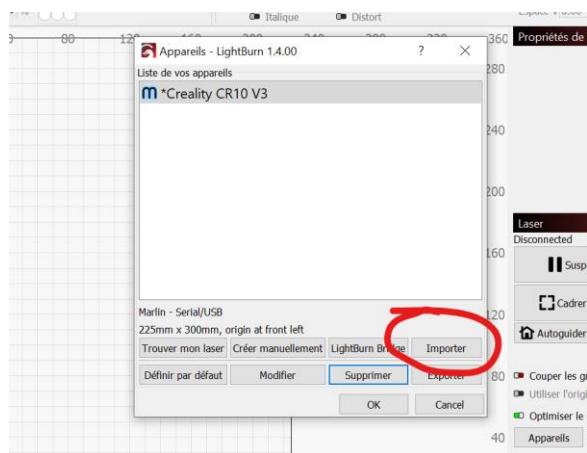


Documentation Laser pour gravure

LightBurn première utilisation :	2
Guide d'utilisation :	3
Réglage de l'imprimante :	3
Réglage Logiciel :	5
Interface utilisateur :	6
Importation de fichiers :	6
Outils de dessin :	6
Positionner notre dessin :	7
Configuration des paramètres de gravure :	8
Réglage physique du laser :	17
Lancer une gravure :	18
Plexiglas.....	20
Gravure à la peinture :	20
Gravure sans peinture	22
Méthodologie pour graver une nouvelle matière :	23
Principe de fonctionnement du laser :	25
Construction :	26
Alimentation :	26
Commande :	27
Mode Manuel :.....	28
Mode Automatique (géré par l'imprimante) :	29

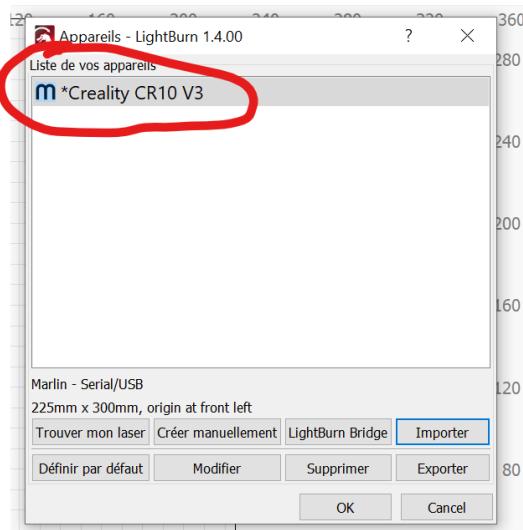
LightBurn première utilisation :

Lors de l'utilisation initiale de LightBurn, il est nécessaire de procéder à la configuration du logiciel en fonction de la graveuse laser dont vous disposez. Dans notre situation, étant donné que nous utilisons une graveuse personnalisée, j'ai élaboré un fichier de paramétrage prêt à l'emploi que vous pouvez simplement importer. Ce fichier est disponible à l'adresse suivante : <https://github.com/Florian-BARRE/Estival-Prototypes-Laser>.



Cliquez sur "Importer".

Vous aurez alors la configuration de chargée.



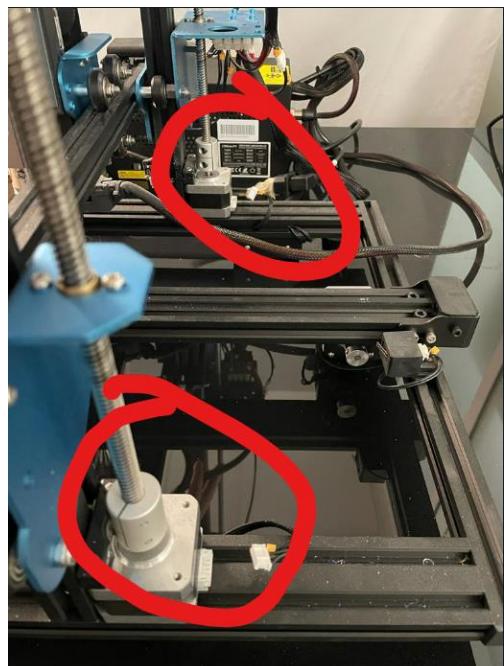
Vous pouvez cliquer sur "Définir par défaut"

Vous pourrez remarquer que le plateau fait 225 mm x 300 mm tandis que le vrai plateau de l'imprimante est en 300 mm x 300 mm, ce n'est pas une erreur ! C'est simplement dû au fait que la tête laser est déportée sur le côté de la buse, nous perdons donc environ 75 mm de largeur sur le plateau.

Guide d'utilisation :

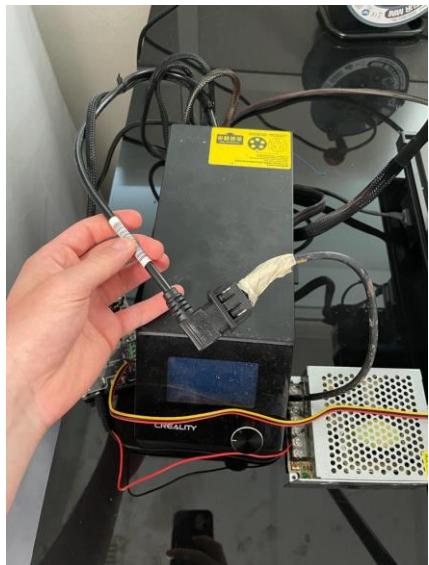
Réglage de l'imprimante :

Avant de commencer à graver, il faut préparer l'imprimante. Premièrement, il faut fixer le support de laser sur la tête d'impression, il est solidaire de celle-ci grâce à deux vis fixées sur le ventilateur de refroidissement de la buse d'impression.



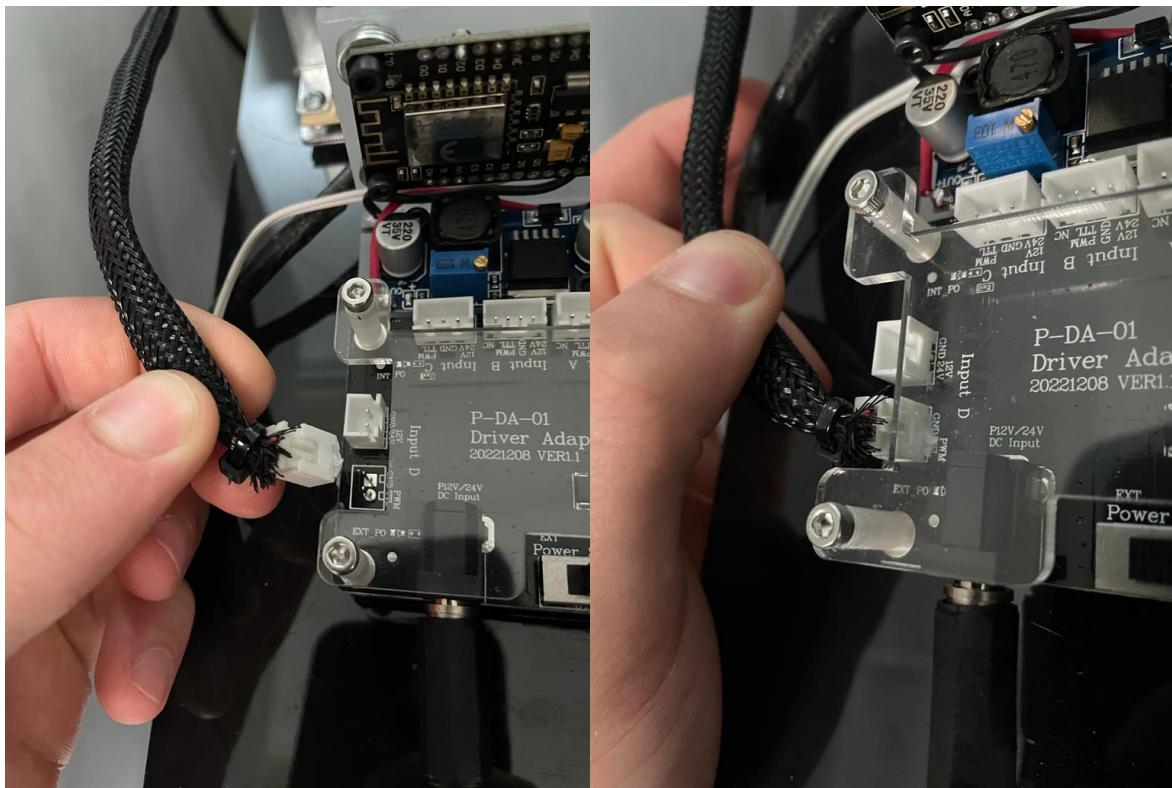
Ensuite, il faut débrancher les deux moteurs Z de l'imprimante, ils ne seront pas utiles, car on grave uniquement en 2D.

Il faut ensuite brancher le laser et son driver au reste de l'imprimante.

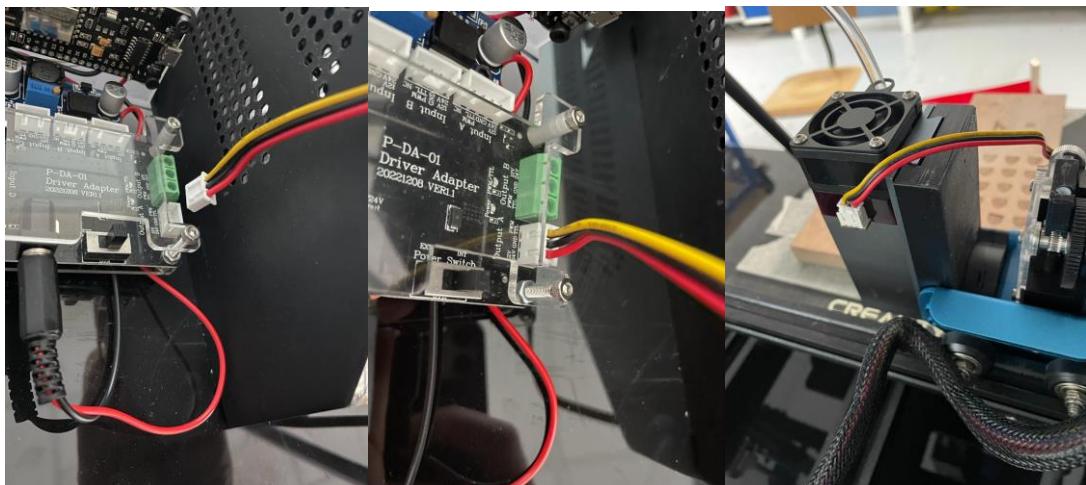


Premièrement, branchez l'alimentation 220v.

Puis le câble de commande du driver.



Ensuite, le laser au driver.



Réglage Logiciel :

Nous allons faire un rapide tour d'horizon du logiciel LightBurn afin d'en présenter les usages principaux.

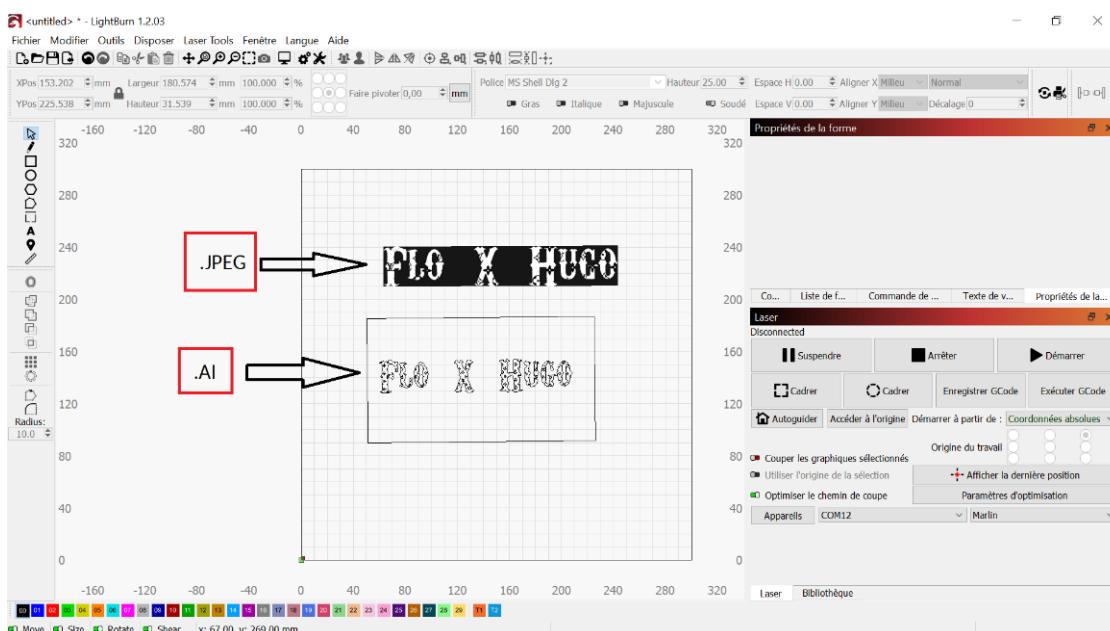
Interface utilisateur :

- La fenêtre principale est divisée en plusieurs zones, notamment la zone de travail, la barre d'outils et la barre latérale.
- La zone de travail est l'endroit où vous pouvez importer, concevoir et organiser vos dessins ou modèles.
- La barre d'outils contient divers outils pour vous aider à dessiner, éditer et manipuler vos objets.
- La barre latérale offre un accès rapide aux paramètres et aux réglages.

Importation de fichiers :

LightBurn prend en charge plusieurs formats de fichiers courants tels que les images bitmap (JPG, PNG) et les fichiers vectoriels (SVG, DXF, AI) ils sont à privilégier, car ils ne perdent pas en qualité lors des redimensionnements.

Pour importer un fichier, cliquez sur le bouton "Importer" dans la barre d'outils ou utilisez le raccourci clavier Ctrl+I. Sélectionnez le fichier souhaité dans la fenêtre de navigation et cliquez sur "Ouvrir".



Outils de dessin :

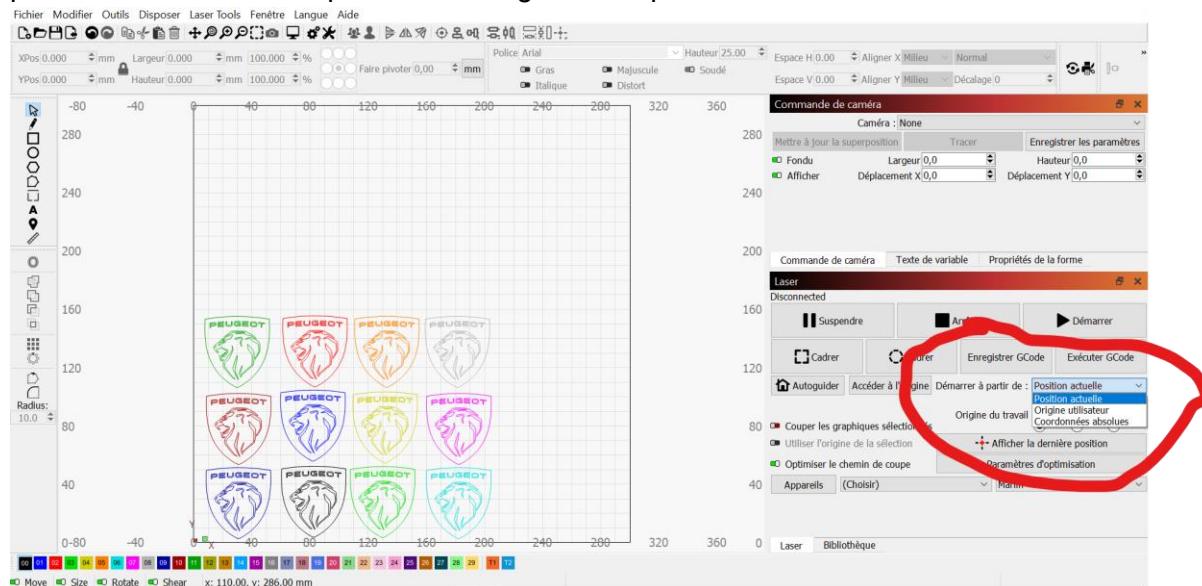
Si la forme à graver est simple, on peut alors directement passer par le logiciel pour dessiner le motif souhaité.

LightBurn propose une gamme d'outils de dessin pour créer et modifier des formes. Parmi les outils les plus couramment utilisés, on trouve le rectangle, le cercle, la ligne, le polygone et le texte.

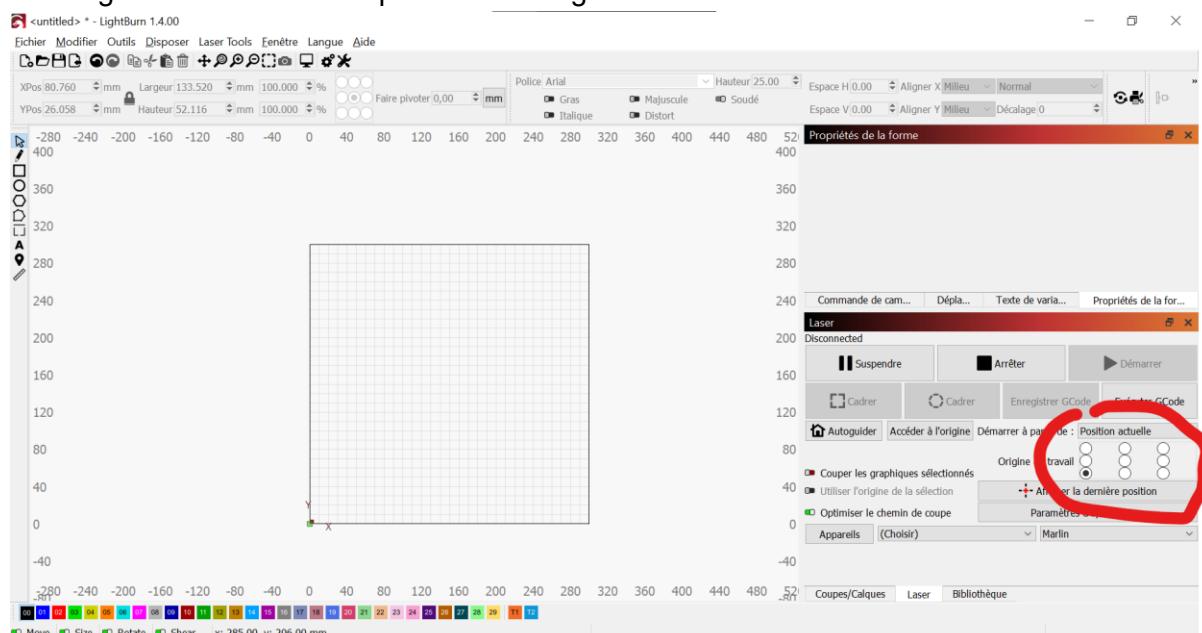
Pour utiliser un outil de dessin, sélectionnez-le dans la barre d'outils, cliquez sur le point de départ de l'objet, puis faites glisser pour définir sa taille ou sa forme. Vous pouvez également ajuster les propriétés de l'objet dans la barre latérale.

Positionner notre dessin :

Une fois notre image ou dessin importée ou créée, nous devons le positionner sur le plateau. Pour cela, nous vous conseillons de le placer en bas à gauche du plateau et de paramétriser “Démarrer à partir de” du logiciel sur “position actuelle”



et “l’origine de travail” sur le point en bas à gauche

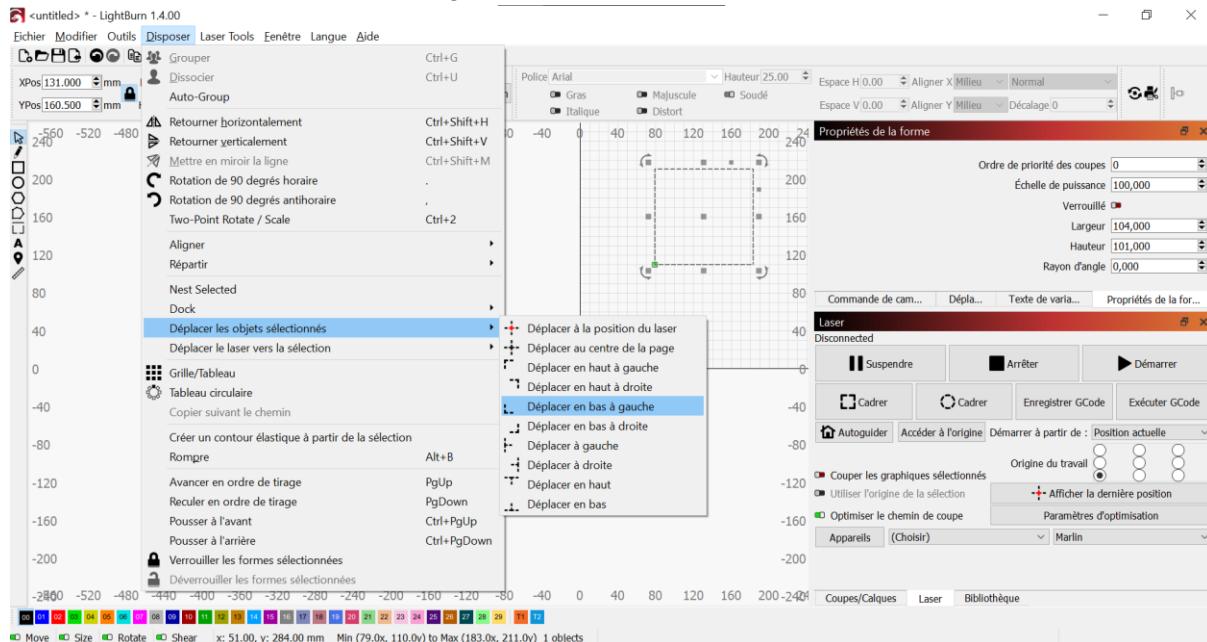


Ainsi, avant gravure, nous pourrons position à la main le laser en bas à gauche de la pièce que nous voulons graver. Puis quand nous lancerons la gravure, celle-ci partira bien du point bas gauche grâce à cette configuration.

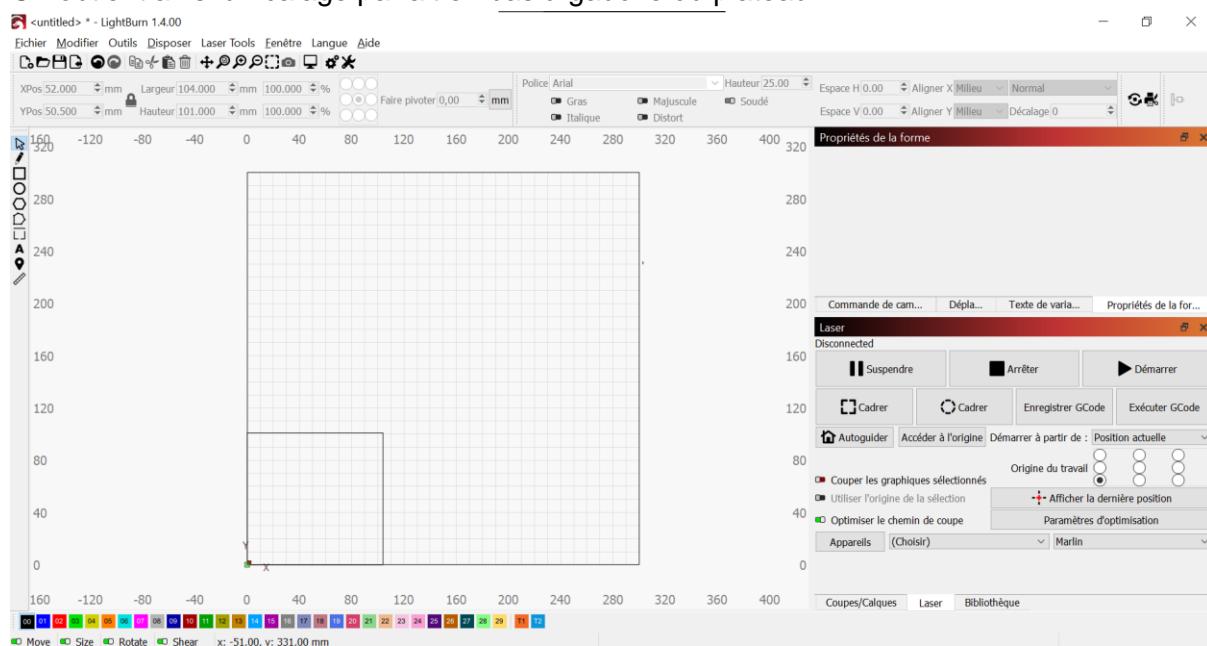
Attention toute fois, si on place le laser au milieu du plateau de l’imprimante et que notre gravure fait la taille du plateau virtuel du logiciel, une partie celle-ci aura lieu en dehors de l’imprimante ! Il faut donc toujours faire attention à la taille de la gravure et à la position initiale du laser.

Estival-Prototypes, Documentation graveuse laser sur imprimante 3D.

Enfin, pour placer nos éléments aisément en bas à gauche du plateau, l'outil “Disposer” est là pour ça. Il suffit de sélectionner notre forme, de cliquer sur “Disposer->Déplacer les objets sélectionnés->Déplacer en bas à gauche”, comme ceci :



On obtient ainsi un calage parfait en bas à gauche du plateau



Configuration des paramètres de gravure :

Avant de lancer une gravure, vous devez configurer les paramètres appropriés tels que la vitesse, la puissance du laser. Pour cela, nous allons utiliser l'onglet “Coupe”. Il vous permet de configurer les paramètres de gravure pour chaque objet individuel dans votre projet. Voici comment cela fonctionne :

Par défaut, chaque objet importé ou créé dans LightBurn est associé à une couleur. Cette couleur est utilisée pour attribuer des paramètres de gravure spécifiques à cet objet. Par

Estival-Prototypes, Documentation graveuse laser sur imprimante 3D.

exemple, vous pouvez définir une vitesse de gravure plus rapide pour les objets de couleur rouge et une vitesse plus lente pour les objets de couleur bleue.

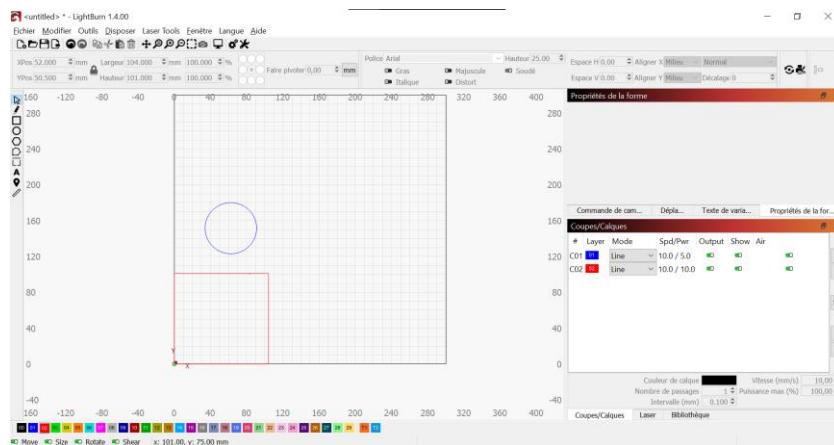
Pour attribuer une couleur à un objet, sélectionnez-le dans la zone de travail, puis cliquez sur la couleur souhaitée dans la palette de couleurs de la barre du bas.

Une fois que vous avez attribué une couleur à un objet, vous pouvez ajuster ses paramètres de gravure individuels. Dans l'onglet "Coupe" de la barre latérale droite, vous verrez une liste des couleurs associées aux objets dans votre projet, ainsi que les paramètres actuels tels que la vitesse, la puissance du laser et d'autres options.

Pour modifier les paramètres de gravure pour un objet spécifique, sélectionnez la couleur correspondante dans la liste. Les paramètres actuels pour cette couleur s'afficheront dans la barre latérale, vous permettant de les ajuster selon vos besoins. Par exemple, vous pouvez augmenter ou diminuer la vitesse de gravure, ajuster la puissance du laser, configurer le nombre de passages, etc.

Si vous souhaitez appliquer les mêmes paramètres à plusieurs objets partageant la même couleur, il vous suffit de sélectionner ces objets et de modifier les paramètres dans la barre latérale. Les modifications seront automatiquement appliquées à tous les objets de la même couleur.

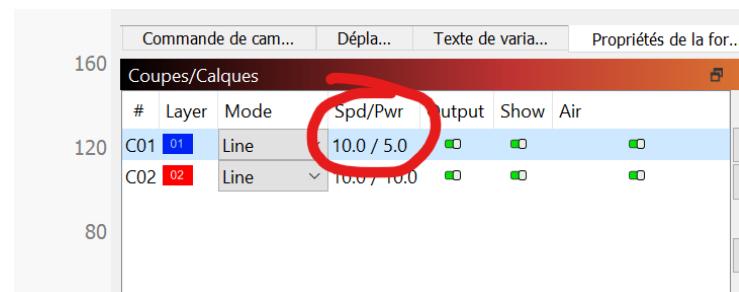
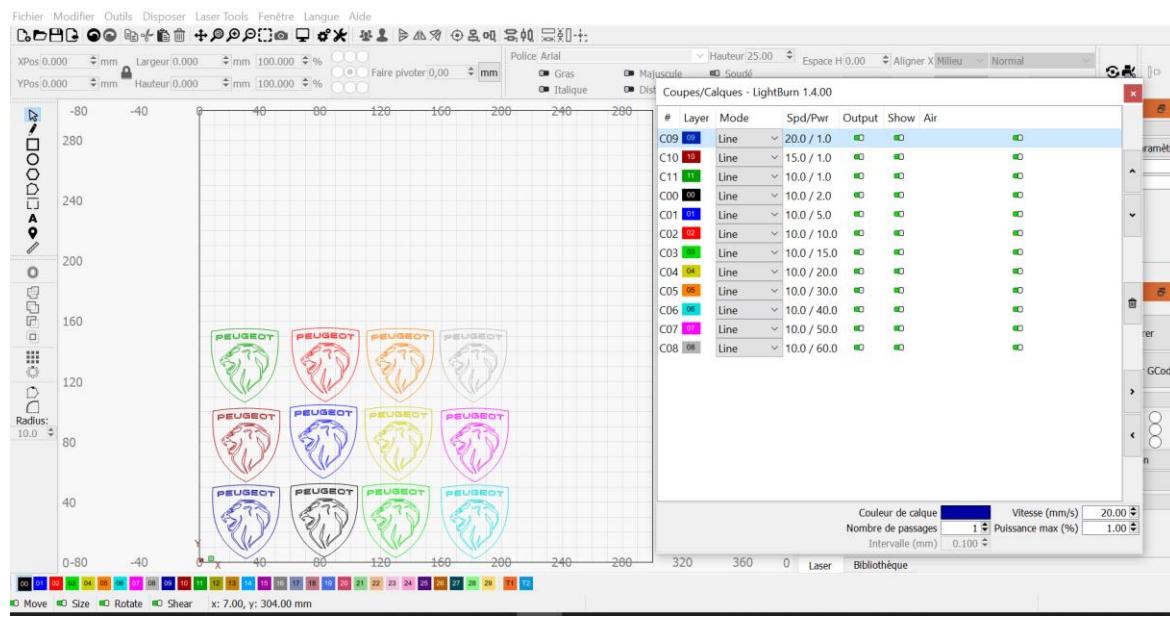
LightBurn vous permet également de définir des paramètres de gravure par défaut pour chaque couleur. Cela signifie que vous pouvez spécifier des paramètres prédéfinis pour chaque couleur dès le début de votre projet, ce qui facilite la gestion des réglages spécifiques.



Voici un exemple simpliste sur lequel on a un carré et un rond, chacun est associé à une couleur (que l'on retrouve en bas de la page). À droite, dans l'onglet "Coupes/Calques" on retrouve les paramètres de vitesse et de puissance de chaque couleur.

Voici un exemple plus poussé, ici, il s'agit d'une grille de calibration de la puissance du laser. Cela consiste à graver le même logo plusieurs fois en changeant la puissance du laser. Ainsi, on obtient une grille de logo qui ont tous des rendus différents (plus ou moins profond) et l'on peut ensuite choisir les paramètres associés au rendu qui nous intéressent. On remarque que chaque logo est de couleur différente, chacune associée à un paramétrage distinct que l'on peut voir à droite dans l'onglet "Coupes/Calques".

Estival-Prototypes, Documentation graveuse laser sur imprimante 3D.



Pour modifier les paramètres de gravure, cliquez ici.

Deux principaux paramètres sont modifiables pour jouer sur le rendu final : la puissance et la vitesse.

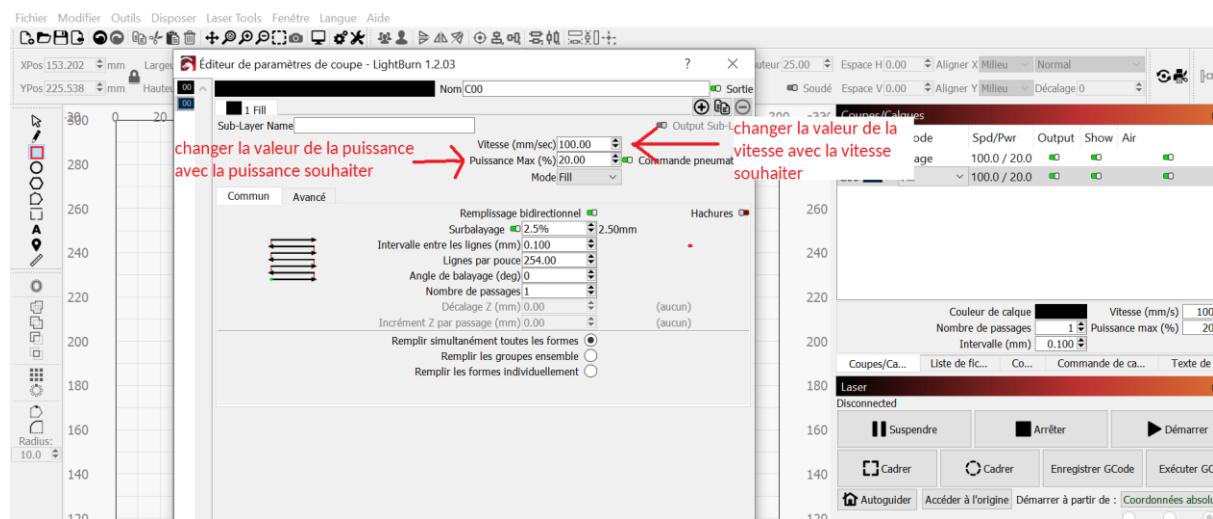
La puissance du laser détermine la quantité d'énergie délivrée au matériau cible. Une puissance plus élevée permet de marquer plus profondément ou même de couper le matériau. Lorsque la puissance est augmentée, le laser brûle ou vaporise la surface du matériau de manière plus intense, ce qui entraîne des marques plus profondes ou des coupes plus nettes. En revanche, une puissance plus faible peut être utilisée pour des marquages plus légers ou superficiels.

La vitesse du laser fait référence à la vitesse de déplacement du faisceau laser sur la surface du matériau. Une vitesse plus élevée signifie que le faisceau laser se déplace rapidement, ce qui réduit le temps d'exposition du laser à chaque point de la gravure. Cela peut être utile pour créer des gravures plus fines ou pour accélérer le processus de gravure. En revanche, une vitesse plus faible permet un temps d'exposition plus long à chaque point, ce qui peut être préférable pour des gravures plus profondes ou des coupes plus précises.

Après de nombreuses expérimentations, voici notre conclusion en matière de réglages : il est conseillé de mettre une vitesse de 10mm/s et d'uniquement changer la puissance du laser pour avoir une gravure plus au moins intense et joué sur la profondeur de gravure. En cas de gravure sur une matière très fragile, il peut être nécessaire d'augmenter la vitesse du

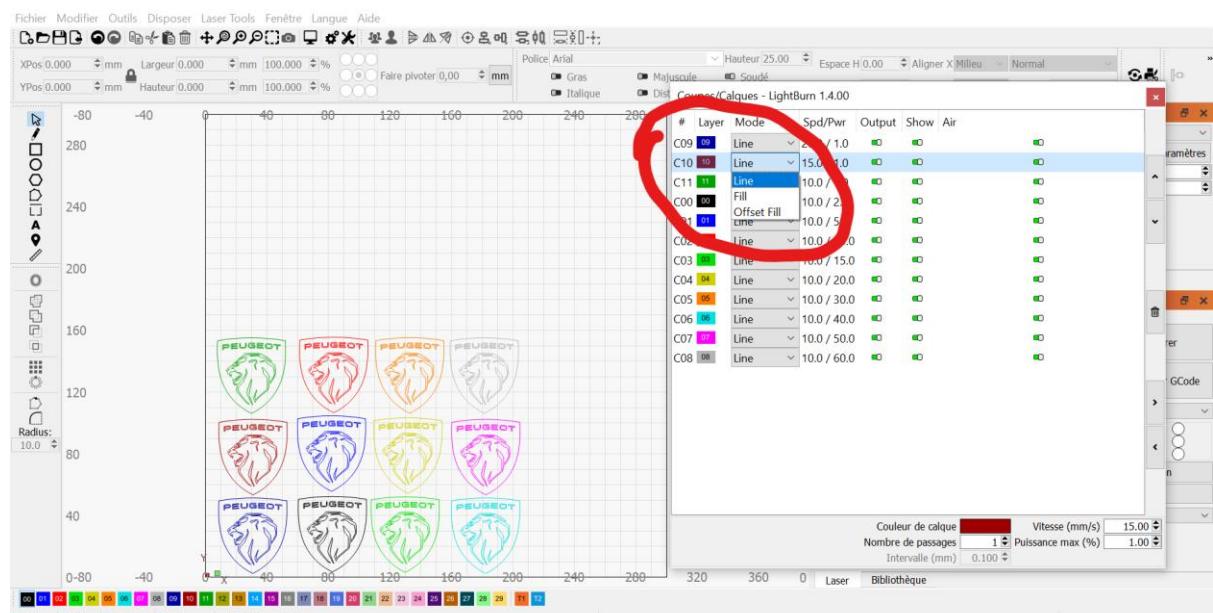
Estival-Prototypes, Documentation graveuse laser sur imprimante 3D.

laser lorsque sa puissance est trop importante, même configuré à 1 % de sa puissance max. Dans ce cas l'augmenter la vitesse permettra de rester moins longtemps sur la matière et donc de moins la marquée, d'après nos tests, on peut monter à une vitesse de 40mm/s sans trop perdre en qualité.



(Ne concerne que les fichiers vectorisés)

La seconde chose sur laquelle on peut jouer, c'est le mode de gravure du motif.



Line : permet d'uniquement tracer les contours du logo.

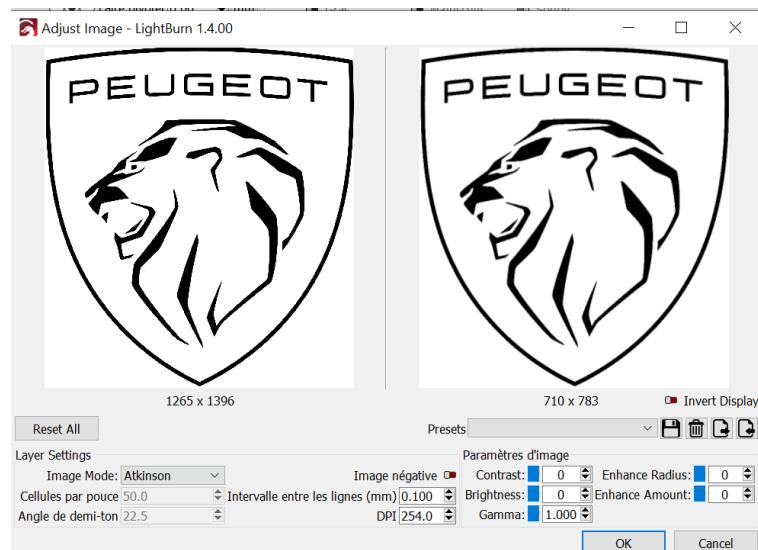
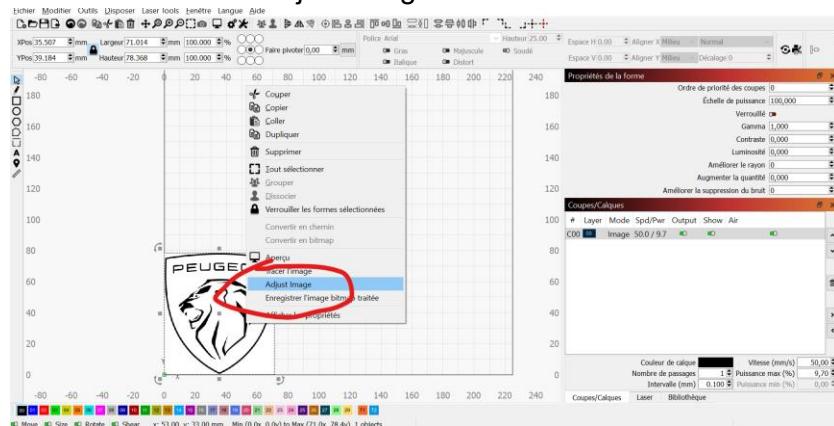


Fill : permet de remplir tout le logo.



(Ne concerne uniquement les images)

La seconde chose sur laquelle on peut jouer, ce sont les ajustements de l'image, pour cela, rendez-vous dans "Adjust Image"



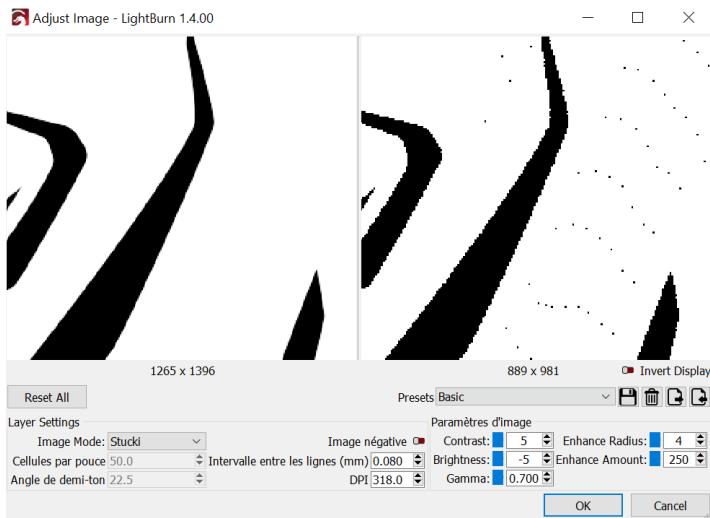
Une page contenant plein de réglages s'ouvre alors.

Pour la section "Paramètres d'images" je n'ai pas de réglage particulier à donner, vous pouvez modifier un petit peu ces valeurs jusqu'à que le rendu (image de droite) vous convienne.

Des réglages préenregistrés sont fournis dans la partie "Presets", le "Basic" fonctionne généralement bien pour les images complexes.

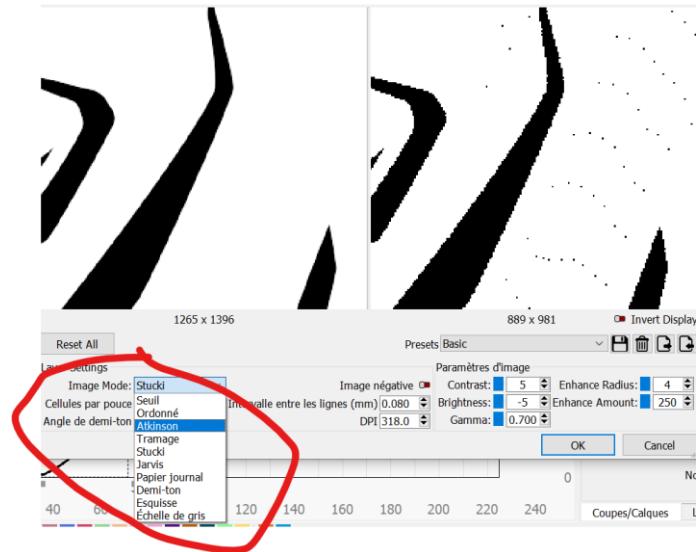


Exemple ici sur un paysage.



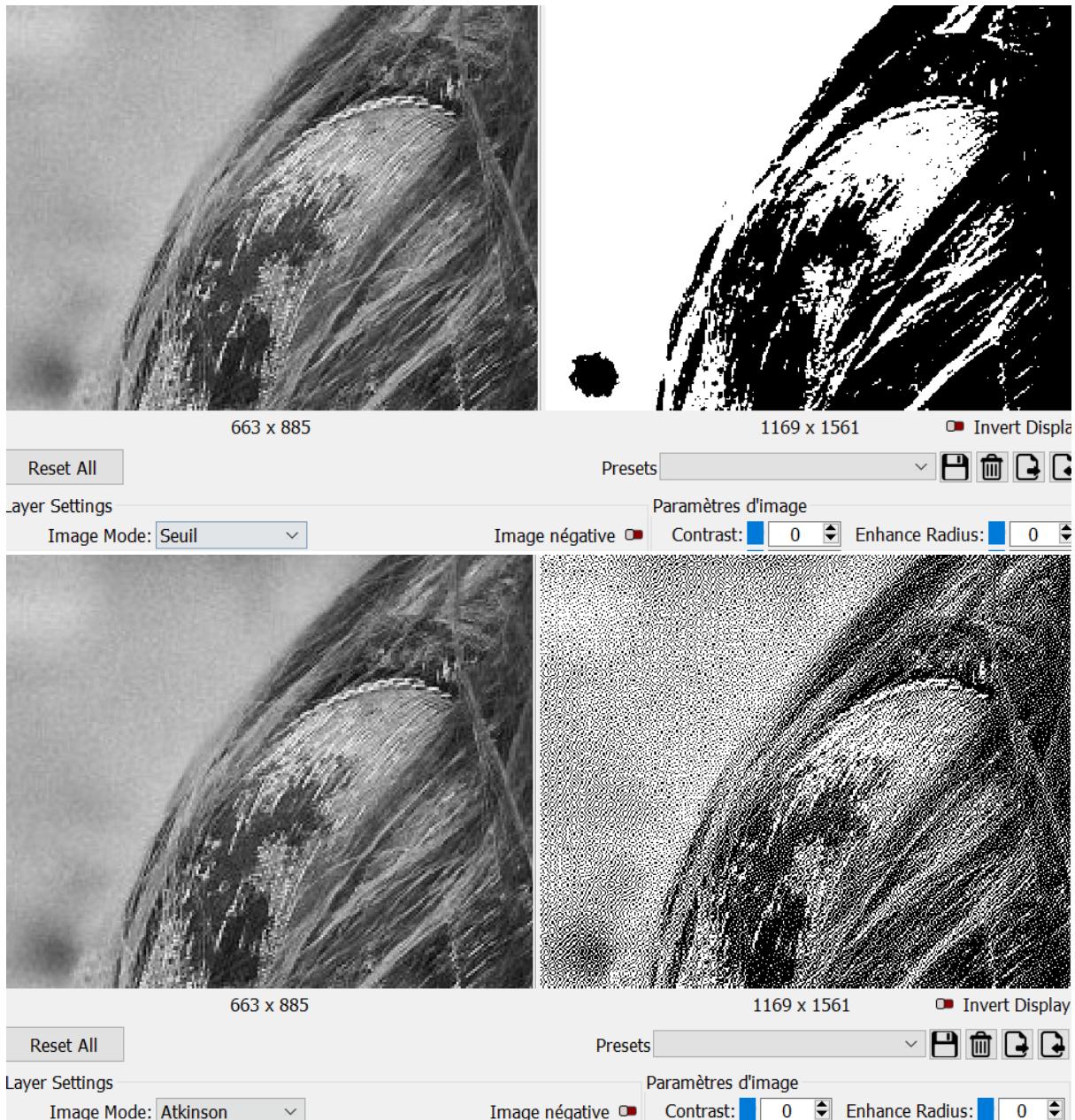
Attention sur des choses plus simples, il est loin d'être parfait, exemple sur un logo de nombreux points apparaissent sur des zones blanches.

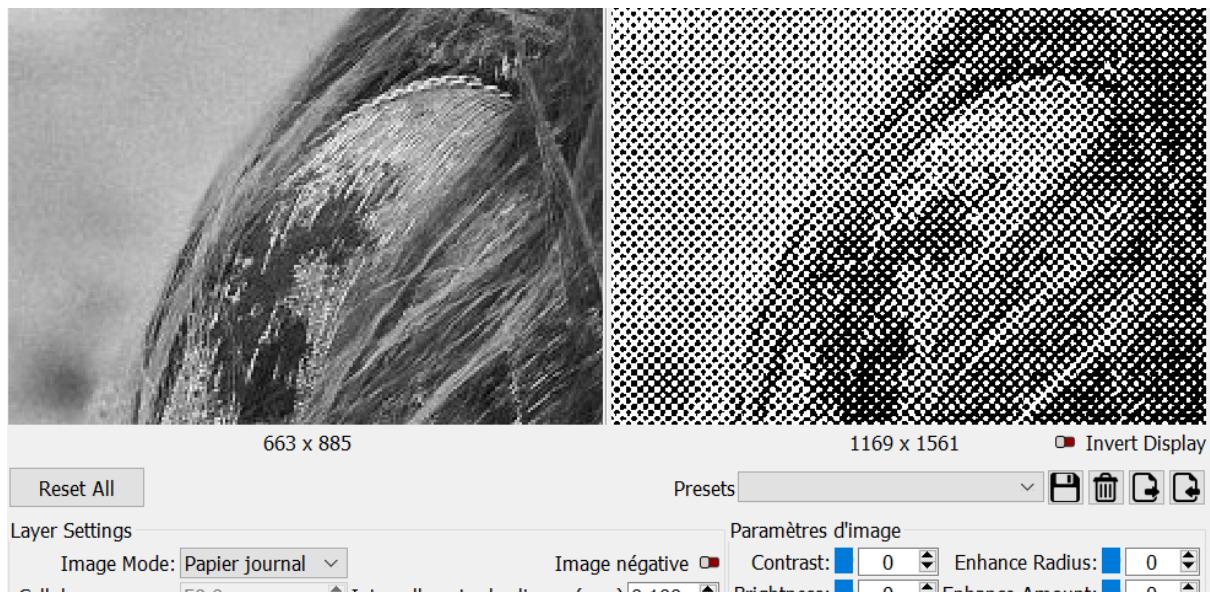
Le paramètre principal sur lequel nous allons pouvoir intervenir est "Image Mode".



Ici plusieurs choix s'offrent à nous, il s'agit des méthodes de tramages des points.
Voici quelques exemples :

Estival-Prototypes, Documentation graveuse laser sur imprimante 3D.

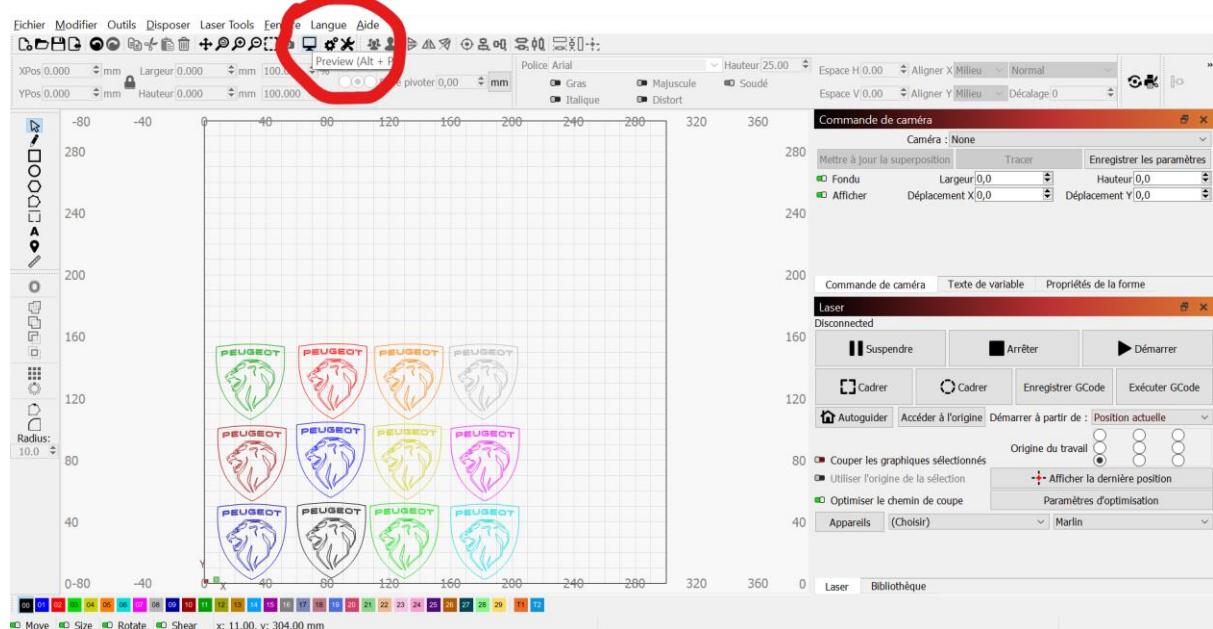




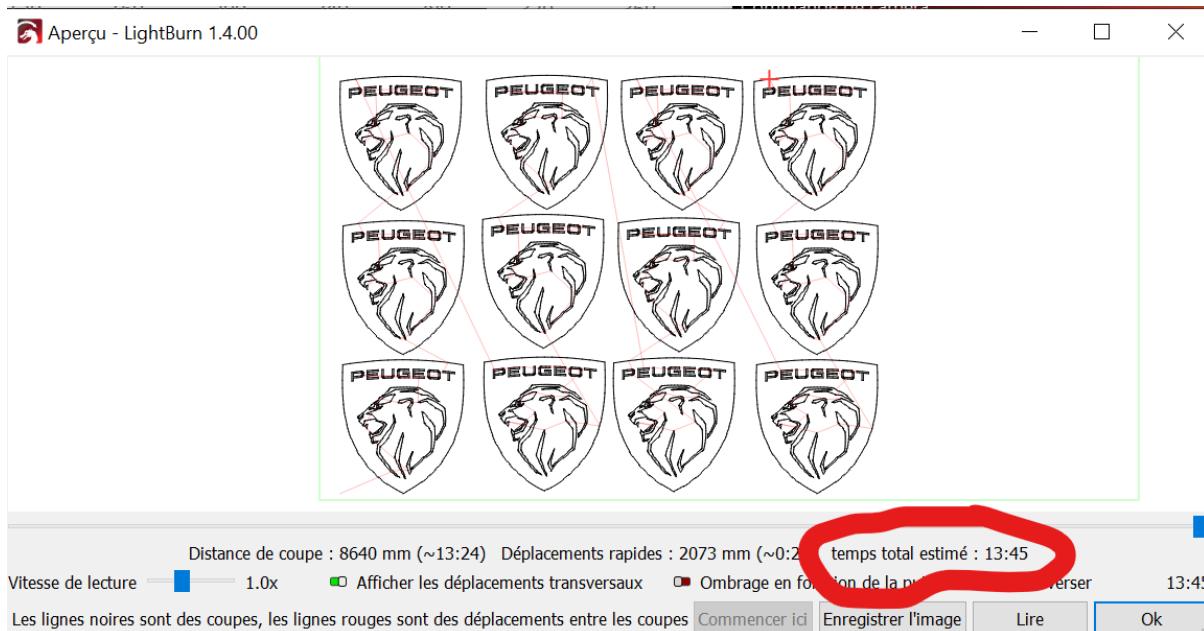
Choisissez celle qui vous convient le plus en fonction de l'effet visuel que vous désirez, cependant certainement de ces méthodes fonctionnent mieux que les autres. Je vous conseille notamment "Atkinson", "Stucki" et "Jarvis" et déconseille fortement "Echelle de gris" qui est compliqué à paramétriser pour avoir un beau rendu.

(Valable pour Images et Vecteurs)

Une fois que tout est prêt, on peut cliquer sur "Preview" pour avoir un aperçu du chemin que le laser va emprunter et du temps de gravure estimée.



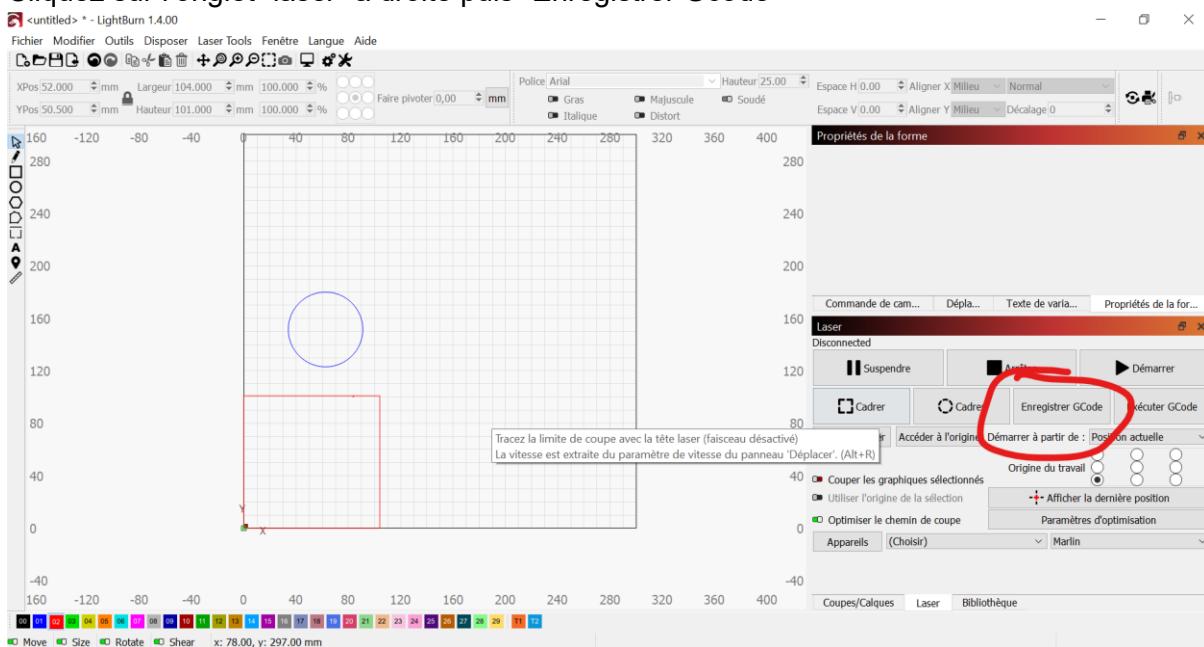
Estival-Prototypes, Documentation graveuse laser sur imprimante 3D.



En noir, il s'agit des traits de gravure et en rouge des déplacements laser éteint.

Si tout semble ok, il ne reste alors plus qu'à exporter en Gcode nos instructions de gravure.

Cliquez sur l'onglet "laser" à droite puis "Enregistrer Gcode"



Vous pouvez ensuite mettre le fichier dans la carte SD de l'imprimante. Veillez à ce que le fichier soit bien en ".gcode" si ce n'est pas le cas, vous pouvez directement renommer le fichier en mettant ".gcode" à la fin.

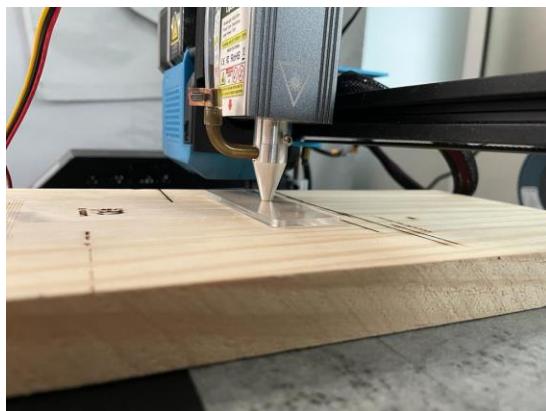
Réglage physique du laser :

Il nous reste plus qu'à régler physiquement le laser.

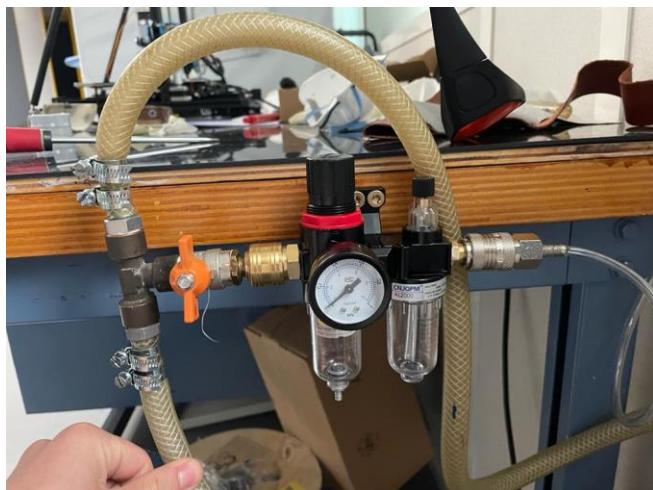


Réglage du Z du laser, il faut régler la hauteur du laser par rapport à la pièce à graver, pour ça, placer votre pièce sur le plateau, munissez-vous d'une plaque de calibration (prenez celle de 3mm)

Placez celle-ci sur le support à graver, tirer la barre sur laquelle le laser est fixée vers le haut pour faire remonter le laser (il faut un peu forcer).



Puis faites redescendre tout doucement le laser (une technique pour faire cela est de tapoter doucement sur la barre du laser) afin qu'il arrive à fleur de la plaque de calibration. Il faut que le laser touche à peine celle-ci. Comme sur cette photo.



Enfin, vous pouvez activer l'air assist, il faut tourner la vanne orange (elle est située sur le côté droit de la table).

Si vous désirez changer le débit d'air, il faut tirer le bout noir du détendeur vers le haut, puis tournez celui-ci jusqu'à obtenir le débit souhaité.

Une fois terminé, pensez à bien le pousser vers le bas pour qu'il soit à nouveau en position bloquée.

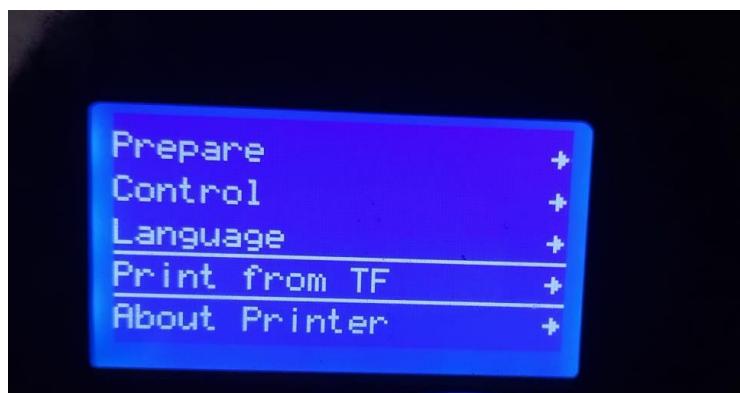
Pensez à bien positionner le laser en bas à gauche de la zone de gravure comme expliqué précédemment

Lancer une gravure :

Premièrement, insérez la carte SD dans son emplacement (dents vers le haut).



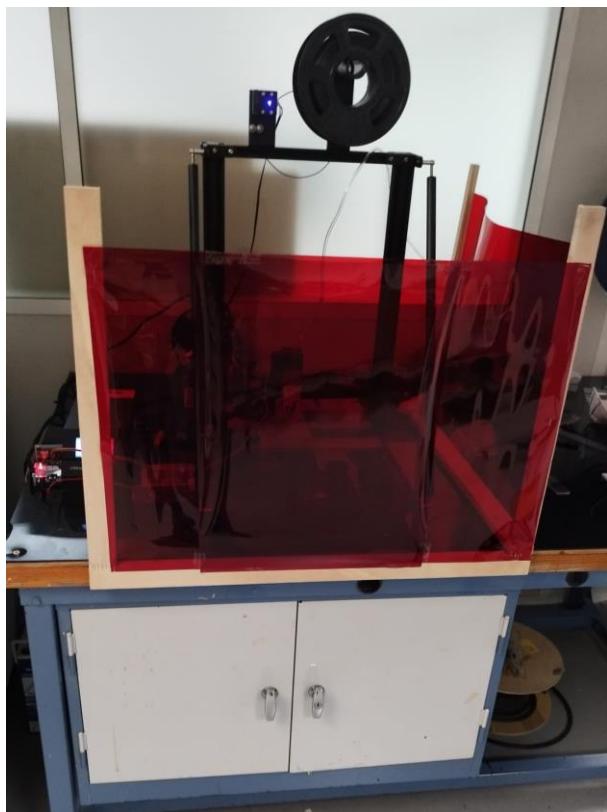
Emplacement carte SD



Une fois dans le menu “print from TF” choisissez le GCode de gravure que vous souhaitez graver. **Pensez à mettre les lunettes de protection avant de lancer la gravure !**



Voilà le travail !



Vous pouvez enfin mettre la protection laser sur la table, elle est aimantée.

Conseil gravure :

Plexiglas

La gravure sur plexiglas est un processus complexe qui nécessite une approche spécifique pour éviter les erreurs. Lancer directement la gravure sur le plexiglas ne serait pas efficace, car le laser traverserait simplement le matériau transparent pour graver le support situé derrière. Par conséquent, il est essentiel de sélectionner un support approprié. En plus du choix du support, il est crucial de modifier la propriété transparente du plexiglas afin qu'il puisse absorber la lumière et réagir au laser. Une méthode simple consiste à peindre la surface à graver (en noir mat pour nos essais), puis à lancer la gravure. Ensuite, il suffit de retirer la peinture pour révéler la gravure sur le plexiglas. Si vous préférez ne pas peindre le plexiglas, il est possible d'utiliser un support qui réagit au laser, tel que le bois. Ainsi, en brûlant le bois, celui-ci va faire fondre le plexiglas, ce qui permet de créer des marques et de réaliser la gravure souhaitée.

Il y a donc 2 possibilités déjà explorées :

Gravure à la peinture :



Commencez par peindre la plaque de plexiglas en noir, il faut essayer d'appliquer une couche la plus uniforme possible.

Si vous utilisez un support métal, prenez le métal le moins brillant/réfléchissant possible. Pour la puissance, vous pouvez en mettre une très importante de l'ordre du 60 % sans aucun problème, vous ne risquez pas de brûler le plexiglas, car une fois la peinture vaporisée par le laser, celui-ci traverse simplement le plexiglas.



Vous obtiendrez quelque chose comme ça.



Il est déconseillé d'utiliser un support en bois, les brûlures arrivent rapidement.

On remarque bien les traces de brûlures brunes sur les bords. (photo après nettoyage)



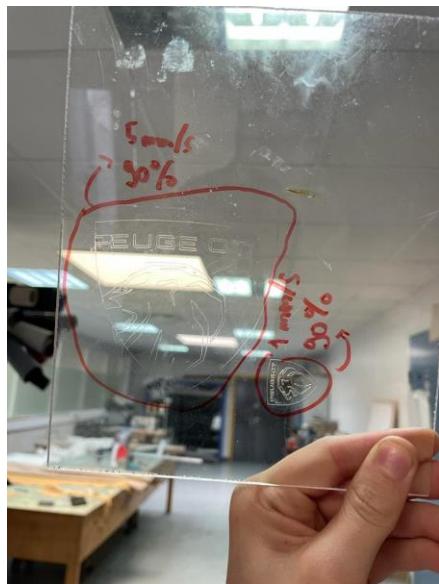
Une fois la gravure terminée, il faut retirer la peinture, pour ça vous pouvez utiliser du Robydiluant.



ça fonctionne très bien ! Voilà le rendu :

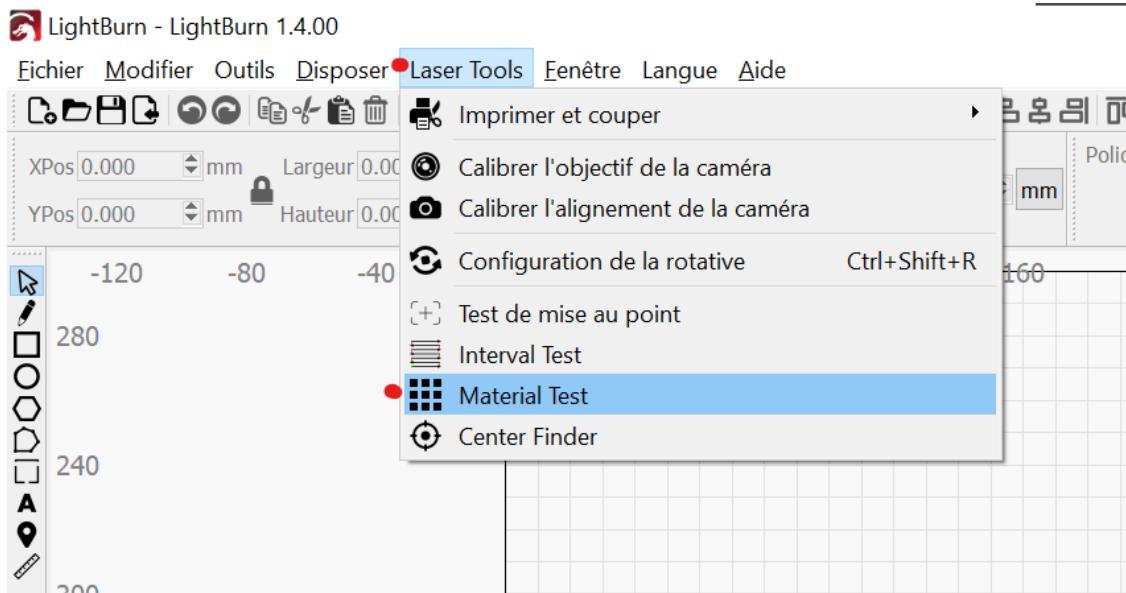
Gravure sans peinture

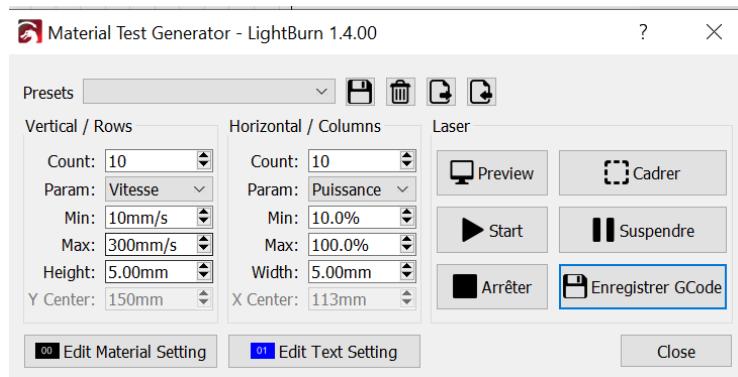
La gravure sur plexiglas sans peinture est une technique plus complexe à maîtriser. Elle nécessite de trouver un support combustible, tel que le bois, et de régler précisément la puissance du laser. L'objectif est de brûler le support suffisamment pour marquer le plexiglas, tout en évitant de laisser des traces brunes indésirables.



Méthodologie pour graver une nouvelle matière :

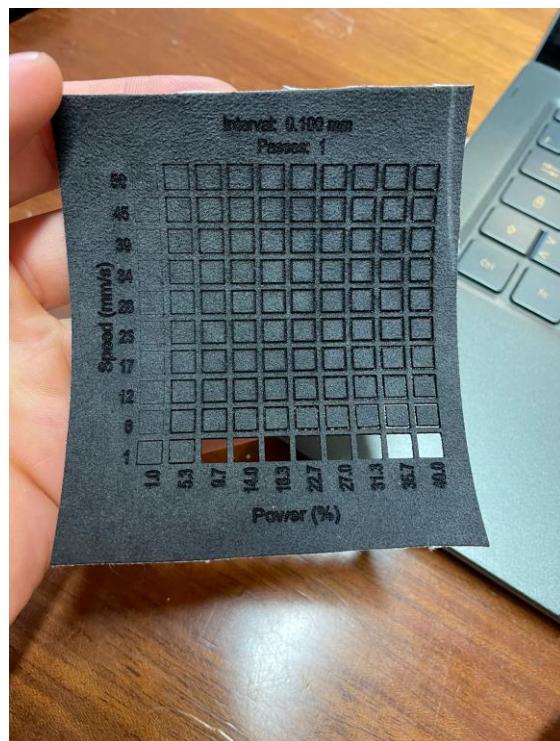
Pour graver une nouvelle matière, nous vous conseillons tout d'abord de graver une grille de calibrage de la puissance et de la vitesse. Pour cela rendez vous dans "Laser Tools" -> "Material test"





Ensuite, vous aurez une fenêtre dans laquelle vous pouvez renseigner les paramètres de test.

Vous choisirez ces paramètres en fonction du matériau à graver, par exemple si vous gravez de l'alcantara qui est plutôt fragile, on va privilégier la vitesse et une faible puissance. On mettait alors une vitesse allant de 10 à 50 mm/s et une puissance allant de 1 à 40 %. Au contraire, si on a affaire à un matériau plus robuste comme du grattage de plexiglas, on va privilégier une vitesse faible et une puissance élevée. On mettrait ainsi une vitesse allant de 1 à 20 mm/s et une puissance allant de 20 à 80 %.
Ce ne sont que des exemples que je donne, le plus important est d'essayer et de voir le rendu !



Voici une grille de test sûr de l'alcantara, cela permet de facilement choisir la meilleure combinaison vitesse / puissance. Ici, je voulais un rendu léger et rapide, j'ai donc choisi une vitesse de 50 mm/s pour une puissance de 9.7 %.



Voilà le résultat qui est satisfaisant dès le premier essai ! (Le logo est un peu effacé à gauche, c'est normal, j'avais mis un scotch au mauvais endroit, il ne s'agit pas d'un problème de puissance)

Principe de fonctionnement du laser :

Pour faire fonctionner le laser, il faut :

- Le laser en lui-même.
- Un ventilateur de refroidissement du corps du laser.
- Une buse d'air comprimé pour pousser vers l'extérieur les poussières et les fumées.
- Un driver pour contrôler le laser.
- Une alimentation 12 V, 4A minimum.

Pour faire fonctionner le laser, il faut alimenter le driver via le connecteur rond en 12 V avec une intensité de 4A minium si l'on souhaite utiliser la puissance maximum de celui-ci.

Note : le driver est donné pour fonctionner en 12 / 24 V, mais le laser ne semble pas supporter le 24 V, il faut donc faire attention.

Ensuite, il faut fournir au driver un signal en PWM pour moduler l'intensité du laser. Suite à quelques tests, la tension idéale de ce signal est de 5 V.

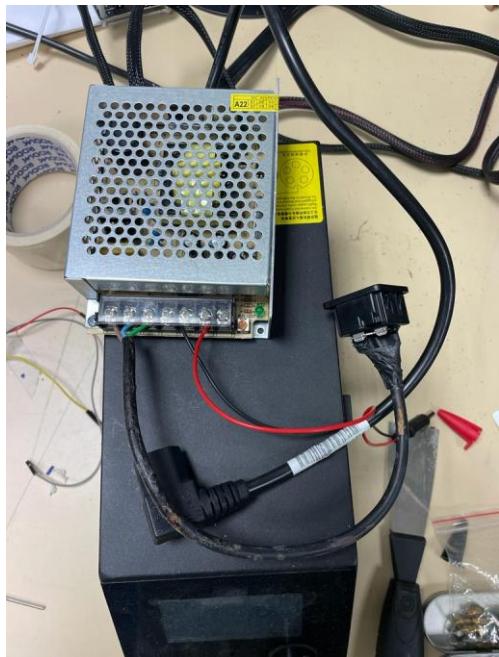
Construction :

Alimentation :

Pour alimenter le laser, il faut du 12 V 4A environ, nous avons pris un bloc d'alimentation 220 V AC vers 12 V 4A DC.



La partie secteur est reliée à l'alimentation de l'imprimante, ainsi quand on éteint l'imprimante cela éteint également le laser.

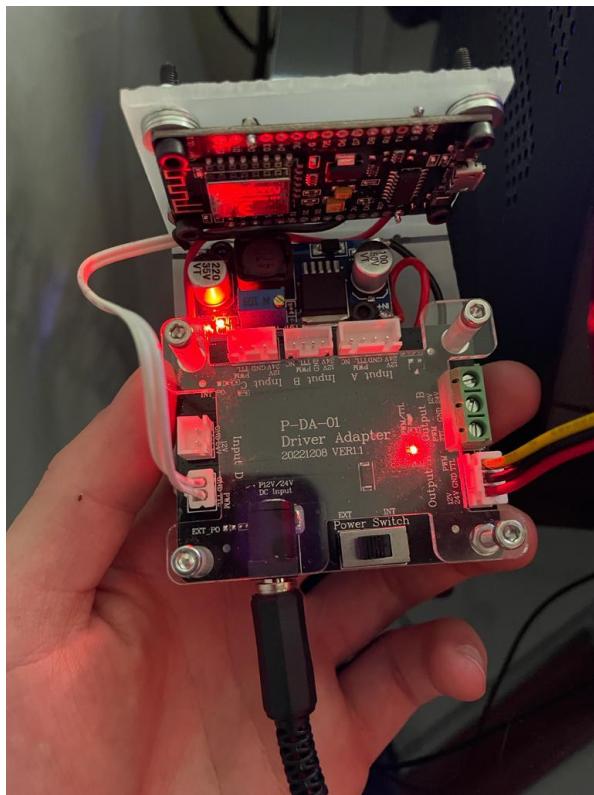


Ensuite, afin de rendre le tout modulable : pouvoir ajouter ou retirer le laser facilement, nous avons ajouté un connecteur 220 V.

Commande :

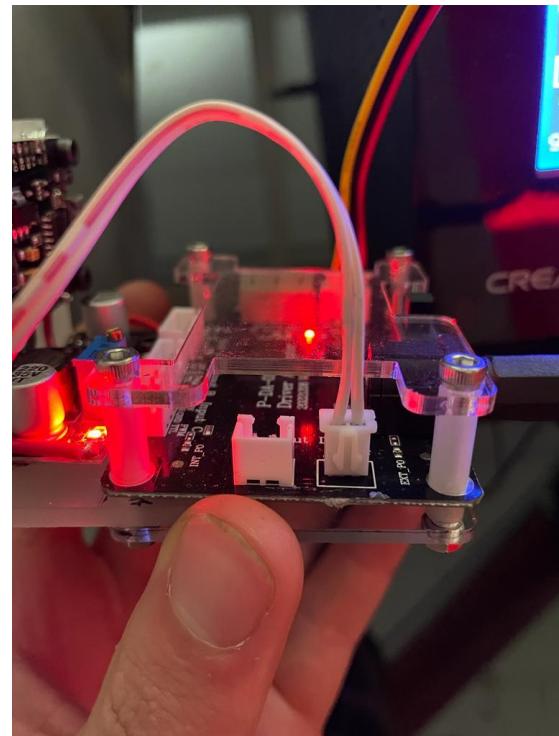
Pour commander le laser, nous avons prévu deux modes : le manuel (un page web sur laquelle on peut choisir la puissance que l'on souhaite) et le mode automatique avec lequel, c'est l'imprimante elle-même qui module la puissance du laser.

Mode Manuel :



Pour le mode manuel, il faut brancher le NodeMCU au driver, attention son branchement est inversé, il faut donc se mettre dans le sens opposé au connecteur adjacent.

Le connecteur est à gauche de l'image.

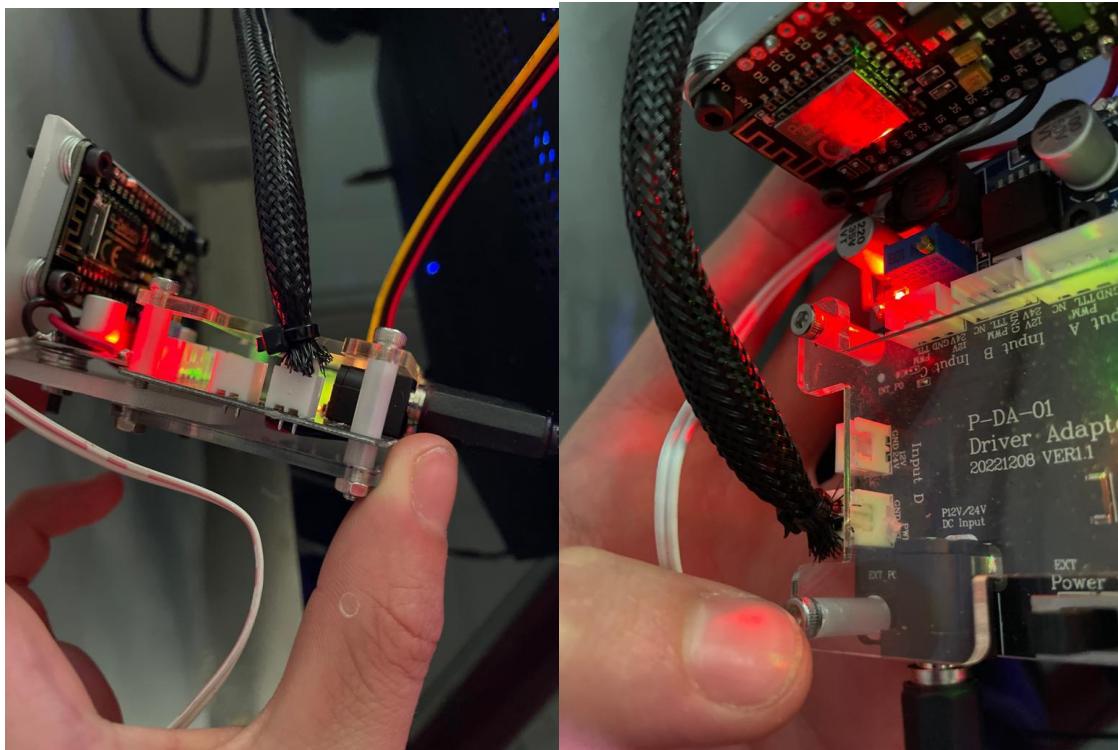


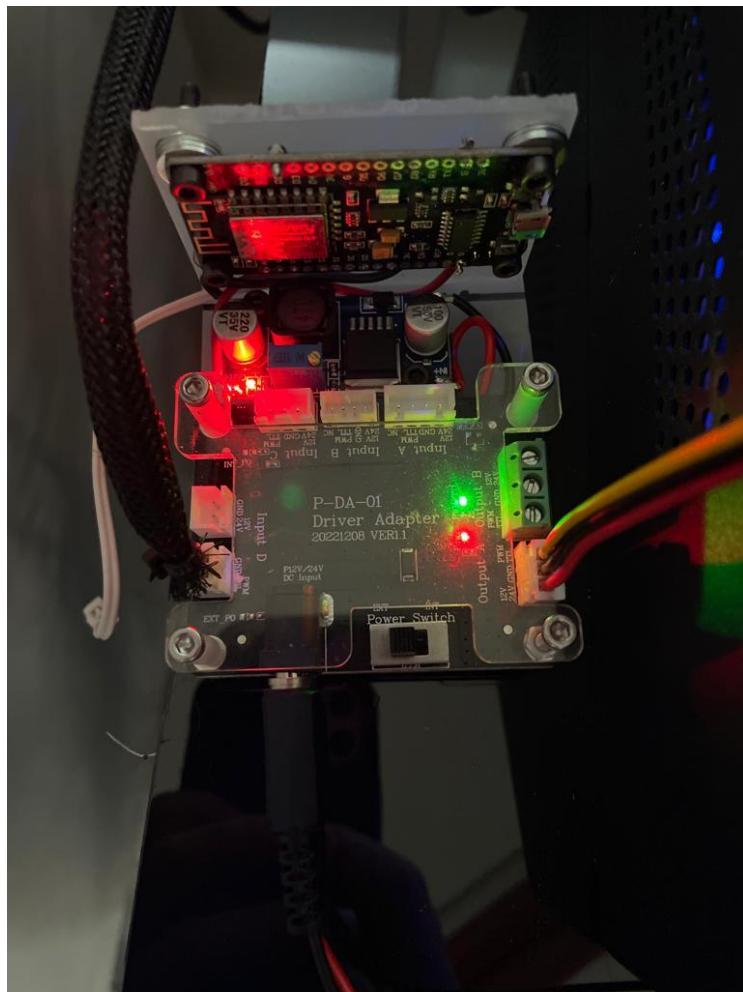
Le NodeMCU se connecte ensuite au réseau WiFi ESTIVAL_2G. Il faut donc se connecter à ce réseau et taper l'adresse de la carte : <http://192.168.1.11>

Une page s'affichera alors avec un slider pour moduler la puissance du laser de 0 à 100 %.

Mode Automatique (géré par l'imprimante) :

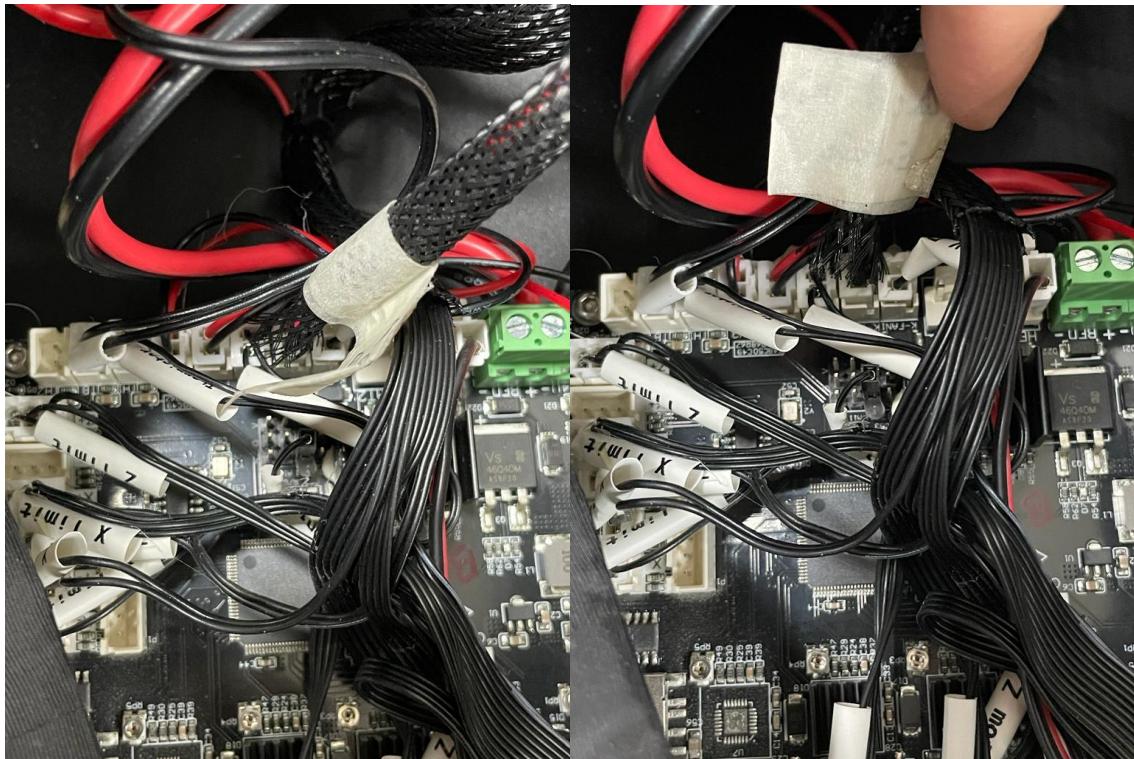
Pour le mode automatique il faut brancher l'imprimante 3D au driver, via un connecteur 2 pins (celui-ci est dans le bon sens).





Ce connecteur est directement relié sur la carte mère et prend la place du "K-Fan2" ce qui correspond à l'emplacement pour mettre un deuxième ventilateur de refroidissement de la tête d'impression. Le problème est que le signal PWM en sortie est en 24 V ce qui ne convient pas au driver du laser. Dans le but de convertir le signal logique de 24 V en un signal de 5 V, nous avons intégré un pont diviseur de tension dans le fil du connecteur. Le rapport de ce pont diviseur de tension est de 680 pour 200, et pour réaliser cette configuration, nous avons choisi des résistances de 680 kilohms et 200 kilohms respectivement.

Note : le driver s'allume en vert lorsqu'il reçoit un signal PWM. (voir image ci-dessus)



Emplacement du connecteur côté carte mère.

Attention, le connecteur à un sens, il faut bien brancher le côté qui a une étiquette annotée "Entrée" sur la carte mère et l'autre côté sur le driver.