

## Boîtier de montre

L'usinage CNC des boîtiers de montre pose des défis importants en matière de précision, de choix du matériau et de stratégies d'usinage. Voici les facteurs les plus importants :

### 1. Choix du matériau et usinabilité

- Acier inoxydable (316L, 904L) → Dureté élevée, usinabilité difficile, contrainte d'outil élevée
- Titane (grade 5, grade 2) → Léger, mais a tendance à écrouir et mauvaise dissipation de la chaleur
- Céramique (oxyde de zirconium, nitrure de silicium) → Très cassant, requiert des technologies de ponçage et de laser
- Laiton/bronze (CuZn42, CuSn8) → Relativement facile à usiner, mais faire attention au démarrage et à l'oxydation
- Platine → Très coriace et résistant, difficile à usiner, usure d'outil élevée
- Or (jaune, blanc ou rosé) → Doux et facile à usiner surtout avec des outils en diamant

### 2. Précision et tolérances strictes

- Les boîtiers de montre ont des tolérances extrêmement strictes (souvent en plages de  $\pm 0.005$  mm)
- Important pour un ajustement précis des verres, des lunettes, des fonds de boîtier et des joints

### 3. Choix des outils et durée de vie

- Outils en carbure de haute performance ou outils PCD/CBN pour matériaux durs
- Géométries spéciales pour réduire la formation de bavures et la génération de chaleur
- Micro-fraises ( $\varnothing < 0.5$  mm) pour gravures et détails



### 4. Paramètres de coupe et stratégie

- Vitesses de rotation de la broche élevées → Nécessaire pour les surfaces fines et les petits outils
- Avances et passes optimisées → Empêche la rupture de l'outil, améliore la qualité de la surface
- Usinage à plusieurs niveaux (ébauches – finitions – finitions de précision) → Garantit la précision des cotes

### 5. Technique de serrage et vibrations

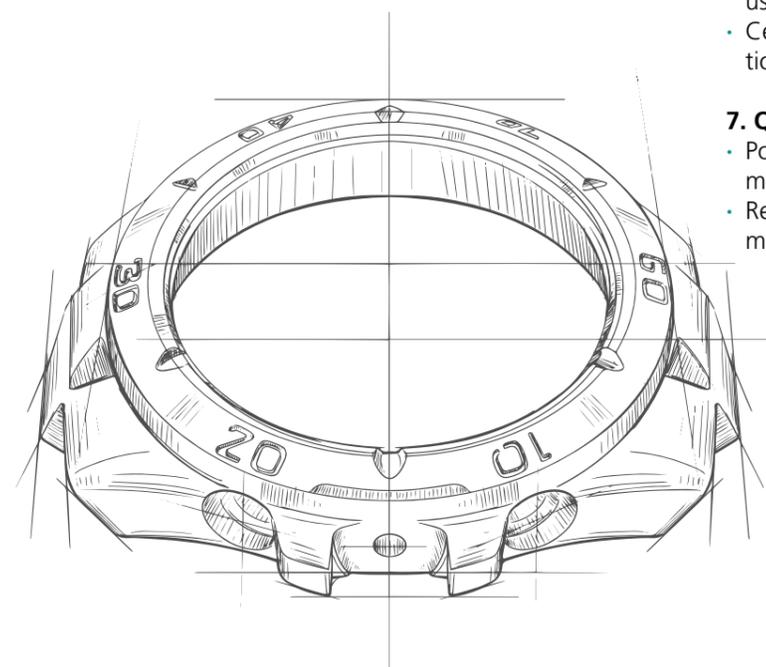
- Systèmes de serrage précis (système de serrage point zéro, serrage sous vide)
- Réduction des vibrations pour obtenir une qualité de surface élevée

### 6. Refroidissement et lubrification

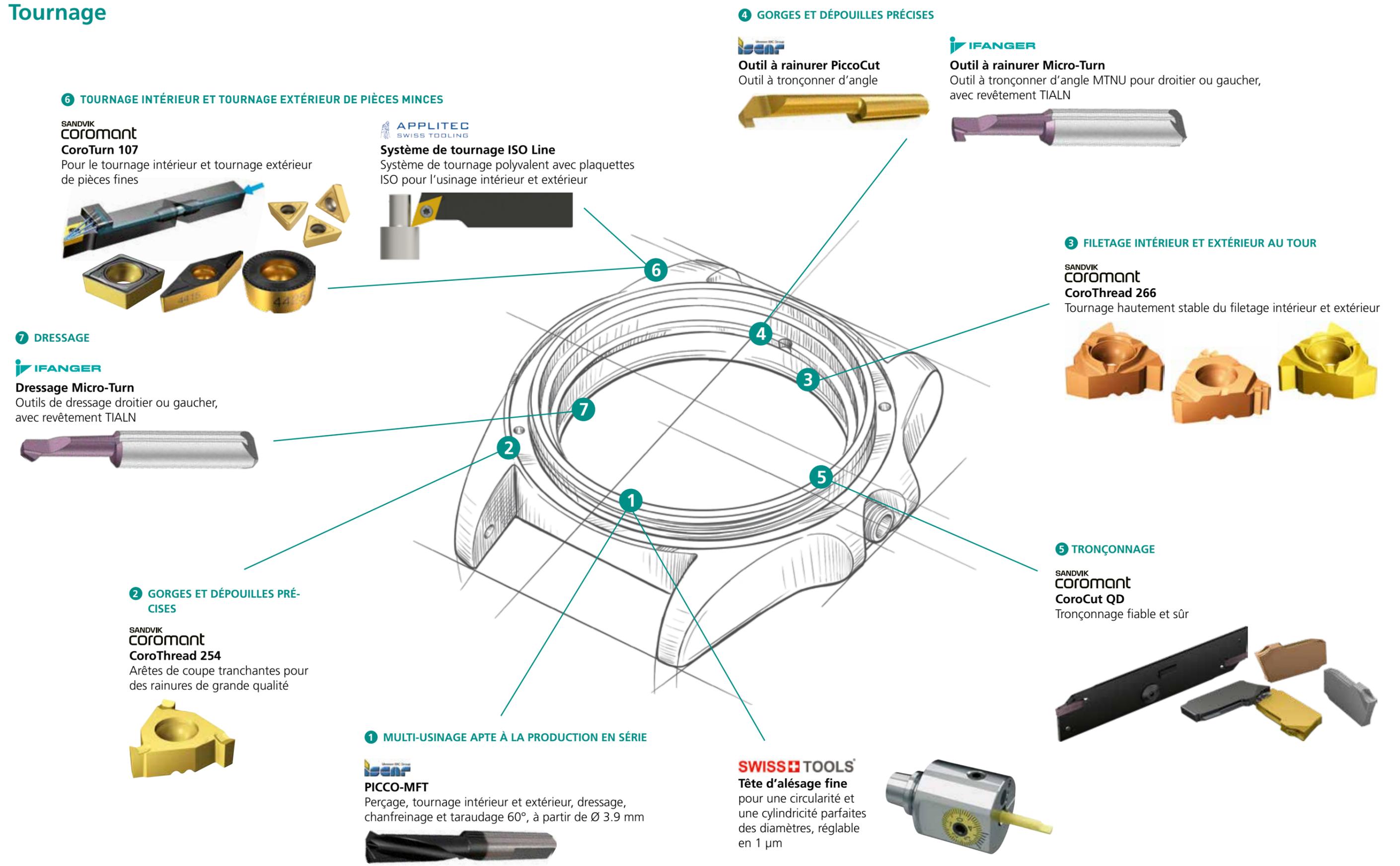
- Titane & acier inoxydable → Refroidissement haute pression ou MMS pour la dissipation de la chaleur
- Laiton & bronze → Lubrification en quantité minimale ou usinage à sec
- Céramique → Souvent aucun arrosage, mais un rectification avec contrôle de température

### 7. Qualité de la surface et finitions

- Polissage haute brillance à la main ou par des procédés mécaniques (par ex. tribofinition, finition diamant)
- Revêtements galvaniques ou en PVD pour l'ennoblissement



# Tournage



## 6 TOURNAGE INTÉRIEUR ET TOURNAGE EXTÉRIEUR DE PIÈCES MINCES

**SANDVIK COROMANT**  
**CoroTurn 107**  
 Pour le tournage intérieur et tournage extérieur de pièces fines

**APPLITEC SWISS TOOLING**  
**Système de tournage ISO Line**  
 Système de tournage polyvalent avec plaquettes ISO pour l'usinage intérieur et extérieur

## 4 GORGES ET DÉPOUILLES PRÉCISES

**IFS**  
**Outil à rainurer PiccoCut**  
 Outil à tronçonner d'angle

**IFANGER**  
**Outil à rainurer Micro-Turn**  
 Outil à tronçonner d'angle MTNU pour droitier ou gaucher, avec revêtement TIALN

## 7 DRESSAGE

**IFANGER**  
**Dressage Micro-Turn**  
 Outils de dressage droitier ou gaucher, avec revêtement TIALN

## 3 FILETAGE INTÉRIEUR ET EXTÉRIEUR AU TOUR

**SANDVIK COROMANT**  
**CoroThread 266**  
 Tournage hautement stable du filetage intérieur et extérieur

## 2 GORGES ET DÉPOUILLES PRÉCISES

**SANDVIK COROMANT**  
**CoroThread 254**  
 Arêtes de coupe tranchantes pour des rainures de grande qualité

## 5 TRONÇONNAGE

**SANDVIK COROMANT**  
**CoroCut QD**  
 Tronçonnage fiable et sûr

## 1 MULTI-USINAGE APTE À LA PRODUCTION EN SÉRIE

**IFS**  
**PICCO-MFT**  
 Perçage, tournage intérieur et extérieur, dressage, chanfreinage et taraudage 60°, à partir de Ø 3.9 mm

**SWISS TOOLS**  
**Tête d'alésage fine**  
 pour une circularité et une cylindricité parfaites des diamètres, réglable en 1 µm

# Fraisage et filetages

## 1 FACETTAGE ET ARRONDISSEMENT



### Fraise de forme et fraise à chanfreiner

Micro-outils spéciaux pour l'arrondissement à partir de R 0.2 mm et le facettage à partir de Ø 0.2 mm



## 3 FRAISAGE DU CONTOUR EXTÉRIEUR, D'ANGLE ET DE RAINURAGE

### SANDVIK COROMANT CoroMill 316

Système modulaire avec interface Coromant EH, fraisage d'épaulements, fraisage à chanfreiner et fraisage par copiage



### SANDVIK COROMANT CoroMill Plura

Ébauche de matériau inoxydable, types 2P341/grade 1640, R216.34-BCxxB/type 1620



### FRANKEN TOP-CUT

avec revêtement de Ø 1.5–20.0 mm, l'angle inégal réduit activement les vibrations



## 2 FRAISAGE DE FILETAGE DE FOND



### Fraise à fileter GF6110VS-INT-SP selon la NIHS 60-30



## 4 MICRO-FRAISAGE D'ÉPAULEMENTS



### Fraise deux tailles VHM 7583

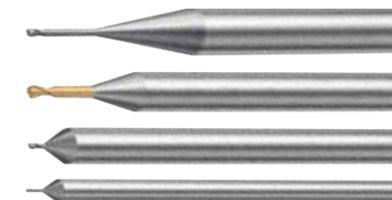
Fraise deux tailles Micro-Highend avec tige renforcée à partir de Ø 0.3 mm



## 6 FRAISAGE DE PROFILS

### SANDVIK COROMANT CoroMill Plura

Micro-fraisage par copiage 2P211-PC/2P212-PC, à partir de Ø 0.5 mm



### GUHRING

#### G-Mold 55B

Optimisé pour ISO M/S et ISO H, à partir de Ø 0.5 mm



## 5 FILETAGES



### Outil à tourbillonner 1737

Pas de formation de bavures grâce au profil intégral selon la norme NIHS 06-10



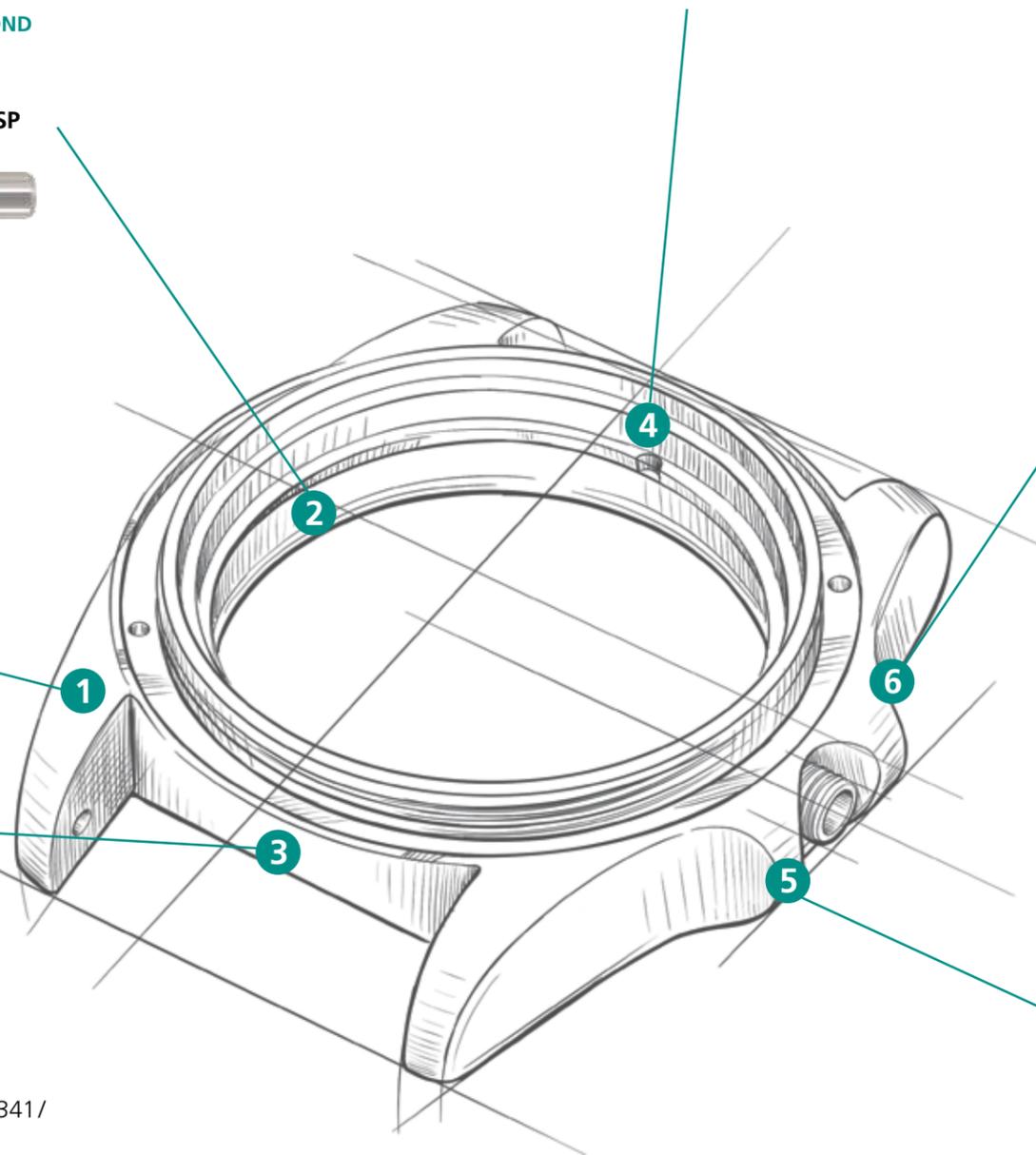
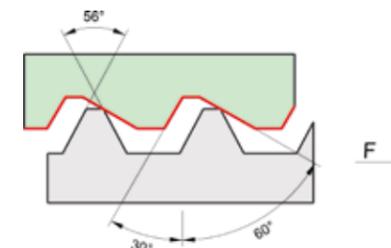
### Outil à tourbillonner GW3015VS

Fabrication de filetages à partir de M0.8 avec double profil à plusieurs dents



### Filetage autobloquant avec système Safelock

Capacité de résistance aux chocs et aux vibrations



## Perçage et alésage

### 4 MICRO-PERÇAGE AVEC UNE GÉOMÉTRIE DE POINTE SPÉCIALE

**SANDVIK  
COROMANT**  
**CoroDrill 862-GM-X2BL**  
Multi-matériaux optimisé, arrosage externe, carbure monobloc, de Ø 0.3–3.0 mm



**SANDVIK  
COROMANT**  
**CoroDrill 862-GM-X2BM**  
Multi-matériaux optimisé, arrosage interne, carbure monobloc, de Ø 1.0–3.0 mm



### 5 MICRO-ALÉSAGE

**magafor**

**Alésoir Magaforce 8610**  
Pas de 0.005 mm pour les perçages de haute précision, à partir de Ø 0.2 mm, rainuré à gauche



**DIXI  
polytool**

**POLY 4007-TC**  
Alésoir de machine VHM avec angle d'hélice à gauche, à partir de Ø 0.37 mm, avec pas inégal



### 3 MICRO-PERÇAGE ÉTAGÉ

**SANDVIK  
COROMANT**  
**CoroDrill Dura 862**  
Micro-foret étagé pour le perçage et le chanfreinage en un pas, à partir de Ø 0.3 mm



### 1 MICRO-PERÇAGE MULTI-MATÉRIAUX

**magafor**

**MicroForce**  
Micro-foret en carbure monobloc à partir de Ø 0.1 mm



**SANDVIK  
COROMANT**  
**CoroDrill 462 XM- H10F**  
Perçage multi-matériaux polyvalent avec arrosage externe, de Ø 0.03–3.0 mm



**SANDVIK  
COROMANT**  
**CoroDrill 862 PKD**  
Longue durée de vie comme foret VHM, pour les matériaux exigeants comme le platine et les corps verts céramiques, de Ø 0.3–3.0 mm



### 2 CENTRAGE

**WALTER  
TITEX**

**DB131 Supreme**  
Micro-foret pilote VHM avec angle de pointe de 150°, de Ø 0.5–1.9 mm



**APPLITEC  
SWISS TOOLING**

**Micro-Line**  
Micro-foret à centrer VHM avec angle de pointe de 60°/90°, avec différents revêtements spéciaux

