

Utilisation de la Trotec Speedy 360

A. Informations et précautions

Comme indiqué dans la page Présentation de la Trotec Speedy 360 :

- la surface de travail maximale de la machine est de **813*508mm** mais pensez à prévoir des marges autour de votre travail.
- la découpe au-delà de **8mm d'épaisseur** est déconseillée. Vous pourrez difficilement découper plus de 10mm.
- votre matériau doit être **aussi plan que possible** pour se trouver toujours à la distance focale de la lentille.

Certaines matières ne peuvent être découpées / gravées à la laser car elles émettent des gazs **hautement toxiques**, qu'elles prennent feu, fondent ou **endommagent la machine**.

1. Quels matériaux puis-je usiner avec cette machine en toute sécurité ?

[Vous trouverez sur le wiki une liste de matériaux utilisables](#) avec les découpeuses laser, et de matériaux formellement interdits.

Les matériaux les plus utilisés au Fablab sont :

- Les plaques de bois aggloméré **MDF** (épaisseur 3 ou 6 mm) non teinté. Attentions, certaines plaques émettent énormément de fumée à la découpe, merci d'utiliser celles du Fablab (fournisseur trotec).
- Les plaques de bois **contreplaqué** (épaisseur 3, 5 ou 6mm), généralement de peuplier. Attention certains contreplaqués sont collés avec des colles qui se découpent mal ou ont un traitement ignifugé, soyez donc vigilant.es en choisissant votre fournisseur.
- Les plaques d'**acrylique**, en particulier le **PMMA coulé ou extrudé transparent (épaisseur 3 ou 6mm)**, ainsi que l'**acrylique coulé coloré** (épaisseur 3mm).
 - Le PMMA coulé peut présenter plus de variations d'épaisseur que le PMMA extrudé. Néanmoins il réagit mieux à un usinage par découpe laser

- Le PMMA extrudé a une épaisseur plus fiable, mais est moins sympathique à découper ou graver. Il est légèrement plus rigide que le PMMA coulé.

Ces matériaux sont disponibles à la vente sur place (sauf rupture de stock) aux dimensions **600*300mm**. Adressez-vous à un.e fabmanager si vous souhaitez vous procurer une telle plaque.

Si vous souhaitez usiner du **matériau provenant de l'extérieur** ou un matériau du Fablab différent du MDF / CP / acrylique, **vous devez impérativement demander la confirmation d'un.e fabmanager avant tout usinage**

Toute personne apportant son propre matériau se doit de **connaître sa composition et d'en fournir une preuve**, par exemple quel type de plastique est-ce, pourrait-il contenir du fluor ou du chlore, etc.

Attention, deux matériaux peuvent sembler proches mais ne pas réagir pareillement, par exemple le MDF teinté dans la masse ne doit pas être usiné à la laser, les cartons mousses sont à proscrire contrairement à leur cousin le carton plume, etc... il est donc toujours nécessaire de se renseigner très précisément et de demander la validation d'un.e fabmanager !

2. Quelles sont les précautions à prendre avec la machine ?

Vous devez toujours vérifier avec un.e médiateur que **la valeur de la focale** de la lentille montée sur la machine est bien cohérente avec celle indiquée dans le logiciel et sur l'écran de la machine, et vous assurez que vous utilisez un **cône adapté** (long cône réservée à la longue focale 2,5").

La lentille montée sur un cadre gris est celle de 2,5", celle montée sur un cadre rouge a une focale de 1,5".

L'utilisateur.ice doit **toujours surveiller la machine** et ce durant **toute la durée de l'usinage**, en étant particulièrement vigilant.e à l'émission de fumées inhabituelles et de flammes. Si des flammes apparaissent, prévenez immédiatement un.e médiateur.ice ou un.e fabmanager.

Si des **petites flammes** apparaissent au niveau du rayon laser mais ne persistent pas sur la matière (elle ne brûle pas), c'est en général sans danger et parfois inévitable. Restez près de la machine **avec un.e médiateur.ice** et surveillez très précautionneusement qu'il n'y a pas de départ de feu : le feu ne grandit pas, ne se répand pas, ne persiste pas sur le matériau.

Si les flammes persistent, appelez immédiatement un.e fabmanager. Il.elle mettra la machine hors-tension en appuyant sur le bouton rouge d'arrêt d'urgence et éteindra les

flammes avec un extincteur à CO2.

Une fois l'usinage fini, **n'ouvrez pas le capot immédiatement**, afin que l'aspiration évacue la majeure partie des fumées et poussières générées par l'usinage. Attendez quelques secondes jusqu'à ce qu'à entendre un bip et que l'aspiration soit moins bruyante.

3. Quelques règles de bonne pratique

Avant tout usinage, si le matériau n'est pas fourni par le fablab pour cet usage, s'assurer auprès d'un.e fabmanager qu'il peut bien être découpé et/ou gravé.

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
- (Voir section dédiée aux tests)

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 peuvent apparaître). **ATTENTION**, sur la Speedy 360 une focale automatique est possible mais elle nécessite de connaître la distance focale de la lentille montée sur la tête (Voir section dédiée à la focale)

Selon leur focale, les lentilles présentent différents avantages et peuvent ainsi être plus ou moins adaptées à certains travaux. De même, plusieurs cônes peuvent être montés après la lentille.

Attention, le cône le plus long ne s'utilise que sur la lentille à la focale plus longue (2,5").

N'hésitez pas à demander plus d'informations à un.e fabmanager.

Une fois une découpe terminée, essayez de vérifier en premier lieu que la découpe a bien traversé toute la plaque **sans déplacer la plaque en x et y**, et sans faire de modifications dans Ruby. Ainsi si la découpe n'a pas traversé toute la matière on pourra relancer une deuxième passe.

B. Création du fichier

1. Principe

Nous avons besoin au départ d'un **fichier vectoriel** (privilégier le **format .svg**).

Rappelons qu'une **image vectorielle** est une image constituée de tracés encodés comme des formules (qui décrivent les courbures, directions, proportions des différentes formes vectorielles), par opposition à une image matricielle où une image est encodée comme un tableau de valeurs (couleurs des pixels).

Vous pouvez créer ou adapter de telles formes sur un **logiciel** de tracé vectoriel comme Inkscape ou Adobe Illustrator. Nous recommandons l'utilisation d'Inkscape, logiciel open-source, gratuit, puissant, et bien documenté. Il est disponible sur les ordinateurs de la salle de découpe ainsi que sur les ordinateurs de prêt.

Ce fichier va vous permettre d'indiquer **le tracé que le laser doit suivre** pour découper ou marquer la matière, et les formes qu'il va graver par un mouvement de balayage.

Dès le début, ayez en tête les **dimensions maximales** du plateau, de votre plaque, et tenez-en compte lorsque vous créez votre design.

2. Règles de mise en forme

La chose la plus importante à respecter dans la mise en forme de votre fichier est que vous devez fournir **des chemins** (sans remplissage) pour les opérations de type découpe (y compris le marquage) et des **formes vectorielles fermées ou des images matricielles** pour les opérations de gravure.

Merci de respecter les conventions suivantes, en **mode colorimétrique RVB** :

- **chemins sans fond** et de **contour rouge** (R: 255, V: 0, B: 0, A: 100) pour les travaux de découpe
- **formes fermées sans contour** et de **fond plein noir** (R: 0, V: 0, B: 0, A: 100) pour les travaux de gravure (on peut aussi utiliser une image jpeg pour la gravure). Vous pouvez aussi varier les **nuances de gris** pour avoir des gravures plus ou moins sombres.
- **chemins sans fond** et de **contour bleu** (R: 0, V: 0, B: 255, A: 100) pour les travaux de marquage
- on peut utiliser d'autres couleurs par défaut (cf ci-dessous)

L'épaisseur des contours n'a pas d'importance, la machine effectuera toujours le tracé "au milieu" du contour. Mais prenez l'habitude de ne pas donner une valeur trop faible non plus, il semblerait que des tracés très très fins ne soient parfois pas reconnus.

Dans le cas de la Speedy 360, les paramètres de couleur peuvent aussi être modifiés ultérieurement depuis Ruby, à condition d'avoir été reconnus dans les couleurs ci-dessous (mode colorimétrique RVB toujours)



Consultez le **chapitre dédié à Inkscape** du wiki pour vous aider dans la conception de votre fichier vectoriel.

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

C. Préparation du matériel et réglages machine

1. Allumer la machine

Assurez-vous que le capot est fermé, puis tournez la clé dans le sens horaire. La machine s'allume.

Lors de la mise sous tension, la machine fait un certain nombre d'opérations d'initialisation : veuillez **ne pas ouvrir le capot ni toucher au panneau de contrôle** jusqu'à la fin de l'opération (signalée par un “bip” sonore).

2. Placer la plaque

Ouvrez la zone de découpe et placez-y votre plaque (après vous être assuré.e que votre matière peut bien passer à la découpeuse laser); celle-ci ne doit pas dépasser de la zone de découpe et être la plus plate possible. Au besoin, élever le plateau pour pouvoir installer confortablement votre plaque. Cela se fait au moyen des flèches haut-bas sur le panneau de contrôle.

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.

3. Faire la focale

Du fait du principe même de la découpe laser, il est crucial que la surface (supérieure) de votre plaque soit placée précisément à la distance focale de la lentille, là où les rayons du laser convergent.

Au Fablab SU nous pouvons monter au choix **deux lentilles sur la Speedy 360**, une de focale 2,5 pouces et une de focale 1,5 pouces. Vous devez **impérativement** avoir en tête quelle lentille est montée sur la machine avant de préparer et lancer tout travail. Cela se vérifie en regardant la bague de la lentille, au niveau de la tête.

Sur la Speedy 360 la focale peut se faire manuellement à l'aide d'un calepige (à chaque lentille son calepige : pour la lentille grise de 2,5 pouces utiliser le calepige gris, pour la lentille 1,5 pouces rouge utiliser le calepige rouge). L'utilisation de ces calepiges est expliquée dans la documentation de la Speedy 100. Les calepiges sont rangés dans la valise rouge à gauche de la machine, sur le meuble bas.

Mais la focale peut aussi se faire automatiquement, grâce à un capteur ultrason positionné sur la tête.

Pour **faire la focale automatiquement** sur la Speedy 360:

- Déplacez la tête du laser au-dessus de la surface de votre plaque, à peu près "au milieu" de votre travail. Vérifiez que rien ne pourrait obstruer l'élévation du plateau.
- Vérifiez que la valeur de la focale sur l'écran de la machine est bien celle de la lentille montée sur la machine, et que le cône est adapté. **Appelez un.e médiateur.ice pour faire cette vérification avec vous.** Vous risquez en effet d'endommager la machine.
- **Appuyez simultanément sur les deux flèches haut-bas de l'axe Z.** Le plateau monte et s'arrête à la distance focale.

Selon leur focale, les lentilles présentent différents avantages et peuvent ainsi être plus ou moins adaptées à certains travaux. De même, plusieurs cônes peuvent être montés après la lentille. **Attention**, le cône le plus long ne s'utilise que sur la lentille à la focale plus longue (2,5"). N'hésitez pas à demander plus d'informations à un.e fabmanager.

Si vous vous rendez-compte qu'il y a un problème (obstacle entre le cône et la plaque, mauvaise valeur de la focale sur l'ordinateur, mauvais cône monté sur la tête...), vous pouvez interrompre la focale automatique en appuyant sur une des flèches de l'axe Z du plateau.

Rappel : 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)

Si vous utilisez un matériau atypique et/ou dont la composition serait peu homogène, merci de ne pas utiliser le mode automatique mais de faire la focale manuellement avec le calepige (calepige à demander à un.e médiateur.ice). Par exemple certaines feutres ne sont pas détectées par le capteur ultrason.

4. Déplacer la tête à l'endroit de votre travail

Placez ensuite le laser là où vous souhaitez lancer votre travail. Vous repèrerez ensuite cet endroit comme origine de votre travail.

- Par habitude, on utilise le coin supérieur gauche comme origine de notre travail

- On **déplace la tête** avec les flèches sur le panneau de contrôle en haut à gauche de là où on souhaite lancer le travail (typiquement en haut à gauche de la plaque si elle est entière)
- Un **pointeur laser** permet de repérer assez précisément la position où le laser de découpe va opérer. S'il est difficile à voir sur la plaque, on peut placer une feuille blanche en dessous.
- On **vérifie avec une règle** que notre travail va rentrer sur l'emplacement prévu (surtout lorsqu'on utilise une chute)
- Dans le cas où on se place aux bords d'une plaque, on s'assure de laisser **0,5 cm de marge** avec les bords pour éviter des départs de feu

5. Test

Merci de toujours prendre le temps de faire un test pour vous assurez que les réglages sont bien adaptés !

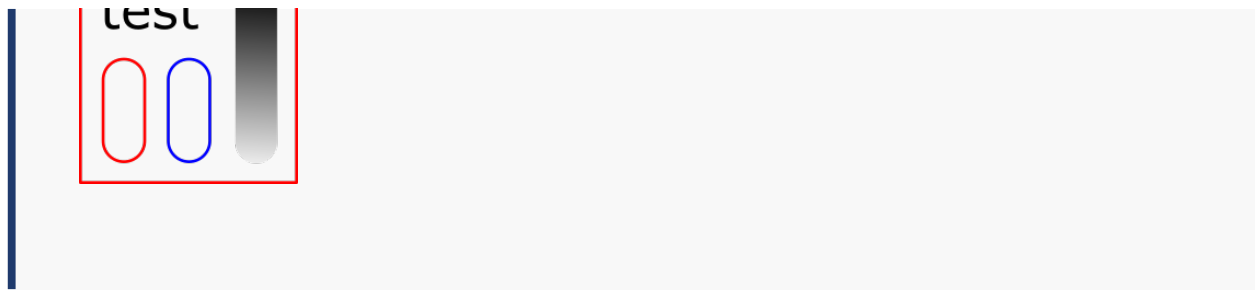
Nous vous demandons de systématiquement faire un **test** de découpe / gravure / marquage (selon l'opération à effectuer) sur un petit morceau du matériau, à plus forte raison dans **l'un des cas suivants** :

- 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 (millimètres, pas cm !)
- découpe interne ellipse (contour rouge)
- gravure ellipse (fond noir, gris ou dégradé)
- 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 matériau est bien plan...



Pour voir comment lancer le test, lire la suite sur l'interface pour envoyer un travail à la machine.

D. Préparation du travail sur l'ordinateur

L'interface **Ruby** est accessible depuis le navigateur. Utilisez **le raccourci sur le bureau** et enregistrez-vous sur la **session fablab-contact** (si besoin : identifiants indiqués sur le post-it vert collé sur la tour)

Le workflow pour passer du modèle à l'usinage est symbolisé par les icônes en haut de l'interface. **Ce menu vous permet de basculer entre les différentes étapes :**

- écran d'accueil
- écran de conception
- écran de préparation
- écran de production



1. Écran d'accueil

Pour gérer les fichiers et en importer de nouveaux

Vous pouvez **au choix** :

- **Créer un nouveau modèle** : cela va vous ouvrir l'écran de conception
- **Importer un fichier** : cela ouvrira votre fichier dans l'écran de conception
- **Utiliser un des modèles de la liste** (ce sont des modèles faits par d'autres utilisateur-ices, ce cas-ci se présente uniquement si vous cherchez à usiner à nouveau un de vos anciens modèles)

- **Ouvrir directement l'écran de conception** en cliquant sur l'icône avec le crayon et le t

2. Écran de conception

Pour créer, modifier ou vérifier un design

L'écran de conception permet de créer, modifier ou vérifier un design à usiner. Ce n'est pas une solution de conception très complète, aussi il est demandé de créer son design sur un logiciel dédié tel que Inkscape, puis de vérifier dans l'écran de conception que tout est bien correct. Cela évitera par ailleurs de mobiliser l'ordinateur de la machine trop longtemps.

Ainsi, si votre design préparé préalablement sur Inkscape est correct (voir section *Création du fichier* plus haut), vous aurez très peu d'étapes à effectuer dans cet écran :

1▢ Importer votre fichier(svg préférablement) en cliquant sur la deuxième icône du menu horizontal supérieur (passez cette étape si vous avez déjà importé votre fichier depuis l'écran précédent)

2▢ Vérifier que toutes les formes / lignes de votre design ont bien été identifiées et sont dans la bonne couleur

Au besoin, on peut sélectionner des lignes / formes et changer leur couleur directement depuis Ruby. La sélection des lignes peut être un peu fastidieuses, une section dans la fenêtre latérale droite récapitule toutes les formes du modèle et peut vous aider à naviguer dans les différents objets.

3▢ Vérifier que les dimensions sont celles attendues

On peut afficher et modifier les dimensions d'un objet en le sélectionnant puis en consultant les indications largeur et hauteur dans la fenêtre latérale droite (signalées par des icônes). On peut verrouiller la proportionnalité entre largeur et hauteur en cliquant sur le cadenas.

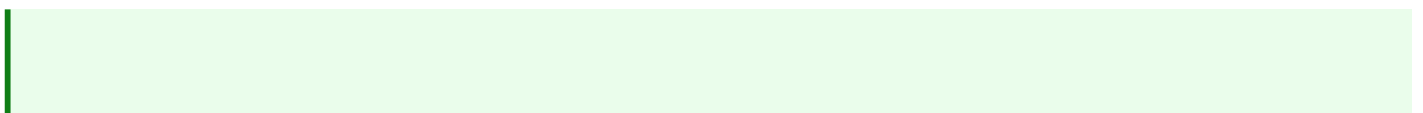
4▢ Si nécessaire, réorganiser ou pivoter les objets sur le plan de travailde façon à utiliser le moins de matière possible lors des découpes

5▢ Redimensionner la taille du document au contenu de la pageen cliquant sur l'icône la plus à droite du menu horizontal supérieur.

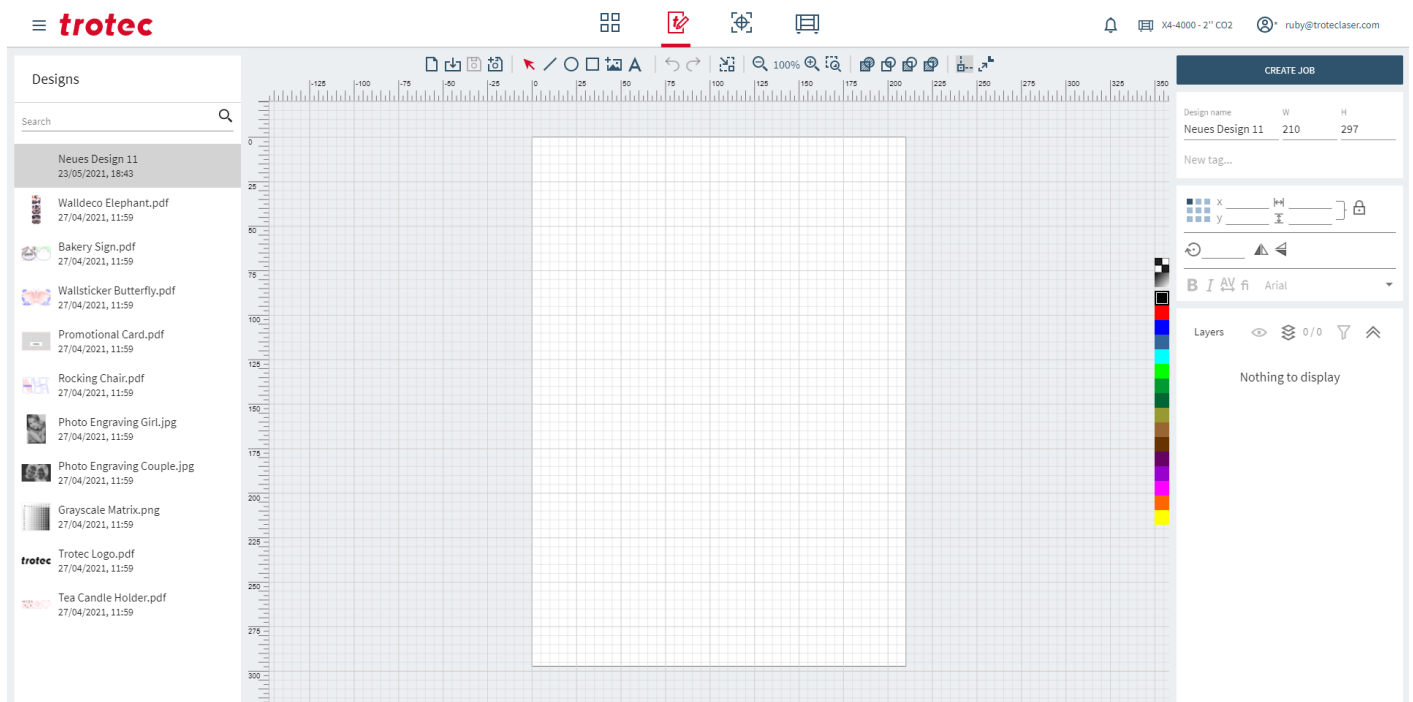
6▢ Vérifier que la taille du travaila bien rentrer sur votre matière.

Les dimensions du document sont dans la fenêtre latérale droit dans la première section (W et H)

7▢ Renommer le design(optionnel) dans cette même fenêtre si vous avez besoin de le consulter plus tard



Une fois que vous avez effectué toutes les vérifications et/ou modifications, **cliquez sur le bouton 'CREATE JOB'** en haut à droite de l'écran



Pour plus d'informations sur les fonctionnalités de cet écran, consultez [la documentation fournie par Ruby sur l'écran de conception](#)

3. Écran de préparation

Pour positionner son travail et choisir les réglages matériaux

Cet écran permet de préparer le travail avant de l'envoyer à la machine pour l'usinage.

Assurez-vous que vous avez fait les étapes suivantes sur la machine avant de poursuivre :

- ☐ **Vous avez fait la focale sur la surface de la matière (voir plus haut)**
- ☐ **Vous avez positionné en x,y la tête du laser à l'origine choisie pour le travail (typiquement en haut à gauche)**
- ☐ **Vous avez vérifié que les dimensions du travail rentrent dans la surface prévue**

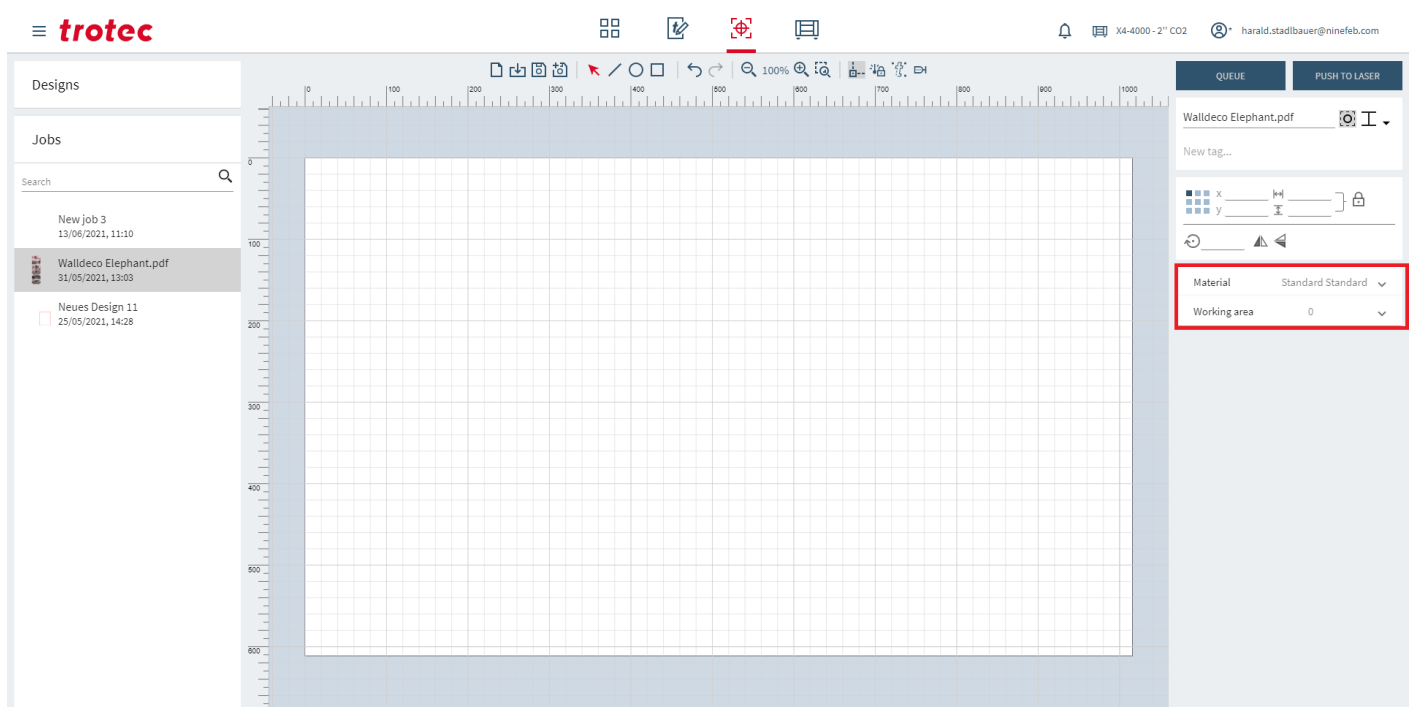
Vous pourrez ensuite passer aux étapes de l'écran de préparation :

1 ☐ Positionner le travail au niveau de l'origine précédemment choisie (c'est-à-dire au niveau de la tête du laser, identifiée par une croix, si vous avez bien suivi les étapes ci-dessus)

2 Sélectionner le matériau dans la liste des réglages matériau (fenêtre latérale droite)

Nous vous demandons d'utiliser les réglages 'FABLAB', par exemple 'FABLAB - MDF 6mm'. Commencez malgré tout par faire un test.

Si votre test ne permet pas de valider les réglages du fablab, merci d'une part d'**en informer les médiateur-ices**. Vous pourrez alors modifier les réglages. Attention, ces réglages ne seront pas sauvegardés afin de ne pas écraser les préreglages du Fablab. Veuillez donc à **noter soigneusement vos réglages afin de ne pas les perdre** si vous revenez utiliser la machine une prochaine fois et pour alimenter votre page wiki. Vous pouvez également les ajouter au tableau collaboratif des paramètres.



3 Activer le calcul du temps de travail en cliquant sur l'icône de chronomètre. Le calcul ne se lance pas immédiatement mais sera affiché dans la prochaine étape

Une fois que vous avez positionné votre travail et choisi les bons réglages matières, **cliquez sur le bouton 'PUSH TO LASER'** en haut à droite de l'écran

Si le bouton 'PUSH TO LASER' est grisé, c'est sans doute qu'il y a encore un autre job actif sur la machine. Consultez l'écran tactile de la machine et supprimez les jobs en cours - cliquer sur 'liste des tâches' puis sur les croix pour supprimer les tâches

Un système de file d'attente permet aussi de préparer plusieurs jobs avant que la tâche précédente soit terminée.

Pour plus d'informations sur les fonctionnalités de cet écran, consultez [la documentation fournie par Ruby sur l'écran de préparation](#) (non disponible en Français)

4. Écran de production

Pour vérifier les informations de la tâche en cours

Cet écran récapitule les informations de la tâche en cours :

- **durée de la tâche** (*lorsqu'on a activé le calcul dans l'écran précédent*) et temps restant d'usinage
- **principaux réglages matières** (étonnamment seules deux couleurs sont affichées)
- **file d'attente des tâches** (nous vous déconseillons d'utiliser la file d'attente pour simplifier les rotations entre les utilisateurs de la machine)

Il n'y a rien de particulier à faire dans cet écran, en particulier lorsqu'on ne crée pas de file d'attente (c'est ce que nous vous recommandons)

Lancez votre tâche directement depuis la machine en cliquant sur le bouton start après vous être assuré.e que la focale était faite, la tête du laser bien positionnée, les dimensions du job rentrent sur la surface prévue, aucun obstacle n'obstrue la course de la tête.

Pour plus d'informations sur les fonctionnalités de cet écran, consultez [la documentation fournie par Ruby sur l'écran de production](#) (non disponible en Français)

E. 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 doute arrêtez immédiatement la machine en cliquant sur le “bouton pause” de Ruby. Si la situation semble clairement problématique, appuyer sur le bouton d'arrêt d'urgence rouge.

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.

F. 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 mise 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 retailiez 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

Si votre matière est de la famille des plastiques, merci d'indiquer son type dessus en utilisant un morceau de scotch et un marqueur (par exemple 'PMMA'). Les plastiques peuvent en effet très fortement se ressembler tout en étant de composition très différente.

Revision #24

Created 3 January 2023 09:51:21 by Clara

Updated 29 August 2023 12:52:05 by Clara