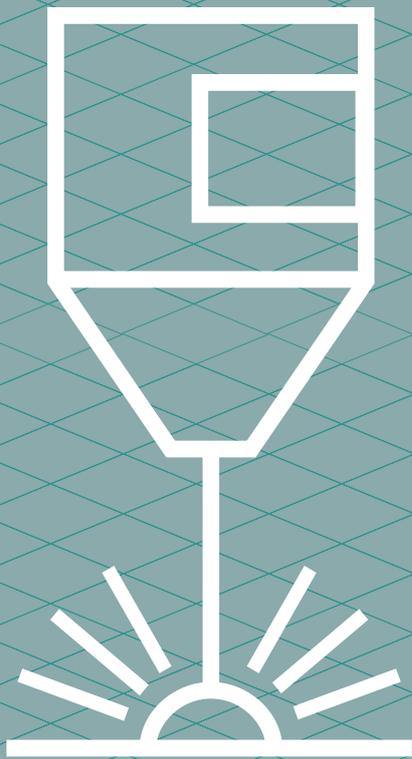


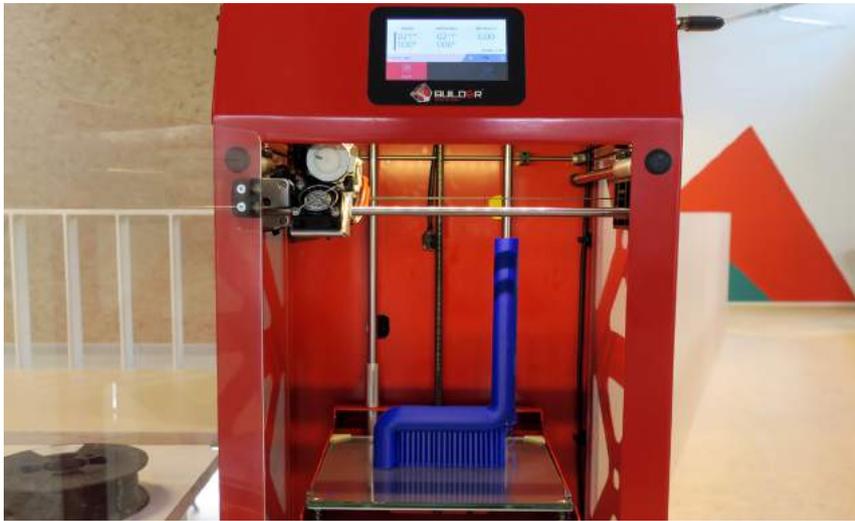
USER GUIDE

Impression 3D



METHODOLOGIE :

L'impression 3D consiste à superposer des fines couches de matière selon des coordonnées transmises par un fichier 3D pour réaliser un volume.



Les imprimantes du cityfab 1

► L'IMPRESSION PAR DÉPÔT DE MATIÈRE (FDM)

Cette technique consiste à déposer couche après couche un filament de matière thermoplastique fondu, et qui, en se superposant forme un objet 3D. Le plastique fondu est déposé via une tête d'impression qui se déplace selon les axes X,Y et Z (longueur, largeur, et hauteur). Les coordonnées de déplacement proviennent d'un fichier 3D correspondant au modèle 3D de l'objet à imprimer

► LA SOLIDIFICATION PAR LUMIÈRE (STÉRÉOLITHOGRAPHIE)

Cette technique solidifie un liquide photosensible par le biais d'un rayon ultraviolet. Le rayon UV va durcir une fine couche de résine prise en sandwich entre le support et le fond du bac. Pour le 2e passage, le support descend un peu moins dans le bac et c'est la résine prise entre la 1ere couche et le fond du bac qui est solidifiée.

A la fin de l'impression, la pièce doit être traitée pour enlever l'excédent de résine. Les objets fabriqués à l'aide de cette technique, sont généralement d'une très bonne qualité de finition, on considère cette technique comme l'une des meilleures actuelles mais elle est aussi très couteuse.

Quelques site ou trouver des modèles open source

- <https://www.thingiverse.com/>
- <https://cults3d.com/>
- <https://www.youmagine.com/>
- <http://www.opencad.fr/>
- <https://pinshape.com/>
- <https://libre3d.com/>

Les filaments 3D

chaque plastique a ses avantages et inconvénients. Pour une impression facile à réaliser, on peut se diriger vers du PLA. Les informations importantes comme la température d'utilisation et le diamètre du fil sont indiqué sur la bobine. Pour nos machines on utilise du 1,75mm.

- **PLA** : filament qui donne le meilleurs résultats dans la machines, écologique, beau rendu visuel. C'ets le top
- **ABS** : rendu moins esthétique, peut être lissé à l'acétone, assez dur à imprimer.
- **Nylon** : plus compliqué à imprimer, rendu moins esthétique, mais pièce qui resiste mieux aux chocs
- Possibilité, d'utiliser des filaments flexible, effet bois effet métal etc.

INFOS PRATIQUES :

Modèle :

Big Builder Large (FMD)
Formlab (résines)

Dimensions :

Big builder : 370 x 380 x 890 mm

Formlab : 145 x 145 x 175 mm

Fichiers supportés:

OBJ , STL

Logiciels :

Cura (logiciel open source)

diamètre de la buse : 0,4 mm

MATÉRIAUX AUTORISÉS

Big Builder : filaments de 1.75 mm de diamètre.

Formlab : La marque propose différentes qualités de résines. uniquement de résine CLEAR translucide,des standard. si vous souhaitez venir avec votre propre résine vous devrez également venir avec votre propre bac d'impression. Si vous souhaitez venir avec votre propre résine vous devrez également venir avec votre propre bac d'impression

PARTICULARITÉS

Big builder : impression de grande hauteur, bicolore et dégradée

Ce manuel ne fournit des informations qu'à titre informatif et n'est valable que pour les machines disponibles au cityfab 1.

L'utilisation des imprimantes 3D varie en fonction des marques et des modèles.

Ce manuel ne vous dispense pas de la formation.

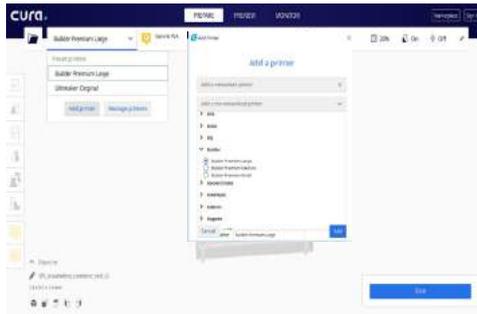
Renseignez-vous toujours auprès de l'équipe pour connaître les informations relatives à l'état des machines au moment de votre venue !

Le LOGICIEL

Cura est un slicer qui permet de découper des objets 3D en tranches qui pourront être imprimées. Ce programme permet également de rentrer l'ensemble des paramètres importants pour l'impression comme la température de la buse ou la vitesse d'impression.

1 - Sélectionner l'imprimante 3D

> **printer (en haut à gauche)** > **petite flèche à côté (pour faire défiler les imprimantes)**

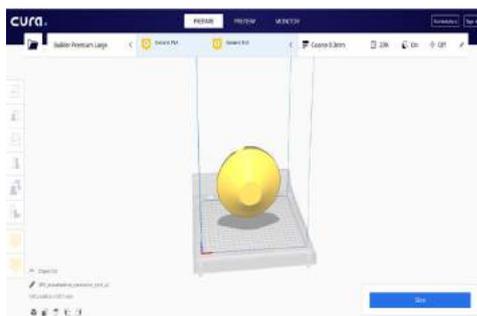


Avant de commencer il faut sélectionner le bon modèle d'imprimante. A cityfab 1 vous trouverez de Big Builder Large

2 - Importer un fichier

> **faire glisser le fichier dans l'écran du logiciel** > **sélectionner Slice**

Ouvrir le programme Cura et importer un fichier de pièce 3D (fichiers STL, OBJ)

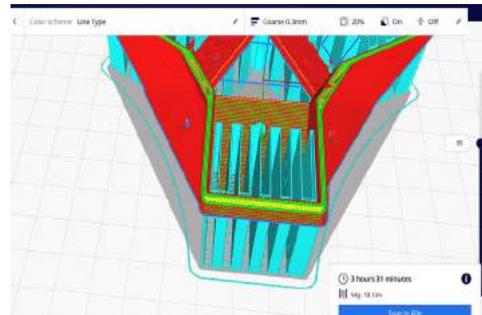


> **Selectionner l'objet barre latérale gauche** > **move (déplacement)** > **rotate (faire la rotation)** > **scale (vérifier l'échelle)**

Il est important de bien placer son objet sur le plateau d'impression. Les imprimantes 3D ont du mal à imprimer les porte-à-faux. Afin d'éviter les ratés, Cura génère automatiquement des supports d'impression. Bien disposer sa pièce sur le support garantira de meilleures finitions et peut aussi réduire le temps d'impression. Le but du jeu est donc, d'opérer des rotations de l'objet pour trouver le meilleur rapport entre qualité et rapidité.

3 - Visionner son objet

> **menu supérieur droit** > **layers view**



Le mode layer view permet de visionner l'objet au travers des différentes couches qui vont être imprimées. la barre latérale droite, permet de voir le nombre de couches d'impression et de naviguer entre elles.

Bleu ciel : tout ce qui est supports

Rouge : parois extérieure

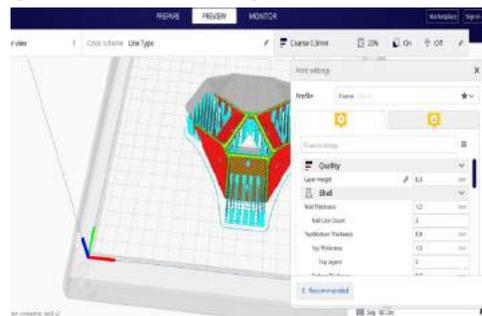
Vert : parois intérieure

Jaune le remplissage entre les parois

!!! Attention : si les parois intérieures et extérieures se croisent, c'est que votre fichier est de mauvaise qualité et l'impression à de fortes chances de rater.

4 - Paramètres d'impression

> **bar supérieur** > **sélectionner partie droite**



Par défaut, cura propose 3 modes d'impression :

- Coarse (brouillon) (couche de 0,3 mm d'épaisseur)
- Nomral (normal) (couche de 0,2 mm d'épaisseur)
- High qualité (haute définition) (couche de 0,1 mm d'épaisseur)

Ce qui différencie le résultat ces réglages sont principalement l'épaisseur de couche, plus les couches sont épaisses, plus l'impression sera rapide, moins l'impression sera lisse.

La big builder possède 2 extrudeurs, il est donc possible d'im-

primer avec 2 filmanet il faut donc paramétrer les 2 entrées.

Quality :

Layer Height : définit la hauteur de chaque couche. Comme vu plus haut plus la couche est épaisse, plus l'impression sera rapide mais moins la qualité sera bonne. En général, le réglage standard est de 0,2 mm

Shell :

Via ce menu nous allons pouvoir définir l'épaisseur des contours de notre modèle 3D.

Wall Thickness : définit l'épaisseur des contours, il doit toujours être un multiple du diamètre de notre buse d'impression ! L'ensemble de nos imprimantes ont une buse de 0.4mm, notre paramètre pourra donc être 0.4, 0.8, 1.2, ... Plus ce paramètre sera haut, plus notre pièce sera résistante.

Top/Bottom Thickness: définit l'épaisseur des premières et dernières couche. Important à retenir également, il doit être un multiple de notre Profile soit 0.2. Ici on pourra donc choisir 0.8, 1.0, 1.2

Infill :

Lors d'une impression 3D, l'intérieur de notre modèle n'est pas un seul bloc de plastique. Il sera rempli selon un certain pourcentage et selon différentes formes. Cela aura évidemment une incidence sur la solidité de notre pièce. Voyons deux paramètres utiles :

Infill Density : définit le pourcentage de remplissage. A savoir, pour des pièces de décorations sans aucune réelles contraintes mécaniques on peut le faire varier de 5 à 20%. Et pour des pièces demandant soumises à beaucoup de contraintes mécaniques on peut aller jusque environ 60% de remplissage, plus hautau-delà on ne remarque plus de différence significative dans la résistance de la pièce.

Infill Pattern : définit les motifs de remplissage. On choisira ces motifs en fonction des efforts que l'on veut appliquer sur la pièce une fois imprimée. On retrouve sur internet beaucoup de tests démontrant quel remplissage est efficace pour quelle situation. Souvent on utilise Tri-Hexagon.

Bon à savoir : si vous ne savez pas à quoi correspond le motif, utiliser l'outil pour visionner votre pièce vu plus haut (Layer View).

Material :

Printing temperature : suivre les informations indiquées sur la bobine. pour le PLAA on est généralement entre 180 et 220°C. Il n'y a pas de chiffre miracle il faut essayer plusieurs fois pour trouver la température qui donne la meilleure qualité. Bon conseil : mieux vaut toujours trop froid que trop chaud.

Build Plate Temperature : Elle correspond à la température du lit d'impression. En chauffant elle permet une meilleure adhésion de la pièce pour éviter qu'elle se décolle en cours d'impression. Pour du PLA, 45/60°C est un bon réglage.

Support

En cas de porte-à-faux de plus de 45°, il faudra des supports. Cocher Generate support dans l'option Support. Il existe deux options simples : **everywhere** ou **touching buildplate**. On a le choix soit de mettre des supports partout où il y a un porte-à-faux, soit uniquement les parties en porte à faux qui se projettent directement sur le lit d'impression.

Build Plate Adhesion :

Pour une bonne impression il faut également que la pièce soit bien collée sur le lit d'impression. On peut décider de faire une fine couche autour de la pièce qui permet d'agrandir sa surface de contact et donc améliorer son adhérence

> Brim.

On peut également modifier la largeur de cette fine couche, au plus large, au plus stable. (entre 6 et 8mm)

5 - Exportation du fichier en code

Dernière étape avant l'impression, sauvegarder le fichier sur une clé USB. En bas à droite, cliquer sur Prepare, ce qui vous donnera un dernier aperçu de la pièce ainsi que le temps d'impression et le poids de la pièce. Si tout est ok, cliquer sur Safe Save to. Le fichier sera alors enregistré enregistré sous un nouveau format, le format gcode.

!!! toujours vérifier le temps d'impression, cela peut être parfois très long !

LA MACHINE

5 - Allumer l'imprimante



Le bouton se trouve sur l'arrière de l'imprimante. L'imprimante met un certain temps avant d'être prête, patience. Vérifier que le plateau est propre sans aucun reste d'une impression précédente. Si c'est le cas utiliser délicatement la spatule plate pour les retirer. vérifierVérifier aussi que les cablecâbles d'alimentationalimentation soient bien brancherbranchés.

6 - Lancer l'impression



Brancher votre clé USB sur le côté droit près de l'écran. Appuyer sur Print et, chercher votre fichier et le sélectionner le. Une fois l'impression commencée, rester là quelques instants pour voir si l'impression démarré démarre correctement.

7 - Post production



Une fois que votre pièce est finie, attendez bien que le plateau chauffant soit refroidi, cela facilite son détachement. Pour avoir accès à la pièce, vous pouvez descendre le plateau via le menu Settings puis Move. Un fois dans ce menu, on doit indiquer un nombre qui correspond à la distance du mouvement qu'il va effectuer. Par exemple on sélectionne 200 puis on appuie sur la flèche basse de l'axe Z. Le plateau va alors descendre de 200 mm et s'arrêter. Vous aurez alors la place de retirer votre pièce. Pour un retour à son origine appuyer sur la maison une fois le plateau propre.

BRAVO ! Il ne vous reste qu'à enlever les supports avec un pince coupante

LA FORMLAB

Avec la formlab, peu d'options sont disponibles pour gérer les impressions. La machine fait à peu près tout le travail.

8 - Paramètres d'impression

> **Ouvrir le logiciel PreForm > sélectionner Form 2**

Sélectionner le type de résine (au cityfab1 nous disposons de résine "clear"). Vérifier ensuite la version de la résine sur le contenant. Déterminer ensuite l'épaisseur de couche.

- ▶ 0,1 (définition standard)
- ▶ 0,05 (haute définition)
- ▶ 0,25 (très haute définition)

9 - Importation du fichier

> **faire glisser le fichier dans l'espace de travail**

par défaut le logiciel place au mieux l'impression sur le plan de travail (elle est toujours inclinée afin que la résine en surplus puisse sécouler et retomber dans le bac).

10 - Modification de l'objet

> **barre latérale gauche**

dans ce menu, vous pouvez modifier ou vérifier les dimensions de votre impression

La baguette magique : est l'option d'impression rapide en un clic et génère les supports automatiquement. La pièce est directement prête à être imprimée.

Si vous n'êtes pas satisfait, vous pouvez, avec les boutons du dessous, modifier l'orientation, l'épaisseur des supports ou agencement de la pièce sur le support.

11 - Information d'impression

> **barre de menu inférieure**

vous retrouverez ici toutes les informations importantes dont la quantité de résine utilisée et le temps d'impression.

Vous êtes satisfait, vous pouvez alors allumer l'imprimante en poussant sur le gros bouton rond et télécharger le fichier en sélectionnant le bouton orange dans le menu de gauche.

12 - Post production

!!! La résine est une matière très collante qui ne se dissout pas dans l'eau !

Il faut donc faire très attention de ne pas en mettre partout et surtout sur la machine en dehors du bac. Vous pourriez irrémédiablement abîmer la machine !

Portez des gants et enlever délicatement votre pièce à l'aide de la spatule métallique et évitant de griffer le support.

Laisser tremper l'objet 10 minutes dans l'alcool isopropylique et laisser sécher plusieurs heures, idéalement sous une lampe UV ou à un endroit ensoleillé.

Petit récap...

zoom sur son projet

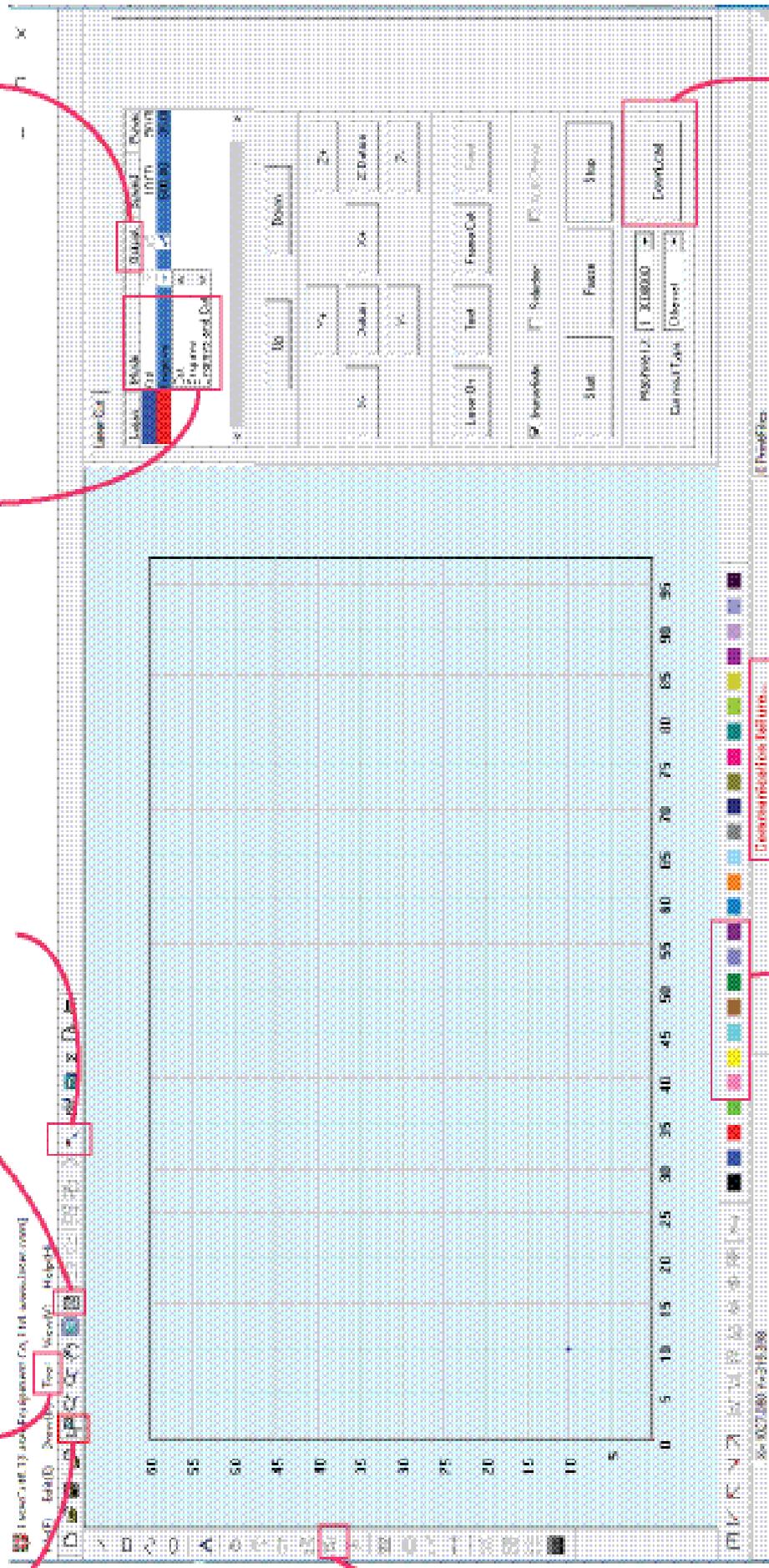
outil de selection

outils pour verifier son fichier

définir l'usinage

activer un usinage ou non

fixer l'origine



définir une couleur par type d'usinage

vérifier que la machine communique avec l'ordinateur

vérifier les dimensions

exporter le fichier dans la machine