

LE LASER DANS LES APPLICATIONS HORLOGÈRES

→ Philippe Chavanne | Directeur | LASEA Switzerland SA



e·micronora

22 › 25 SEPT. 2020

LASEA, fabricant de machines laser de micro-usinage



LS2

LS3

LS4

LS5

2020: Rachat Optec Laser Systems

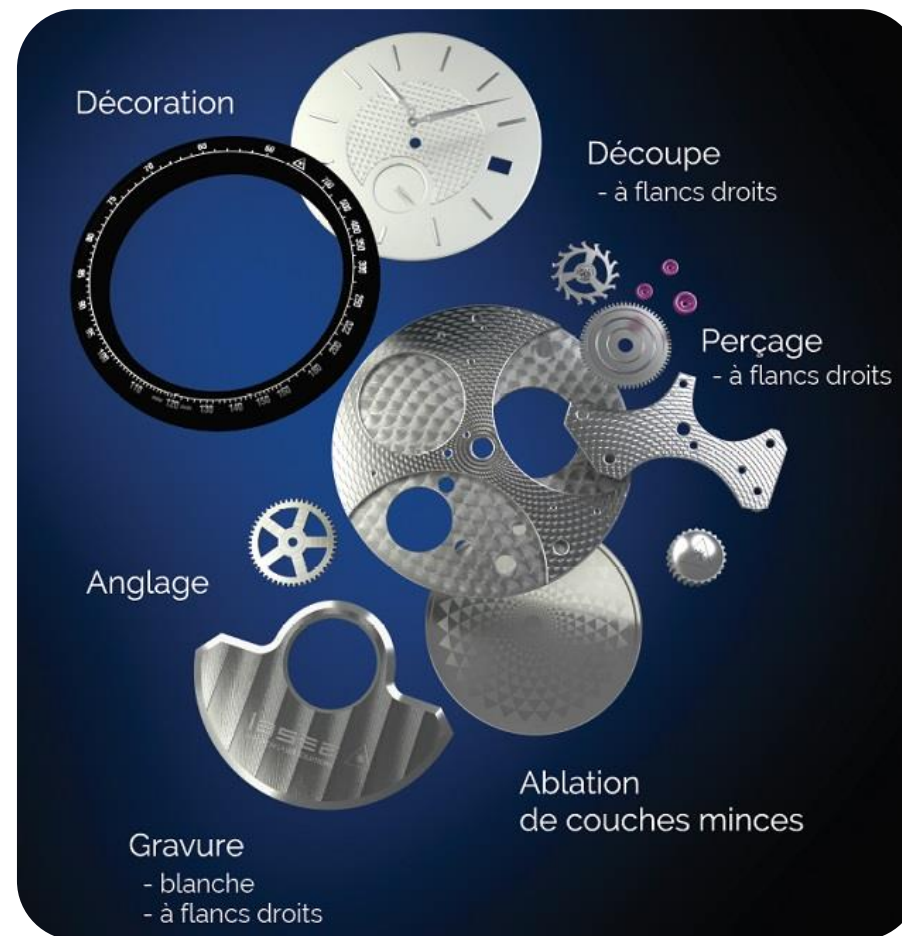


LASEA Group

Nous sommes à même d'offrir:

- ▶ Des solutions laser depuis l'UV lointain à l'Infrarouge proche
- ▶ Des pulses de la femtoseconde au mode continu
- ▶ De l'ablation avec des scanners
- ▶ De la découpe avec buse et/ou système de précession pour des flancs droits

Le laser dans l'horlogerie



Fondamentaux de l'usinage laser

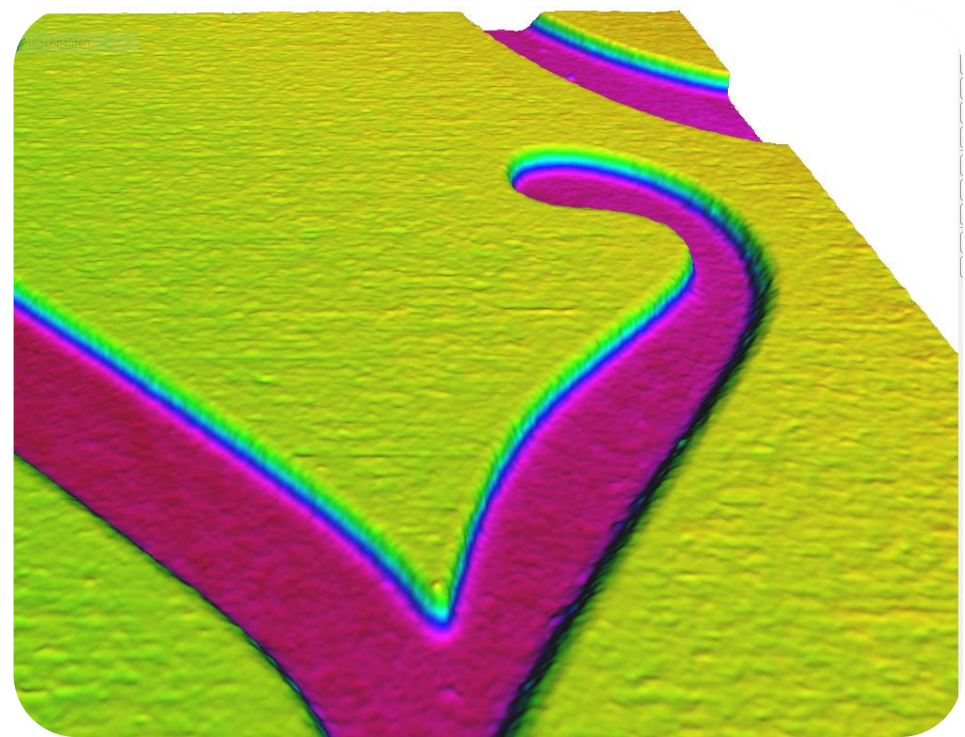
- ▶ Sans contact
- ▶ Petit diamètre d'outil (= point focal du laser)
- ▶ Pas d'usure d'outil
- ▶ Applicable à presque tous les matériaux
- ▶ Mouvements de l'outil très dynamiques grâce au scanner
- ▶ Passage très rapide du dessin au composant usiné sans outillage
- ▶ Plusieurs applications possibles avec une seule machine
 - ▶ Découper et percer
 - ▶ Graver
 - ▶ Texturer
 - ▶ Marquer

Spécificités de l'usinage par laser pulsé femtoseconde

Laser femtoseconde (10^{-15} sec)



Process athermique, sans bavure



Gravure acier inox 304, profondeur : 30 microns

Marquage (processus de surface)

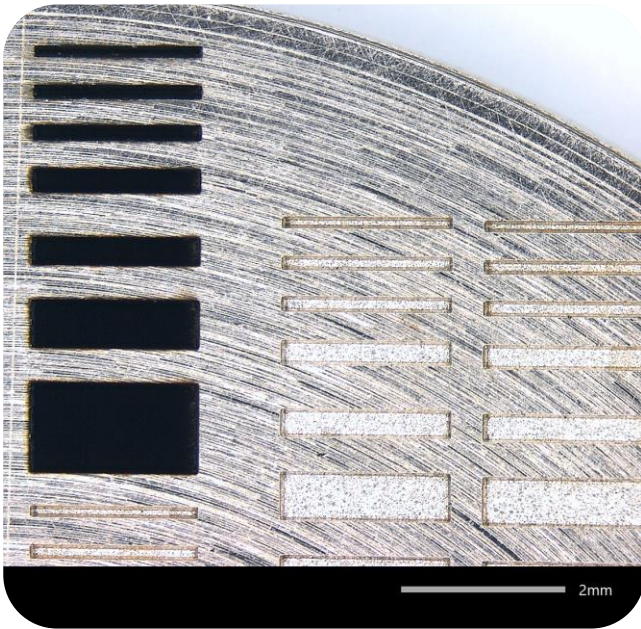
Marquage dans l'acier inox



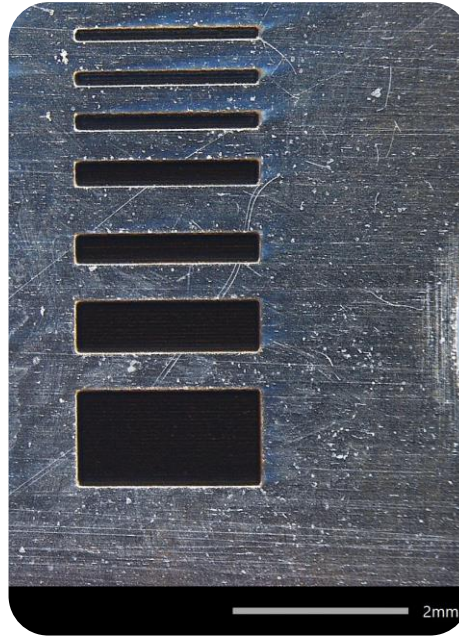
Marquage lisse avec une ou deux passes laser

Marquage

Marquage noir dans une couche de nickel sur métaux divers



Echantillon en tungstène

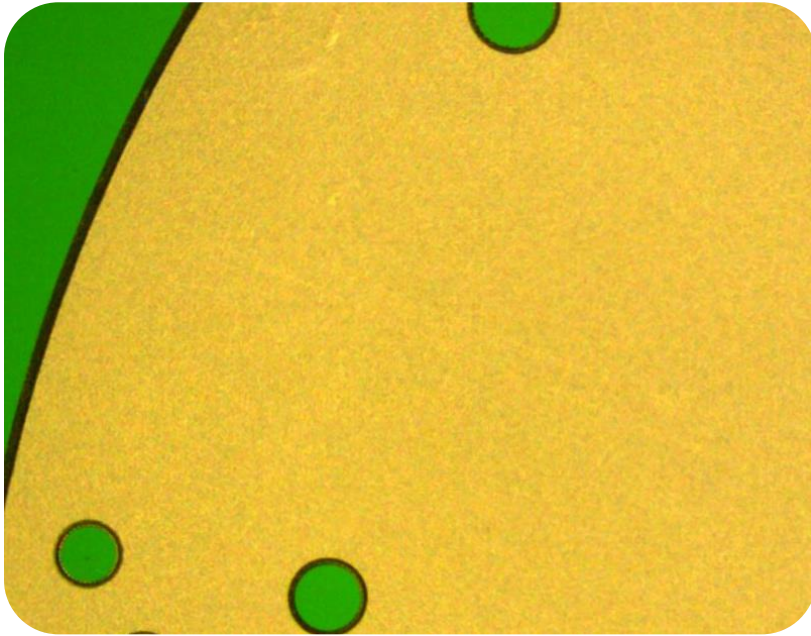


Echantillon en laiton



Masse oscillante, gravure sur la partie en laiton

Décoration & Texturation



Sablage mat

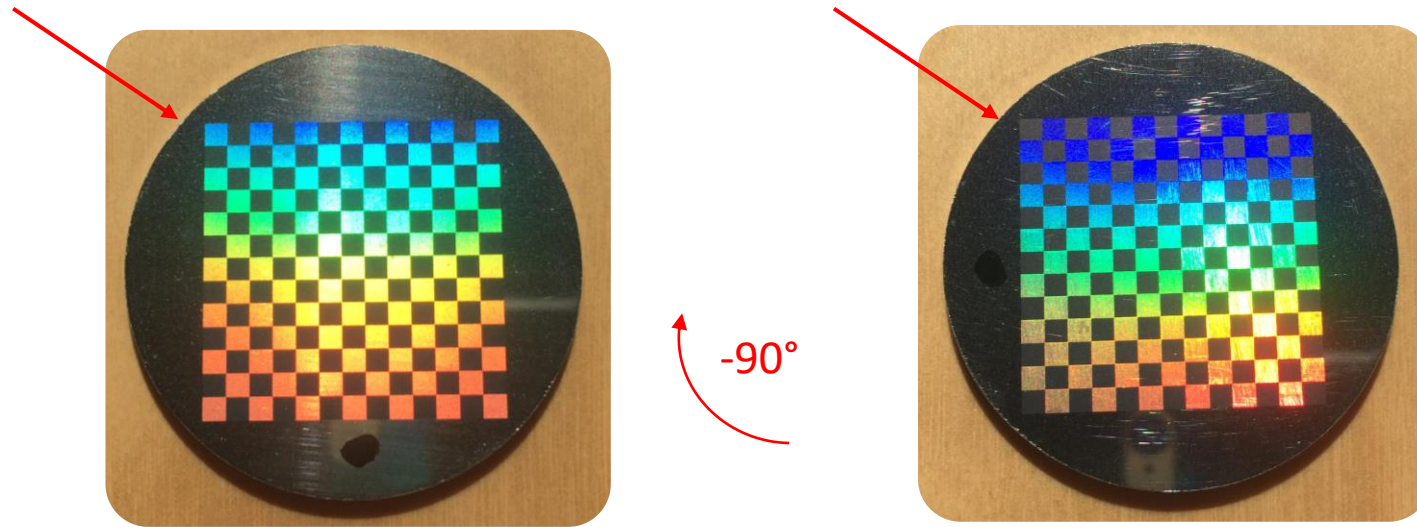


Perlage poli



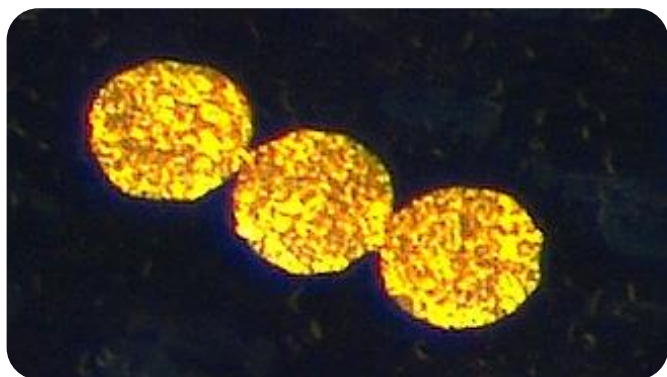
Colimaçonnage

Décoration & Texturation

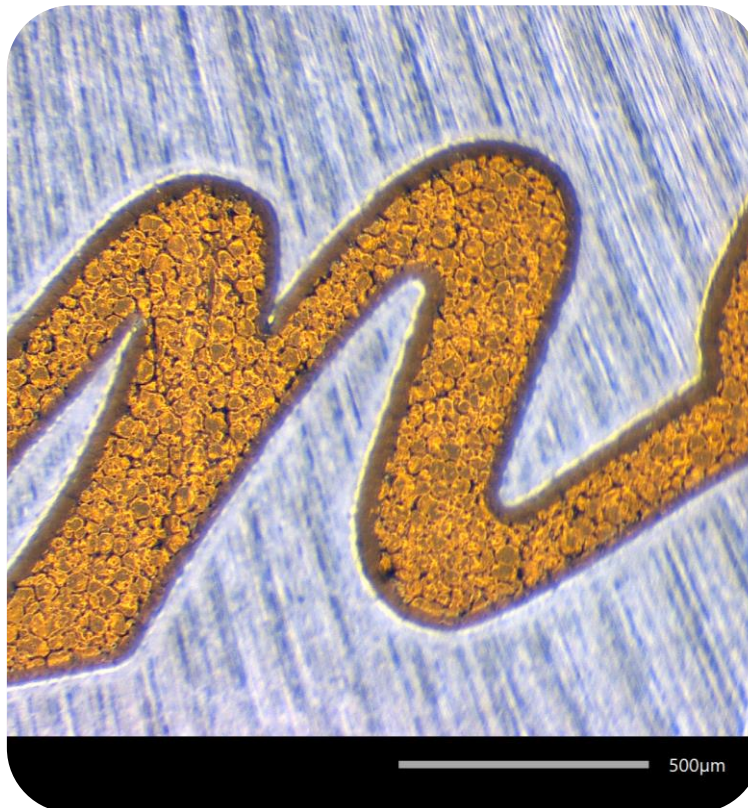


Double effet diffractif

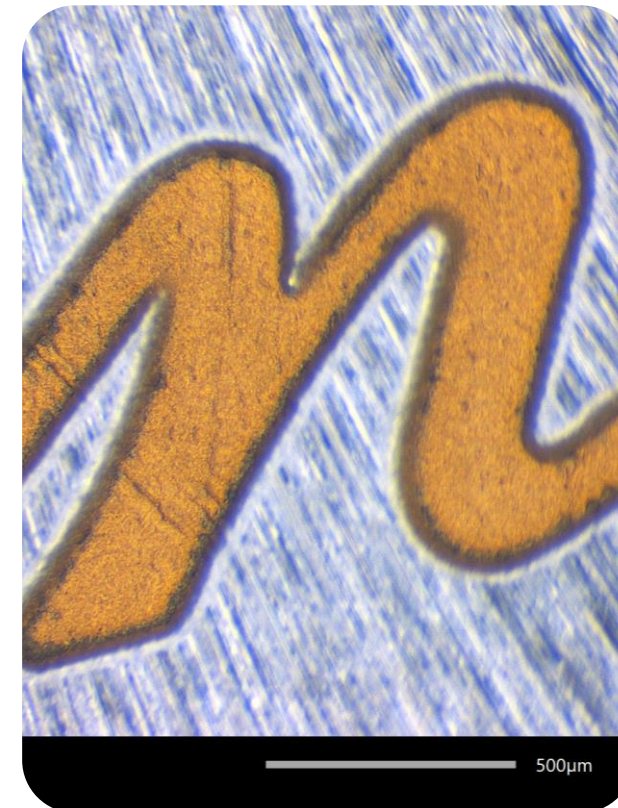
Ablation de couches minces



Ablation pour révéler des disques de $\varnothing$ 100 μ m sur couche d'or



Ablation de couches fines sur or dans une gravure dans du tungstène



Ablation de couches fines sur or dans une gravure dans du laiton

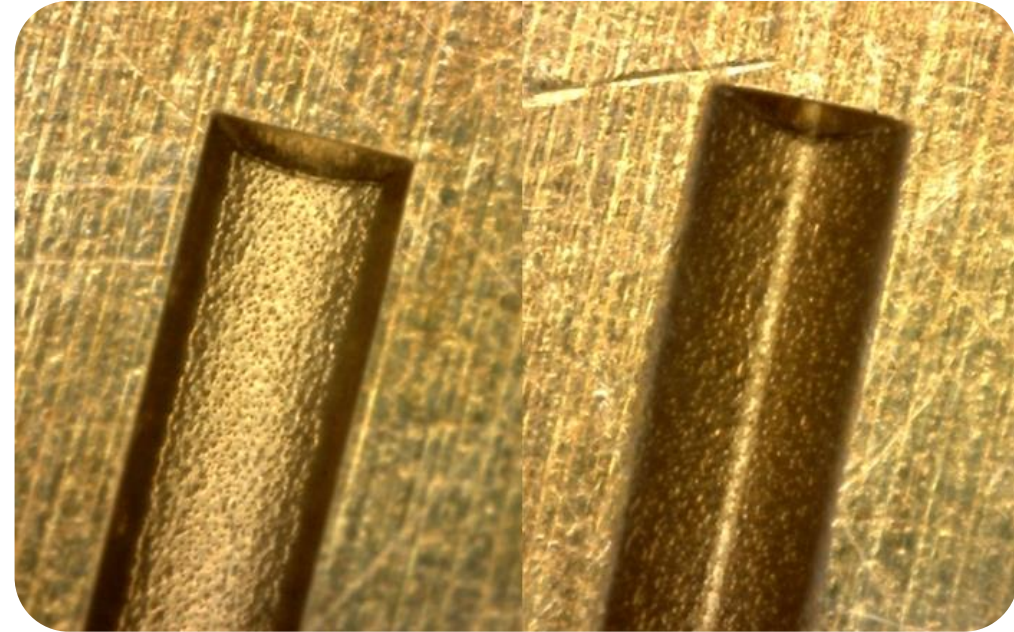
Gravage



Plaque en laiton



Composant en zircone



Gravure à fond circulaire sur laiton

Gravage

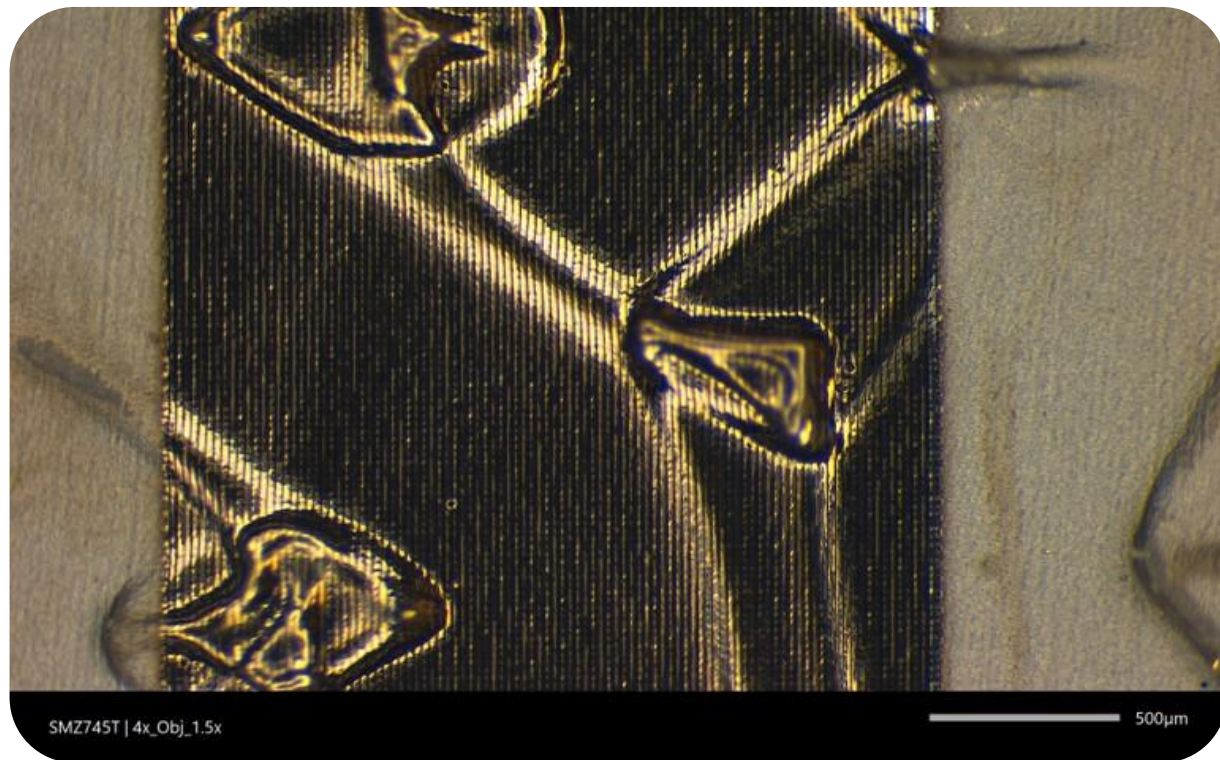
Combinaison couches fines et gravure

- ▶ Composant décoré
- ▶ Une couche PVD isolante
- ▶ Une gravure
- ▶ Une couche galvanique



Masse bi-métal, gravure 10 microns et dorage
(Collaboration avec Positive Coating SA)

Polissage de l'acier inox



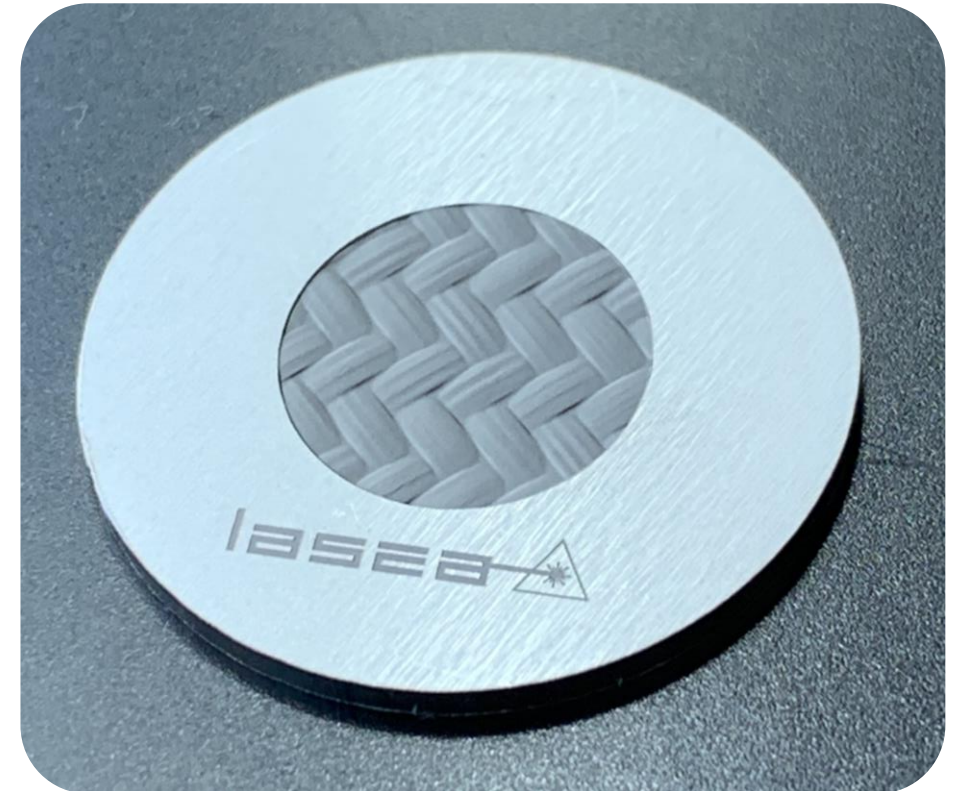
Gravure et polissage avec la même source laser pulsée femtoseconde

Gravage

Gravage à partir d'un fichier Bitmap (niveau de gris)



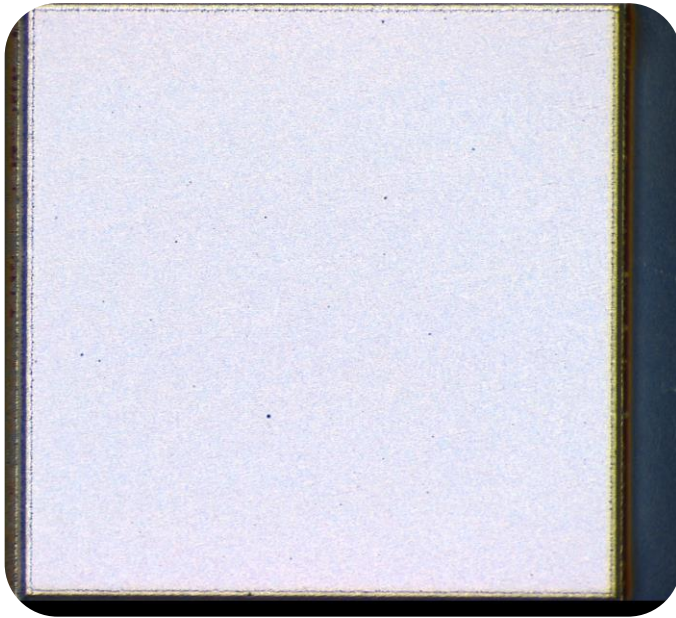
Gravure sur laiton



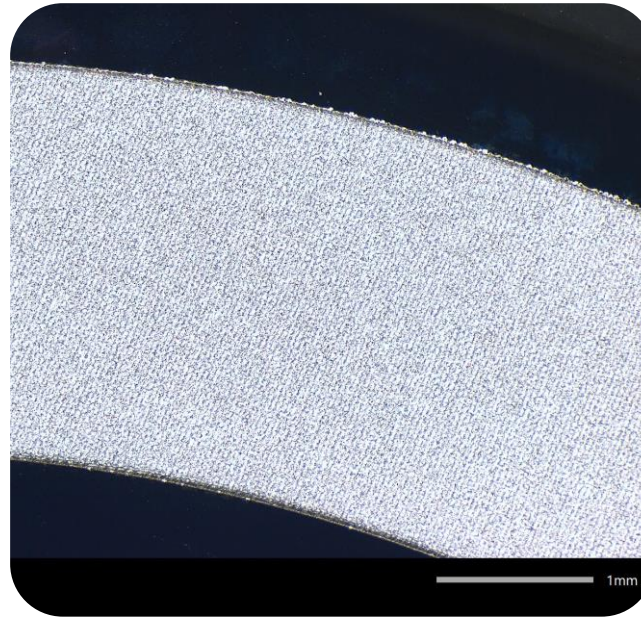
Gravure sur acier inox

Gravage

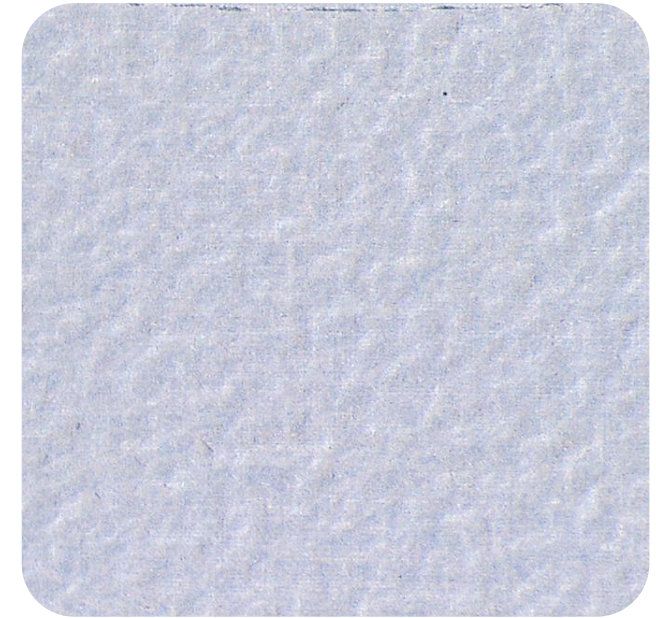
Gravage « fond blanc » sur acier inox comme alternative à la gravure chimique



Carré de 2x2 mm
Fond lisse



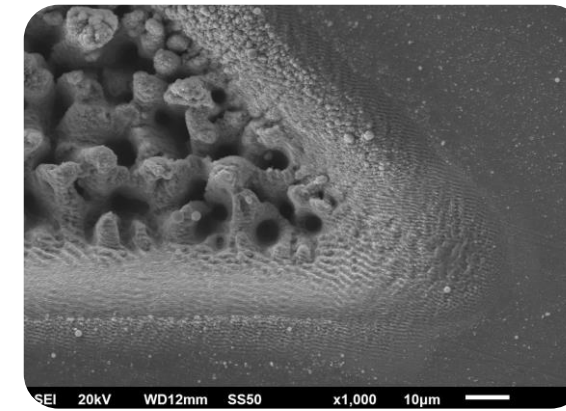
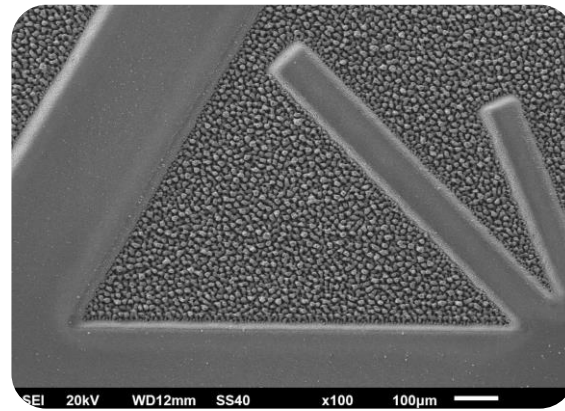
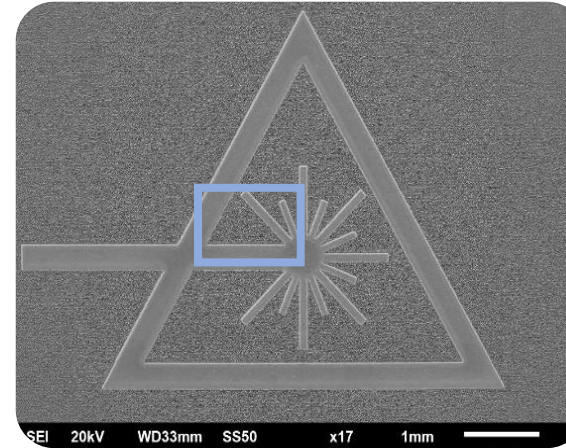
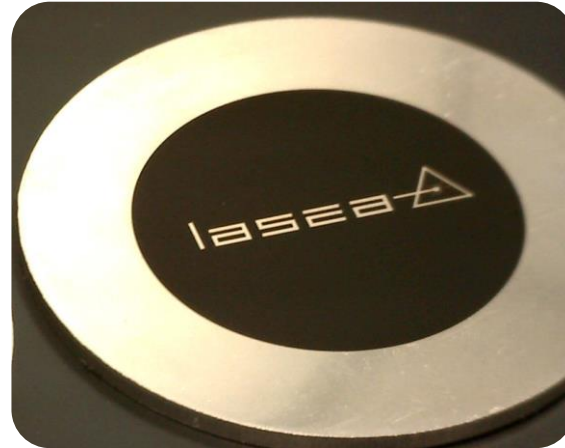
Segment approx. 1.5x3 mm
Fond légèrement structuré



Carré de 2x2 mm
Fond structuré

Gravage

Gravage à fond noir sur acier inox (spykes)



Perçage et découpe

Perçage et découpe avec buse



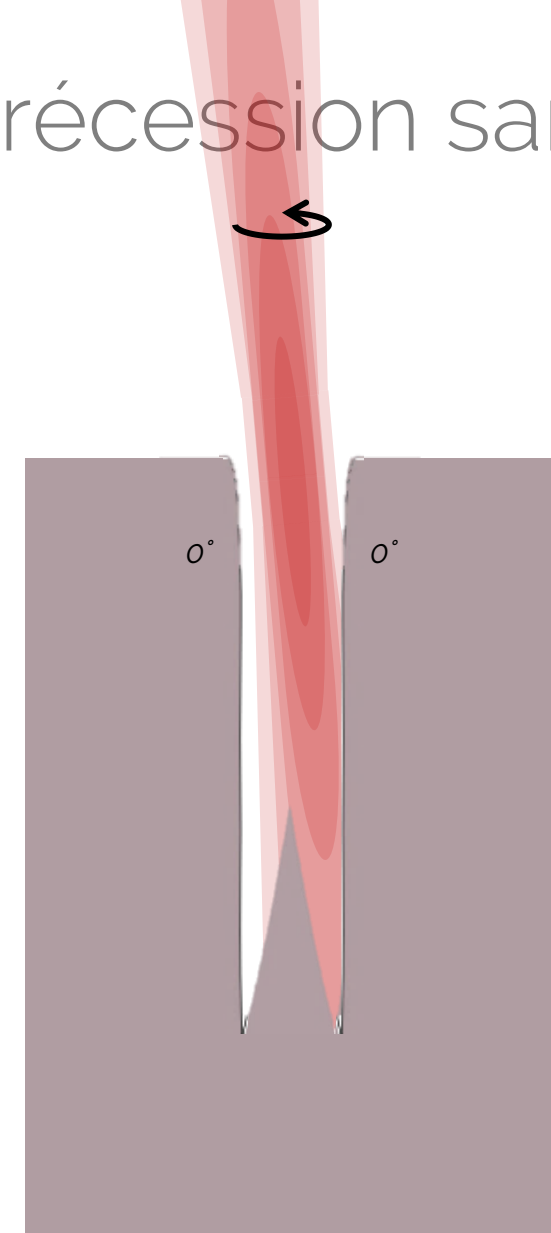
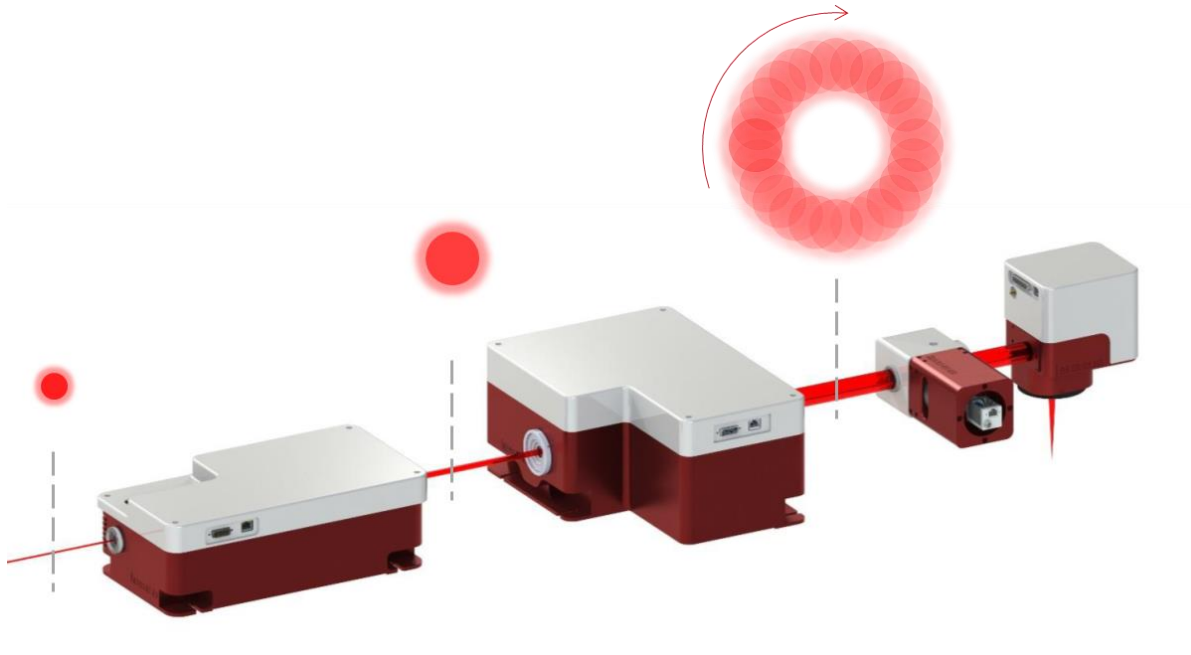
Aiguille, laiton 200 microns

	ns	fs
Temps de cycle	8s	8s

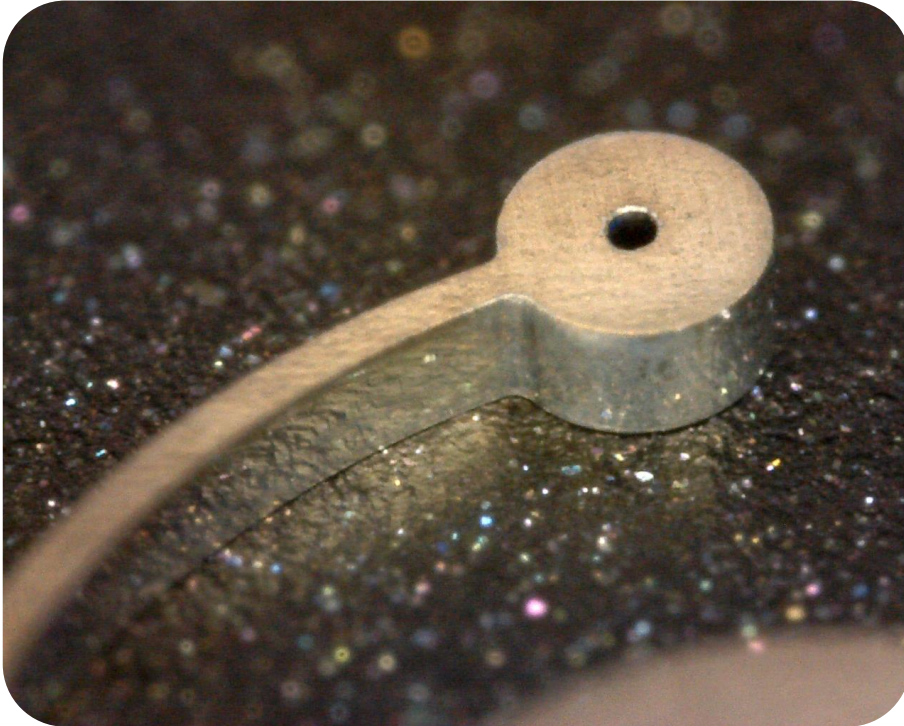


Perçage, découpe et gravure par précession sans dépouille

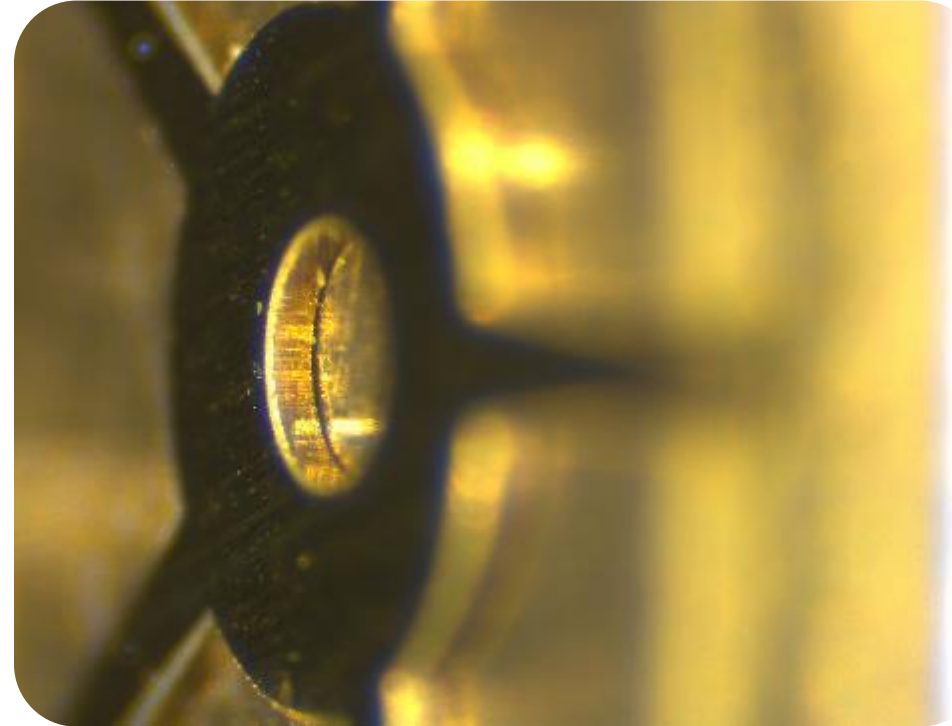
- ▶ Plusieurs passes
- ▶ Pilotage de la trajectoire avec le scanner
- ▶ Conicité nulle



Perçage et découpe par précession sans dépouille

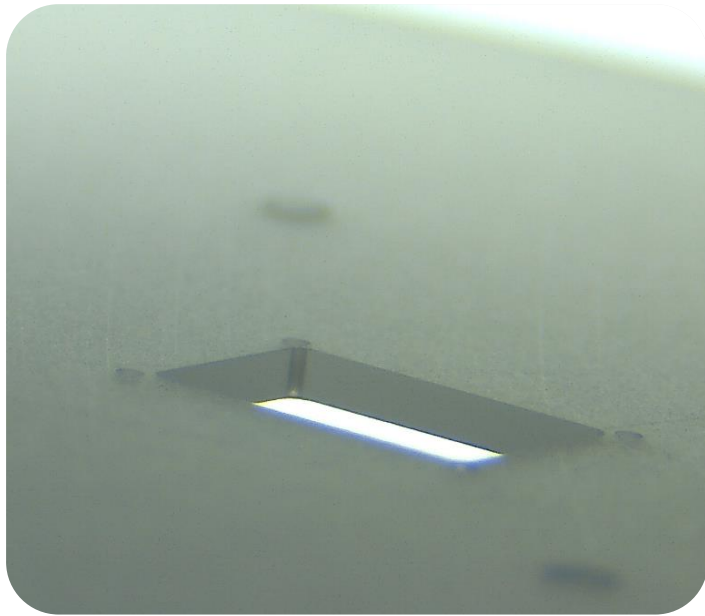


Ressort durnico 250 microns.
Perçage et largeur lame de 100 microns



Roues en laiton

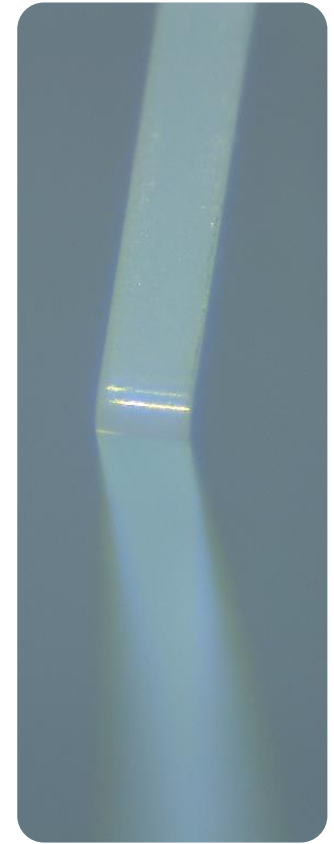
Perçage et découpe par précession sans dépouille



Saphir 500 microns

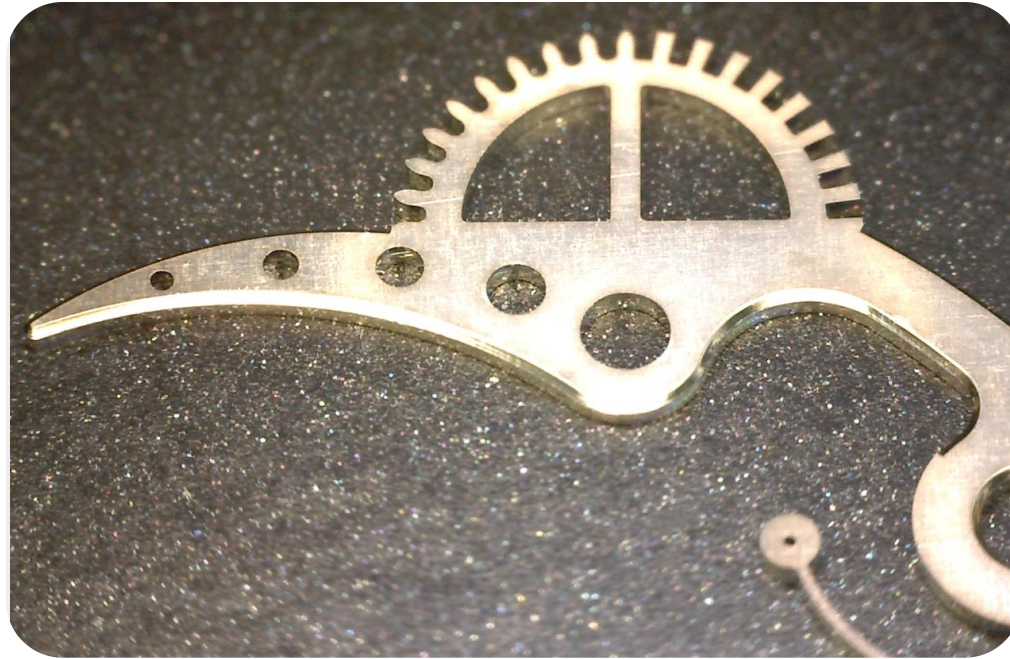


Saphir 700 microns



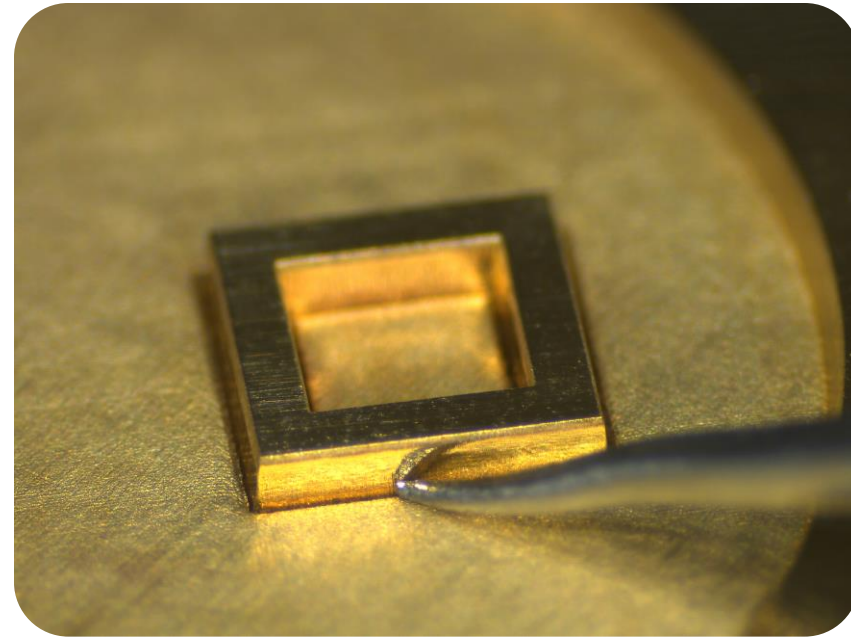
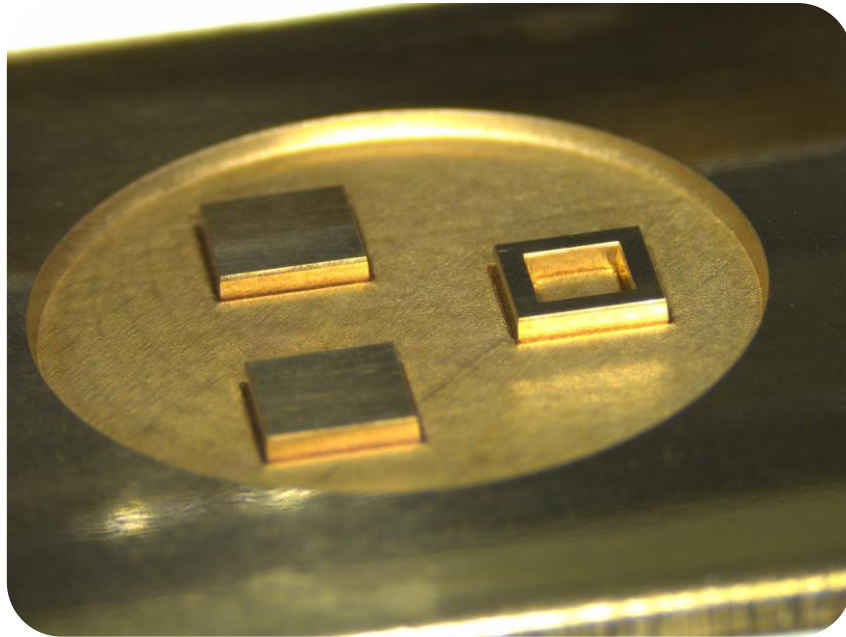
Tranche polie

Découpe à flancs droits et anglage



Composant de démonstration, durnico 250 microns, 15mm de long, découpe à flancs droits et chanfreins de 70x70 microns

Gravure par précession sans dépouille



Gravure à flancs droits dans laiton

Conclusions

- ▶ Le laser est de plus en plus utilisé dans l'horlogerie, également dans le haut de gamme
- ▶ La liste des applications présentées n'est pas exhaustive (ex: soudure) mais elles ont toutes été réalisées par LASEA
- ▶ Précision des process est adaptée à la qualité des composants horlogers
- ▶ Les temps de cycle tendent à descendre grâce à la puissance disponible en croissance surtout pour les lasers à pulses ultra-courts



US – San Diego



Belgium – Mons



Belgium – Liège



France – Bordeaux



Switzerland – Bienne



Rue su Soleil 11
2504 Bienne

+41 79 583 18 94
pchavanne@lasea.com

www.lasea.com



e·micronora

22 › 25 SEPT. 2020