

Découpe Laser

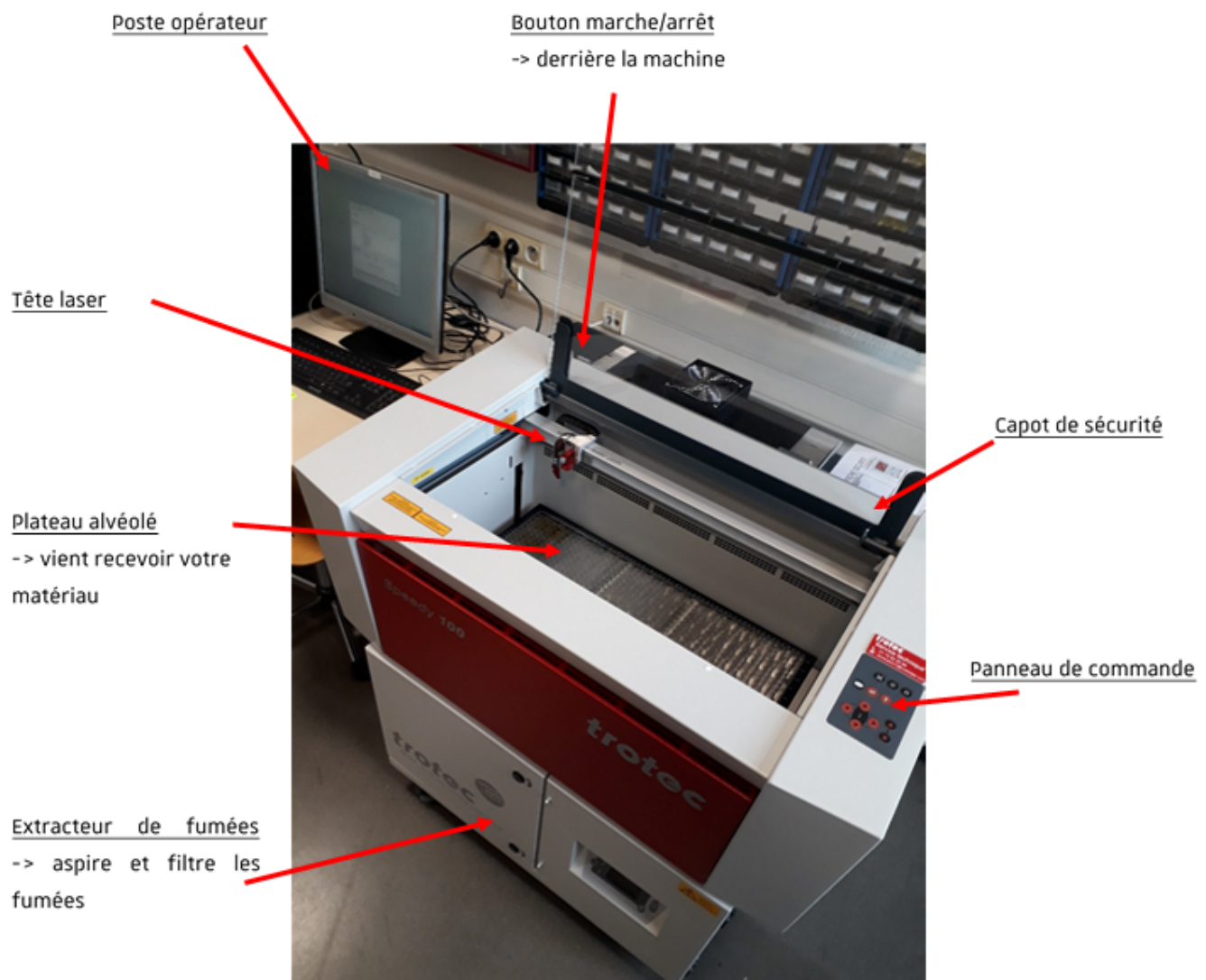
Trotec Speedy 100

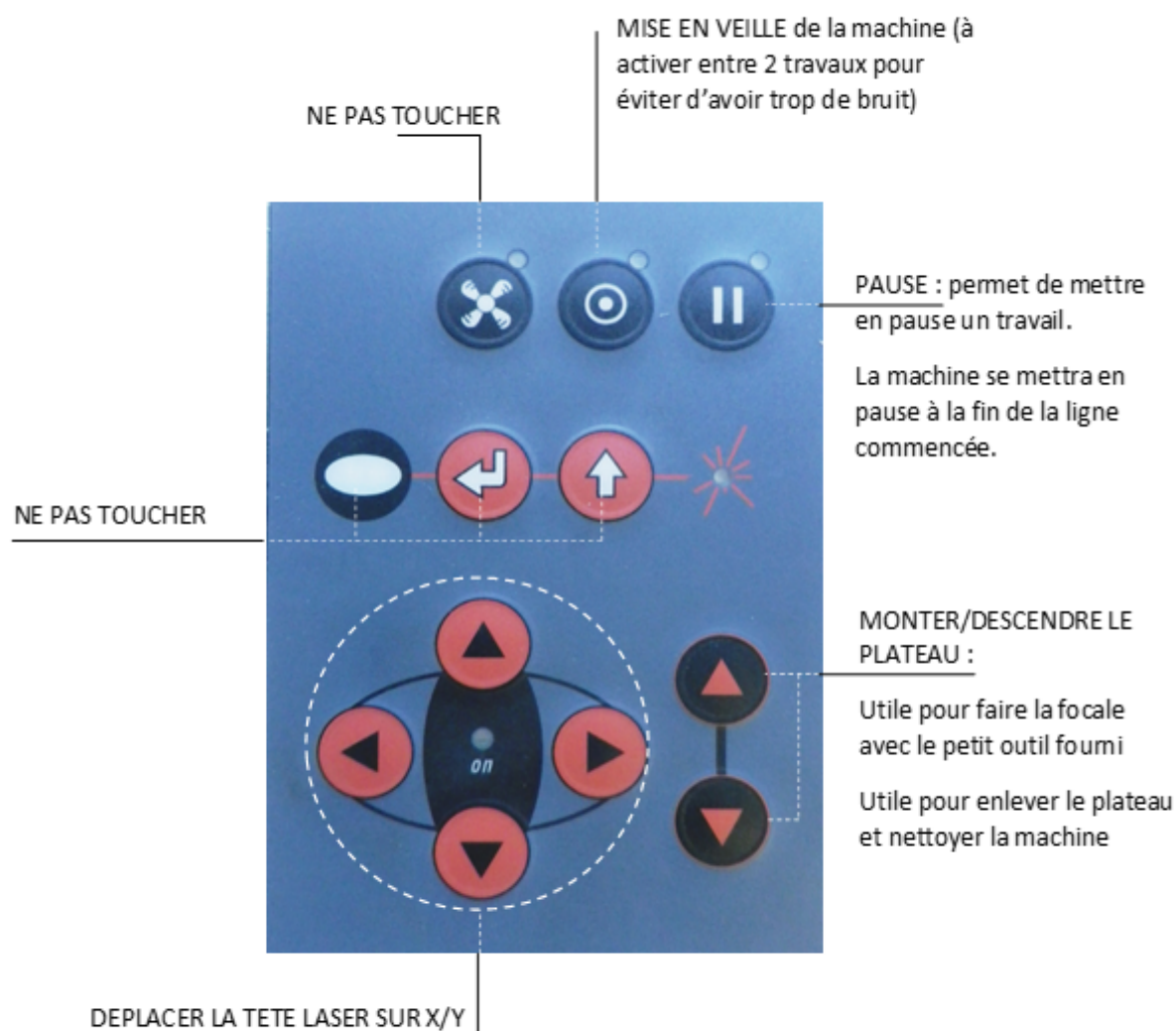
- [Présentation et Sécurité](#)
- [Lancement d'une découpe](#)
- [Liste des matériaux utilisables](#)
- [Maintenance](#)

Présentation et Sécurité

Le déroulement de la conception à la réalisation :

- dessiner son projet sur le logiciel adapté
- ouvrir son projet avec Inkscape sur le poste opérateur de la machine
- lancer une impression via Inkscape pour transférer son dessin vers le logiciel JobControl
- paramétrer la machine suivant le matériau et les types de gravures
- mettre en place son matériau et le mettre à distance focale
- lancer son « job »





Lors de la mise sous tension de la machine le plateau se met à niveau, veuillez ne pas ouvrir le capot ni toucher au panneau de contrôle jusqu'à la fin de l'opération (signalée par un "bip" sonore).

Les règles de sécurité :

- en cas de fatigue, de distraction, d'alcoolémie ou de prise de drogue : pas d'utilisation machines;
- s'il y a un problème sur l'équipement (partie endommagée, pièce manquante) prévenir un FabManager;
- ne pas forcer les équipements ou les outils;
- ne jamais laisser une machine fonctionner sans surveillance;
- s'assurer que la machine est éteinte correctement avant de s'en éloigner.

Les bons réflexes :

- avertir en cas de dégradation d'un outil ;
- ne pas distraire les autres membres pendant leur usinage;
- en cas de doute dans l'utilisation d'un outil, demander conseil à un FabManager;
- garder toujours sa zone de travail propre et libre;
- ranger les outils et le matériel après utilisation;
- une fois son travail terminé, laisser la zone de travail propre pour les prochains.

Le matériel peut facilement prendre feu pendant le fonctionnement de la découpe laser

Il faut toujours être présent pendant la durée de l'usinage.

Pendant l'usinage, il peut y avoir des flammes, si c'est le cas, 3 mesures s'imposent :

1. il faut appuyer sur pause, ouvrir le capot et éteindre la flamme en soufflant dessus (en appuyant sur pause cela permet de mettre en arrêt votre travail, contrairement à l'ouverture direct du capot qui annule l'usinage)
2. si le feu ne s'arrête pas en soufflant dessus prendre l'extincteur et avertir un fabmanager
3. si le feu ne s'arrête pas avec l'extincteur avertir tout le monde, tirer le système d'incendie et évacuer le bâtiment


NE PAS DÉCOUPER OU GRAVER DES MATÉRIAUX NON APPROUVÉS

(risque d'émanation toxique)

- Voir les matériaux utilisables dans le chapitre prévu de ce manuel

Lancement d'une découpe

Informations et précautions

Comme indiqué dans la page [Présentation de la Trotec Speedy 100](#), la surface de travail maximale de la machine est de **610 x 300 mm** mais pensez à prévoir des marges autour de votre travail. Attention, il faut à tout prix éviter de découper trop près du bord pour éviter des départs de flammes ! 

Au FAN, nous utilisons un laser fibré ou CO2. L'**épaisseur maximale** conseillée pour la découpe est d'environ 7 mm.

Certaines matières ne peuvent être découpées / gravées à la laser car elles émettent des gaz toxiques voire mortels, elles prennent feu, fondent ou endommagent la machine.

Moralité : si vous apportez votre propre matériau, vous devez **impérativement** :

- en connaître la composition
- avoir fait une première recherche pour savoir s'il est [compatible avec la machine](#)
- faire vérifier et valider par un.e fabmanager

Vous devez toujours surveiller la machine toute la durée de l'usinage, et être en particulier vigilant.e à l'émission de fumées inhabituelles et de flammes. Si des flammes apparaissent, prévenez immédiatement un.e médiateur.ice.

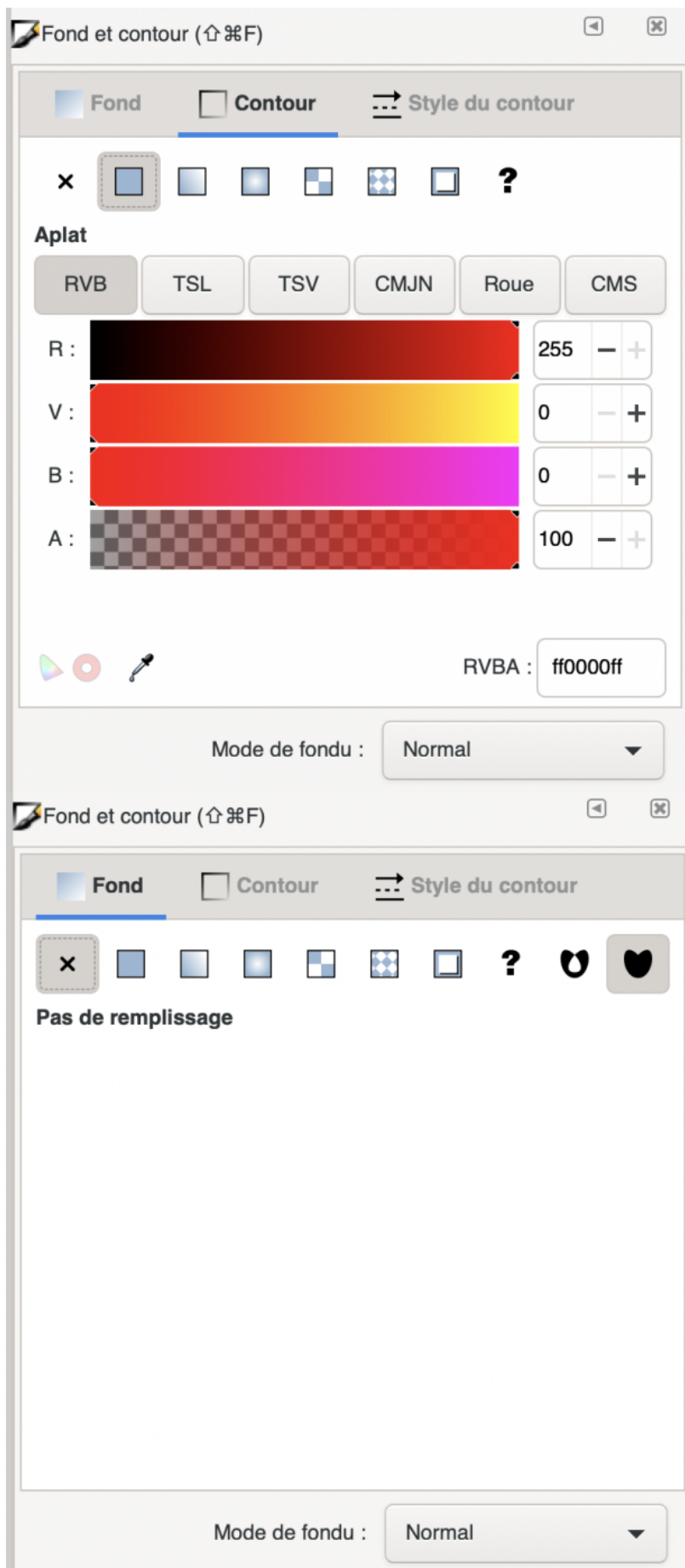
Le site internet [BOXES.PY](#) permet de créer différentes boîtes en donnant les cotations que nous désirons. Il nous créera un fichier que l'ont doit modifier avec les bonnes couleurs.

Préparation du fichier

1. Importez votre dessin (SVG, DXF, EPS) dans le logiciel [Inkscape](#).

Votre dessin doit respecter la mise en forme suivante :

- Les traits de **découpe** ou les contours des formes à découper doivent être en rouge (R: 255, V: 0, B: 0, A: 100) et sans couleur de fond.



- Les surfaces à **graver** doivent être des tracés fermés, sans contours, avec un fond noir (R: 0, V: 0, B: 0, A: 100).

Fond et contour (⌘F)

Fond

Contour

Style du contour

×

?

Pas de remplissage

Mode de fondu :

Normal

Fond et contour (⌘F)

Fond

Contour

Style du contour

×

?

Aplat

RVB

TSL

TSV

CMJN

Roue

CMS

R :

0

−

+

V :

0

−

+

B :

0

−

+

A :

100

−

+

RVBA : 000000ff

Mode de fondu :

Normal

- La convention est d'utiliser des traits de contour bleus pour le **marquage** (R: 0, V: 0, B: 255, A: 100). Le marquage est comme une découpe légère, qui ne passe pas à travers la matière mais la marque simplement.

Attention : pour graver du texte il faudra d'abord transformer votre texte en objet vectoriel en utilisant la fonction "Objet en chemin" du menu "Chemin".

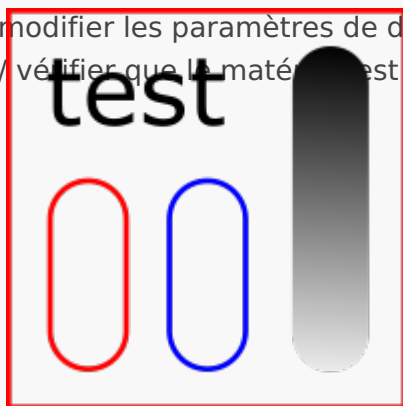
Si vous avez des calques, ne pas faire de couches trop profondes ! Elles risquent de pas être prises en compte par JobControl.

Systématiquement faire un **test** de découpe / gravure / marquage (selon l'opération à effectuer) sur un petit morceau du matériau, a fortiori dans **l'un des cas suivants** : - c'est une matière assez coûteuse (comme le PMMA 6mm) - c'est un travail de dimensions importantes (vous ne voulez pas gâcher toute une plaque) - c'est un matériau qui est rarement usiné au fablab - il y a de la gravure / du marquage à faire

Un test peut prendre la forme d'un petit dessin vectoriel :

- découpe externe carrée (contour rouge) dimensions 15mmx15mm (on a dit millimètres, pas cm !) - découpe interne ellipse (contour rouge) - gravure ellipse (fond dégradé gris-noir) - marquage ellipse (contour bleu)

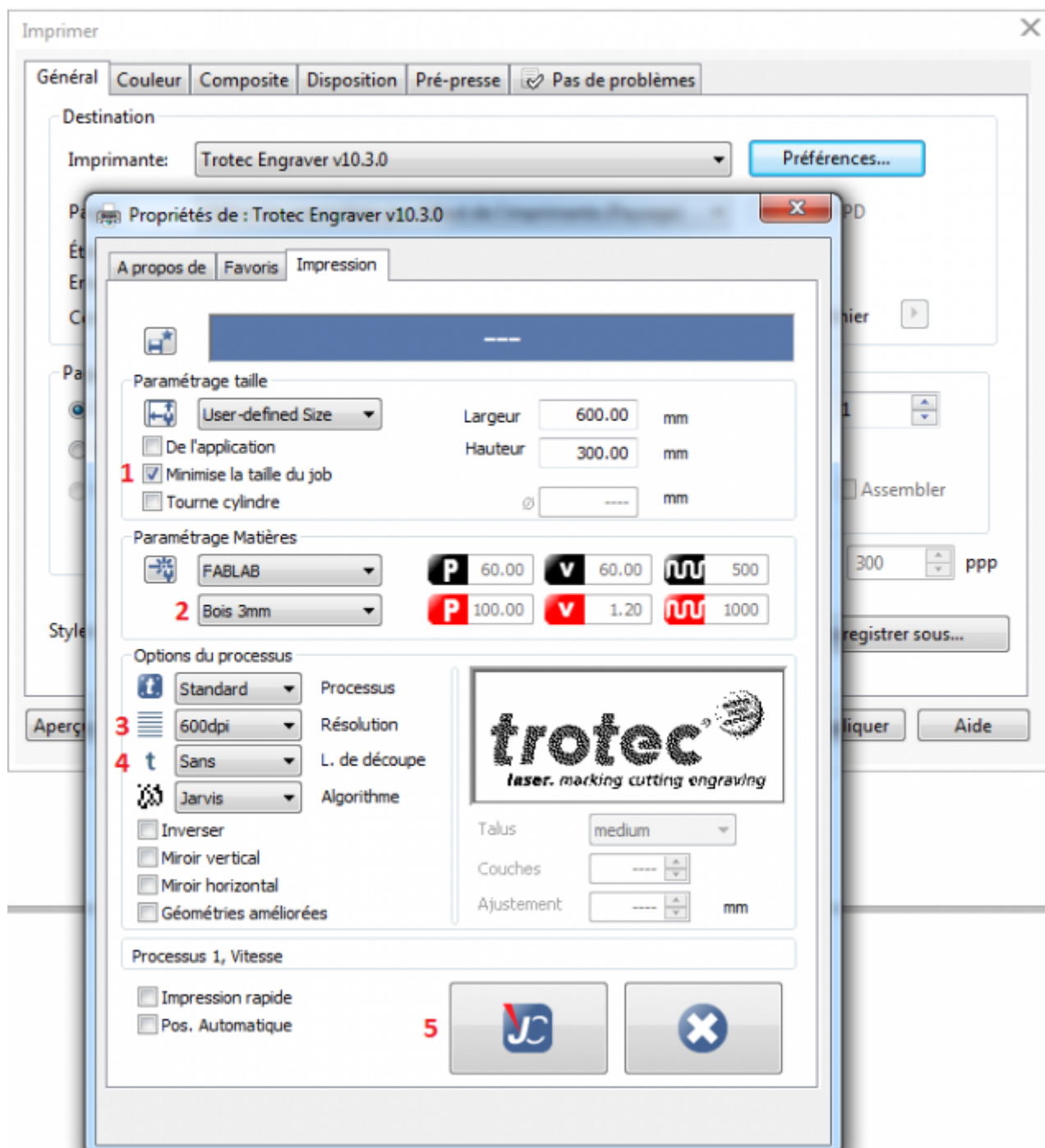
Cela permet de vérifier que la matière est bien découpée dans toute son épaisseur et que le résultat de gravure / marquage nous satisfait esthétiquement. Si le test est concluant, on passe à la suite, sinon on peut modifier les paramètres de découpe / vérifier que la focale est faite correctement / vérifier que le matériel est bien plan...



Un test de ce type (15mm*15mm) est en fichier joint à cette page dans le menu latéral, n'hésitez pas à l'utiliser (et si besoin à supprimer les éléments que vous n'avez pas besoin de tester)

Besoin de vectoriser une image matricielle ? On aborde quelques méthodes bien pratiques dans [cette page](#).

Une fois votre fichier prêt, allez dans “Fichier” puis “Imprimer”. Sélectionnez comme imprimante la “Trotec Engraver v10.3.0” et cliquez sur “Préférences...” pour ouvrir les paramètres de la découpeuse laser.



Vous pourrez ainsi sélectionner :

1. Minimise la taille du job: permet de réduire le fichier de découpe au “dessin” et non à la page.
2. Type de matériaux et épaisseur (les matériaux les plus utilisés se trouvent dans FABLAB.
3. Choix de la résolution
4. Ligne de découpe : permet de rajouter une ligne de découpe autour de votre “dessin”.
5. Bouton JC : permet de valider vos paramètres.

Les autres paramètres ne doivent pas être modifiés sans l'autorisation d'un responsable.

Une fois vos paramètres sélectionnés, vous pouvez cliquer sur “Ok” cela lancera automatiquement le logiciel JobControl et votre travail ira dans la file d'attente des jobs.

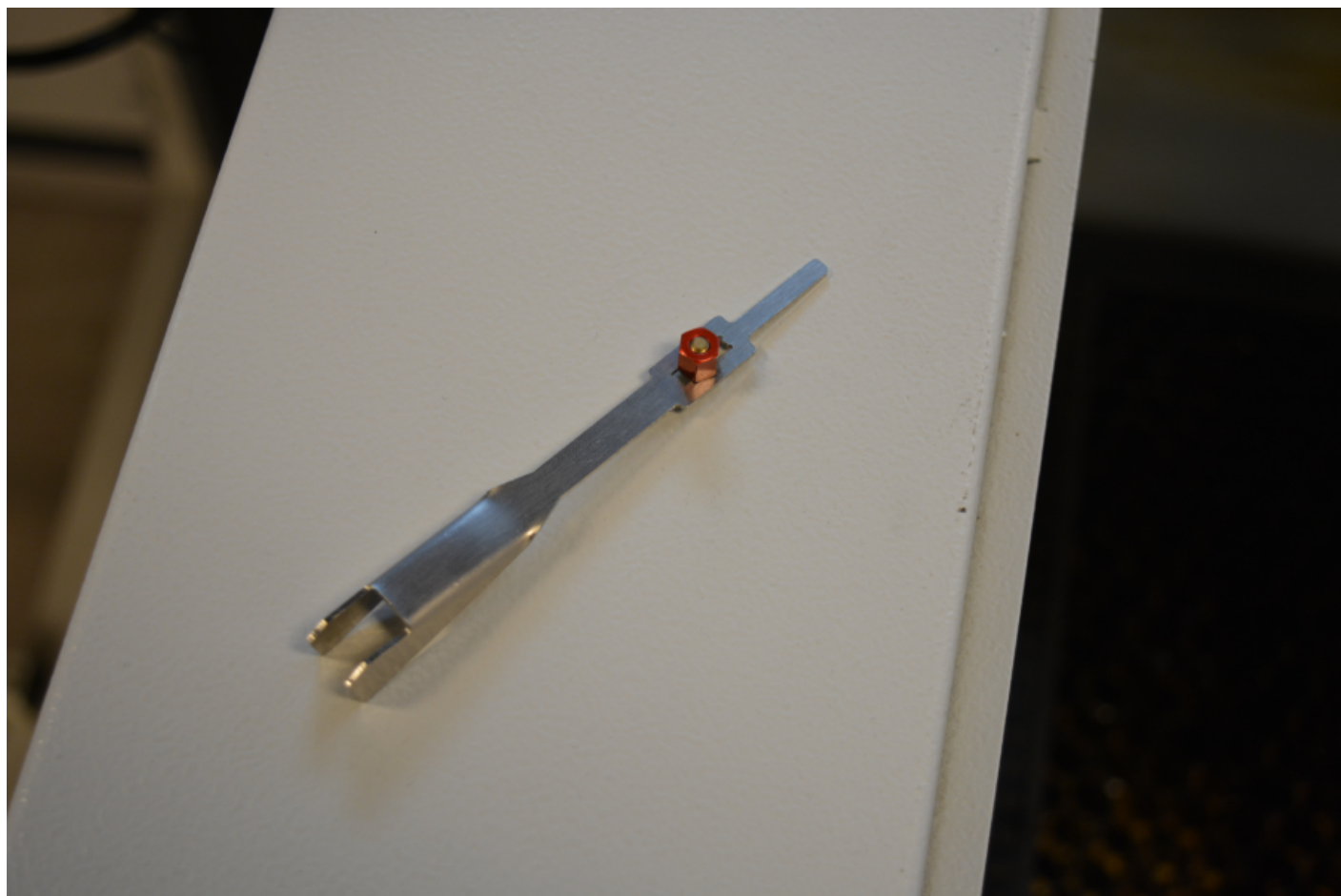
Vous pouvez maintenant allumer la machine

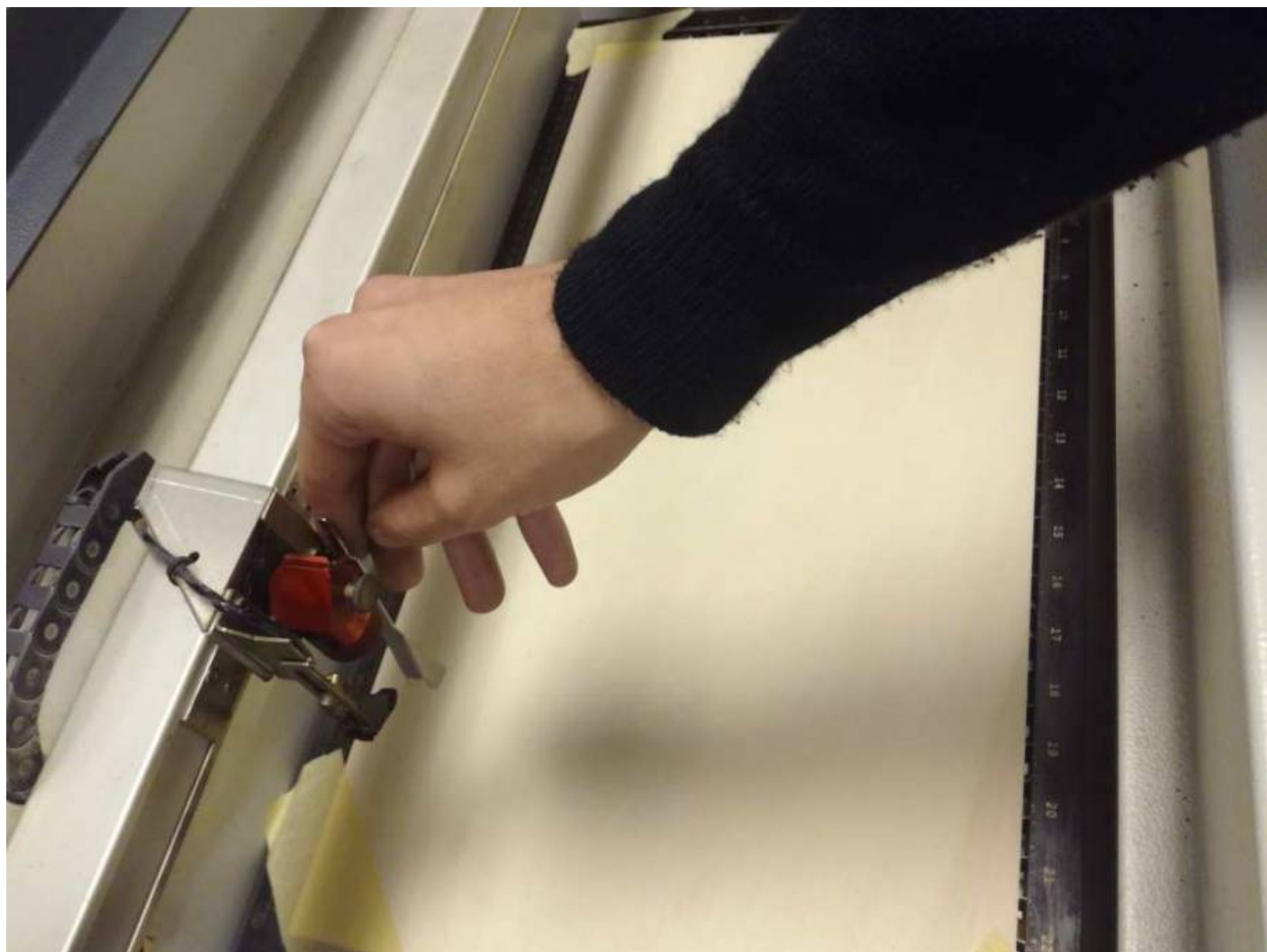
Préparation du matériel de découpe

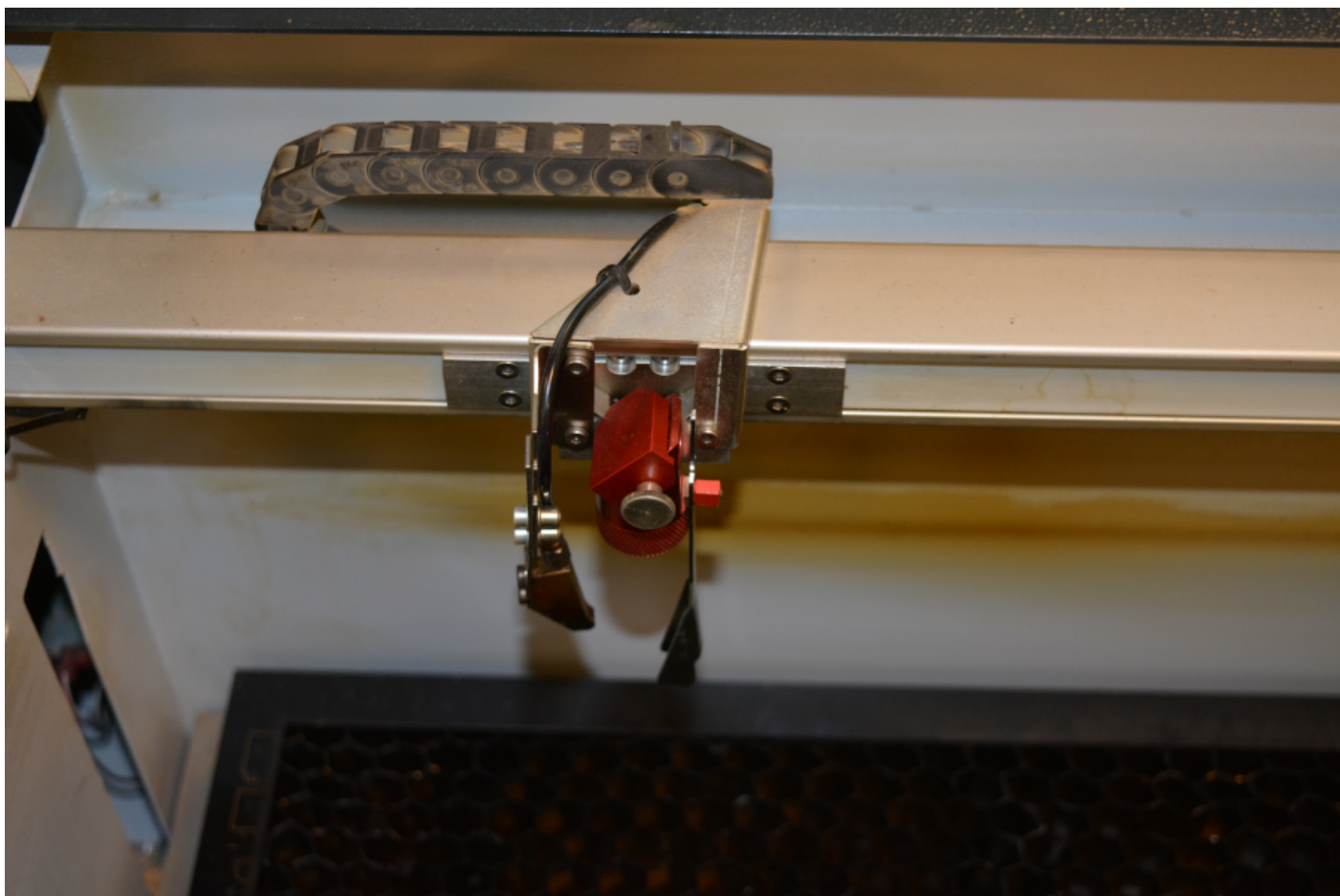
Ouvrez la zone de découpe et placez-y votre plaque (MDF ou PMMA ; pour les autres matériaux vérifier s'ils peuvent passer à la découpeuse laser); celle-ci ne doit pas dépasser de la zone de découpe et être la plus plate possible.

Le contreplaqué inférieur à 4mm d'épaisseur peut parfois gondoler, utilisez du scotch dans les coins pour le fixer au plateau et faire en sorte que la planche soit bien plate.

Faites la focale : pour cela placez le laser au milieu de la zone de travail (de votre plaque) à l'aide des flèches et posez le calepige en équilibre sur la rainure à droite (il faut le tenir par l'écrou rouge). Remontez alors **très lentement** le plateau jusqu'à ce que votre plaque touche le calepige et le fasse tomber. Remplacez le calepige dans l'emplacement dédié.







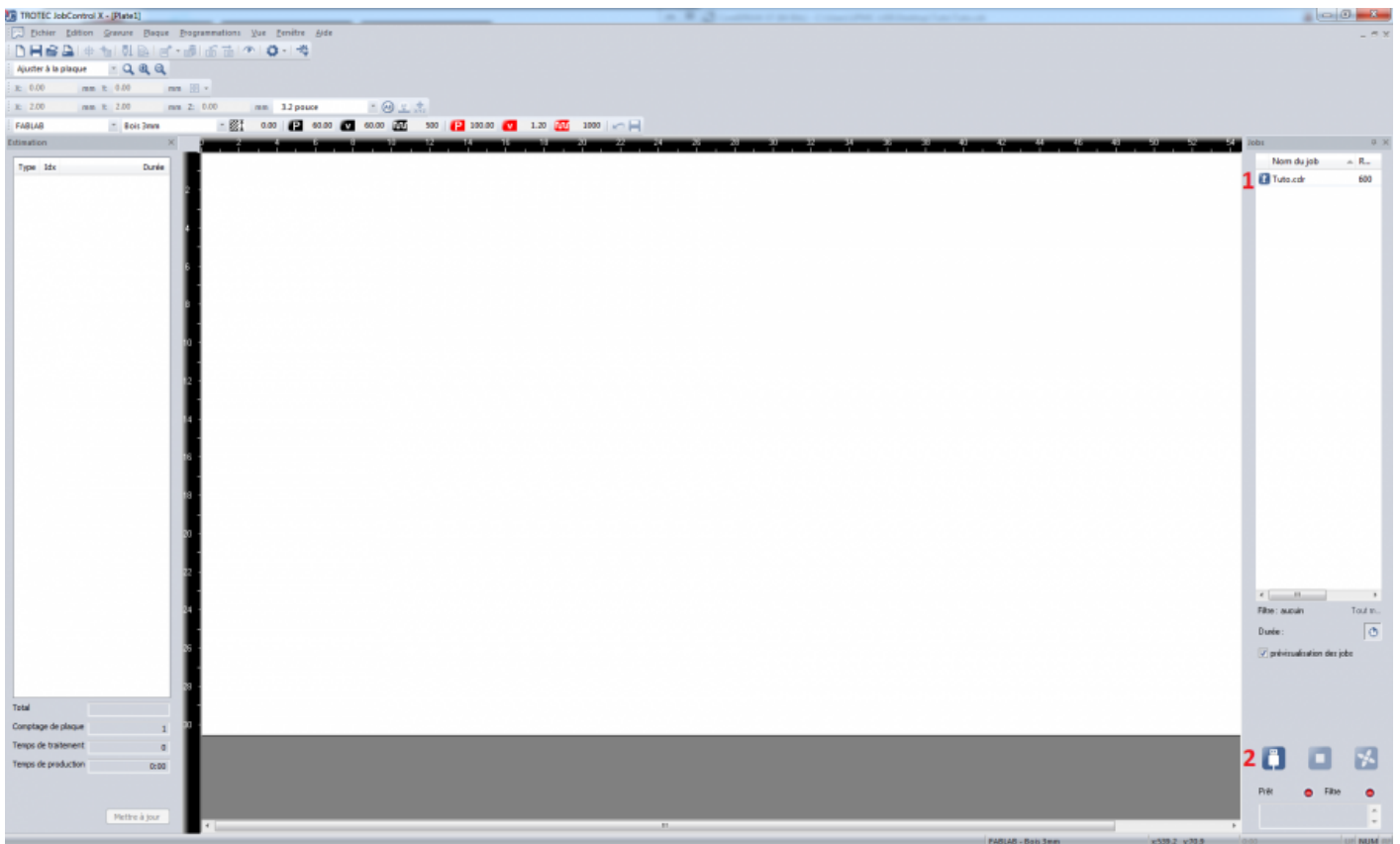
Il faut faire la focale à chaque fois que l'on met une nouvelle plaque dans la machine, même si c'est le même matériau (des petites variations d'épaisseur peuvent apparaître)

Placez ensuite le laser dans le coin supérieur gauche de votre planche (ou à l'endroit où vous voulez faire la découpe). Si vous ne voyez pas le pointeur rouge du laser (sur le plexi par exemple), utilisez une feuille blanche pour le visualiser. Par convention on placera le travail de sorte à ce que le pointeur laser soit dans son coin gauche.

Essayez toujours de minimiser le gaspillage de matériel lorsque vous positionnez le curseur. N'hésitez pas à prendre une règle pour vérifier que votre travail va bien rentrer dans l'emplacement que vous avez repéré.

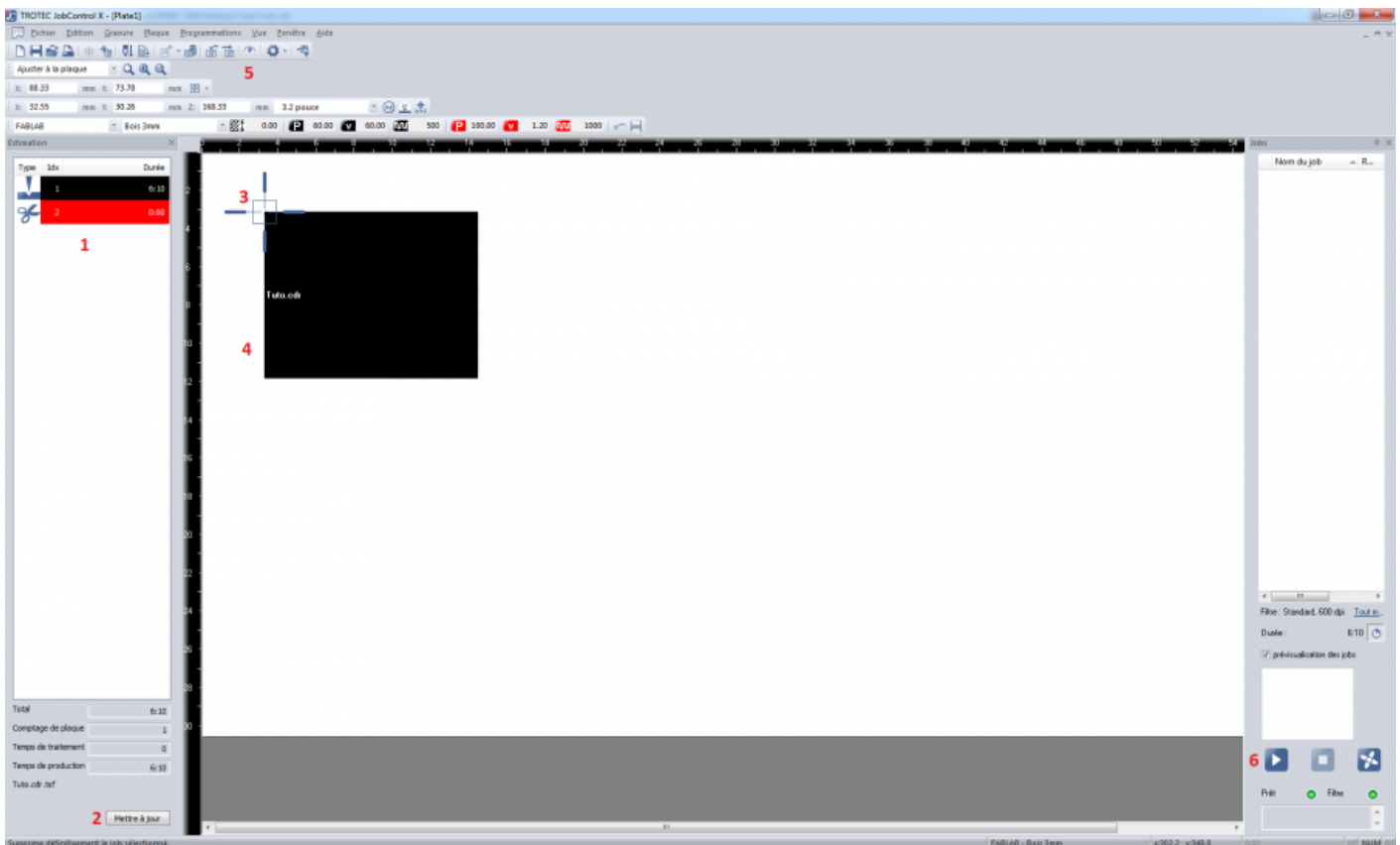
Lancement du travail

Normalement, cette fenêtre devrait s'être ouverte entre temps :



1. Cliquez pour établir le lien entre l'ordinateur et le découpeuse laser (**ATTENTION** vous ne devez appuyer sur aucun des boutons de la découpeuse laser pendant l'initialisation). Le curseur représentant le laser apparaît alors dans la fenêtre principale.
2. Glissez-déposez le nom de votre fichier (qui se trouve sur la droite) sur la fenêtre principale jusqu'à ce qu'il touche le curseur du laser.
3. Cliquez sur le dessin pour le sélectionner.

Vous arrivez alors à cette étape :



1. Temps de travail (rouge découpe, noir gravure).
2. Mettre à jour le temps de travail.
3. Repère du laser, sa position n'importe pas au moment de lancer la découpe.
4. Votre pièce, vous pouvez la déplacer librement sur la zone de travail (sachez qu'elle sera découpée là où vous la placez dans le logiciel).
5. Permet de pré-visualiser votre pièce (facilite le placement).
6. Bouton pour lancer la découpe (**Appelez impérativement un.e médiateur.ice / responsable avant d'appuyer**).

Phase d'usinage

Pendant toute la durée de l'usinage, ne quittez ****JAMAIS**** la machine des yeux. Soyez particulièrement vigilant.e à l'émission de fumées inhabituelles et de flammes. Si des flammes apparaissent, prévenez immédiatement un.e médiateur.ice.

Pendant les phases de découpe, le rayon peut être à une forte puissance : préférez regarder si des flammes et de la fumée apparaissent un peu au dessus du tracé plutôt que de regarder le rayon directement.

Au moindre problème arrêtez immédiatement la machine en cliquant sur le “bouton stop” du logiciel JobControl.

Une fois la découpe/gravure finie, **attendez que l'aspiration s'arrête avant de soulever le capot** et de récupérer le fruit de votre travail.

Pour finir...

Faites en sorte qu'il ne reste plus rien sur la grille de la machine en enlevant tous les petits morceaux éventuels créés par la découpe.

Si vous ne souhaitez pas garder le reste de votre plaque (ou si elle vous a été gracieusement mis à disposition par le Fablab), rangez le dans l'emplacement des chutes, selon sa composition et son épaisseur.

Pour éviter le chaos nous vous demandons de ne ranger que les chutes où il reste une place raisonnable pour une future découpe (se reporter à l'échantillon "Chute mini" dans la salle de la laser ou vérifiez qu'il y a plus de 150x100mm de libre).

Il sera très très grandement apprécié que vous retaillez les restes de votre plaque sous forme de rectangle(s), afin de faciliter le stockage des chutes.

Vous pouvez aussi tracer un rectangle autour de votre découpe avant de la lancer (soit en le traçant dans Inkscape soit en cochant l'option Ligne de découpe dans la boîte de dialogue des préférences d'impression (cf capture d'écran de la section 'Préparation du Fichier' point 4)

Auteure: Clara Devanz, sur le [wiki du FabLab de Sorbonne Université](#)

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

Liste des matériaux utilisables

Pour rappel, ne peuvent être usinés que les matériaux **plans**, de **dimensions maximales 600mm*300mm**.

Si vous souhaitez effectuer une découpe, vous serez également limité en épaisseur (limite variable selon les matériaux mais globalement épaisseur de découpe **inférieure à 10mm**)

Il est interdit d'utiliser dans la découpeuse des matériaux dont vous ne connaissez pas la composition et qui pourraient émettre du chlore, du fluor ou autres gaz/vapeurs toxiques.

En effet, pour découper les matériaux, les machines émettent un rayon laser permettant d'élever la température d'une zone réduite de matière, jusqu'à vaporisation de celle-ci. Certains matériaux ne peuvent pas être coupés par ce procédé, il peuvent fondre, émettre des gaz dangereux, ou encore nécessiter une puissance supérieure à ce que permettent les machines du Fablab.

Si vous apportez votre propre matériau, vous devez impérativement vous assurer auprès d'un·e fabmanager·euse qu'il est possible et sûr de l'usiner avec la découpeuse graveuse laser.

Matériaux qui ne peuvent pas être découpés au laser

- Tous les matériaux contenant du chlore, PVC, vinyl, ... ⚠ Utilisation interdite, risque d'émission de gaz chloré mortel
- Tous les matériaux contenant du fluor : Téflon / Polytétrafluoroéthylène / PTFE... ⚠ Utilisation interdite, risque d'émission de fluor sous forme de gaz
- Les matériaux réfléchissants (miroir, métaux polis, chrome, ...) - ⚠ L'utilisation de matériaux réfléchissants pourrait endommager la machine
- Polycarbonate / PC / Lexan / Makrolon : fond et brûle
- Polystyrène expansé/extrudé (mousse): fond et brûle
- Polypropylène expansé (mousse) : prend feu et fond
- ABS : émet du cyanure et a tendance à fondre
- HDPE (type bouteille de lait en plastique) : prend feu et fond

- Fibre de verre : émet des fumées
- Fibre de carbone : émet des fumées nocives
- La plupart des métaux
- Carte de circuit imprimé (Fibre de verre + époxy)
- Verre
- **Medium** valcromat teinté dans la masse : prend feu

⚠ Les matériaux composés et/ou non homogènes sont généralement compliqués à découper proprement au laser.

Matériaux découpables au laser

- Bois
 - Bois brut (faible épaisseurs)
 - **MDF** / **Medium** (éviter les épaisseur >6mm qui on un rendu très brûlé et émettent beaucoup de fumée) -Ne pas utiliser de **MDF** teinté dans la masse
 - 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
 - Rhodoïd / Transparent pour rétroprojecteur
- Mousses :
 - Polyester / PES
 - Polyéthylène / PE
 - Polyuréthane / PUR
 - Neopren - Prend feu facilement
- Tissus (feutre, chanvre, coton, acrylique, nylon)
- Cuir
- Papier
- Carton, carton bois
- Carton plume (carton+mousse PU, disponible sous les marques Canson et Kapa) -
Attention : Le carton mousse classique (carton+Polystyrène expansé) n'est pas autorisé dans la laser, à cause du polystyrène (brûle et fond).

- Caoutchoucs naturel, synthétique (uniquement s'ils ne contiennent pas de chlore) - Attention génère beaucoup de suie et encrasse énormément les machines.

Matériaux "gravables"

- A priori tout les matériaux découpables : bois, [medium](#), [pmma](#),
- Pierre, Marbre, Ardoise, ...
- Verre
- Métaux : Aluminium, Acier, Laiton
 - Le mode découpe est utilisable sur les métaux pour les marquer
 - ⚠ Attention : ne pas essayer de graver/marquer des éléments en métal polis (et donc réfléchissants)

sources :

[Wiki du Carrefour Numérique](#)

[Barney Art Labs](#)

Auteure: [Clara Devanz](#), sur le [wiki du FabLab de Sorbonne Université](#)

Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

Maintenance

Maintenance lentille

Lentille OK



Nettoyage :

- Chaque jour où elle a été utilisée
- Au moins une fois par semaine

Changement :

- Quand il reste une marque après nettoyage
- convexe/bombé en haut
- plat en-dessous

www.trc





Lentille morte :



Filtres

Attention se bouche beaucoup plus vite avec le MDF à cause de la colle

filtre et préfiltre :

- à changer quand capteur à 100%

Filtre à charbon et les préfiltres dans le compartiment charbon tous les 7 ans :

- 2030 ?

Nid d'abeille 12.7mm (500€) :

- quand trop de fumée

à charbon