

 <b>SYNOVA</b> Ch. Dent-d'Oche CH-1024 Ecublens Suisse www.synova.ch	<h1>RAPPORT D'APPLICATION</h1>	Rapport No: 152-5 Echantillon No: 2.2.1578
		<b>CONFIDENTIEL</b>

RAPPORT:

Découpe de platine squelette par LaserMicroJet®

Pour

Anonymous

Par

Florent Bruckert, SYNOVA SA

OBJECTIF

La technologie du LaserMicroJet® a été utilisée pour découper des platines pour mouvement à partir de barquettes en laiton (respectivement, voir les images 1 et 2 ci-dessous).

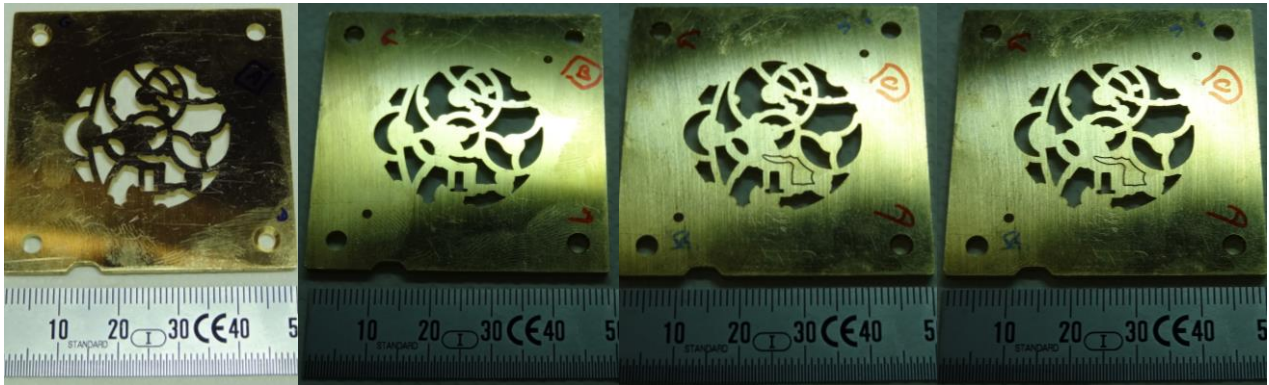
DESCRIPTION

ECHANTILLON	Matériau	laiton	
	Épaisseur	2.2	mm
	Quantité	4	pcs



IMAGE 1 : Plan tracé à appliquer

Revue de rapport			
Chef de projet		Responsable Application	
Nom:	M. Florent Bruckert	Nom:	M. Benjamin Carron
Date:	24.02.2015	Date:	24.02.2015
Visa:	FBR	Visa:	BC


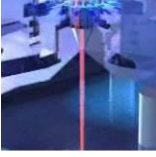



**IMAGE 2:** Photographies des platines découpées.

## PROCÉDÉ: INSTRUMENT & PARAMÈTRES DE DÉCOUPE

La LCS 300, équipé d'un laser pulsé utilisant la seconde harmonique du Nd:YAG, a été déterminée comme la machine disponible dans notre laboratoire qui est la mieux adaptée pour un compromis vitesse / qualité.

Dans le tableau ci-dessous, vous trouverez l'ensemble des paramètres optimisés utilisés pour les tests de découpe :

 <b>SYSTÈME</b>	Machine	LCS300	
	Système de fixation	Mors de serrage	
 <b>PARAMÈTRES DU MICROJET®</b>	Diamètre de la buse	40	60 $\mu m$
	Largeur de coupe	52	72 $\mu m$
	Gaz d'assistance	He	
	Débit de gaz	0.9 L/min	
	Pression d'eau	400	300 bar
	Distance de travail (unité de couplage-échantillon)	10	13 mm
 <b>PARAMÈTRES LASER</b>	Laser	L51G	
	Longueur d'onde	532 nm	
	Taux de répétition laser	6 kHz	
	Durée d'impulsion	120	180 ns
	Puissance dans le jet	9.5	31.5 W

## LES STRATEGIES DE COUPE

Lors de ce développement, le compromis rugosité / vitesse de la découpe de ponts a été investiguée. Dans le tableau suivant, vous trouverez les paramètres utilisés pour optimiser la rugosité de bord et/ou temps de découpe pour les différents échantillons:

**SYNOVA**Ch. Dent-d'Oche  
CH-1024 Ecublens  
Suisse  
www.synova.ch

# RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 152-5

Echantillon No: 2.2.1578

**CONFIDENTIEL**

Référence échantillon	A	B	C	D	
Configuration/buse	40	40	60	60	
Stratégie	Multi passe	Multipasse + Monopasse de finition	Mono passe	Multipasse + Monopasse de finition	mm/s
Vitesse /multipasse	10		10		mm/s
Nombre de passes	80		55		
Vitesse /monopasse finition	-	0.1	-	0.14	mm/s
Temps de cycle	50min20s	1h52min	31min30s	1h15min	

Notons que les échantillons obtenus avec une buse de 60µm disposent d'un temps de coupe considérablement réduit. Néanmoins l'aspect et la rugosité de flanc s'en trouve dépréciée.

La passe de finition améliore considérablement l'état de surface du flanc de coupe et annule l'effet de « tonneau » (creux de 1-3 µm à mi- épaisseur) au détriment du temps de découpe.

Le temps cible, correspondant à une découpe par électroérosion, est de 1.48h. Ainsi les échantillons A et B sont en accord avec vos attentes en termes de temps de coupe.

## RESULTATS

Les images suivantes montrent un aperçu de la qualité de découpe accessible avec la technologie du LaserMicroJet® :



**IMAGE 3:** bord de coupe, échantillon B

 <b>SYNOVA</b> Ch. Dent-d'Oche CH-1024 Ecublens Suisse www.synova.ch	<h1 style="text-align: center;">RAPPORT D'APPLICATION</h1>	Rapport No: 152-5 Echantillon No: 2.2.1578
		<b>CONFIDENTIEL</b>

## ANALYSE DE LA DEMANDE

Au long de ces expériences, nous avons pour objectif d'optimiser la rugosité de bordure tout en garantissant un temps de découpe réduit ou proche du temps cible (1h48min). Les faces avant et arrière sont de très bonne qualité; aucune bavure ni éclat n'a été observé.

Remarque: toutes les évaluations ont été réalisées par analyse optique. Des analyses de rugosité doivent être réalisées pour évaluer l'impact de la découpe par LaserMicroJet.

## CONCLUSION

La découpe de platines en laiton a été réalisée sur une machine SYNOVA LCS 300. Cette machine utilise la technologie du Laser MicroJet<sup>®</sup> et combine les avantages du laser pulsé à haute énergie avec les propriétés de guide d'ondes et de refroidissement apporté par un jet d'eau de moins de 50 µm de diamètre. Le laser est utilisé pour l'ablation du matériau. Le jet d'eau, pour sa part, guide le faisceau laser, refroidit le bord de découpe et évacue les particules sublimées.

Ces tests montrent que:

- Il est possible de couper un substrat de laiton d'épaisseur de 2.2mm.
- Les flancs de coupe sont nets et homogènes.
- La meilleure qualité de coupe est obtenue avec la buse 40µm selon une stratégie alliant la découpe principale en multipasse et une passe de finition. Ainsi le temps de coupe permettant une qualité optimale correspond au temps cible.
- Le temps de découpe sur cette pièce varie de 31min à 1h52min pour une rugosité optimale.
- Le procédé est stable.
- La découpe ne fait apparaître ni bavure ni éclat sur aucune des faces.

Nous sommes ouverts à l'amélioration concernant vos besoins en termes de :

- L'optimisation du temps de coupe en fonction de la qualité souhaitée (rayon minimum souhaité, Ra).
- L'amélioration du trajet du laser.
- Le nettoyage et le conditionnement.

Nous vous remercions pour l'intérêt que vous portez en notre technologie et espérons que nos résultats sont en accord avec vos exigences.