



# Utilisation de la machine de découpe laser

Atelier/Formation

06/03/17

Par Philippe Jimenez





## Table des matières

1 - Introduction.....	3
2 - Présentation de la machine.....	8
3 - Consignes de sécurité.....	8
4 – Utilisation de la machine.....	9
4.1 – Préambule.....	9
4.1.1 – Vérification.....	9
4.1.2 – Entretien.....	9
4.2 – Démarrage.....	14
4.3 – Réglage de la tête de découpe.....	15
4.4 – Positionnement.....	16
4.5 – Chargement d'un fichier.....	16
4.6 – Utilisation du filtre.....	21
Le filtre doit être démarré dès que l'on commence une découpe ou une gravure.....	21
En fonction des matériaux que l'on va découper, il sera utile de faire varier le débit d'extraction des fumées et gaz. Par exemple, la découpe de médium génère beaucoup de fumée, le débit maximal (380 m <sup>3</sup> /h) sera utile.....	21
Pour faire varier le débit, il faut appuyer sur la touche centrale et sur la touche supérieure ou inférieure en fonction du débit désiré.....	21
4.7 – Troubleshooting.....	22
4.7.1 – Problème lors de la gravure.....	22
Annexe A – Matériaux non découpables & interdits.....	23
Annexe B – Matériaux découpables.....	23
Annexe C – Matériaux gravables.....	24
Notes.....	25

## Révisions :

Version	Auteur	Date	Commentaire
1	Philippe Jimenez	06/03/17	Création du document
2	Philippe Jimenez	18/03/17	Ajout filtrage et utilisation panneau latéral
2.1	Philippe Jimenez	20/03/2017	Corrections mineures
2.2	Philippe Jimenez	02/01/2018	Ajout nettoyage miroirs + joint vert lentille

Document sous licence FDL 1.3 : <http://www.gnu.org/licenses/fdl-1.3.en.html>

Version française : <http://www.gnu.org/licenses/licenses.fr.html>



# Utilisation de la machine de découpe laser

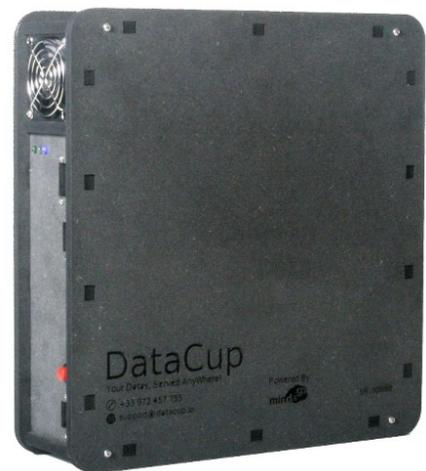


## 1 - Introduction

Le prix d'utilisation de la découpe laser est facturé au quart d'heure. L'adhésion est également obligatoire. Les tarifs à jour sont disponibles sur la page suivante : <https://www.millaulab.fr/page/adhesion-et-tarifs> soit au 01-01-2017 :

- 12€/15min
- 40€ pour 1h prépayé
- 140€ pour 4h prépayé

Exemples de réalisation :



La machine doit être réservée sur le site. Pour cela, il faut s'authentifier puis se rendre dans l'onglet « Calendrier ». Ensuite, choisir un créneau libre pendant les heures d'ouverture du lab.

Étapes de réservation :

Discuter **Calendrier** Contacts Ventes Members Point de vente Purchases Inventaire Comptabilité Envoi en masse Événements Site Web Administration du site web Applications Configuration Administrator

Rendez-vous (mars 2017)

← Aujourd'hui → Jour Semaine Mois

Créer

Résumé : Résa laser

Créer Modifier Annuler

W 9 lun. mar. mer. jeu. sam. dim. 5

10 6 7 8 9 10 11 12

11 13 14 15 16 17 18 19

12 20 21 22 23 24 25 26

13 27 28 29 30 31 1 2

6p Permanence P 8:30p Permanence P 6p p P  
8:30p Permanence (sauf vacances scolaires) P

6p Permanence P 8:30p Permanence P  
8:30p Permanence (sauf vacances scolaires) P

6p Permanence P 8:30p Permanence P  
8:30p Permanence (sauf vacances scolaires) P

7p Permanence P 9:30p Permanence P  
9:30p Permanence (sauf vacances scolaires) P

Administrateur [Moi]  
P Permanences  
Réserve des Machines  
Calendriers de tout le monde

Suivre un calendrier

lun.	mar.	mer.	jeu.	ven.	sam.	dim.
			1	2	3	4
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Cliquer sur le créneau de votre choix (pendant les heures d'ouverture du lab).

Discuter Calendrier Contacts Ventes Members Point de vente Purchases Inventaire Comptabilité Envoi en masse Evénements Site Web Administration du site web Applications Configuration

Rendez-vous (mars 2017)

← Aujourd'hui → Jour Semaine Mois

W lun. mar.

9 27 28

6p Permanence P 8:30p Permanence vacances sco

10 6 7

6p Permanence P 8:30p Permanence vacances sco

11 13 14

6p Permanence P 8:30p Permanence vacances sco

12 20 21 22 23 24 25 26

6p Permanence P 8:30p Permanence P  
8:30p Permanence (sauf vacances scolaires) P

13 27 28 29 30 31

7p Permanence P 9:30p Permanence P  
9:30p Permanence (sauf vacances scolaires) P

Créer : Rendez-vous

Titre de l'évènement  
**Résa laser**

Participants  
Administrator x Sélectionnez les participant:

Détails de l'évènement Produits suggérés

Heure de début 03/03/2017 19:00:00

Durée 00:30 heures

Toute la journée

Étiquettes

Rappels

Lieu

Description  
Découpe prévue de 15min pour Philippe Jimenez

Sauvegarder Annuler

5 lun. mar. mer. jeu. ven. sam. dim.

6 7 8 9 10 11 12

13 14 15 16 17 18 19

20 21 22 23 24 25 26

27 28 29 30 31

Administrator [Mo]

Permanences

Réservation des Machines

Calendriers de tout le monde

Suivre un calendrier

Remplir les champs « Titre de l'évènement », « Heure de début » et « Durée » après avoir décoché « Toute la journée ». Dans description, indiquer le temps prévisionnel d'utilisation et votre nom.

Discuter | Calendrier | Contacts | Ventes | Membres | Point de vente | Purchases | Inventaire | Comptabilité | Envoi en masse | Événements | Site Web | Administration du site web | Applications | Configuration

Rendez-vous (mars 2017)

← Aujourd'hui → Jour Semaine Mois

W lun. mar. 27 28

9 6p Permanence P 8:30p Permanence vacances sco

10 6 7 6p Permanence P 8:30p Permanence vacances sco

11 13 14 6p Permanence P 8:30p Permanence vacances sco

12 20 21 22 23 24 25 26 6p Permanence P 8:30p Permanence (sauf vacances scolaires) P

13 27 28 29 30 31 7p Permanence P 9:30p Permanence (sauf vacances scolaires) P

Créer : Rendez-vous

Titre de l'évènement  
**Résa laser**

Participants  
Administrator x Rés

Détails de l'évènement

Heure de début 03/03/2017 19:00:00

Durée 00:30 heures

Toute la journée

Description  
Découpe prévue de 15min pour Philippe Jimenez

Étiquettes

Rappels

Lieu

Sauvegarder Annuler

5 lun. mar. mer. jeu. ven. sam. dim. 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Administrator [Mo]

Permanences

Réservation des Machines

Calendriers de tout le monde

Suivre un calendrier

Bien ajouter « Réservation des machines » dans « Participants » afin que le créneau réservé apparaisse dans le calendrier de réservation. Puis sauvegarder.

Discuter **Calendrier** Contacts Ventes Members Point de vente Purchases Inventaire Comptabilité Envoi en masse Évènements Site Web Administration du site web Applications Configuration Administrator

Rendez-vous (mars 2017)

← Aujourd'hui → Jour Semaine Mois Filtres Regrouper par Favoris

W	lun.	mar.	mer.	jeu.	ven.	sam.	dim.
9		27 6p Permanence P	28 8:30p Permanence P 8:30p Permanence (sauf vacances scolaires) P	1 6p p P	2 6p Permanence Christophe S. P 7p Résa laser P	3 4	5
10	6 6p Permanence P	7 8:30p Permanence P 8:30p Permanence (sauf vacances scolaires) P	8	9	10	11	12
11	13 6p Permanence P	14 8:30p Permanence P 8:30p Permanence (sauf vacances scolaires) P	15	16	17	18	19
12	20 6p Permanence P	21 8:30p Permanence P 8:30p Permanence (sauf vacances scolaires) P	22	23	24	25	26
13	27 7p Permanence P	28 9:30p Permanence P 9:30p Permanence (sauf vacances scolaires) P	29	30	31	1	2

mars 2017

lun.	mar.	mer.	jeu.	ven.	sam.	dim.
			1	2	3	4
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

- Administrator [Mo]
- P Permanences
- Réserve des Machines
- Calendriers de tout le monde

Suivre un calendrier ▼

La réservation apparaît dans le calendrier.



## 2 - Présentation de la machine

La LM1390 d'Arketype est une machine de découpe/gravure laser CO2 d'une puissance de 150w. Elle permet la découpe du bois, du plastique, du carton, du tissu, du cuir et de l'acier. Dans un premier temps la découpe de l'acier ne sera pas mis en œuvre. L'installation sera faite après avoir intégré les locaux définitifs. Elle permet également la gravure de tout matériau (Ceux déjà cités plus haut, ainsi que le verre, l'aluminium, la pierre...). Son utilisation est simple, néanmoins l'aspect sécurité est primordial.

- Puissance laser : 150w
- Surface de travail : 900x1300mm
- Capacité : 20mm de PMMA coulé (Plexiglass), acier 1,5mm, inox 1,2mm

Pour connaître les paramètres de découpe, un tableau est disponible sur le wiki.

## 3 - Consignes de sécurité

Un autocollant est apposé près du panneau de contrôle de la machine, **il est absolument à respecter en tout temps :**



La plupart des matériaux utilisés sont inflammables. Ils peuvent donc prendre feu lors de la découpe ou la gravure et ainsi occasionner la destruction de la machine et des locaux. Le feu peut se déclencher en quelques secondes, il est donc impératif de surveiller le déroulement de la découpe.

**L'utilisation de matériaux dont on ne connaît pas la composition est interdite, en effet certains, comme le PVC par exemple, peuvent dégager des gaz toxiques. (Voir annexe en fin de document).**

La découpe laser est accompagnée d'un extracteur avec filtre qui doit être systématiquement utilisé lors de l'utilisation de la machine. Il filtre à plus de 99,99 % les fumées et gaz. Cela nous évite de s'intoxiquer et évite également que la machine ne s'encrasse trop.

## 4 – Utilisation de la machine

### 4.1 – Préambule

#### 4.1.1 – Vérification

Avant tout travaux, vérifier l'état général de la machine :

- En début de séance, la machine ne doit pas être branchée sur le secteur ;
- En début de séance, le radiateur électrique est branché et allumé (En période de risque de gel) ;
- Le tiroir ne doit pas comporter de déchet ;
- La grille composée de profilés aluminium doit être propre ;
- La buse et la lentille doivent être propres.

#### 4.1.2 – Entretien

La machine doit être nettoyée à 3 niveaux :

- L'extérieur ;
- L'intérieur ;
- La tête laser.

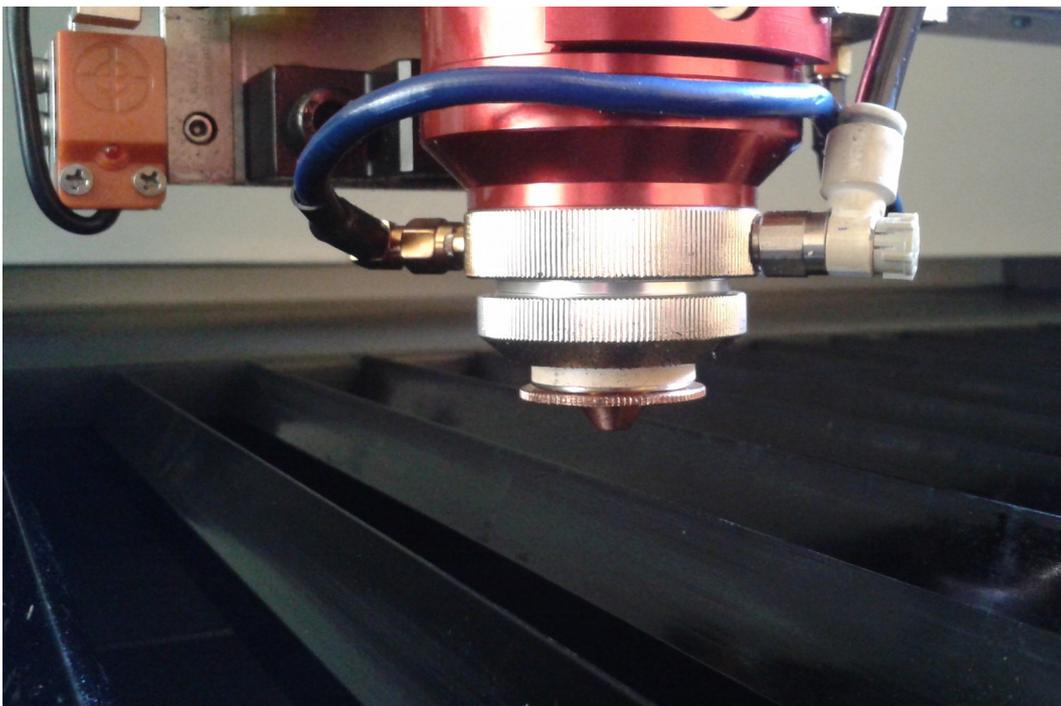
/!\ Le nettoyage de la machine doit être effectué machine éteinte.

L'extérieur doit simplement être nettoyé à l'aide d'essuie-tout et de nettoyant pour vitre.

Il en est de même pour l'intérieur afin que la surface ne s'encrasse pas. Ne pas essuyer les rails de guidage qui sont graissés.

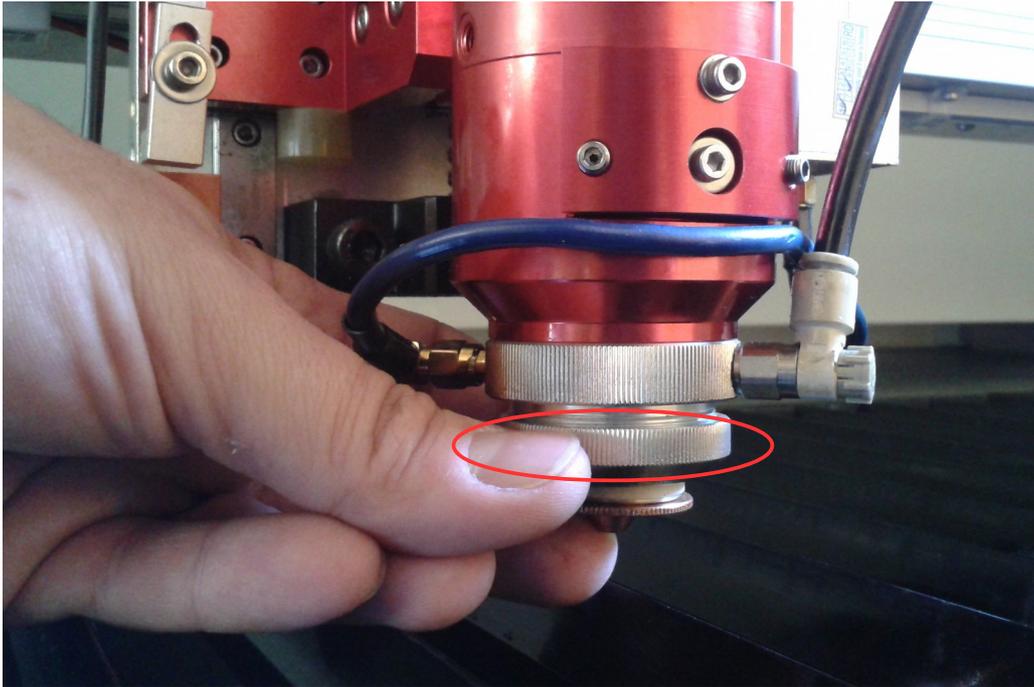
La tête laser comporte 2 éléments à nettoyer : La buse et la lentille.

La buse doit être démontée puis lavée à l'eau et détergeant :



Buse après travaux

# Utilisation de la machine de découpe laser



Démontage de la buse : dévisser la bague



Buse démontée après travaux

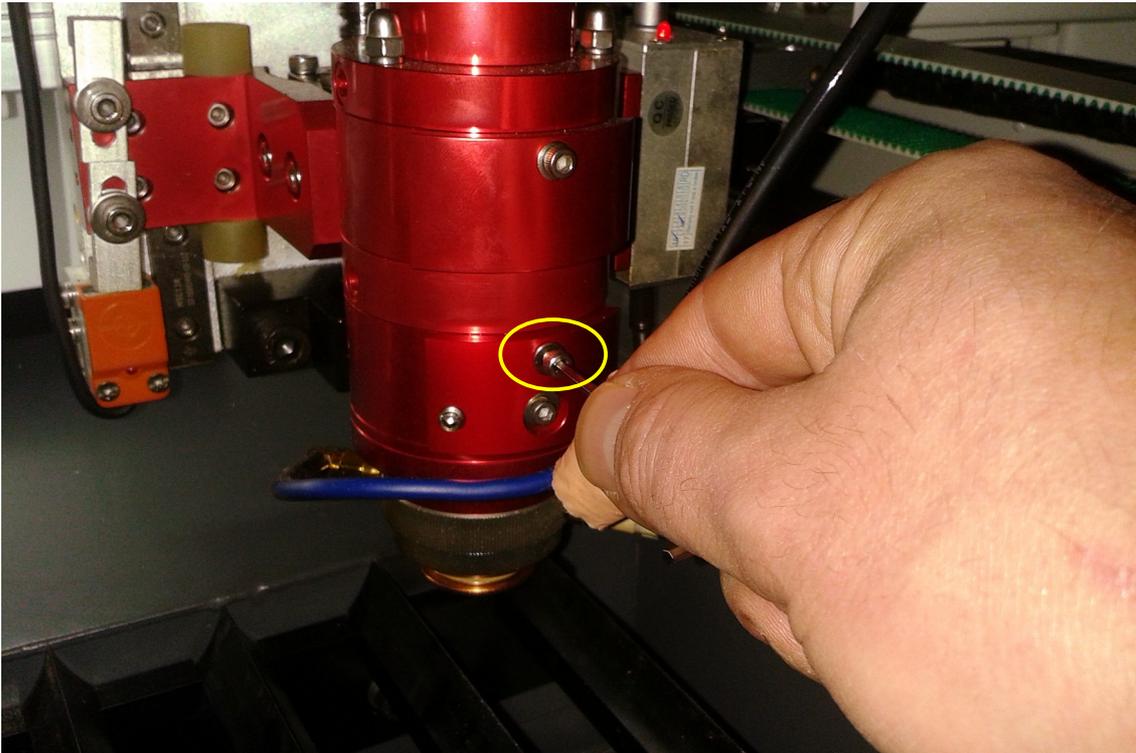


Buse démontée et nettoyée, prête à être remontée

# Utilisation de la machine de découpe laser

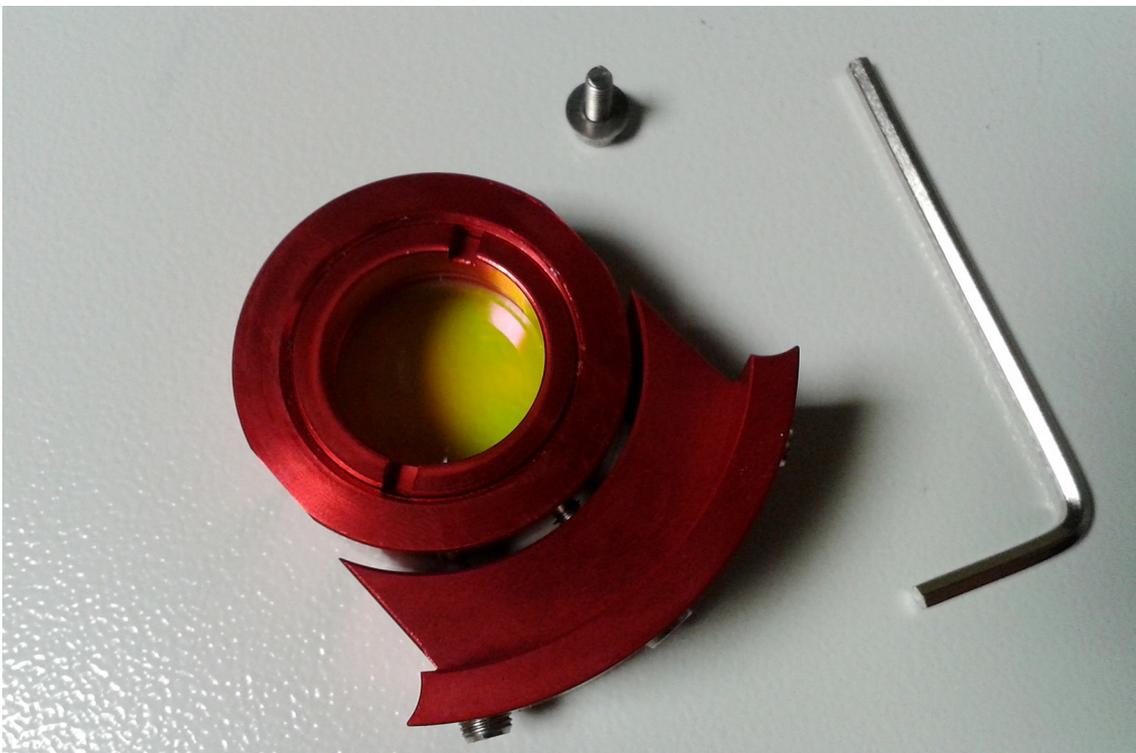


Démontage de la lentille et nettoyage :



A l'aide d'une clé Allen, dévisser la vis hexagonale creuse supérieure comme indiqué sur la photo ci-dessus.

Ensuite, retirer tout le bloc lentille.



# Utilisation de la machine de découpe laser



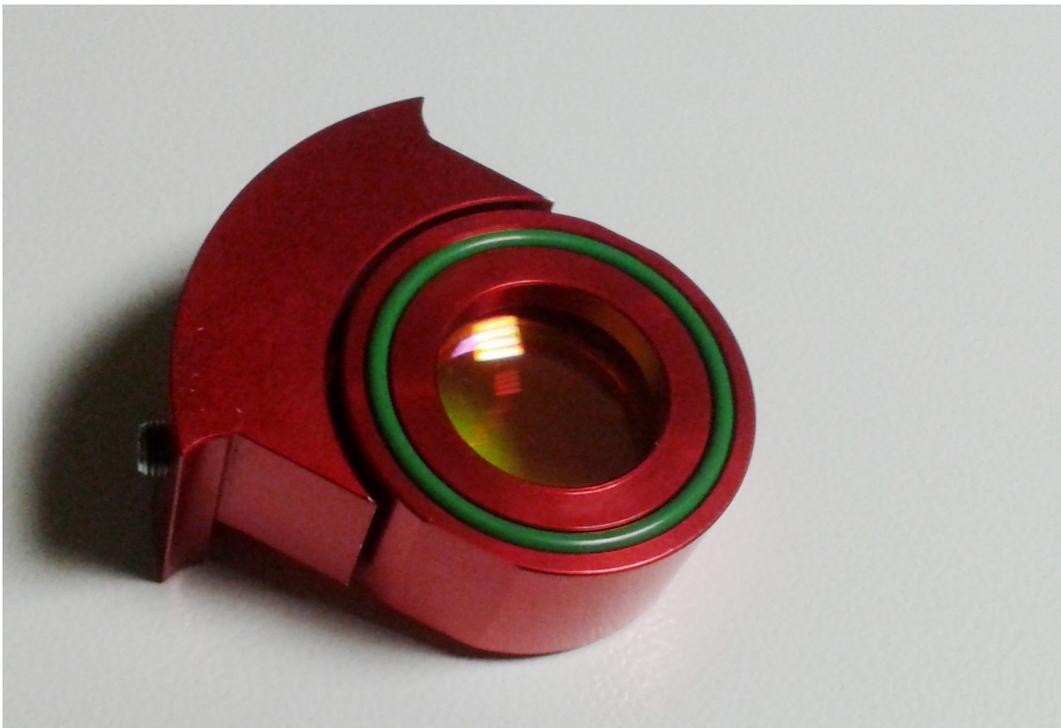
Après la séance de travail et en fonction du matériau découpé, la surface de la lentille peut être plus ou moins sale. Dans tous les cas, il est impératif d'effectuer ce nettoyage qui ne prend que 2 minutes.

Ce nettoyage est important, une lentille encrassée peut s'échauffer. Cela peut entraîner sa détérioration.

**/!\ Cette opération est à réaliser avec précaution**, faire attention à ne pas faire tomber la lentille et ne pas mettre les doigts sur sa surface.

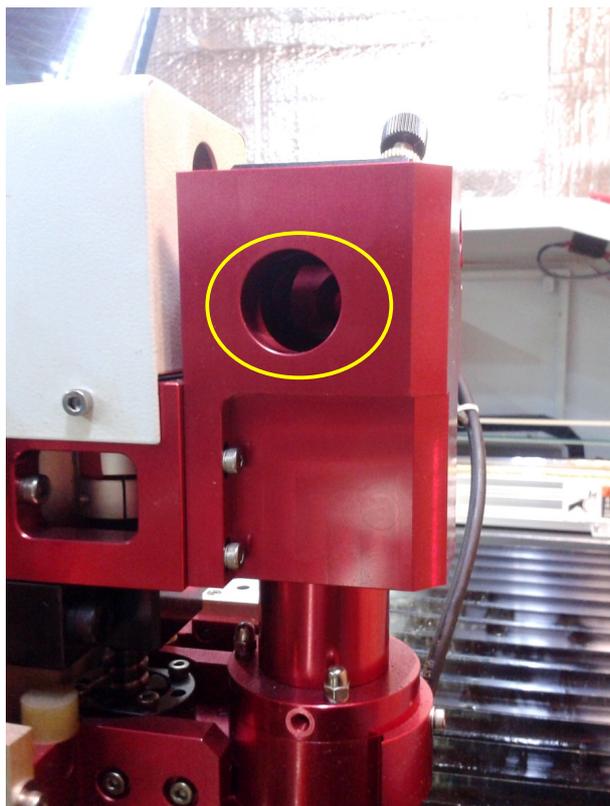


Nettoyage de la lentille sur ses 2 faces à l'aide d'un coton tige et l'alcool ménager.

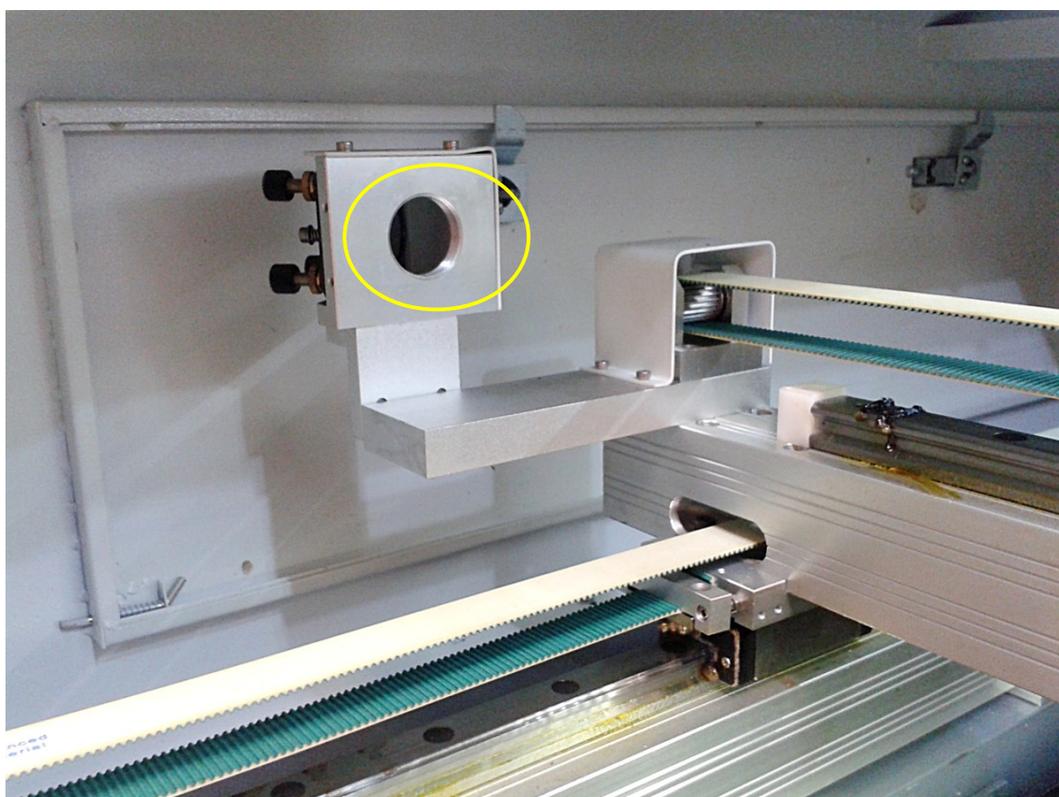


Faire attention à ce que le joint vert ne tombe pas.

# Utilisation de la machine de découpe laser



Nettoyage du miroir de la tête laser



Nettoyage du miroir en face de la tête laser

# Utilisation de la machine de découpe laser



## 4.2 – Démarrage

Éléments de la découpe laser :

- Le refroidisseur (A gauche de la machine)
- Le compresseur à air (Sur le refroidisseur)
- Le filtre Bofa
- La machine



Le filtre Bofa



La console de la découpe laser



Le refroidisseur et le compresseur

Vérifier que le refroidisseur est bien allumé. Le filtre peut être démarré juste avant une découpe.

# Utilisation de la machine de découpe laser



## 4.3 – Réglage de la tête de découpe

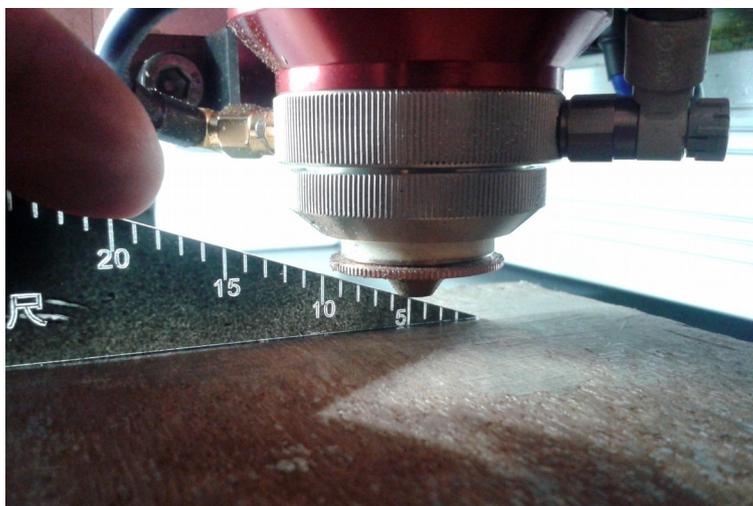
La machine est dite hybride, elle découpe le bois, le plastique, le tissu, etc... ainsi que l'acier et l'inox. Il y a donc 2 types de réglages, le premier est général et le plus couramment utilisé, le second pour l'acier et l'inox.

Réglage général :

Dans le cas de matériau tendre (hors acier et inox), la buse doit être réglée à 5mm de la surface du matériau à découper.

Étape 1 : Placer la matériau à découper.

Étape 2 : Prépositionner la tête à environ 5mm de la surface du matériau à l'aide de la touche « Z- » du panneau de contrôle (Le capot de la machine doit être fermé) :



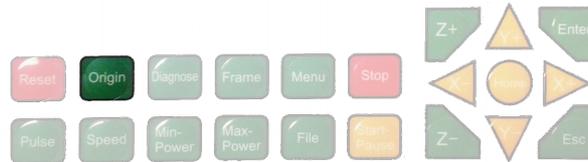
# Utilisation de la machine de découpe laser



## 4.4 – Positionnement

Étape 1 : Vérifier la bonne position de la plaque à découper sur le surface de travail de la machine. Il est possible d'utiliser les profilés formant le plan de travail pour aligner la plaque à découper.

Étape 2 : Positionner la tête de découpe sur le coin supérieur droit de la plaque à découper à environ 5 à 10 mm des bords, puis appuyer sur la touche « Origin ».



## 4.5 – Chargement d'un fichier

Dans la configuration provisoire (local de la cour du CREA), la procédure de chargement du fichier de travail doit être effectué avec une clé USB.

Donc au préalable, un fichier .rd doit être généré avec le logiciel MetalCut. Il doit être placé **à la racine de la clé USB** et son nom **ne doit pas dépasser 8 caractères**.

Étape 1 : Insérer la clé USB sur le panneau latéral de la machine dans le connecteur Udsik



Étape 2 : Sur le panneau de contrôle, appuyer sur la touche « File »



# Utilisation de la machine de découpe laser



Étape 3 : A l'aide des touches de navigation (X-, X+, Y- et Y+), se déplacer sur « Lire fichier USB », puis Entrer



Étape 4 : Appuyer de nouveau sur « Lire fichier USB » et « Entrer », les fichiers .rd de la clé s'affichent



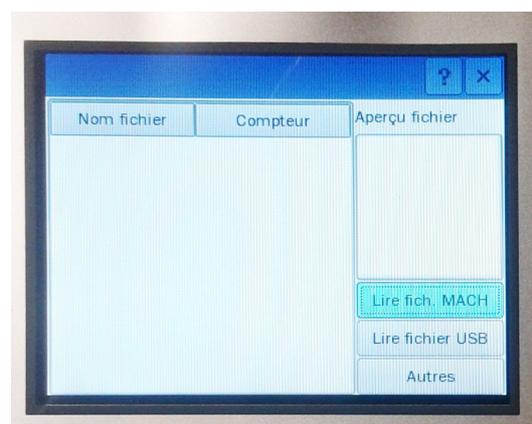
# Utilisation de la machine de découpe laser



Étape 5 : A l'aide des touches de navigation, choisir le fichier dans la liste, puis avec la touche X+ aller dans le menu de droite sur le bouton « Copie sur MACH » afin de transférer le fichier sur la machine en appuyant sur la touche « Entrer »



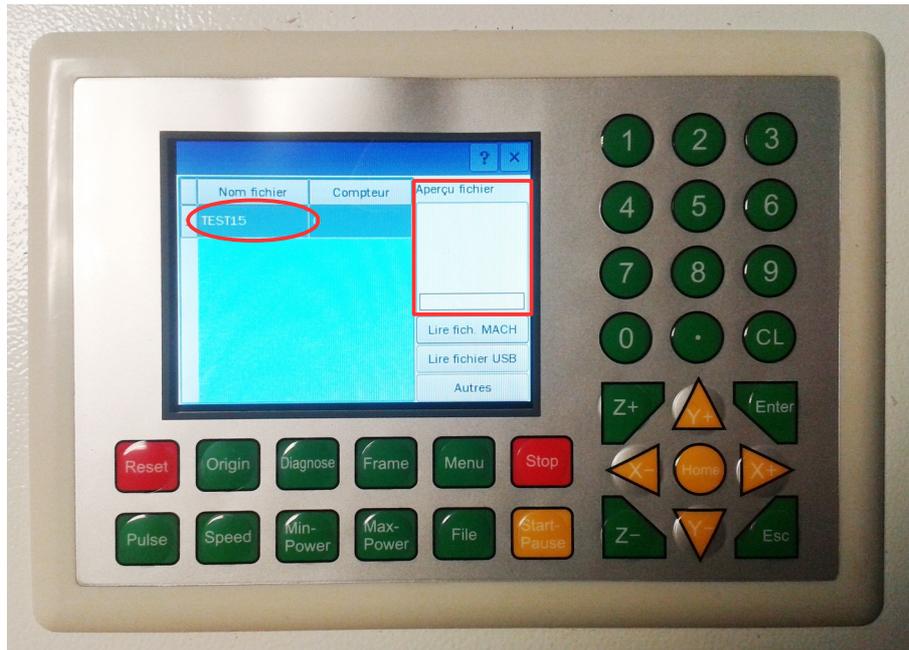
Étape 6 : Appuyer sur « Esc » pour avoir le fenêtre suivante, aller sur « Lire fich. MACH »



# Utilisation de la machine de découpe laser



Étape 7 : Se placer sur le fichier de travail, un aperçu de la découpe s'affiche. Faire « Entrer »



Étape 8 : A ce stade, le travail est prêt à être effectué



# Utilisation de la machine de découpe laser



Étape 9 : Vérifier l'étendue du travail en appuyant sur la touche « Frame ». La tête de découpe va alors effectuer le périmètre de l'ensemble du travail programmé. Cela permet de rapidement se rendre compte sur la plaque que l'on doit découper est assez grande.



Étape 10 : Allumer le laser, **démarrer le filtre** et lancer la découper

Bouton d'allumage du laser



Touche de démarrage de la découpe



# Utilisation de la machine de découpe laser



## 4.6 – Utilisation du filtre

Le filtre doit être démarré dès que l'on commence une découpe ou une gravure.



En fonction des matériaux que l'on va découper, il sera utile de faire varier le débit d'extraction des fumées et gaz. Par exemple, la découpe de médium génère beaucoup de fumée, le débit maximal (380 m<sup>3</sup>/h) sera utile.

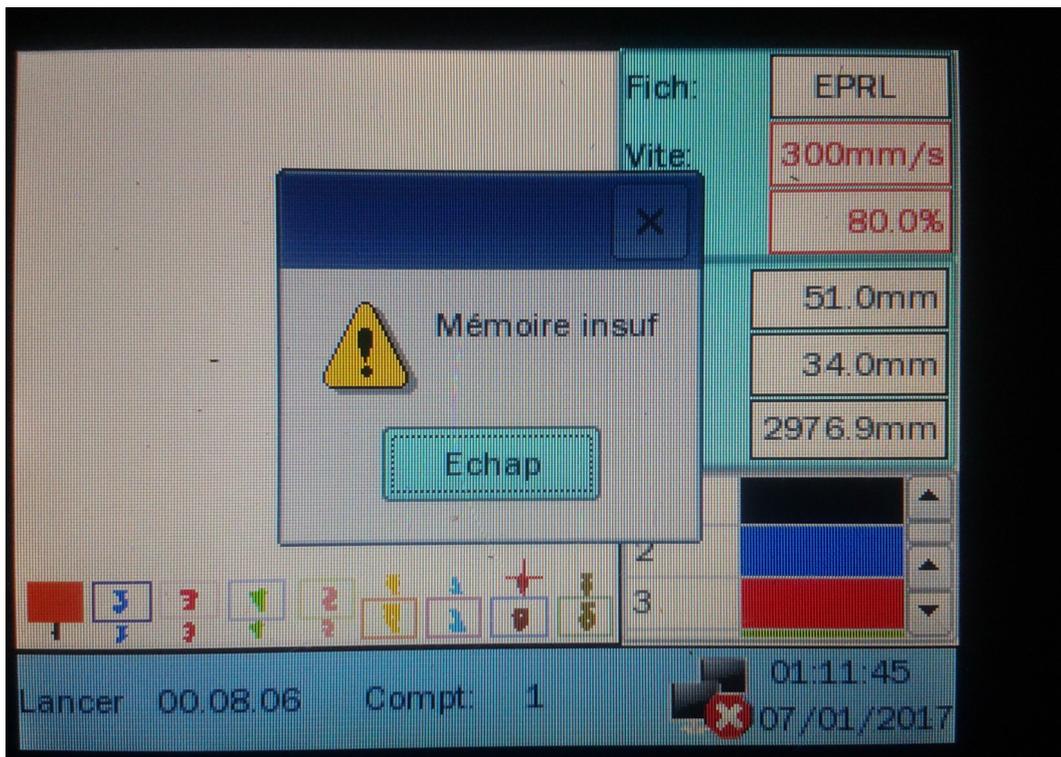
Pour faire varier le débit, il faut appuyer sur la touche centrale et sur la touche supérieure ou inférieure en fonction du débit désiré.



## 4.7 – Troubleshooting

### 4.7.1 – Problème lors de la gravure

Un message d'erreur peut apparaître lors de la gravure : Mémoire insuffisante. C'est dû au fait que la zone de gravure est trop près d'un bord de la machine, en effet, en mode gravure, la tête dépasse de façon importante la surface de gravure. Si la tête ne peut pas effectuer ce dépassement parce qu'elle est trop près du bord, la machine se met en erreur :





## Annexe A – Matériaux non découpables & interdits

- Les matériaux réfléchissant : miroirs, objets chromés, métaux polis, ... (Les miroirs peuvent être gravés uniquement avec la face réfléchissante dirigée vers le plateau de la machine)
- La plupart des métaux, le mode découpe peut cependant être utilisé pour marquer certains métaux
- Fibre de verre
- Carte de circuit imprimé (Fibre de verre + epoxy)
- Fibre de carbone
- Tous les matériaux contenant du chlore, PVC, vinyl, ... Utilisation interdite, risque d'émission de gaz chloré mortel
- Tous les matériaux contenant du fluor : Téflon, ... Utilisation interdite, risque d'émission de fluor sous forme de gaz
- Verre
- Les matériaux réfléchissants (miroir, métaux polis, chrome, ...) : L'utilisation de matériaux réfléchissants pourrait endommager fortement la machine
- Polycarbonate / PC / Lexan / Makrolon : fond et brûle
- Polystyrène expansé/extrudé (mousse): fond et brûle

Source :

[http://carrefour-numerique.cite-sciences.fr/fablab/wiki/doku.php?id=machines:decoupe\\_laser:0\\_utilisation:materiaux](http://carrefour-numerique.cite-sciences.fr/fablab/wiki/doku.php?id=machines:decoupe_laser:0_utilisation:materiaux)

## Annexe B – Matériaux découpables

- Bois
  - Bois brut (faible épaisseurs)
  - MDF / Medium (éviter les épaisseur >6mm qui on un rendu très brûlé et émettent beaucoup de fumée)
  - Médium Valchromat
  - Contreplaqués
- Certaines matières plastiques :
  - Polyamide / PA / Nylon
  - Polyoxyméthylène / POM / Delrin
  - Polyester / PES / Thermolite / Polarguard
  - Polyéthylène téréphtalate / PET / Mylar
  - Polyimide / PI / Kapton
  - Polystyrène / PS
  - Acrylique / Polyméthylmétacrylate / PMMA / Plexiglas
  - Polypropylène / PP
  - Acrylonitrile-butadiène-styrène / ABS
  - Polytétrafluoroéthylène) / PTFE
  - Rhodoïd / Transparent pour rétroprojecteur
- Mousses :
  - Polyester / PES
  - Polyéthylène / PE
  - Polyuréthane / PUR

# Utilisation de la machine de découpe laser



- Neopren - Prend feu facilement
- Tissus (feutre, chanvre, coton, acrylique, nylon)
- Cuir
- Papier
- Carton, carton bois
- Carton plume (carton+mousse PU) - Le carton mousse (carton+Polystyrène expansé) se découpe lui beaucoup moins bien
- Caoutchoucs naturel, synthétique (uniquement s'ils ne contient pas de chlore) - Attention génère beaucoup de suie et encrasse énormément les machines.

Source :

[http://carrefour-numerique.cite-sciences.fr/fablab/wiki/doku.php?id=machines:decoupe\\_laser:0\\_utilisation:materiaux](http://carrefour-numerique.cite-sciences.fr/fablab/wiki/doku.php?id=machines:decoupe_laser:0_utilisation:materiaux)

## Annexe C – Matériaux gravables

- A priori, tous les matériaux découpables : bois, medium, pmma, ....
- Pierre, Marbre, Ardoise, ...
- Le verre
- Métaux : Aluminium, Acier, Laiton
  - Le mode découpe est utilisable sur les métaux pour les marquer
  - /!\ Attention : ne pas essayer de graver/marquer des élément en métal polis (et donc réfléchissants)

Source :

[http://carrefour-numerique.cite-sciences.fr/fablab/wiki/doku.php?id=machines:decoupe\\_laser:0\\_utilisation:materiaux](http://carrefour-numerique.cite-sciences.fr/fablab/wiki/doku.php?id=machines:decoupe_laser:0_utilisation:materiaux)

