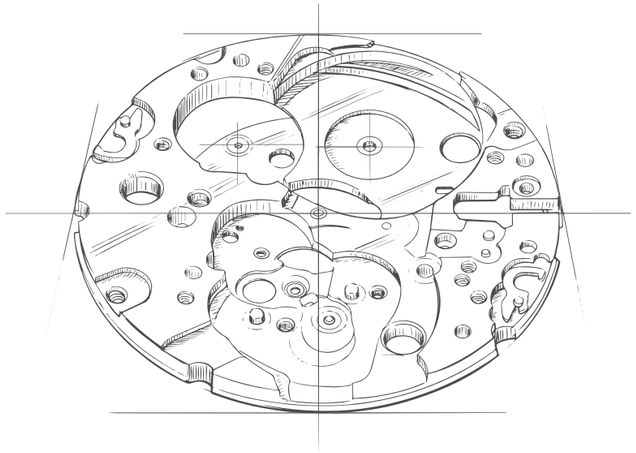
Platine/platine horlogère

Défis liés à l'usinage des platines horlogères
La fabrication de platines horlogères (platines principales et ponts) est très exigeante, car elles représentent la structure de base du mouvement d'une montre et requièrent une précision extrême. Voici les défis les plus importants :

1. Choix du matériau et usinabilité
Les platines horlogères sont généralement composés des matériaux suivants :
- Laiton (CuZn39Pb3, CuZn37) → Doux et usinable, mais sensibles aux rayures
- Maillechort (CuNi12Zn24/CuNi18Zn20) → Plus dur que du laiton, mais sans plomb, ce qui altère l'usinabilité
- Titane → Très léger, mais a tendance à écrouir et dissipe mal la chaleur
- Acier inoxydable (par ex. 316L) → Résistant à la corrosion mais difficile à usiner et usure d'outil élevée
- Silicium (pour les composants de l'ancre et du balancier) → Requiert des procédés de gravure chimique ou de laser

2. Précision élevée et tolérances strictes
- Tolérances dimensionnelles ±2–5 µm → Nécessaire pour l'ajustement précis des rouages, des pierres d'horlogerie et des ponts
- Parallélisme et planéité → Particulièrement important, car des divergences peuvent altérer le fonctionnement du mouvement de la montre

3. Choix de l'outil et durée de vie
- Les outils en carbure métallique ou en diamant → Nécessaires pour les matériaux durs ou cassants
- Micro-outils (Ø < 0.2 mm) → Nécessaires pour les perçages, filetages et poches fins
- Risque élevé de rupture de l'outil → En raison des forces de coupe/vibrations faibles sur les structures filigranes



4. Stratégies d'usinage complexes
- Usinage à plusieurs niveaux (ébauches – finitions – finitions de précision) pour la précision des cotes
- Forces de coupe réduites → Afin d'éviter les déformations dans les zones minces
- Technique de serrage précise (système de serrage point zéro, serrage sous vide) → Nécessaire pour éviter les vibrations

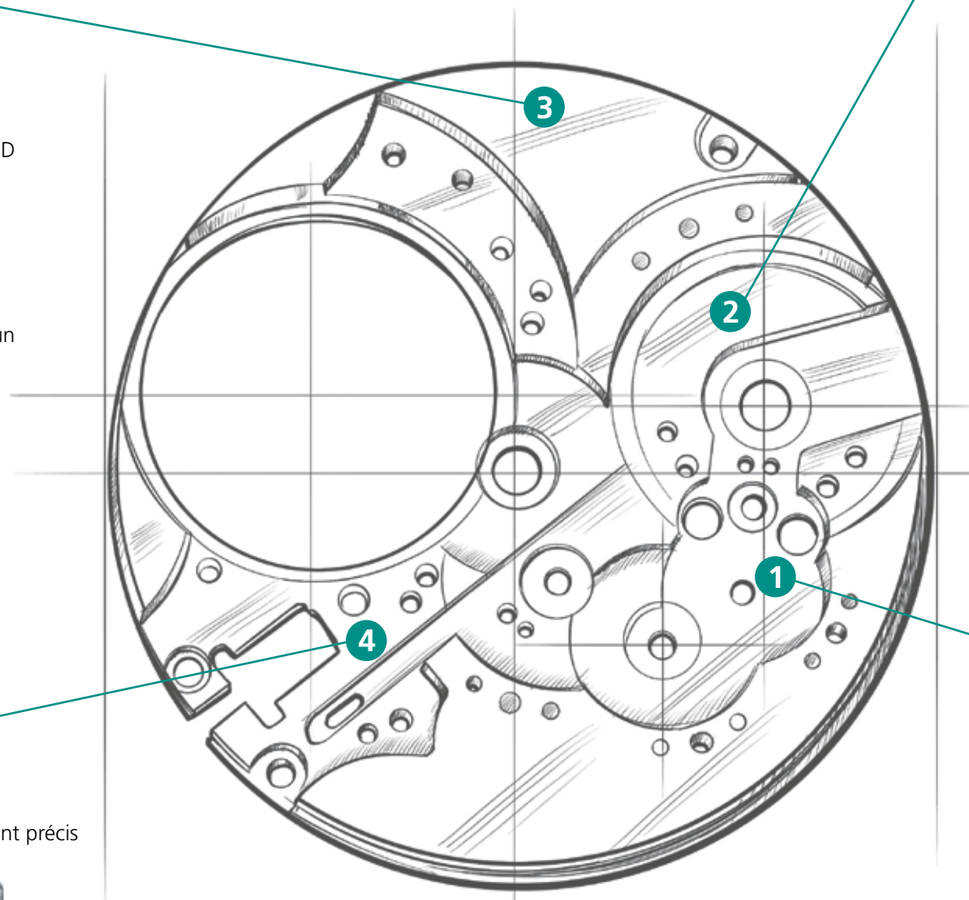
5. Génération de la chaleur et formation de bavures
- Le laiton et le maillechort ont tendance à former des bavures qui requièrent un post-traitement manuel complexe
- Au cours du fraisage, le titane et l'acier inoxydable génèrent une chaleur importante ce qui peut entraîner une usure de l'outil et des divergences dimensionnelles
- Lubrification en quantité minimale (LQM) ou arrosage haute pression → Aide à contrôler la génération de chaleur

6. Ennoblissement de la surface
- Revêtement galvanique (par ex, le rhodiage, le placage or) pour la protection et l'esthétique
- Le perlage et les côtes de Genève → Requièrent souvent un usinage manuel hautement précis
- Anglage des arêtes → Très chronophage et souvent réalisé à la mais

CONCLUSION

En raison des structures filigranes, des tolérances strictes et des matériaux complexes, l'usinage des platines horlogères pose des défis de taille en ce qui concerne les stratégies CNC, le choix des outils et la technique de serrage. Particulièrement la formation de bavures, l'usure de l'outil et l'ennoblissement des surfaces sont des facteurs décisifs pour une production réussie

Fraisage



3 SURFAÇAGE DE SURFACES VISIBLES

WALTER

MP-Series
Fraise pour finition PCD à rainures droites, une denture droite réduit la formation de bavures, un corps de base renforcé garantit une tenue parfaite de la plaquette PCD

DIXI polytool

Superfinisher 70630-PCD
Fraise Superfinisch PCD, technologie à une dent pour un usinage parfait des surfaces visibles

2 FRAISAGE DE FINITION

DIXI polytool

Fraise deux tailles 7233
Fraise deux tailles à rainures droites pour le surfaçage et la finition, type très résistant, résistance optimale à la flexion, résistance extrême à l'usure, rainures à copeaux polies et arêtes de coupe pour des surfaces parfaites, deux arêtes de coupe pour avances élevées, moins de bavures grâce à des arêtes de coupe droites

4 MICRO-FRAISAGE

magafor

Magaforce 8500
Pour travaux de fraisage extrêmement précis à partir de Ø 0.05 mm

SANDVIK coromant

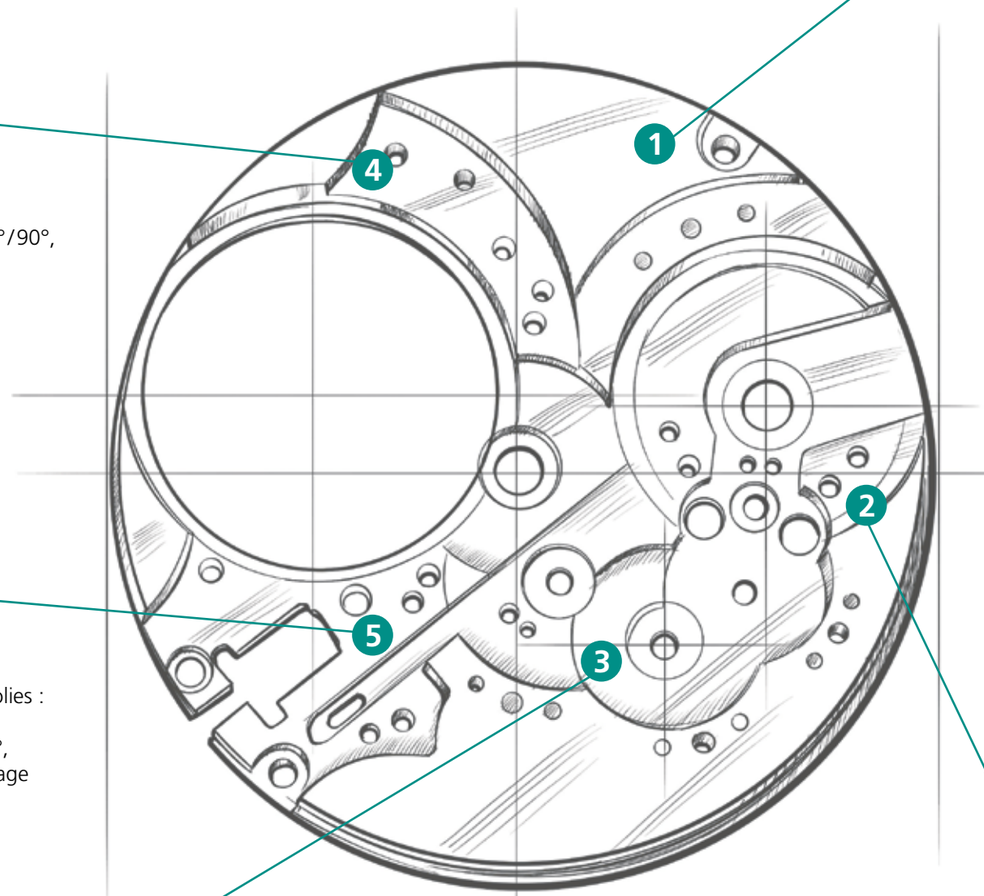
CoroMill Plura
Micro-fraise d'angle en carbure monobloc, types 2P211/2P12/R216.32, sorte 1620, 1700

1 MULTI-USINAGE

magafor

MAGAFOR MULTI-V
Chanfreinage, ébavurage, perçage, gravure, disponible en différents angles 90°/40°/60°/120°, à partir de Ø 0.1 mm

Perçage



4 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

5 PERÇAGE DE LAITON SANS PLOMB

DIXI polytool

Foret hélicoïdal 1137
Optimisé pour le laiton sans plomb, rainures de serrage polies : meilleure élimination des copeaux d'épaisseur du noyau à partir de Ø 0.5 mm, forces de coupe réduites, pointe 140°, faible formation de bavures au niveau de la sortie de perçage

3 PERÇAGE À FOND PLAT

WALTER TITEX

DC118 Supreme
Foret plat VHM avec angle de coupe de 180°, à partir de Ø 3.0 mm

1 PERÇAGE ET MICRO-PERÇAGE

DIXI polytool

Foret canon 1111
Extrême précision grâce à la tolérance de coupe de +/- 1 µm, pas de pilotage requis grâce à l'arête de coupe tranchante de Ø 0.1 – 2.0 mm

DIXI polytool

Foret hélicoïdal 1345
Foret haute performance autocentré avec arrosage intérieur pour la production en série, à partir de Ø 3.0 mm

SANDVIK coromant

CoroDrill 462 XM- X0BU
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

APPLITEC SWISS TOOLING

Micro-foret 2020
foret en carbure monobloc avec angle de pointe de 130° de Ø 0.1 – 2.0 mm

2 MICRO-ALÉSAGE

magafor

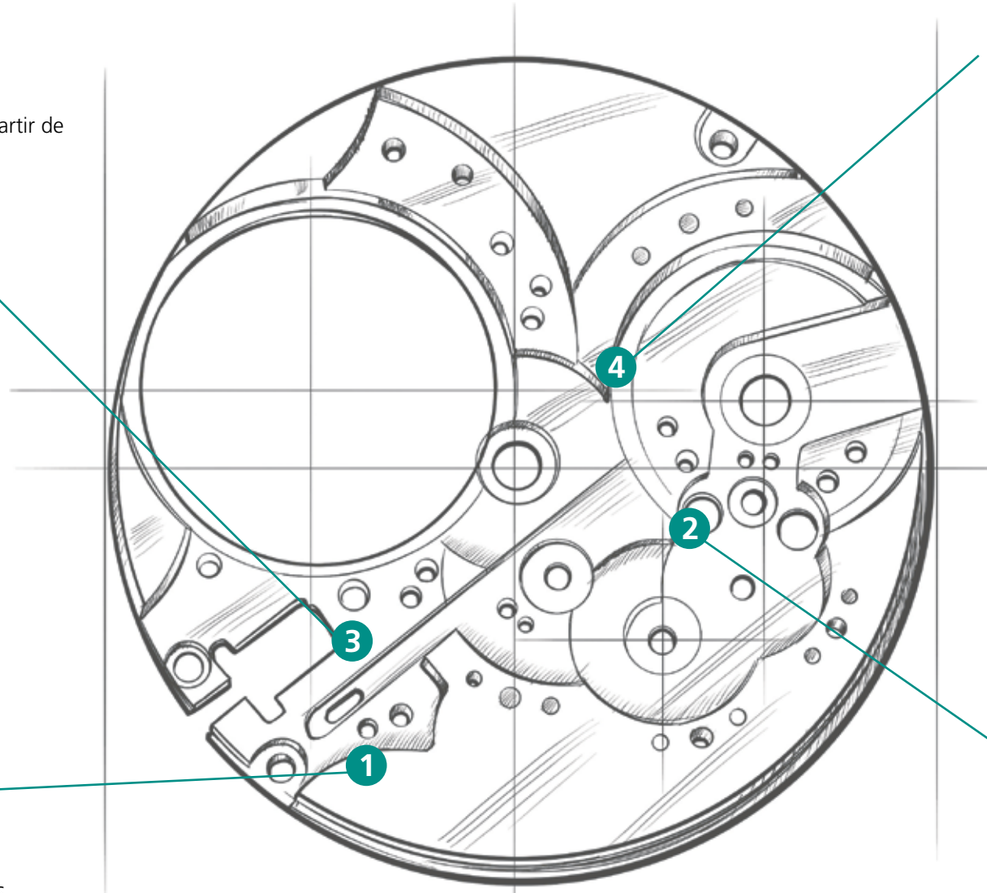
Magaforce 8610
Alésoir pour perçages cylindriques, à partir de Ø 0.2 mm, rainuré à gauche

Finition

3 CHANFREINAGE ET ARRONDISSEMENT

magafor

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



4 GRAVURE

APPLITEC SWISS TOOLING

Fraise à graver DLC
Couche fine spéciale de revêtement DLC pour une arête de coupe particulièrement coupante

1 FILETAGES

DIXI polytool

Polytool 1739 (Z1)
Outil à tourbillonner avec profil partiel, conçu pour la réduction des forces de coupe pour tous les matériaux, de Ø 0.21 – 1.1 mm

DC THREADING TECHNOLOGY

Outil à tourbillonner GW1116VS
Outil à tourbillonner haute performance pour usinage de platine, de Ø 0.3 – 2.6 mm, compatible avec le filetage NIHS

DC THREADING TECHNOLOGY

Taraud CMS50
Taraud haute performance pour usinage de platine de Ø 0.3 – 2.6 mm

2 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