



**SYNOVA**

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

# RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 158-2

Echantillon No: 2.2.1682

**CONFIDENTIEL**

## RAPPORT: Découpe de pièces mécaniques fonctionnelles par LaserMicroJet®

Pour Anonymous

Par Rémi Laure, Florent Bruckert, Synova SA

### OBJECTIF

La technologie du LaserMicroJet® a été utilisée pour découper des timbres dans des plaquettes de céramique CeSinit CS30 de 500 µm d'épaisseur. L'objectif principal est la qualité.

### DESCRIPTION

ECHANTILLON	Matériau	Céramique CeSinit CS30
	Epaisseur	0.5 mm
	Quantité	3 pcs

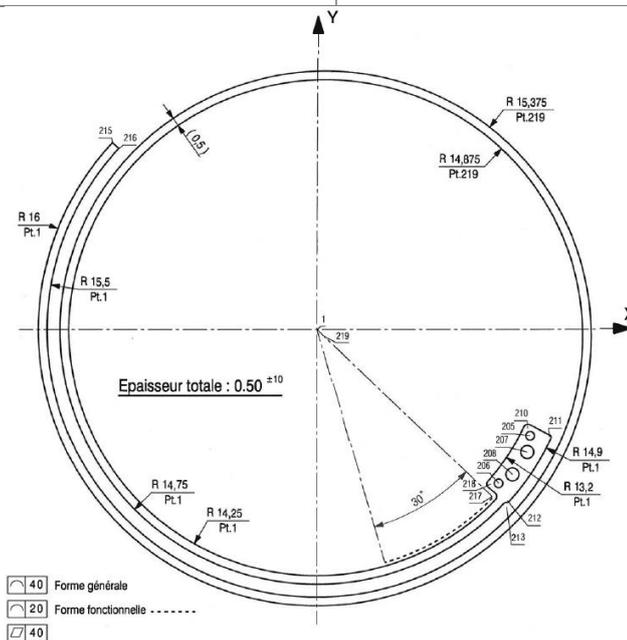


IMAGE 1: Plan et cotations du timbre après production

Revue de rapport	
Chef de projet	Responsable Application
Nom: M. Florent Bruckert	Nom: M. Benjamin Carron
Date: 18.08.2015	Date: 18.08.2015
Visa: FBR	Visa:



**SYNOVA**

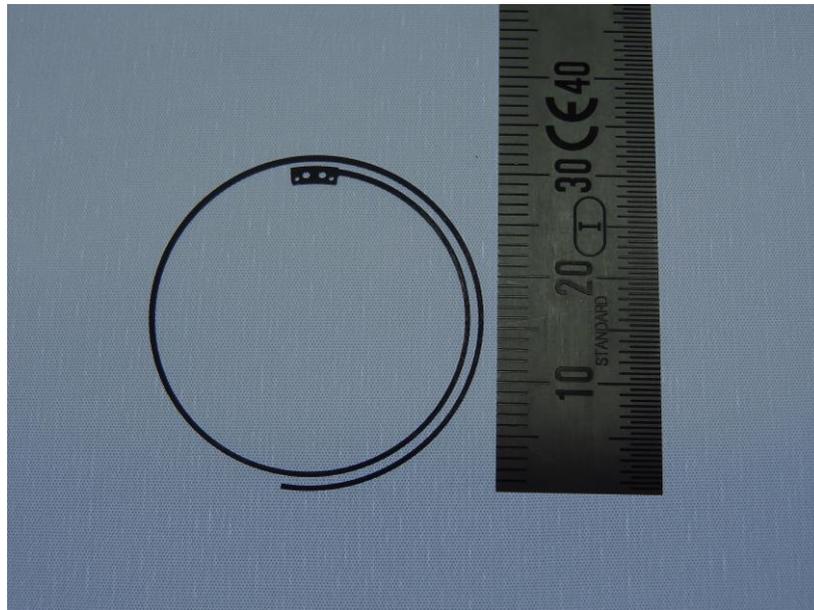
Ch. Dent-d'Oche  
CH-1024 Ecublens  
Suisse  
www.synova.ch

# RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 158-2

Echantillon No: 2.2.1682

**CONFIDENTIEL**



**IMAGE 2:** Photographie d'un timbre après découpe



**IMAGE 3:** Vue générales après usinage de la pièce numéro 1 (multi-passe) à gauche et des pièces 2 et 3 (mono-passe) à droite

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

# RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 158-2

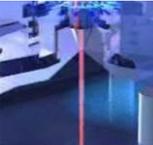
Echantillon No: 2.2.1682

**CONFIDENTIEL**

## 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 la mieux adaptée à ce test dans notre laboratoire.

Dans les tableaux 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	30 $\mu m$
		Largeur de coupe	41-62 $\mu m$
		Gaz d'assistance	He
		Débit de gaz	1.1 <i>L/min</i>
		Pression d'eau	450 <i>bar</i>
		Distance de travail (unité de couplage-échantillon)	9 <i>mm</i>
	<b>PARAMÈTRES LASER</b>	Laser	L51G
		Longueur d'onde	532 <i>nm</i>
		Taux de répétition laser	6 <i>kHz</i>
		Durée d'impulsion	120 <i>ns</i>
		Puissance dans le jet	6.2 <i>W</i>

Pour la réalisation de ces tests nous avons combiné 2 stratégies:

- La stratégie « mono-passe » pour le contour intérieur. Celle-ci consiste à découper la pièce en passant à une seule reprise sur le même contour.
- La stratégie « multi-passes » pour le contour extérieur qui consiste à découper en passant à plusieurs reprises sur le même contour, coupant ainsi de plus en plus profond dans la matière jusqu'à la découpe complète.

La pièce numéro 1 a été découpée en utilisant la stratégie multi-passe, les pièces 2 et 3 ont été usinées grâce à la stratégie mono-passe.

Référence	Quantité	Stratégie	Vitesse (mm/s)	Temps de coupe
Stratégie multi-passe	1	20 passes	5	20min10s
Stratégie mono-passe	2	1 passe	0.15	36min40s



**SYNOVA**

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

# RAPPORT D'APPLICATION

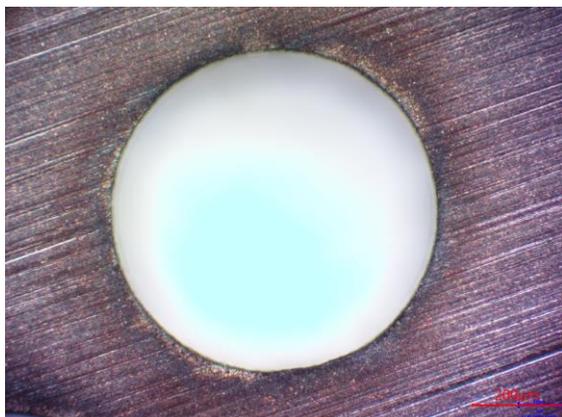
Rapport No: 158-2

Echantillon No: 2.2.1682

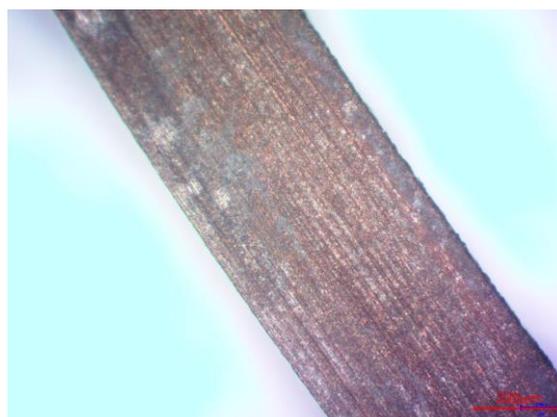
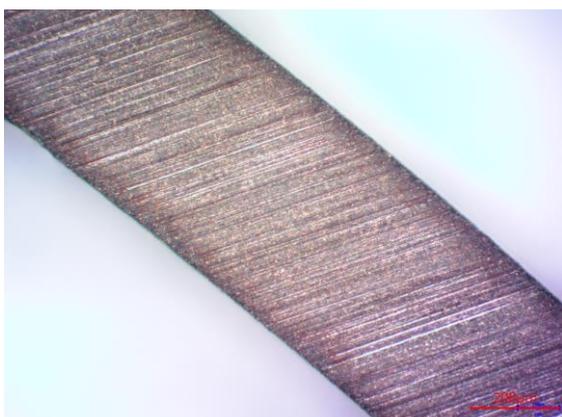
**CONFIDENTIEL**

## RESULTATS

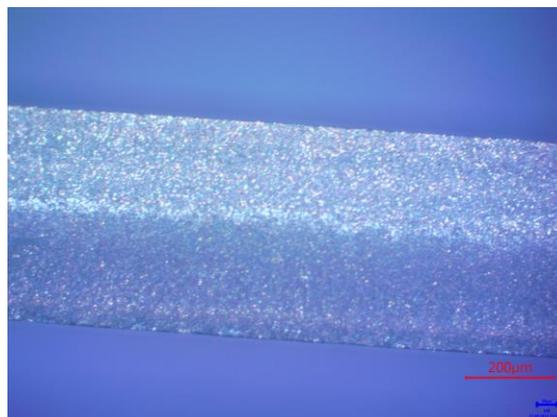
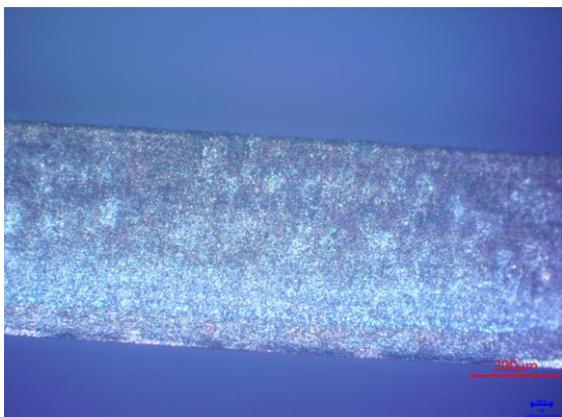
Les images suivantes montrent un aperçu de la qualité de découpe accessible avec la technologie du LaserMicroJet® :



**IMAGE 4:** Image du trou de diamètre 750  $\mu\text{m}$  (face avant) de la pièce 1 à gauche et de la pièce 2 à droite



**IMAGE 5:** Image du timbre (face avant) de la pièce 1 à gauche et de la pièce 2 à droite



**IMAGE 6:** Image du flanc du timbre de la pièce 1 à gauche et de la pièce 2 à droite ([Ra ??](#))



**SYNOVA**

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

# RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 158-2

Echantillon No: 2.2.1682

**CONFIDENTIEL**

## CONCLUSION

La découpe de timbres en céramique 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 30 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 :

- La faisabilité du procédé pour les deux stratégies employées
- La rugosité du bord de coupe est d'environ 0.25mm sans optimisation particulière pour les deux solutions proposées

Nous sommes ouverts quant à :

- La possibilité d'optimiser les paramètres laser pour améliorer la qualité et le temps de découpe en fonction de vos besoins
- La possibilité d'améliorer le tracé de découpe et la stratégie adoptée tout comme la compensation d'outils pour améliorer le respect des tolérances du plan

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