# Journée de formation/échanges sur les fablabs

## Introduction

Nous avons reçu en dotation un ensemble de machines :

- Des découpeuses laser, pour de la découpe/gravure 2D/2.5D, modèles variables par établissement;
- des imprimantes 3D (à priori, des tiertime UP 3000 partout)
- des fraiseuses à commande numérique (usinage 2.5D et 3D)
- des scanners 3D
- des machines diverses (plieuse, thermoformeuse, etc)
- des ordinateurs (principalement pour la conception et CAM? Autres usages?)

### Remarques générales

- ressource la plus rare : le temps.
- Machines à + fort ROI (temps) : Laser et imprimante 3D
- coûts d'exploitation : bas pour les lasers et les imprimantes 3D
- Chaque élève ne peut pas manipuler la machine de fabrication rapide, mais chaque élève peut travailler sur la conception. Chez eux avec Inkscape (laser, libre et gratuit) ou tinkercad (3D), voire FreeCAD (libre et gratuit, laser et 3D)
- Le laser est la machine la plus adapté à un processus itératif rapide : découpe possible en une ou deux minutes
- la 3D permet le process itératif de conception d'une séance à l'autre
- la cnc est extrêmement versatile mais plus longue et complexe à maîtriser ; les erreurs sont plus catastrophiques.

### Exploitation pédagogique et pistes d'évolutions

Les machines sont passionnantes, mais comment les intégrer dans notre approche pédagogique? Question encore ouverte, mais la voie que nous voyons est la réalisation de projets déjà prêts pour l'aspect purement technique (comment ça marche, quelles sont les forces et faiblesses de ces équipements, etc), et des ateliers pour encourager l'expression de la créativité des élèves, et la démarche scientifique de recherche d'une solution à un problème, ainsi que la validation de la solution retenue.

Pistes supplémentaires :

- projets multi-process : laser + 3D – intéressants pour montrer les forces de chaque process - Rangement modulaire pour composants et petits équipements
- intégration d'objets connectés pour aller vers des projets « actifs », et plus de transdisciplinarité.

ateliers :

- Réalisation de Merge Cube DIY
- Allègement d'une poutre devant supporter une charge statique
- Comparaison de l’efficacité de méthodes d'isolation pour un modèle réduit de maison

Nous présenterons des projets et ateliers allant dans ce sens.

# Exploitation de la découpe laser

## Matériaux interdits pour le laser

- Les matériaux contenant du chlore , par exemple le vinyle ou le PVC
- les matériaux contenant du fluor : Téflon/PTFE
- Attention avec les matériaux peints : certaines peintures sont inflammables.
- De manière générale, attention avec les plastiques, vérifier la compatibilité.

## Matériaux à éviter

- métaux (on ne peut pas couper grand-chose de significatif en métal, rien de plus épais que du papier aluminium)
- matériaux réfléchissants (risque d’endommager la chaîne optique)
- matériaux contenant des produits chimiques inconnus
- les matériaux dégageant une odeur bizarre : des composés toxiques peuvent être dégagés
- attention aux revêtements des matériaux.

## Matériaux recommandés

- Bois fin (- de 8mm)
- contreplaqué fin ( - de 8mm)
- plexiglas (attention aux variantes)
- carton (faire des essais avant pour vérifier que ça ne prend pas feu!)

## Workflow découpeuse laser

Nous avons dans nos établissements des machines de tailles différentes mais de même gamme, de chez engravlaser. Ce qui change est la taille de coupe et la puissance du laser. Une grande partie des résultats des uns sera reproductibles chez les autres. Avec les plus petites machines, on sera plus vite limités en taille, mais on peut toujours faire des sous projets à assembler. Un laser moins puissant peut demander des vitesses de coupes plus faibles, voire plusieurs passes. Je vous invite à indiquer pour vos machines les meilleurs réglages.

1. Vérification du matériel requis : découpeuse, PC associé, water chiller (refroidisseur d'eau).
2. Mesures de sécurité avant utilisation : ne pas ouvrir le capot, ne pas regarder par le passe-matériaux
3. Démarrage de la machine : voir checklist démarrage
4. Charger un fichier sur la machine (nous verrons plus tard comment en créer) depuis rdworks
5. Vérifier les paramètres de coupe/gravure (on reviendra dessus plus tard)

6. Vérifier la position du matériau
7. ouvrir le fichier sur l'interface physique de la machine
8. déplacer la tête sur la machine jusqu'au point supérieur droit de l'objet, puis appuyer sur origine.
9. Appuyer sur contour et vérifier visuellement que la zone de coupe est bien placée par rapport au matériau
10. vérifier que la machine est prête : checklist découpe
11. lancer la coupe avec “marche pause” et vérifier que tout va bien (visuellement). On peut mettre en pause avec le même bouton ou faire un arrêt d'urgence avec le bouton circulaire.
12. Une fois la découpe finie, vérifiez que les pièces se séparent bien sans bouger l'ensemble. Si ce n'est pas le cas, on peut relancer la tâche si on a pas bougé la feuille.
13. Quand la découpe est finie, enlever la pièce en évitant le contact avec la tête.

## Workflow logiciel : créer un projet découpable

- On part d'un dessin vectoriel (svg, dxf ou autre; il faut convertir en dxf pour rdworks)
- Dans RDWORKS, on peut charger le design avec le bouton import.
- Sélectionner le gabarit de coupe et vérifier que les dimensions semblent correctes (on peut avoir des erreurs d'unités pouces/mm)
- sélectionner les parties à couper, changer la couleur pour pouvoir ajuster leur vitesse (on verra plus tard comment sélectionner la vitesse optimale)
- sélectionner les parties à graver, changer la couleur pour adapter la vitesse
- on peut enregistrer pour modifications ultérieures, et/ou envoyer à la machine pour lancer la découpe

## Fourniture et calibration du matériau à couper

### Fourniture locale

- valider la compatibilité du matériau avant tout achat/Découpe : par exemple pas de vinyle, pas de PVC, chercher consciencieusement pour les plastiques
- fournisseurs : noter les fournisseurs locaux ayant des feuilles qui donnent de bons résultats.
- on a validé notamment ***mr bricolage*** : contreplaqué “hardwood” 4mm, et ***weldom*** contreplaqué bois blanc 4-6mm. Les feuilles reviennent à environ une quinzaine d'euros pour 2.44*1.22m, en 4mm d'épaisseur.

Forte recommandation de ce matériau pour commencer, car assez facile et économique, ça gêne moins d'en gâcher sur un échec/mauvais réglage

Le bois tropical (muriacataria/tiger wood) fonctionne bien pour une épaisseur d'environ 5mm, mais nécéssite une vitesse de coupe lente (10-15mm/s)

### Calibration d'un matériau

1. Vérifier la compatibilité du matériau
2. mesurer l'épaisseur du matériau, noter sur une étiquette (scotch de peintre par ex)
3. effectuer des tests de coupe en faisant varier la vitesse et la puissance : je préconise de partir de 100% de puissance à une vitesse quelconque, puis d'augmenter la vitesse tant que ça

coupe. Cela permet de trouver la vitesse de coupe maximale pour ce matériau. Noter ces paramètres.
4. Chercher de façon similaire une puissance (on peut partir de 20%) et une vitesse pour graver des contours pour avoir quelque chose qui ne traverse pas, soit assez rapide (sur du contreplaqué, P = 20-30%, v = 300mm/s fonctionne souvent) et assez sombre.
5. une fois les paramètres trouvés, faites une petite plaque avec les réglages gravés dessus, et inscrivez au dos la provenance du matériau, ou encore un QRCode vers une fiche avec tous les détails

From:
https://wiki.lebiklab.fr/ - **Wiki Le BIK'LAB**

Permanent link:
**https://wiki.lebiklab.fr/doku.php?id=forma&rev=1675167468**

Last update: **04/04/2024 15:35**