissance et la précision de la machine-outil pour usiner la pièce est essentiel au succès des applications de fraisage grande avance. Pour ce faire, choisir le bon porte-outils est déterminant.

Force de préhension, conception globale pour une rigidité optimale, équilibrage fin et précision (notamment précision de cône et faux rond de l'avant) sont les pré requis d'un porte-outils de qualité adapté à l'usinage moderne.

Seco propose des gammes de porte-outils présentant ces caractéristiques, notamment :

- Gamme Combimaster
- Gamme de frettage
- Gamme de porte-outils de surfacage, incluant le système AccuFit
- Porte-outils Steadyline, équipés d'un système anti-vibration breveté pour accroître la productivité en usinage en porte-à-faux
- Flexibilité = Combimaster

Combimaster est un système de porte-outils conçu pour réduire au minimum la longueur de l'outil. Ce système offre plus de 16 000 combinaisons possibles pour atteindre la meilleure stabilité de l'outil pour chaque application.



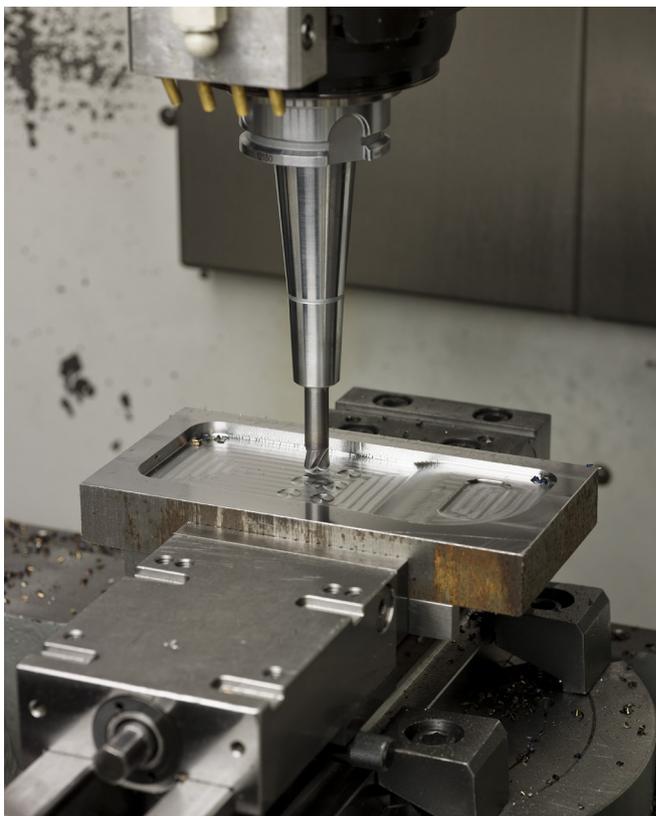
Combimaster présente une longueur totale sous le plan de jauge beaucoup plus courte qu'un attachement Weldon standard, ce qui se traduit par une longueur utile maximale, une stabilité optimale, une plus grande précision et une productivité accrue.



## CHOIX DU PORTE-OUTILS

### PRÉCISION ET RIGIDITÉ = FRETTAGE SECO EPB

Le système de porte-outils de frettage SECO EPB offre la meilleure rigidité et productivité, particulièrement en utilisant la gamme de fraises carbure monobloc Jabro.



La conception de frettage (Shrinkfit) offre un maintien maximal de l'outil, un faible faux-rond et une fonctionnalité presque identique à celle d'un outil monobloc, ce qui se traduit par une longue durée de vie de l'outil.

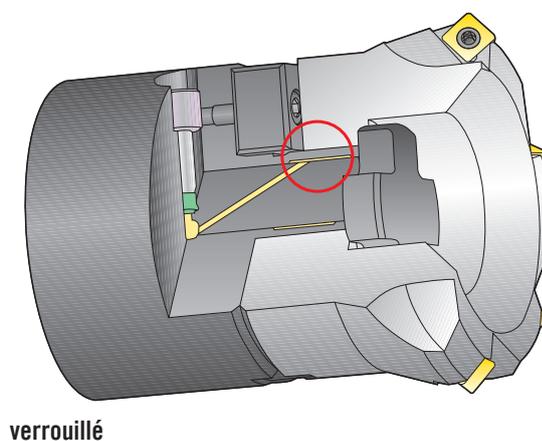
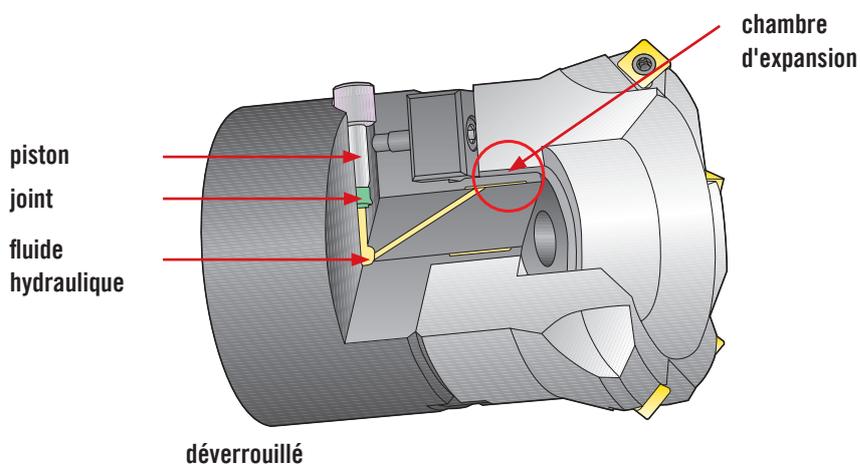


## CHOIX DU PORTE-OUTILS

### CORPS DE FRAISES DEUX TAILLES = ACCU-FIT SECO EPB

Accu-fit SECO EPB est un système de porte-outils pour corps de fraises deux tailles. Les fraises sont centrées par un extenseur hydraulique. Cette solution brevetée de Seco offre un excellent faux-rond d'outil, ce qui accroît la durée de vie de l'outil du fait d'une fixation centrée par rapport au corps de fraise.

### ACCU-FIT LA SOLUTION ACCU-FIT

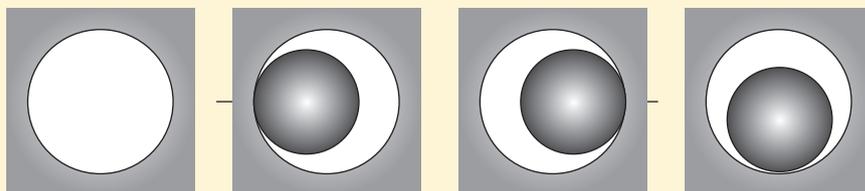


La pression hydraulique assure le parfait centrage de l'outil. Le bridage est effectué au moyen d'une vis de serrage centrale.



## CHOIX DU PORTE-OUTILS

### PORTE-FRAISE DEUX TAILLES CONVENTIONNEL



Alésage de la fraise

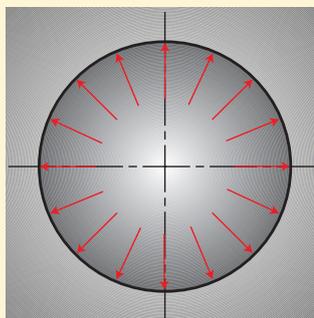
Centrage non contrôlé



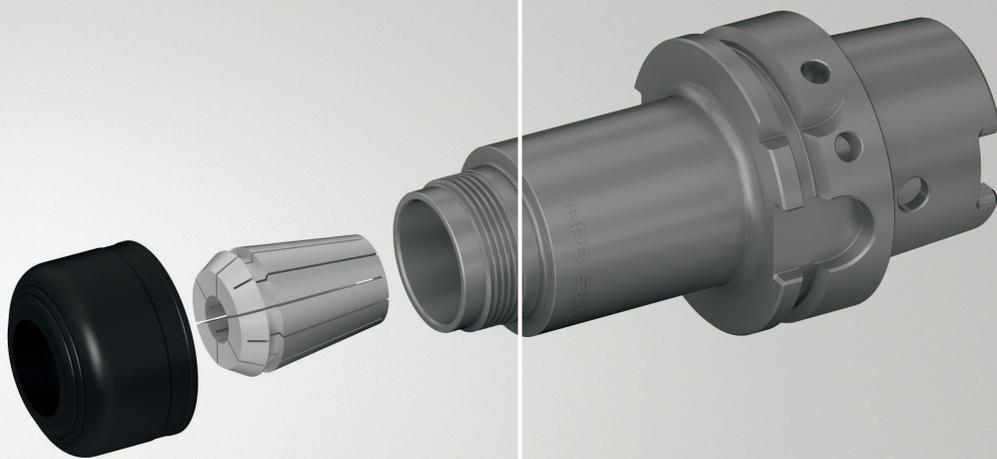
Le centrage non contrôlé peut provoquer un faux-rond de 40  $\mu\text{m}$ , à cause du défaut de centrage de la fraise.

### LA SOLUTION ACCU-FIT

Centreur à expansion hydraulique



- L'expansion uniforme du centreur à 360° autour de l'alésage de la fraise assure un centrage parfait de l'outil.
- Le faux-rond du centreur est inférieur à 5  $\mu\text{m}$ .



## MANDRIN À PINCE HAUTE PRÉCISION SECO EPB5672 – PRÉCISION

### CARACTÉRISTIQUES

Faux-rond de  $3\ \mu\text{m}$  à  $3xD$

### COMMENT ?

Grâce à la combinaison d'un mandrin à pince haute précision et d'un écrou haute précision

### BÉNÉFICES

- Durée de vie de l'outil accrue, car la coupe est répartie sur toute l'arête de coupe
- Moins d'interruptions de production, car moins de changements d'outils
- Qualité de surface améliorée
- Possibilité de tolérances plus strictes
- Vitesses d'avance plus élevées
- Pas de turbulence



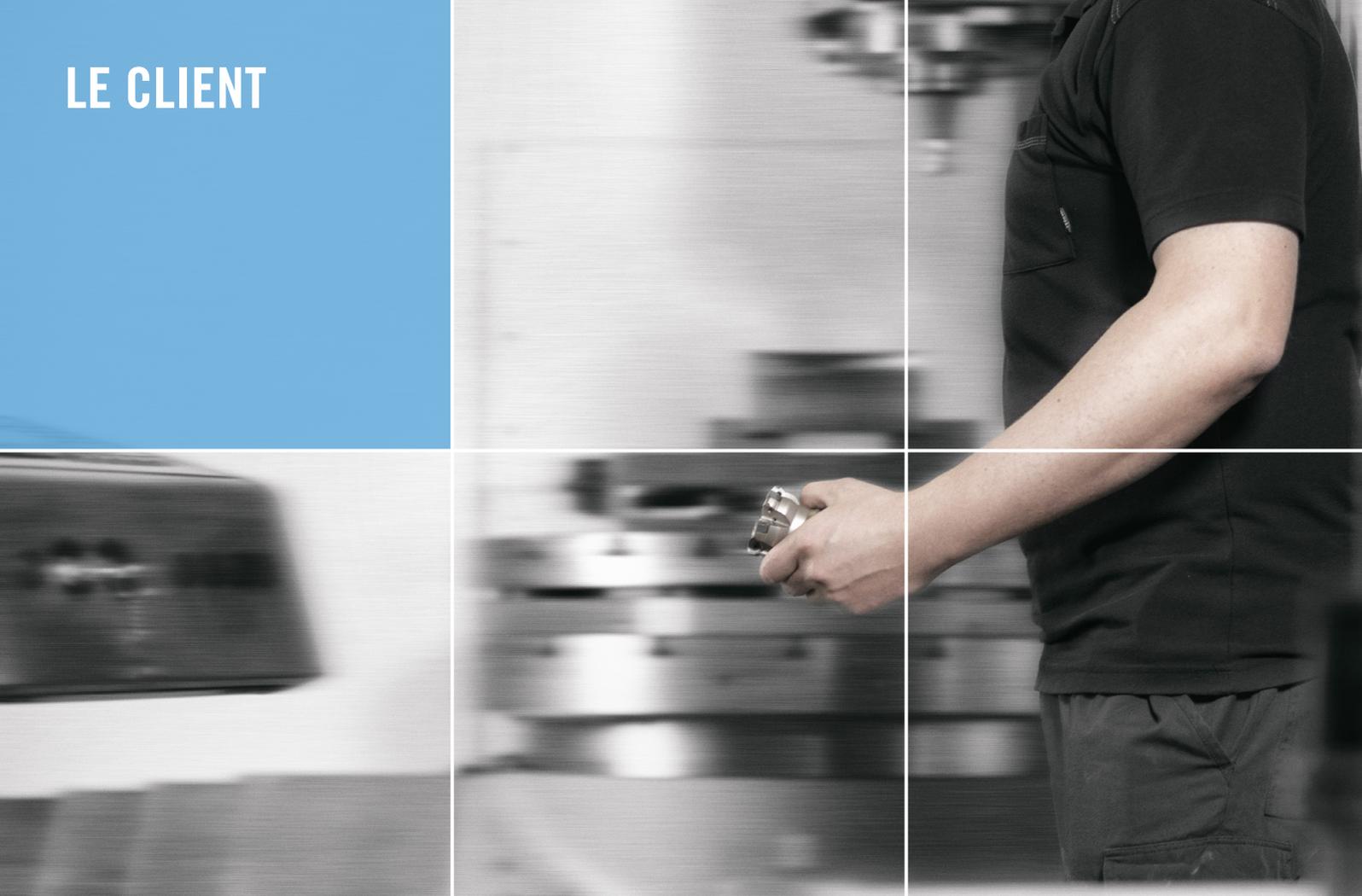


## STEADYLINE COMBIMASTER

**LES PORTE-OUTILS LONGS COMBIMASTER DOTÉS DE LA TECHNOLOGIE D'AMORTISSEMENT STEADYLINE PROCURENT PLUSIEURS AVANTAGES**

- Un processus de coupe stable en longues portées de plus de 5xD, pour une utilisation maximale des capacités de la machine
- Des débits copeaux accrus et paramètres de coupe plus agressifs
- Une amélioration de l'état de surface
- Une réduction significative de la durée d'usinage
- Une augmentation de la durée de vie de l'outil coupant
- Un retour sur investissement rapide !





## **AMENEZ LE CLIENT À CHANGER DE MÉTHODE DE PRODUCTION ET DE FOURNISSEUR**

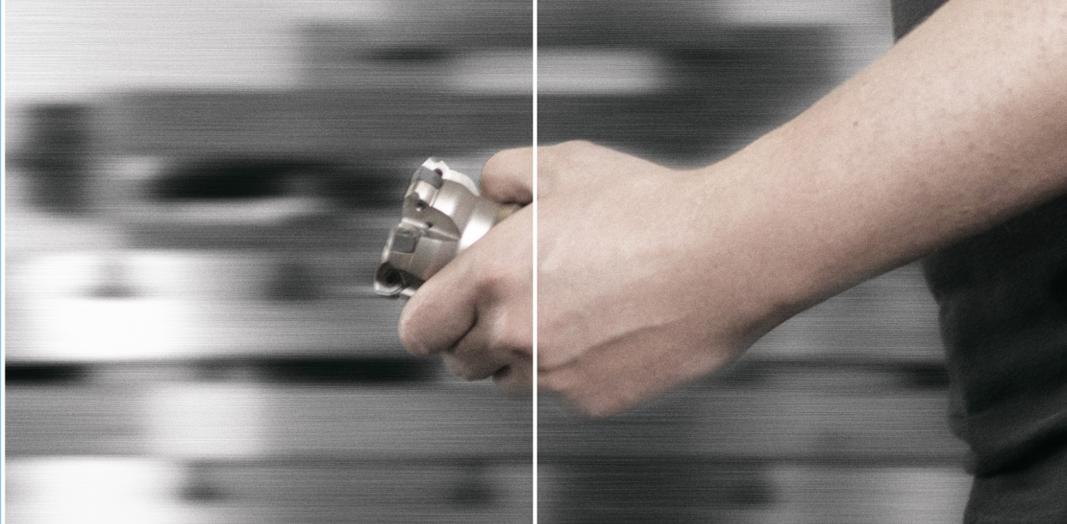
Le fraisage grande avance s'est rapidement répandu. C'est aujourd'hui une méthode de production bien établie. Alors, comment continuer à acquérir des clients ? Voici quelques exemples de solutions commerciales.



## PASSEZ À SECO

Les clients déjà initiés au fraisage grande avance apprécieront l'expérience et l'expertise de Seco en la matière. Fournir des précisions techniques vous donnera un argument de poids. La DCR, la vidéo d'applications et les comparaisons avec les concurrents sont toutes pertinentes. Comme toujours, convaincre le client d'effectuer un test est la clé. Pour ces clients, notre vaste gamme de plaquettes et notre offre globale constituent une première approche commerciale, en particulier pour les applications exigeant des solutions d'outillages robustes. Nous proposons également :

- La plus vaste gamme d'outils de fraisage grande avance du marché
- La plus large gamme de fraisage grande avance en standard, avec plus d'expérience dans tout type d'applications que tout autre acteur du secteur
- Une organisation mondiale spécialisée dans le fraisage grande avance avec des experts techniques sur tous les marchés
- Livraison d'outils fiable et rapide
- Aide à la résolution de problèmes



## PASSEZ AU FRAISAGE GRANDE AVANCE

Le secteur de l'usinage est un secteur conservateur. Amener vos clients à essayer une méthode de production nouvelle pour eux sera une question de confiance. La clé est de les convaincre d'essayer. Il est souvent très difficile pour eux de croire qu'une opération peut être effectuée 3 fois plus vite, et dans certains cas 10 fois plus vite qu'auparavant. Lorsque vous travaillez avec des clients existants, appuyez-vous sur l'excellente réputation de Seco et sur ses plus de 10 années de leader du marché du fraisage grande avance.

Vous pouvez en toute confiance fournir un grand nombre d'exemples et de réussites d'autres clients de Seco dans le monde qui ont pu accroître leur productivité et leurs profits. Une DCR constitue un outil parfait pour parvenir à une compréhension initiale, et le point le plus important est que les machines existantes peuvent être utilisées. Dans la plupart des cas, il vous suffira d'effectuer un rapide changement d'outil et de programmation (réduire la profondeur de coupe/augmenter l'avance). Le client peut alors constater immédiatement une amélioration. Alors, quel est le premier conseil ? Essayez d'abord une application facile que vous utiliserez comme point de référence. Ensuite, passez à des défis plus exigeants demandant plus de connaissances dans les outils et une reprogrammation de la machine.

- Notez que la programmation n'est en rien difficile. Il suffit de régler la profondeur de passe axiale et l'avance. Notez le rayon de programmation, dont les valeurs se trouvent dans My Pages ou dans le Navigator.
- Vous pouvez utiliser une stratégie par nivellement Z, qui est très simple et disponible dans tous les logiciels FAO du marché.
- Mettez le client au défi d'essayer l'UGA.
- Pour le convaincre, faites une DCR ou calculez le débit copeaux.
- Commencez par une application facile.



## CONCURRENTS

La concurrence s'intensifie dans le secteur du fraisage grande avance. Voici les principaux acteurs du secteur que vous rencontrerez.



### ISCAR

#### *Fraisage indexable*

- Composition de gamme de fraises similaire à celle de la gamme HF6
- Possibilité de profondeur de passe (ap) de 2 mm
- Utilise la même plaquette dans la famille de fraises « grande avance modérée » (ap améliorée)
- Bonne capacité en plongée oblique
- 3 géométries et 6 nuances couvrant les matériaux P, M, K, S et H (taille de plaquette 08)

#### *Fraises monobloc*

- Conception grande avance (HF) véritable ISO-PMS pour les conceptions monobloc : EFF S4 et EFF
- Considérées comme très compétitives dans les applications grande avance ISO P et M

#### *Têtes interchangeables*

- Têtes à grande avance à 2 et 4 dents
- Taille 08, 10, 12, 16 et 20
- 4 dents avec ICC (canaux d'arrosage internes)
- Certains attachements ne disposent pas de canaux d'arrosage internes

### FRAISA

#### *Fraises monobloc*

- Focus sur grande avance monobloc
- X7600 série universelle
- X7100 dur – torique
- Agents techniques/commerciaux qualifiés en HF monobloc
- Offre dédiée à H et outillage PMS universel

### SECO VS ISCAR

- + Nuances et géométries
- + Meilleur contrôle des copeaux (moins de recyclage des copeaux, surtout dans la formation de poches)
- Capacité de plongée oblique inférieure
- Capacité d'ap (1,8 mm vs 2,0 mm)

- + Seco se focalise davantage sur ISO-H et S

- + Possibilité d'arrosage interne dans toutes les combinaisons de têtes et d'attachements
- + Productivité, surtout dans les matériaux M et S (ICC)
- Gamme d'attachements
- 2 dents pour long porte-à-faux et conditions instables

### SECO VS FRAISA

- + Couverture mondiale
- + Fraisa X7600 ne fonctionne pas si bien que cela
- Gamme plus petite
- Fraisa se positionne en milieu de gamme





Member IMC Group



## CONCURRENTS



### WALTER

#### *Fraisage indexable*

- Gamme complète de types de plaquettes triangulaires non réversibles (similaires au style 218.19) et de plaquettes carrées
- Plaquettes triangulaires réversibles en 2 tailles :
  - Profondeur de passe de 1 mm et de 2 mm
  - Gamme plus petite par rapport à HF6 (valable pour la plaquette à 2 mm de DOC)
- Nuances axées sur les groupes matières P, M, K et S
- Bonnes performances dans tous les types de matériaux

#### *Fraises monobloc*

- Présence précoce sur le marché HF monobloc avec flash (protostar flash H3094718) et focus sur ISO PMS
- HF torique = ULTRA HSC30

#### *Têtes interchangeable*

- Têtes à grande avance à 4 dents
  - Une seule nuance
  - Arrosage au centre sur certaines fraises 4 dents (approvisionnement en 2 dents uniquement)
  - Plage de 10 mm à 25 mm
  - Coromant 316 et Conefit sont compatibles entre elles (même système)

### SECO VS WALTER

- + Meilleure sélection de géométries
- + Plus de nuances
- Capacité d'ap sur plaquette triangulaire réversible (ap de 2,0 mm vs ap HF6 de 1,8 mm)

- + Seco dispose d'une gamme plus vaste par rapport au produit unique de Walters pour tous les matériaux
- + Seco dispose d'une offre plus compétitive en ISO H

- + Meilleures dans les matériaux M et S
- Gamme d'attachements



Member IMC Group



## CONCURRENTS



### KENNAMETAL/STELLRAM

#### *Fraisage indexable*

- Gamme complète de plaquettes carrées non réversibles (4 tailles)
- Petite plaquette positive triangulaire pour les petits diamètres de fraise et plaquette positive de taille moyenne pour les fraises jusqu'à 42 mm de diamètre
- Plaquette réversible carrée (8 arêtes) et triangulaire (6 arêtes) d'une grande profondeur de passe (3 mm) dans la plage de diamètres de 32 mm à 125 mm

#### *Fraises monobloc*

- Pas très souvent rencontrées (kenfeed)

### TAEGUTEC/INGERSOLL (IMC GROUP)

#### *Fraisage indexable*

- Plaquette positive carrée non réversible, une seule taille
  - Couvre la plage de diamètres de fraise de 32 mm à 250 mm
- 2 tailles de plaquettes rectangulaires réversibles (type HF4)
  - Couvre la plage de diamètres de fraise de 16 mm à 42 mm
  - 3 géométries différentes
- 1 type de plaquette triangulaire réversible (type HF6)
  - Plage de diamètres de 32 mm à 250 mm
  - 3 géométries différentes

### SECO VS KENNAMETAL/STELLRAM

- + Nuances et géométries
- + Plus large sélection dans les petites dimensions
- Grandes capacités de profondeur de passe
- Nuance X500

- + Seco se focalise davantage sur le HF monobloc

### SECO VS TAEGUTEC/INGERSOLL

- + Meilleure sélection de géométries
- + Plus de nuances
- Capacité de pas fin inférieure pour la petite plaquette rectangulaire réversible par rapport à la HF4
- Plus petite plage de diamètres pour la gamme de plaquettes triangulaires réversibles. Plage de diamètres de 32 mm à 250 mm pour Taegutec et plage de diamètres de 50 mm à 160 mm pour Seco.





## CONCURRENTS



### COROMANT

#### *Fraisage indexable*

- Plaquette carrée non réversible, 2 tailles (9 mm et 14 mm)
  - Capacité d'ap de 1,2 mm et 2,0 mm
  - Plage de diamètres de 25 mm à 66 mm (9 mm)
  - Plage de diamètres de 52 mm à 160 mm (14 mm)
- Plaquette positive de style Penta
  - 1 taille, plage de diamètres de 32 mm à 100 mm
  - 5 géométries différentes pour tous les groupes matières
  - Capacité d'ap de 2 mm

#### *Têtes interchangeables*

- Têtes grande avance à 4 dents
  - Une seule nuance
  - Arrosage au centre sur certaines 4 dents (approvisionnement en 2 dents uniquement)
  - Plage de 10 mm à 25 mm
  - Coromant 316 et Conefit sont compatibles entre elles (même système)

### MITSUBISHI

#### *Fraisage indexable*

- Plaquette positive triangulaire, 5 tailles
  - Taille 06, 08, 09, 12 et 14
  - Couvre la plage de diamètres de fraise de 16 mm à 60 mm
  - Capacité d'ap de 1 mm à 3 mm (selon la taille de plaquette)

#### *Fraises monobloc*

- Robuste en PMS (VCHFRB) et H
- Aussi robuste en grande avance torique (miracle orbit VCPSRB)
- Difficulté à s'introduire dans l'ingénierie avancée

### SECO VS COROMANT

- + Nuances et géométries
- + Une gamme plus complète
- + Couverture de toutes les applications

- + Meilleures dans les matériaux M et S
- Gamme d'attachements

### SECO VS MITSUBISHI

- + Nuances et géométries
- + Une gamme plus complète
- + Couverture de toutes les applications
- + Solution économique
- Prix agressif

- + Seco dispose d'une plus grande couverture en dehors de l'Asie
- Seco dispose d'une gamme plus petite en H et PMS





## CONCURRENTS



### DIJET

#### *Fraisage indexable*

- Plaquette triangulaire non réversible
  - 5 tailles, capacité d'ap de 0,8 à 2,5 mm
  - Géométries de plaquette à rainure pour copeaux et sommet plat
  - Couvre une plage de diamètres de fraise de 16 mm à 160 mm
- Type de plaquette rectangulaire non réversible en 2 tailles (06 et 10)
  - Plage de diamètres de fraise de 10 mm à 66 mm
- Plaquette triangulaire réversible (type Iscar) avec capacité d'ap de 3 mm, taille 09
  - Plage de diamètres de fraise de 50 mm à 160 mm

### HITACHI

#### *Fraisage indexable*

- Plaquette positive de type carrée non réversible
  - Couvre la plage de diamètres de fraise de 20 mm à 315 mm
  - Capacité d'ap jusqu'à 3 mm, selon la taille de plaquette
- Type de plaquette rectangulaire non réversible « Pico »
  - 3 géométries
  - 2 tailles (06 et 08)
    - 06 plage de diamètres de 16 à 66 mm et 08, plage de diamètres de 20 à 100 mm

#### *Fraises monobloc*

- Leader du marché pour les matériaux H UGA monobloc
- HGOF, ETM
- Très grande offre HF et torique pour les matériaux H
- Moins de focus sur les matériaux ISO-PMS
- Difficulté à s'introduire dans l'ingénierie avancée

### SECO VS DIJET

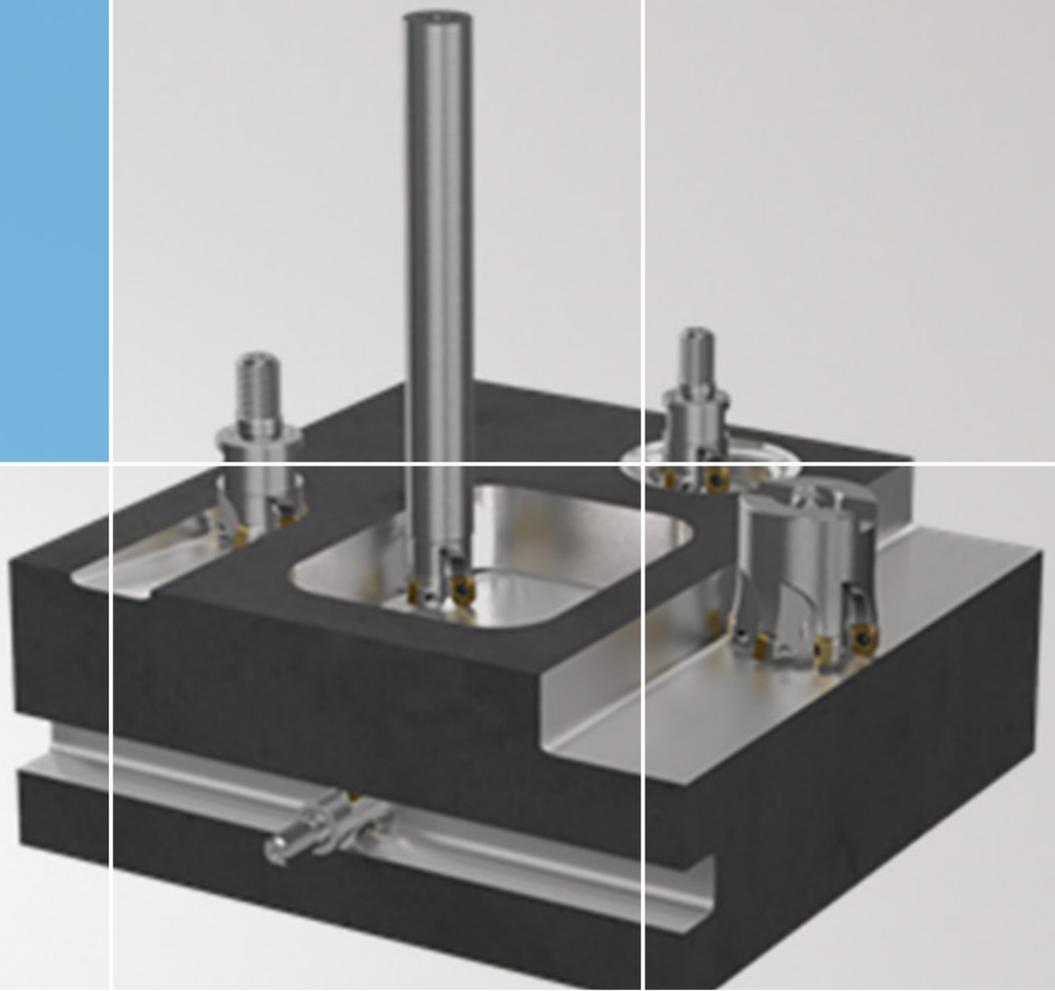
- + Meilleure sélection de géométries
- + Plus de nuances
- + Solutions plus économiques
- Capacité de pas fin inférieure
- Secteur des moules et matrices

### SECO VS HITACHI

- + Meilleure sélection de géométries
- + Plus de nuances
- + Solutions plus économiques
- Capacité de pas fin inférieure
- Secteur des moules et matrices

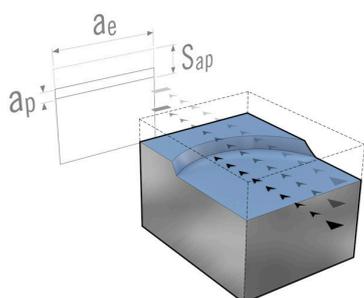
- + Plus grande couverture hors Asie
- + Plus de focus sur PMS
- + Comparaison des prix positive (hors Asie)
- Seco a de plus faibles performances dans H
- Seco dispose d'une plus petite offre, de moins de longueurs et de diamètres

# APPLICATIONS



## APPLICATIONS

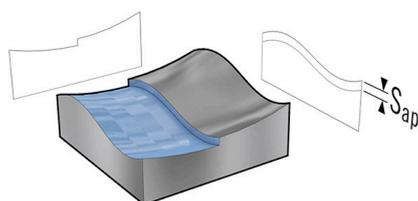
Le fraisage grande avance est une alternative efficace pour de nombreuses d'applications demandant de gérer de longs porte-à-faux et des conditions d'usinage instables. Le processus est pertinent pour tous les secteurs.



## FRAISES À SURFACER

Le surfacage grande avance est l'étape de base pour l'enlèvement rapide de matériau. Étant donné que de grands blocs sont usinés, le surfacage est principalement effectué à l'aide d'outils de grands diamètres, par exemple des plaquettes triangulaires dans des fraises à cassettes. Nous atteignons régulièrement des tolérances inférieures à  $Ra = 2 \mu m$ , ce qui est si proche des cotes finales si bien que seule une finition finale sera nécessaire dans la grande majorité des applications. Le surfacage grande avance est approprié pour la plupart des matériaux tendres.

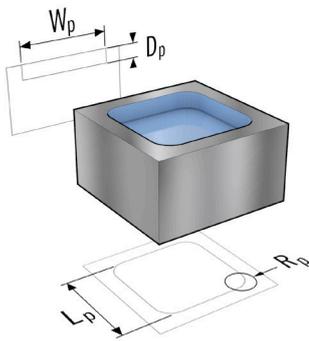
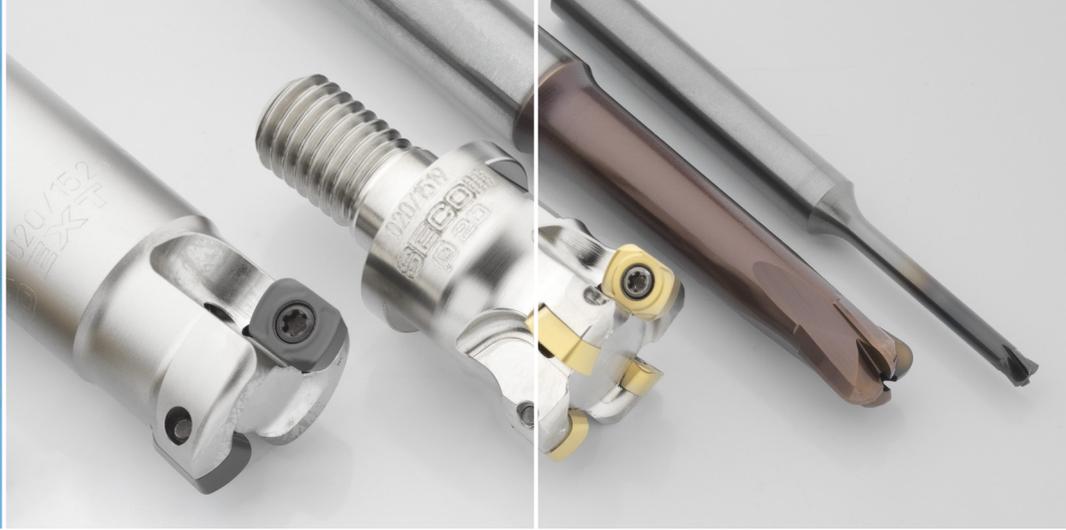
- Pour le surfacage, votre premier choix devrait être la fraise R220.21-R230 avec des plaquettes 218.21-R230 ( $\varnothing 50 \text{ mm} - 160 \text{ mm}$ ).
- Les choix alternatifs sont les R220.21-ON09 ou R220.21-160C.
- Pour le surfacage d'un matériau universel de 1 mm à 16 mm de diamètre, votre premier choix devrait être la JHF980 ou Minimaster/Minimaster Plus ( $\varnothing 10 \text{ mm} - 16 \text{ mm}$ ).



## COPIAGE

Le copiage à grande avance est également utilisé dans l'ensemble des secteurs pour l'usinage de surfaces irrégulières. Mener à bien cette application implique un bon choix de l'outil et une bonne programmation de la machine. Alors, par quoi devriez-vous commencer ?

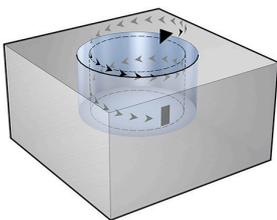
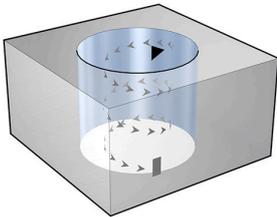
- Déterminez la taille de l'élément à usiner.
- Déterminez ce qu'il convient de faire.
- Choisissez le diamètre de l'outil selon la taille de la pièce à usiner. Dans la plupart des cas, cela vous orientera automatiquement vers le bon outil.
- Indiquez les valeurs de départ et les choix de My Pages.
- Choisissez le bon rayon de programmation spécifique à l'outil.
- En fonction de la taille de la pièce et de la rigidité machine, vous avez le choix entre la fraise monobloc Jabro JHF181 grande avance avec une grande précision des rayons, la Minimaster/Minimaster Plus et la R217/220.21 avec des plaquettes 218.19, LPxx, LO06 ou SCET120630T.
- Le copiage à grande avance est une méthode très rentable pour ouvrir des rainures.



## FRAISAGE DE CAVITÉS

Le fraisage de cavités à grande avance est présent dans tous les segments de marché, mais il est surtout utilisé dans le secteur des moules et matrices. Comme pour le copiage, l'application indiquera le diamètre d'outil requis, ce qui rendra le choix de l'outil presque automatique. Ici, vous devez contrôler les paramètres suivants.

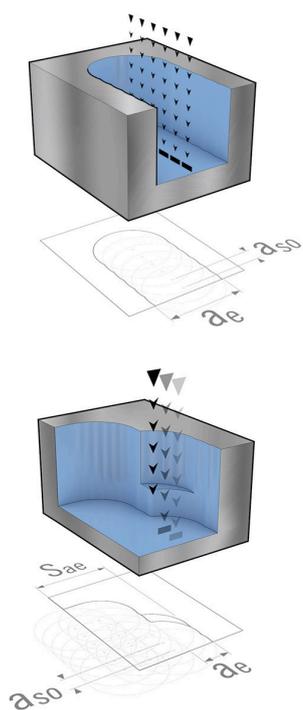
- Plongez jusqu'à la profondeur donnée, avec le bon angle de plongée oblique tel que le détermine le diamètre de l'outil.
- Choisissez le bon rayon de programmation spécifique à la version de l'outil et à son diamètre.
- Selon la taille de la pièce à usiner et les besoins de rigidité, choisissez entre les fraises en bout monobloc Jabro, JHF980 ou JHF181, Minimaster et R217/220.21 avec des plaquettes 218.19, LPxx, LO06 ou SCET120630T.



## INTERPOLATION HÉLICOÏDALE

La méthode d'interpolation hélicoïdale grande avance peut être utilisée pour faire des trous de grand diamètre sans pré-usinage ni pré-perçage. Le contact minime de la fraise grande avance avec la paroi permet un usinage plus rigide qu'avec les fraises conventionnelles qui utilisent un angle de  $90^\circ$ .

- Utilisez l'interpolation hélicoïdale avec les valeurs maximales et minimales du diamètre de l'alésage à réaliser.
- N'utilisez pas une profondeur de passe maximale par tour supérieure à celle permise par la plaquette.
- Tenez compte de l'angle de plongée oblique maximal.
- Les paramètres de coupe du fraisage grande avance sont également utiles lorsque vous utilisez la méthode d'interpolation hélicoïdale.
- La JHF980 constitue le premier choix pour les petits diamètres.



## PLONGÉE

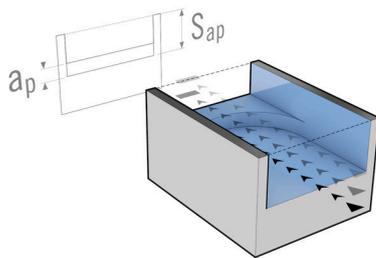
Les outils grande avance peuvent aussi être utilisés efficacement pour les opérations de tréflage. Principalement avec des matériaux difficiles à usiner comme le titane et d'autres alliages légers, et pour les applications impliquant de longs porte-à-faux. Des avances normales et de grandes profondeurs de coupe sont utilisées, ce qui porte le choix sur des fraises monobloc Jabro JHF980 ou sur des Minimaster avec des plaquettes triangulaires 218.19, afin de minimiser les efforts de coupe radiaux.

- Notez qu'il faut éviter les plaquettes carrées pour les opérations de tréflage avec un porte-à-faux supérieur à  $3xD$ . Les efforts de coupe radiaux seraient trop importants à cause de l'angle de réglage relativement grand donné par le corps de fraise SCET et les plaquettes à grands rayons.
- Les outils de fraisage grande avance utiles pour le tréflage sont les fraises monobloc, Minimaster et R217/220.21 avec des plaquettes 218.19.
- LPxx constitue une excellente alternative pour les applications de tréflage.

## FRAISAGE AVEC PCBN

Le CBN200 est une nuance de fraisage exceptionnelle. Elle possède une combinaison unique de ténacité, de résistance à l'usure et de qualité d'arête. Grâce à son liant métallique unique et à la finesse de ses grains, elle est adaptée à fois aux ébauches et aux finitions des acier durs/fontes, des aciers et fontes frittées ainsi que des fontes grises.

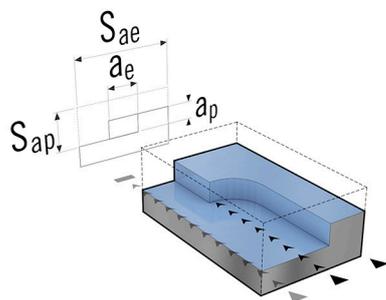
- Utilisez les mêmes paramètres de coupe que ceux utilisés pour les opérations de plongée oblique et d'interpolation hélicoïdale.
- Utilisez des vitesses de coupe supérieures à celles utilisées avec des plaquettes en carbure.
- Le meilleur résultat est obtenu avec le fraisage conventionnel, tandis qu'avec les fraises et plaquettes en carbure nous recommandons le fraisage en avalant comme premier choix.
- N'utilisez pas d'arrosage pendant les opérations de fraisage.



## RAINURAGE

La stratégie d'usinage grande avance peut être utilisée comme une méthode d'ébauche dans les opérations de rainurage.

- Cette méthode génère une finition de paroi brute (ondulations sur la paroi) qui nécessite normalement une opération d'usinage secondaire afin de parvenir à la finition de paroi requise.
- Tous les outils grande avance conviennent à l'ébauche de rainures, à l'exception de la gamme R220.21-ON09.



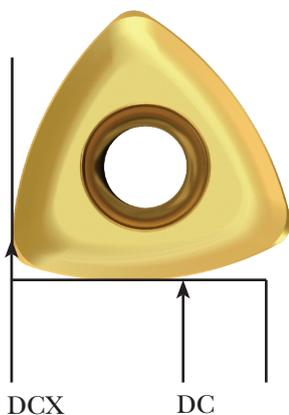
## CONTOURNAGE

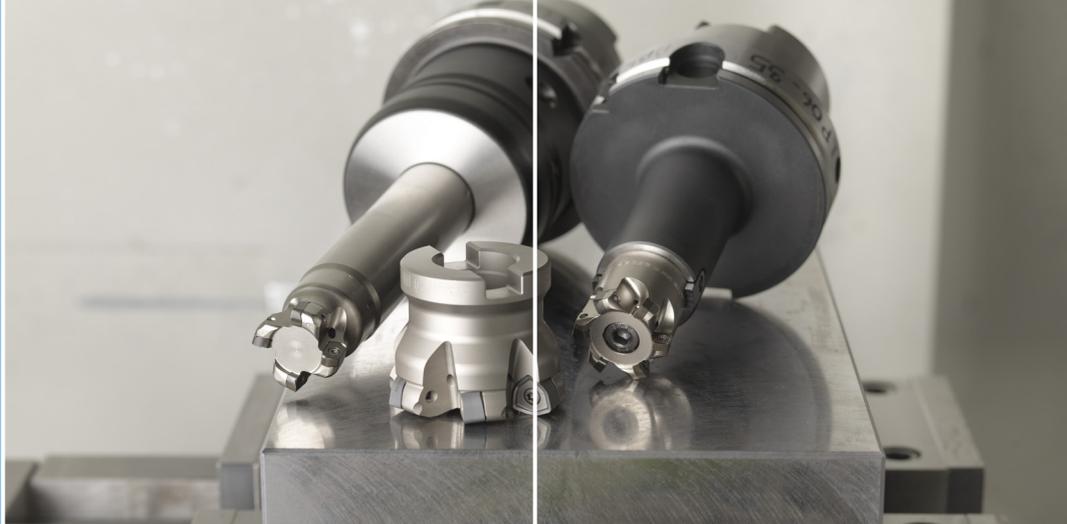
Le contournage est une méthode couramment utilisée en fraisage grande avance. Il convient cependant de garder certaines choses à l'esprit lors du calcul des trajectoires de l'outil.

- Une profondeur de passe radiale minimale doit être prise en considération pour atteindre la bonne longueur d'outil.

$$a_{e_{\min}} = \frac{DCX - DC}{2}$$

- Il est préférable de conserver au minimum deux arêtes en contact avec la pièce en même temps afin de réaliser un processus de coupe plus régulier.





## OPTIMISATION POUR DES DÉBITS COPEAUX ACCRUS

R217.21-HA

- Augmenter l'angle d'attaque pour une profondeur de passe plus importante
- Disponible dans la plage de diamètres de 20 mm à 40 mm
- Selon le diamètre de l'outil, la profondeur de passe peut être augmentée de 0,3 mm à 0,8 mm

Exemple d'application : R217.21-Ø25-3A vs R217.21-Ø25-2HA

| R217.21-Ø25-3A               | R217.21-Ø25-2HA              |
|------------------------------|------------------------------|
| vc = 220 m/min               | vc = 220 m/min               |
| fz = 0,8 mm/dent             | fz = 1,0 mm/dent             |
| vf = 6 720 mm/min            | vf = 5 600 mm/min            |
| ap = 0,7 mm (max.)           | ap = 1,2 mm (max. = 1,5 mm)  |
| Q = 117 cm <sup>3</sup> /min | Q = 168 cm <sup>3</sup> /min |

Un débit copeaux accru découle de la plus grande profondeur de passe ( $a_p$ ) pour la version HA.



## CARACTÉRISTIQUES, AVANTAGES, BÉNÉFICES ET IMPACT

| Seco | Caractéristiques   | Avantages  | Bénéfices   | Impact   | ACV  |
|------|--|--|---|--|--|
|      | <b>De grandes connaissances technologiques du personnel de vente</b> | Un partenaire disponible et familier avec vos activités. | Aucun besoin d'informer quiconque de votre situation.   | De quelle manière pouvons-nous apporter plus de valeur pour soutenir vos objectifs ?           | Ensemble, nous simplifions les choses.                       |
|      |  |  | Des conseils pratiques pour une fabrication simplifiée. | De quelle façon pouvons-nous vous aider à relever vos défis de la meilleure manière possible ? | Conseils pratiques et solutions lorsque cela est nécessaire. |

|  | Caractéristiques   | Avantages   | Bénéfices  | Impact   | ACV  |
|--|--|---|--|--|--|
| <b>Le concept de fraisage grande avance Seco</b> | Le fraisage grande avance est une méthode de fraisage très flexible pouvant être utilisée dans diverses applications et différentes conditions. Seco est un véritable <b>fournisseur multiservice</b> du secteur du fraisage grande avance, offrant la plus vaste gamme d'outils grande avance du marché. <b>Fort d'un savoir-faire acquis au fil du temps, le personnel de Seco est expert en stratégies de fraisage grande avance.</b> |   |  |  |  |
| <b>Le concept de fraisage grande avance</b>      | <b>Des plaquettes indexables, épaisses et robustes</b>   | Processus d'usinage fiable.   | Usinage sûr pour le client.  | Quelle est la fréquence de rupture de plaquette ?  | Une production sûre.   |
|  | <b>Grand rayon au niveau de la zone de coupe.</b>  | Géométrie robuste au niveau de la zone de coupe.  | Usinage prévisible. Bonne productivité et économies grâce à la longue durée de vie de l'outil.                                 | Actuellement, quelle est la durée de vie de vos outils ?   | Solution sûre et économique.                                 |
|  | <b>Productivité élevée Débit copeaux</b>   | Débit copeaux élevé.  | Productivité accrue.   | Selon vous, comment pourrions-nous augmenter votre productivité ?<br>Quelle importance revêt pour vous le débit copeaux ?                  | Rendement maximal, efficacité.                               |
|  | <b>Faible profondeur de passe.</b>   | Très grandes avances. Productivité accrue.  | Bonne productivité et économies grâce à la longue durée de vie de l'outil. Durée d'usinage réduite.                            | Quels seraient les avantages pour vous si nous pouvions réduire vos durées d'usinage ?   | Rendement accru.   |
|  | <b>Réduction des efforts de coupe radiaux</b>  | Risques de vibrations minimisés. Processus d'usinage stable. Possibilités de grande avance. | Possibilité d'augmenter les paramètres de coupe. Productivité accrue même lors d'un usinage avec de grandes longueurs d'outil. | Actuellement, comment réglez-vous les problèmes liés aux vibrations ?<br>Quelles longueurs d'outils utilisez-vous pour usiner les pièces ? | Productivité et sécurité accrues.                            |
|  | <b>Longue durée de vie de l'outil</b>  | Efforts de coupe dirigés dans le sens axial. Moins de risques de vibrations.                | Réduction des coûts.   | Dans quelle mesure la réduction des coûts liés aux outils vous intéresse-t-elle ?  | Rendement maximal dans des conditions instables, efficacité. |



## CARACTÉRISTIQUES, AVANTAGES, BÉNÉFICES ET IMPACT

| HF2 | Caractéristiques                     | Avantages   | Bénéfices   | Impact   | ACV  |
|-----|--------------------------------------|---|---|--|--|
|     | Section transversale accrue          | Processus d'usinage fiable.   | Processus d'usinage sûr et amélioré.                | Vous serait-il utile d'exécuter une production automatisée ?       | Possibilité de production automatisée grâce à un processus d'usinage très sûr. Permet <b>une production automatisée très sûre.</b> |
|     |                                      | Plaquettes plus solides.<br>Diminution des risques de rupture de plaquette. | Durée de vie de l'outil plus longue et plus fiable. |  |  |
|     | Âme renforcée sur le corps de fraise | Corps de fraise solide, même dans de petites dimensions.                    | Processus d'usinage plus fiable.                    | Tireriez-vous avantage d'une production plus stable et plus sûre ? | Économies, moins d'interruptions dans la production. <b>Production stable et sûre avec des avantages économiques.</b>              |
|     |                                      | Processus d'usinage fiable.   | Meilleure durée de vie du corps de fraise.          |  |  |

| HF4 | Caractéristiques                                    | Avantages  | Bénéfices  | Impact   | ACV   |
|-----|---|--|--|--|---|
|     | Section transversale accrue                         | Processus d'usinage fiable.                              | Un processus d'usinage sûr et amélioré.  | Vous serait-il utile d'avoir une production automatisée ?                        | Possibilité de production automatisée grâce à un processus d'usinage très sûr. <b>Offre d'une production automatisée très sûre.</b> |
|     |   | Plaquettes plus solides.                                 | Durée de vie de l'outil plus longue et plus fiable.  |  |   |
|     | Quatre arêtes de coupe avec des géométries modernes | Rentable.  | Coût / arête inférieur.  | Êtes-vous intéressé par un processus de travail respectueux de l'environnement ? | <b>Un usinage respectueux de l'environnement et du milieu de travail</b> , consommant peu d'énergie et faisant peu de bruit.        |
|     |   | Efforts de coupe réduits.                                | Consommation d'énergie réduite et moins de bruit.<br>Durée de vie de l'outil et productivité améliorées. |  |   |
|     | Âme renforcée sur le corps de fraise                | Corps de fraise solide, même dans de petites dimensions. | Processus d'usinage plus fiable.   | Avez-vous besoin d'une solution économique et d'une production sûre et stable ?  | Économies, moins d'interruptions dans la production. <b>Production stable et sûre avec des avantages économiques.</b>               |
|     |   | Processus d'usinage fiable.                              | Meilleure durée de vie du corps de fraise.   |  |   |

| HF6 | Caractéristiques                         | Avantages   | Bénéfices                                | Impact   | ACV  |
|-----|--|---|--|--|--|
|     | Plaquette triangulaire réversible        | Solution multi-arête très économique présentant de hautes performances. | Coût / arête réduit.                     | Avez-vous besoin d'une solution économique et d'une production sûre et stable ?  | Économies, moins d'interruptions dans la production. <b>Production stable et sûre avec des avantages économiques.</b>        |
|     | Section transversale de plaquette solide | Plaquette plus solide.  | Processus d'usinage fiable.              |  |  |
|     | Arêtes de coupe relevées                 | Facilité des opérations de coupe.                                       | Diminution de la consommation d'énergie. | Êtes-vous intéressé par un processus de travail respectueux de l'environnement ? | <b>Un usinage respectueux de l'environnement et du milieu de travail</b> , consommant peu d'énergie et faisant peu de bruit. |



## CARACTÉRISTIQUES, AVANTAGES, BÉNÉFICES ET IMPACT

| SCET | Caractéristiques                | Avantages                               | Bénéfices  | Impact  | ACV  |
|------|---------------------------------|---|--|---|--|
|      | <b>Plaquette carrée</b>         | Plaquettes solides et fiables.          | Fiabilité lors d'applications exigeantes et coupes interrompues.   | Avez-vous besoin d'améliorer la stabilité du processus, en particulier dans les applications exigeantes ? | Possibilité d'améliorer la stabilité du processus dans des applications exigeantes.  |
|      |                                 | Grands rayons.                          | Faible risque de rupture de plaquette lors de l'usinage contre les parois.   |   |  |
|      | <b>Angle d'attaque optimisé</b> | Plus grande profondeur de passe.        | Possibilité d'utiliser la stratégie d'usinage grande avance avec des machines plus lentes et plus puissantes afin d'améliorer la productivité et la sécurité du processus. | Avez-vous besoin d'une solution pour des machines puissantes à faible capacité d'avance ?                 | Développée spécialement pour les machines puissantes à faible capacité d'avance avec lesquelles il est possible d'utiliser une plus grande profondeur de passe afin de compenser la faible avance de la table. |
|      |                                 | Optimisée pour les machines puissantes. |  |   |  |

| 218.19 | Caractéristiques                       | Avantages   | Bénéfices  | Impact   | ACV   |
|--------|--|---|--|--|---|
|        | <b>Plaquette positive triangulaire</b> | Performances de coupe de qualité avec moins de bruit. | Fiabilité lors d'applications exigeantes et coupes interrompues.           | Réalisez-vous des applications exigeantes pour lesquelles vous avez besoin d'améliorer la stabilité du processus ? | Possibilité d'améliorer la stabilité du processus dans des applications exigeantes. |
|        |  | Excellent contrôle des copeaux.                       | Faible risque de rupture de plaquette lors de l'usinage contre les parois. |  |   |
|        |  |   |  | Bonnes performances dans tous les types d'applications.  | Avez-vous besoin d'accroître votre rendement ?                                      |

| MM/MP | Caractéristiques                         | Avantages  | Bénéfices  | Impact   | ACV  |
|-------|--|--|--|--|--|
| MM/MP | <b>Système de têtes interchangeable</b>  | Possibilité d'optimiser le porte-à-faux de l'outil dans la plage du produit. | Possibilité d'obtenir une bonne stabilité du processus et de bonnes performances même dans les petites dimensions.   | Êtes-vous intéressé par un système flexible et économique pouvant apporter une solution à tous vos besoins ?                                       | Meilleure flexibilité dans de petites dimensions grâce à une variété de connexions (attachements), permettant une optimisation du porte-à-faux de l'outil et de la stabilité du processus. |
|       | <b>Flexibilité avec les attachements</b> | Un cône et plusieurs possibilités d'attachement                              | Possibilité d'atteindre de longs porte-à-faux tout en conservant de bons niveaux de stabilité et de performance.<br><br>Moins de stock en utilisant un seul système avec plusieurs possibilités de combinaisons. |  |  |
| MP    | <b>Canal d'arrosage intérieur</b>        | Meilleur contrôle des copeaux.   | Meilleures performances possibles dans les matériaux M et S.   | Êtes-vous intéressé par une solution pouvant vous fournir à la fois flexibilité et hautes performances, en particulier dans les matériaux M et S ? | Performances les plus élevées et sécurité du processus grâce aux canaux d'arrosage internes offrant un excellent débit copeaux.  |



## CARACTÉRISTIQUES, AVANTAGES, BÉNÉFICES ET IMPACT

| JHF 980  | Caractéristiques  | Avantages   | Bénéfices   | Impact  | ACV   |
|--|---|---|---|---|---|
|  | <b>Longueur de dents accrue</b>   | Améliore le débit copeaux.  | Réduit le risque de copeaux frottant sur la pièce et sur l'attachement ainsi que le risque de double-coupe. | Quelle valeur accordez-vous à la fiabilité de l'usinage ?   | Économies sur les durées d'installation ou réduction des coûts de machine et de main-d'œuvre en améliorant la stabilité du processus. |
|  | <b>Géométrie grande avance : conception à dents frontales (rayon + dents au centre)</b> | Géométrie spécialement conçue pour les applications d'usinage grande avance.          | Stratégie d'usinage fiable pour une vaste gamme de matériaux.   | Quelle valeur accordez-vous à la fiabilité et aux performances d'usinage ?  | Attendez-vous au même résultat avec un nombre réduit d'opérations et de changements d'outils. <b>Efficacité.</b>                      |
| Ébauche par plan suivant axe Z.                  |   | Réduit la durée de programmation.   | Quelle part du temps de cycle total d'usinage d'une pièce est consacrée à la programmation ?                | <b>Programmation rapide et facile</b> (réduction du temps d'arrêt de la machine). <b>Efficacité.</b> Opérations de base faciles à programmer. |   |
| Réaffûtable avec une perte minimale de diamètre. |   | Utilisation maximale de l'investissement initial et réduction du stock d'outils.      | Actuellement, que faites-vous des outils usés ? Combien dépensez-vous en fraises ou en réaffûtage par an ?  | Les outils réaffûtables offrent <b>une utilisation maximale</b> de l'investissement initial et une réduction du stock d'outils.               |   |
|  | Section transversale de dent plus solide.   | Charge par dent accrue pour un gain de volume (Q) et de productivité.                 | Quel niveau de capacité utilisez-vous actuellement ?  | Processus optimisé afin de libérer de la capacité.  |   |
|  | <b>Substrat avec nouveau revêtement MEGA (nuance)</b>                                   | Dureté associée à la résistance à l'usure.  | Offre une meilleure durée de vie d'arête, ce qui réduit la fréquence de changements des outils.             | Pour vous, dans quelle mesure est-il important de réduire les temps de cycle d'usinage ?  | Meilleure durée de vie d'arête, moins de changements d'outils. <b>Efficacité.</b>   |
|  | <b>Encolure conique à 0,5° ou en J LV 4</b>   | Ajoute stabilité et résistance à la flexion.  | Signifie une meilleure précision dimensionnelle de la pièce.  | Combien de temps passez-vous à re-travailler les composants ?   | <b>Qualité garantie</b> associée à une <b>productivité élevée.</b>  |
|  | <b>2 dents</b>  | Nombre optimal de dents en prise pour les petites pièces à usiner/longs porte-à-faux. | Réduction du risque de vibrations accrues.  | Actuellement, comment réglez-vous les problèmes de vibration et de mauvais état de surface ?  | <b>Production stable</b> /productivité dans des conditions moins dynamiques (la machine ne peut pas gérer les vitesses d'avance).     |
|  | <b>3 dents</b>  | Bon équilibre entre le débit copeaux et le nombre de dents en contact (en coupe).     | Réduction du risque de vibrations accrues.  | Actuellement, comment réglez-vous les problèmes de vibration et de mauvais état de surface ?  | <b>Production stable</b> /productivité dans des conditions moins dynamiques (la machine ne peut pas gérer les avances).               |
|  | <b>4 dents</b>  | Bon équilibre entre le débit copeaux et le nombre de dents en contact (en coupe).     | Vaste gamme d'applications avec un excellent débit copeaux.   | Comment et où pouvons-nous vous démontrer les avantages de notre outil par rapport à celui que vous utilisez actuellement ?                   | <b>Flexibilité maximale/premier choix.</b>  |
|  | <b>5 dents</b>  | Permet des avances plus élevées (MRR).  | Réduit les temps de cycle.  | Avez-vous des goulots d'étranglement dans votre processus/production ?  | Plus rapide, produisez <b>plus de pièces en moins de temps. Productivité grande avance.</b>   |
|  | <b>Préparation de l'arête</b>   | Arête de coupe plus robuste et meilleure adhésion du revêtement.                      | Augmente la durée de vie de l'outil et réduit les temps de cycle.   | Pour quel domaine ou quelle composante souhaiteriez-vous réduire les coûts du stock d'outils ?  | Optimiser les montants investis – <b>économies, stock réduit.</b>   |
|  |   |   |   |   | Productivité garantie, meilleure <b>durée de vie des outils, production fiable et stable.</b>   |



## CARACTÉRISTIQUES, AVANTAGES, BÉNÉFICES ET IMPACT

| JHF 181 | Caractéristiques   | Avantages   | Bénéfices  | Impact  | ACV  |
|---------|--|---|--|---|--|
|         | <b>Longueur de dents accrue</b>  | Améliore le débit copeaux.  | Réduit le risque de copeaux frottant sur la pièce à usiner et l'attachement de l'outil.                  | Combien d'heures consacrez-vous au polissage de finition ou à re-travailler les composants ?                                | Économisez du temps et de l'argent en améliorant la stabilité du processus.  |
|         | <b>Géométrie grande avance : conception à dents frontales (rayon + dents au centre)</b>  | Usinage proche des cotes finales (aucun résidu de matériau).                      | Possibilité d'ébauche et de finition à l'aide d'un seul outil.   | Combien d'outils et de temps consacrez-vous aux opérations d'ébauche et de finition ?                                       | Attendez-vous au même résultat avec un nombre réduit d'opérations et de changements d'outils. <b>Efficacité.</b>   |
|         |  | Ébauche par plan suivant axe Z.   | Réduit la durée de programmation.  | Quelle part du temps de cycle total d'usinage d'une pièce est consacrée à la programmation ?                                | <b>Programmation rapide et facile</b> (réduction du temps d'arrêt de la machine). <b>Efficacité.</b> Opérations de base faciles à programmer.                      |
|         |  | Réaffûtable avec perte minimale de diamètre.                                      | Utilisation maximale de l'investissement initial et réduction du stock d'outils.                         | Actuellement, que faites-vous des outils usés ? Combien dépensez-vous en fraises ou en réaffûtage par an ?                  | Les outils réaffûtables offrent <b>une utilisation maximale</b> de l'investissement initial et une réduction du stock d'outils.                                    |
|         |  | Section transversale de dent plus solide.   | Charge par dent accrue pour un gain de volume (Q) et de productivité.                                    | Quel niveau de capacité utilisez-vous actuellement ?  | Processus optimisé afin de libérer de la capacité.   |
|         | <b>Substrat avec nouveau revêtement HXT (JHF181)</b>                                     | Dureté associée à la résistance à l'usure.  | Offre une meilleure durée de vie d'arête, ce qui réduit la fréquence de changements d'outil.             | Pour vous, dans quelle mesure est-il important de réduire les temps de cycle d'usinage ?                                    | Meilleure durée de vie d'arête, moins de changements d'outils. <b>Efficacité.</b>  |
|         | <b>Encolure conique à 0,9°</b>   | Ajoute stabilité et résistance à la flexion.                                      | Signifie une meilleure précision dimensionnelle de la pièce à usiner.                                    | Combien de temps passez-vous à re-travailler les composants ?   | <b>Qualité garantie</b> associée à une <b>productivité élevée.</b>   |
|         | <b>3 dents</b>   | Nombre optimal de dents en coupe pour les outils à long porte-à-faux.             | Réduction du risque de vibrations accrues.   | Actuellement, comment réglez-vous les problèmes de vibration et de mauvais état de surface ?                                | <b>Production stable</b> /productivité dans des conditions moins dynamiques (la machine ne peut pas gérer les avances).  |
|         | <b>4 dents</b>   | Bon équilibre entre le débit copeaux et le nombre de dents en contact (en coupe). | Vaste gamme d'applications avec un excellent débit copeaux.  | Comment et où pouvons-nous vous démontrer les avantages de notre outil par rapport à celui que vous utilisez actuellement ? | <b>Flexibilité maximale/premier choix.</b>   |
|         | <b>5 dents</b>   | Permet des vitesses d'avance plus élevées (MRR).                                  | Réduit les temps de cycle.   | Avez-vous des goulots d'étranglement dans votre processus/production ?  | Plus rapide, faites <b>plus de pièces en moins de temps. Productivité grande avance.</b>   |
|         | <b>Préparation de l'arête</b>  | Arête de coupe plus robuste et meilleure adhésion du revêtement.                  | Augmente la durée de vie de l'outil et réduit les temps de cycle.  | Pour quel domaine ou quelle composante souhaiteriez-vous réduire les coûts du stock d'outils ?                              | Optimiser les montants investis – <b>économies, stock réduit.</b><br>Productivité garantie, meilleure <b>durée de vie des outils, production fiable et stable.</b> |
|         | <b>Diamètres intermédiaires (7-9-11-13 mm) avec des diamètres d'attachements réduits</b> | Plus grand choix de diamètres.  | Moins de stock pour la finition, réduction des temps de cycle d'usinage.                                 | Dans quelle mesure cherchez-vous à accroître votre capacité actuelle ?  | Longueur flexible, <b>moins de stock.</b>  |
|         |  | Permet l'utilisation de différents porte-à-faux.                                  | Offre une flexibilité totale et une utilisation optimale des outils dans l'usinage de cavités profondes. | Actuellement, comment usinez-vous les tailles intermédiaires (coins dans les cavités) ?                                     |  |

**[WWW.SECOTOOLS.COM/FR](http://WWW.SECOTOOLS.COM/FR)**

SECO TOOLS AB, 2016. Tous droits réservés.  
Les caractéristiques techniques peuvent être  
modifiées sans préavis.