



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

RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 138-4
Echantillon No: 2.2.1275

CONFIDENTIEL

RAPPORT: Découpe de pièces fonctionnelles en maillechort par Laser-MicroJet®

Pour Anonymous

Par M. Stephane Delahaye, Synova SA

OBJECTIF

La technologie du Laser-MicroJet® a été utilisée pour découper une masse roulette et un pont de chrono en maillechort. L'objectif de cette première application est d'évaluer:

- La qualité de découpe
- Le temps de production pour chaque pièce

DESCRIPTION

Pour cette première itération un échantillon de chaque composant été découpé.

Matériau	Maillechort	Maillechort	
Épaisseur	~200-470	~200-1000	µm
Quantité de coupes	1	1	Pcs

Revue de rapport			
Chef de projet		Responsable Application	
Nom:	M. Stephane Delahaye	Nom:	Dr. Benjamin Carron
Date:	13.08.2013	Date:	13.08.2013
Visa:	SDE	Visa:	FBR



IMAGE 1: vue d'ensemble des pièces découpées

PROCEDE: INSTRUMENT & PARAMETRES DE DECOUPE

La LCS 150, équipée d'un laser pulsé utilisant la seconde harmonique du Nd:YAG a été sélectionnée pour cette application.

Dans le tableau ci-dessous, vous trouverez la configuration utilisée pour l'intégralité des tests de découpe:

SYSTEME		Machine	LCS 150		
PARAMETRES DU MICROJET®		Fixation	Pincé		
		Gaz d'assistance	He		
		Débit	0.7	<i>L/min</i>	
PARAMETRES LASER		Laser	L51G		
		Longueur d'onde	532	<i>nm</i>	

Le développement s'est axé sur la qualité de coupe.

1. La masse roulette

La masse roulette a été découpée sur un substrat de maillechort pré-découpé/usiné.

L'objectif était de se réaligner sur les découpes existantes pour terminer les contours internes et externes.

Une stratégie mono-passe avec passe de finition (10 µm dans la matière) pour les contours internes a été appliquée.



RAPPORT D'APPLICATION

CONFIDENTIEL

Les paramètres optimisés pour cette découpe ont été résumés ci-dessous :

PARAMÈTRES			
MICROJET®	Diamètre de buse	40	µm
	Diamètre du MicroJet®	32	µm
	Pression d'eau	300	bar
LASER	Taux de répétition laser	18	kHz
	Largeur de pulse	~130	ns
	Puissance laser	32	W
DECOUPE	Puissance dans le jet	~12	W
	Vitesse de déplacement	0.4	mm/s
	Nombre de passes	1	passes
	Temps de découpe	80	min

Remarque: une partie de la pièce a été découpé alors que cela n'était pas nécessaire. Cela sera corrigé lors des prochaines itérations après un premier feedback concernant la qualité de coupe.

2. Le pont de chrono

Le pont chrono a été découpé sur un substrat de maillechort pré-coupé/usiné. Une stratégie multi-passes a été appliquée et la découpe a été réalisée depuis l'envers de la pièce (face plane).

Les paramètres optimisés pour cette découpe ont été résumés ci-dessous :

PARAMÈTRES			
MICROJET®	Diamètre de buse	40	µm
	Diamètre du MicroJet®	32	µm
	Pression d'eau	300	bar
LASER	Taux de répétition laser	30	kHz
	Largeur de pulse	~130	ns
	Puissance laser	32	W
DECOUPE	Puissance dans le jet	~10	W
	Vitesse de déplacement	14	mm/s
	Nombre de passes	50	passes
	Temps de découpe	4	min

Remarque : 1 échantillon supplémentaire (plus fin) a été découpé avec une fixation plus appropriée de façon à limiter les mouvements de l'échantillon en fin de découpe et à améliorer la rugosité/homogénéité du bord de coupe.



RESULTATS

Les images suivantes montrent un aperçu de la qualité de découpe obtenue avec la technologie du Laser-MicroJet®:

1. La masse roulette

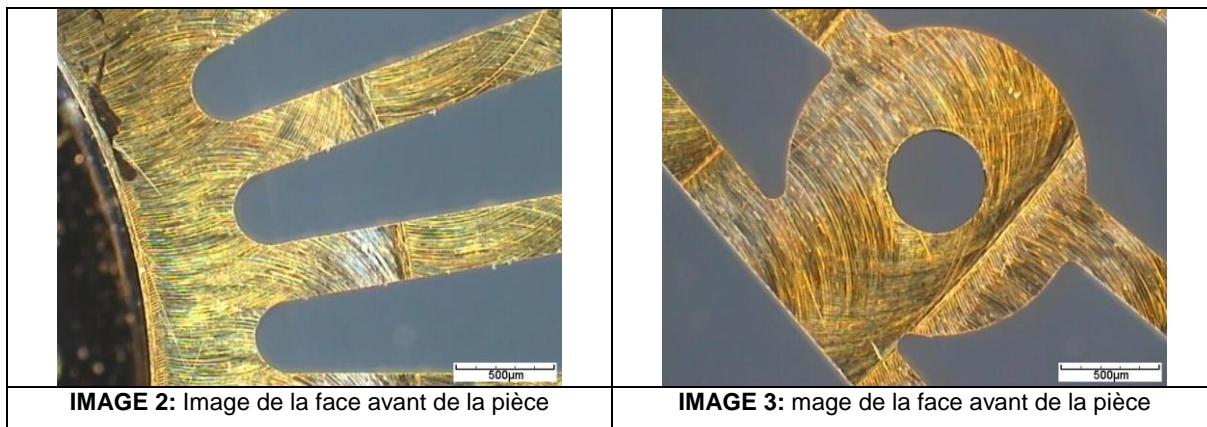


IMAGE 2: Image de la face avant de la pièce

IMAGE 3: Image de la face avant de la pièce

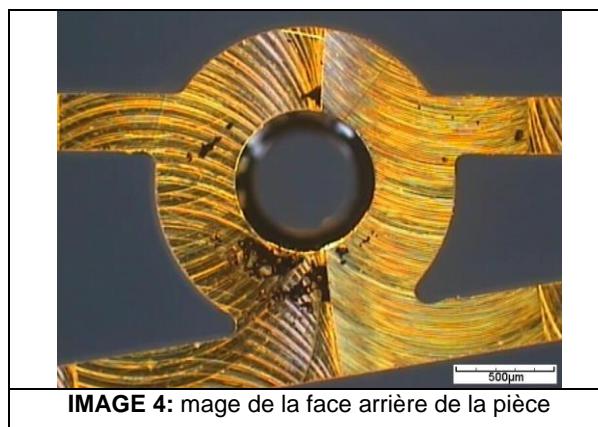


IMAGE 4: Image de la face arrière de la pièce



2. Le pont de chrono

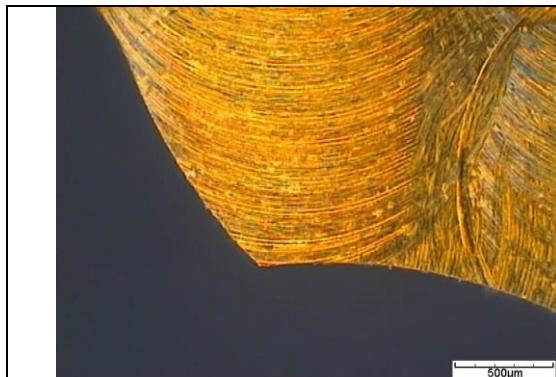


IMAGE 5: Image de la face avant de la pièce.

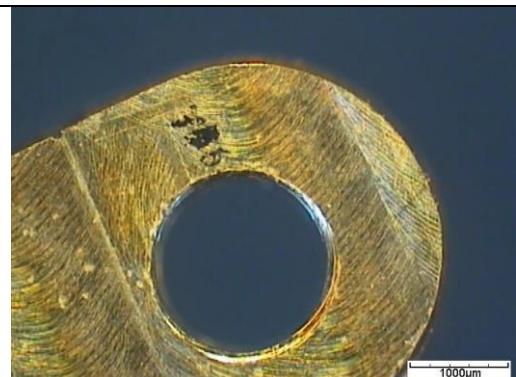


IMAGE 6: Image de la face arrière de la pièce

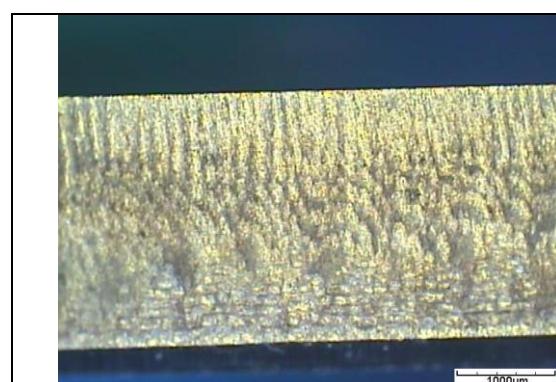


IMAGE 7: image de la tranche de la pièce finale

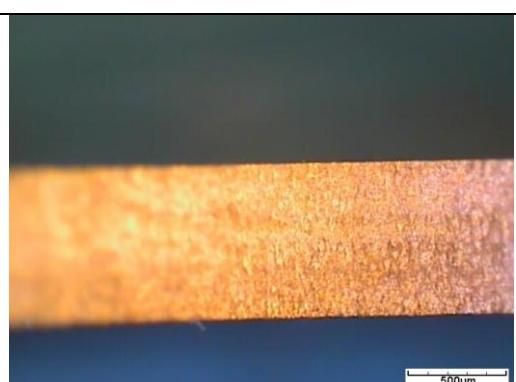


IMAGE 8: image de la tranche de la pièce supplémentaire (plus homogène)

CONCLUSION

Les découpes de pièces en Maillechort ont été réalisées sur une machine SYNOVA LCS 150. Cette machine utilise la technologie du Laser MicroJet® 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 40 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.

Les tests de découpe montrent que:

- Il est possible de se ré-aligner sur un élément pré-coupé/usiné
- La découpe ne fait apparaître ni bavure ni échauffement sur les faces des pièces
- La vitesse de coupe peut encore être améliorée avec de futurs développements
- Un porte échantillon approprié est nécessaire pour optimiser l'homogénéité de la rugosité sur le flanc de la découpe

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

Nous vous contacterons très prochainement afin d'obtenir un retour sur ces essais pour partager nos résultats d'analyses et ainsi discuter avec vous des prochaines étapes.