cityfab .brussels
spaces for making & meeting

FR



USER GUIDE
- impression 3D -

USER GUIDE 3D PRINT FDM

(FUSED DEPOSITION METHOD)

Une imprimante 3D FDM (Fused Deposition Method) imprime votre modèle 3D avec du plastique fondu, couche par couche, selon les instructions données. Votre modèle 3D est converti en un fichier GCODE à l'aide d'un logiciel de découpe (slicer).

INFOS PRATIQUES

INFOS TECHNIQUES PAR MARQUE

Big Builder Premium Large (cityfab 1)

- Matériau : PLA, ABS, PETG
- Diamètre du matériau : 1,75 mm
- Dimensions : X 215 x Y 205 x Z 600 mm
- Diamètre de la tête d'impression : 0,4 mm
- Résolution : 0,1 - 0,3 mm (par couche)
- Logiciel : CURA (open source)
- Types de fichiers : Fichiers OBJ et STL

PRUSA MK3 I3 (cityfab 1 et 2)

- Matériau : PLA, PETG, Flex, PVA, PC, PP, CPE, PVB
- Diamètre du matériau : 1,75 mm
- Dimensions : X 250 x Y 210 x Z 210 mm
- Diamètre de la tête d'impression : 0,4 mm
- Résolution : 0,05 - 0,3 mm (par couche)
- Logiciel : CURA (open source)
- Types de fichiers : Fichiers OBJ et STL

PRUSA MK4s (cityfab 1)

- Matériau : PLA, PETG, Flex, PVA, PC, PP, CPE, PVB
- Diamètre du matériau : 1,75 mm
- Dimensions : X 250 x Y 210 x Z 220 mm
- Diamètre de la tête d'impression : 0,4 mm
- Résolution : 0,05 - 0,3 mm (par couche)
- Logiciel : Prusa Slicer (open source)
- Types de fichiers : Fichiers OBJ et STL

Ultimaker S5 (cityfab 2 en 3)

- Matériau : PLA, Nylon, ABS, CPE, CPE+, PC, TPU 95A, PP, PVA
- Diamètre du matériau : 2,85 mm
- Dimensions : X 330 x Y 240 x Z 300 mm
- Diamètre de la tête d'impression : 0,25 mm
- Résolution : 0,02 - 0,3 mm (par couche)
- Logiciel : CURA (open source)
- Types de fichiers : Fichiers OBJ et STL

MATÉRIAUX AUTORISÉS

- Filament d'un diamètre de 1,75 mm, pour les matériaux spécifiques par imprimante, voir ci-dessus

  ⚠ Attention : l'Ultimaker S5 est la seule de cette liste à nécessiter un filament de 2,85 mm de diamètre !
- Chaque type de filament a ses avantages et ses inconvénients. Pour les projets d'impression simples, il est préférable d'utiliser du PLA. Sur la bobine elle-même, vous trouverez toutes les informations importantes : la température et le diamètre du filament.

MATÉRIAUX FILAMENT

- **PLA** (acide polylactique) : Plastique d'origine végétale qui utilise l'amidon de maïs comme matière première et qui est biodégradable. Facile à utiliser mais moins résistant. Le PLA existe dans la plupart des couleurs et des mélanges tels que le bois, les particules de métal, ...
- **ABS** (acrylonitrile butadiène styrène) : Il convient mieux à la fabrication de pièces durables qui peuvent résister à des températures élevées. Peut être rendu brillant avec de l'acétone. Donne des résultats un peu moins attrayants et est difficile à imprimer.
- **PETG** (PET + glycol). Il s'agit d'un matériau d'impression 3D très résistant qui permet de réaliser des impressions très robustes et solides. Le filament a un très faible retrait, ce qui le rend parfait pour les grandes surfaces planes. Il combine la facilité d'impression du PLA avec la résistance et la durabilité de l'ABS.
- **HIPS** (High Impact Polystyrene) est un filament soluble largement utilisé comme matériau de support. Il sert de matériau de support parce qu'il peut être facilement enlevé avec une solution de limonène.
- Et bien d'autres encore.

MATÉRIEL NON AUTORISÉ

- Filament d'un diamètre différent de celui indiqué pour cette imprimante 3D particulière.
- Filament composé d'un matériau différent de celui indiqué pour cette imprimante 3D particulière.

FOURNISSEURS

Polymaker : https://polymaker.com/product/polyterra-pla/

3D&I : https://www.3dprintingwinkel.be/

Opencircuit : https://opencircuit.be/list/filament/

Formlabs : https://formlabs.com/eu/materials/

PRÉPARER CORRECTEMENT LE DOSSIER

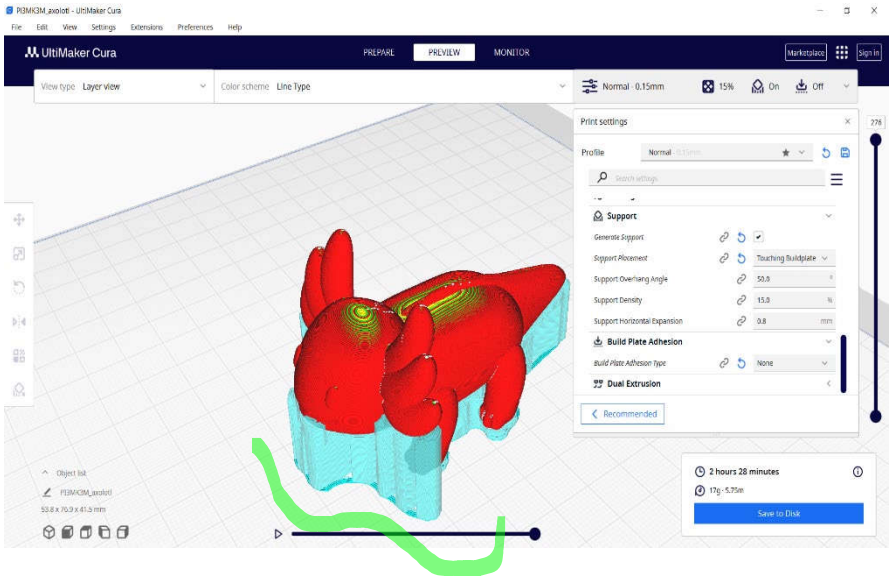
- Dans un logiciel de modélisation 3D (Blender, TinkerCAD 3D, Fusion 360, SketchUp, ...), il est préférable d'exporter votre modèle 3D au format .stl ou .obj. Ou vous choisissez et téléchargez un modèle 3D à partir d'un site web de base de données 3D comme, par exemple :
  - https://thingiverse.com/
  - https://cults3d.com/
  - https://libre3d.com/
- Votre modèle 3D est vide à l'intérieur, dans CURA vous choisissez un “Infill”.
  - Dans un logiciel de découpe (?) CURA, choisissez l'imprimante 3D que vous allez utiliser.
  - Vérifiez que l'échelle de votre modèle 3D importé est correcte.
  - Choisissez le profil (de qualité) en tenant compte de la qualité dont votre projet a besoin, de la durée et de la quantité de filament nécessaire.

DES IMPRESSIONS 3D PLUS RAPIDES (ET MOINS CHERES)

Modèle creux : économisez du matériau et réduisez le temps d'impression en évidant votre modèle, tout en conservant un soutien structurel suffisant.

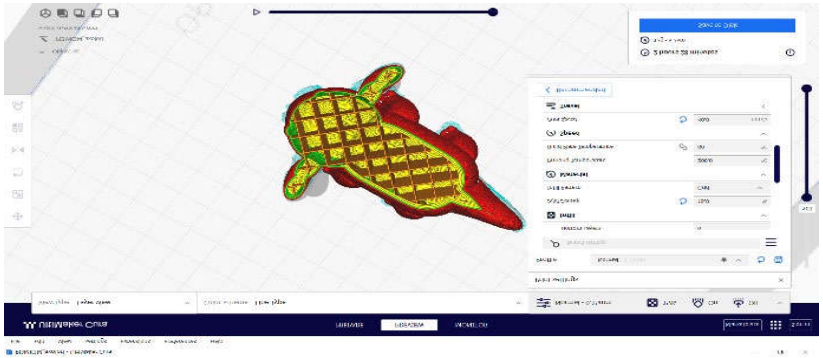
Épaisseur de paroi adéquate : trouvez un équilibre dans l'épaisseur de la paroi afin d'éviter la consommation inutile de matériau et de maintenir une résistance suffisante. Un minimum de 2 millimètres est recommandé.

Minimiser les piliers de soutien : Concevez votre modèle de manière à ce qu'il ait besoin de moins de support, voire d'aucun support, par exemple en utilisant des angles et des pentes vifs et en évitant les surplombs de 45 degrés ou plus.



Matériau d'impression correct : choisissez le matériau (PLA, ABS, PETG) en fonction des exigences spécifiques et des circonstances de votre projet.

Faible pourcentage de remplissage : un remplissage de 15 % est souvent suffisant pour obtenir un bon équilibre entre la résistance et l'utilisation du matériau.



Hauteur de couche : déterminez si une hauteur de couche très fine est vraiment nécessaire pour votre projet. Les couches plus grossières permettent de gagner du temps et de l'argent, tout en restant satisfaisantes sur le plan fonctionnel et esthétique.

ENTRETIEN DES MACHINES

- Après l'impression 3D, retirez votre modèle 3D et laissez l'imprimante propre pour la prochaine impression.
- Ne jetez pas les tests, les échecs, les fils de filament, etc. autour ou au fond de l'imprimante 3D.

TIPS

- Dans le logiciel CURA slicer, il est préférable de regarder le bas du lit d'impression et donc le bas de votre modèle 3D. Si les parties qui touchent le lit d'impression sont bleu clair, le Z est vraiment 0. Si elles sont bleu foncé, le Z s'écarte légèrement de 0 et il est préférable de le corriger dans CURA. Cette correction peut être effectuée à l'aide de l'outil « Flat ».
- Si votre impression 3D ne peut pas être détachée du lit d'impression, mettez-la au congélateur pendant 5 à 10 minutes.

PARTICULARITÉS

- Les imprimantes 3D ne sont pas dangereuses tant que vous gardez vos mains et vos cheveux (longs) à l'écart de la tête d'impression « chaude » qui se déplace rapidement.

ERREURS NON AUTORISÉES

- Tirer fortement sur le filament lors de son remplacement est une erreur non autorisée.
- L'impression 3D à quatre pattes. ;-)

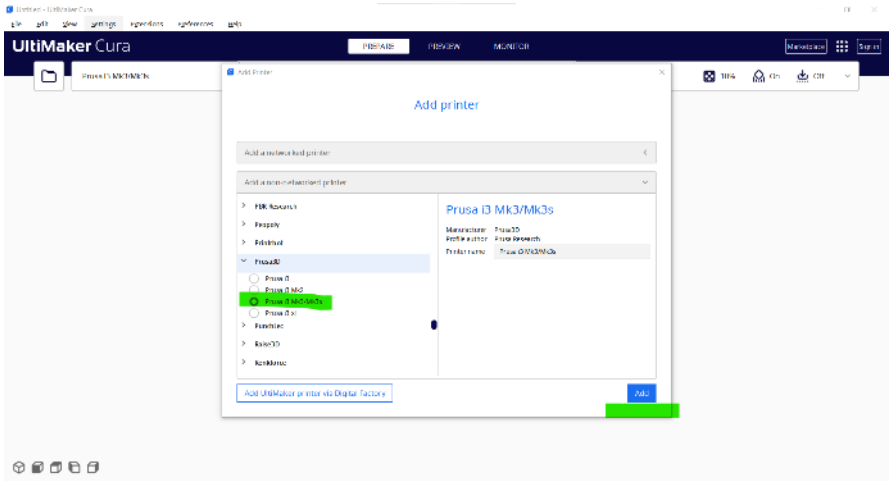
UTILISATION DU LOGICIEL DE DÉCOUPE, CURA

Pour apprendre l'impression 3D, le « logiciel de découpe » Ultimaker CURA est un choix le plus adapté et convivial. Nous commencerons donc par celui-ci. Vous y définissez la qualité et tous les paramètres d'impression, tels que la température, la vitesse d'impression, ..., pour votre impression 3D. Si vous cliquez ensuite sur “Slice”, ce logiciel calcule toutes les couches à imprimer ainsi que les paramètres d'impression.

INSTALLER LE LOGICIEL

Quelques étapes de l'installation de CURA :

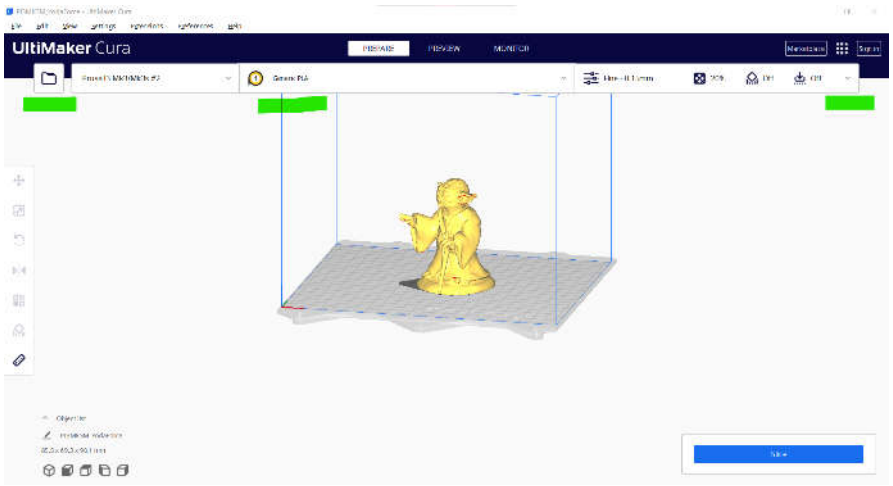
- Téléchargez CURA pour votre système :
  - installez CURA et démarrez-le
  - “Skip”, en bas à gauche, si vous ne voulez pas créer un compte Ultimaker tout de suite.
  - Choisissez “Non Ultimaker printer” et ensuite “Add a non-networked printer”.
  - Dans la liste, choisissez la marque et le type d'imprimante 3D que vous allez utiliser.
  - Cliquez ensuite sur « Ajouter », puis sur « Suivant ».



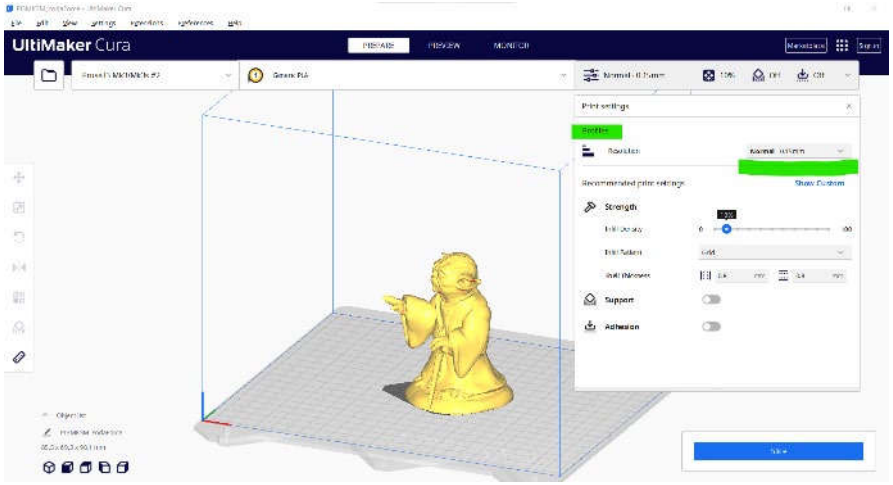
- L'imprimante 3D sélectionnée est maintenant dans la liste, sur le côté droit vous verrez immédiatement la liste des profils (de qualité) pour cette imprimante 3D.
  - Lorsque vous choisissez un profil, les paramètres « par défaut » suivent.

UTILISATION DU LOGICIEL

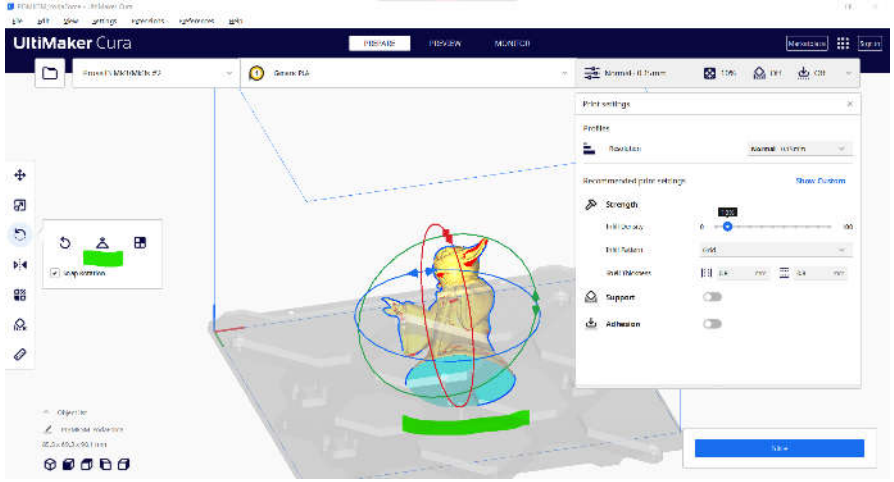
- Pour placer votre modèle 3D sur le « lit d'impression » virtuel, cliquez sur le bouton carré avec l'icône de dossier ou sur File -> Open File(s) ou vous pouvez également le « glisser-déposer » dans CURA. Choisissez le matériau correct (PLA, ABS, PETG, ...) de votre filament.



- Définissez le profil de qualité requis pour votre projet. Réglez ensuite les paramètres en fonction de votre choix. L'épaisseur des couches diffère selon le profil de qualité. Avec des couches plus épaisses, l'impression est plus rapide, mais le résultat est moins lisse.



- Mettez votre modèle 3D à la bonne taille si nécessaire ; Scale (vérifier l'échelle) et vous pouvez également ; Move (déplacer) et Rotate (faire pivoter).



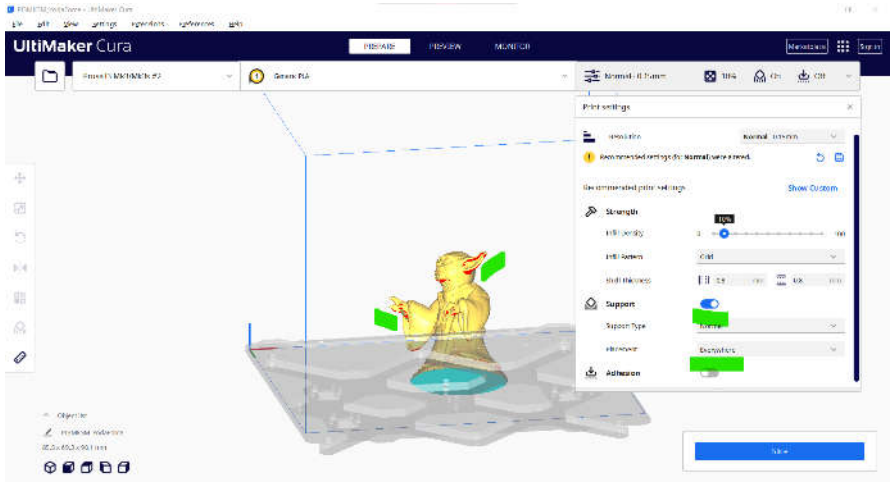
- Ajustez les paramètres nécessaires, tels que « Support » et « Build Plate Adhesion », en fonction de votre modèle 3D. Les paramètres les plus importants :
  - **Qualité** : La « hauteur de la couche » vous permet de définir l'épaisseur de chaque couche. L'épaisseur standard est généralement de 0,2 mm.
  - **Coquille** : l'épaisseur de la paroi (Wall Thickness) permet de définir l'épaisseur de la paroi, qui doit toujours être un multiple du diamètre de la buse. Nos imprimantes ont toutes une buse de 0,4 mm.
  - Avec **Top/Bottom Thickness**, vous déterminez l'épaisseur de la première et de la dernière couche. Pour ce faire, vous utilisez un multiple du profil d'impression (0,2 mm dans ce cas).
  - **Remplissage** : le modèle 3D est rempli selon un certain pourcentage et certains motifs. Le remplissage contribue naturellement à déterminer le degré de solidité de la pièce.
  - **Matériau** : Pour la température d'impression, suivez les instructions figurant sur la bobine. Pour le PLA, la température de la tête d'impression varie entre 180 et 220 °C. Vous devez faire quelques essais pour trouver la température qui donne la meilleure qualité. Conseil : mieux vaut trop froid que trop chaud !
  - La **température de la plaque** de construction est la température du lit d'impression. Les objets adhèrent mieux à des plaques

d'impression plus chaudes. Pour le PLA, choisissez une température comprise entre 45 et 60 °C.

- **Support** : pour les dépassements de plus de 45°, vous avez besoin de supports. Dans Support, cochez la case Générer un support. Il existe deux options simples : partout et toucher la plaque de construction. Avec l'option « partout », vous créez des supports sous chaque pièce qui en a besoin ; avec l'option « toucher la plaque de construction », vous ne créez des supports qu'à partir du lit d'impression.
- **Adhésion à la plaque de construction** : pour obtenir de bons résultats, votre objet doit être fermement fixé au lit d'impression. Vous pouvez construire une fine couche autour de l'objet : cela augmente la zone de contact et garantit une meilleure adhérence. Cette option est appelée **Brim**.

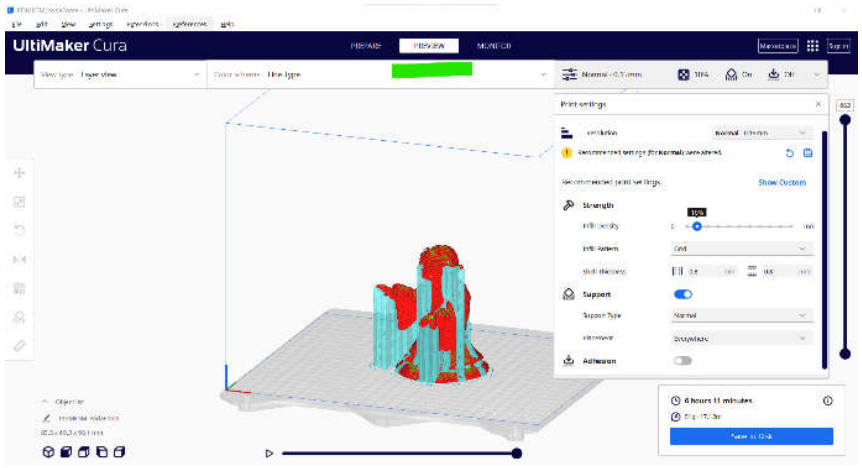
a. Réfléchissez toujours soigneusement au meilleur positionnement de votre modèle 3D afin d'obtenir de meilleurs résultats de finition et de réduire le temps d'impression. Dans la mesure du possible, évitez d'utiliser des supports d'impression, mais si vous ne pouvez pas faire autrement, assurez-vous que la case « Supports » est cochée. Positionnez et faites pivoter l'objet pour trouver l'équilibre idéal entre qualité et rapidité.

- En bas, vérifiez que la partie qui touche la plate-forme d'impression est bleu clair.

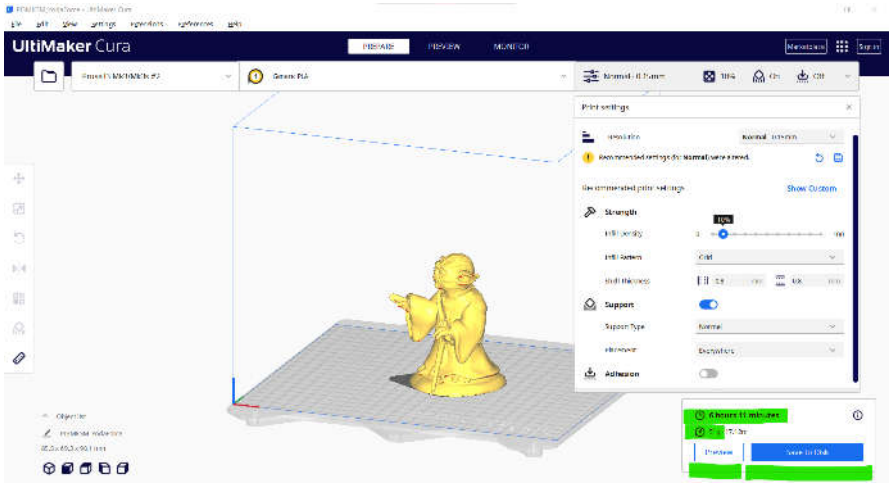


- Lorsque tous les paramètres sont corrects pour votre modèle 3D, cliquez sur « Trancher ». CURA calculera alors chaque couche. Si vous cliquez ensuite sur « Prévisualisation », vous obtiendrez une simulation que vous pourrez visualiser pour chaque couche.

- Bleu clair : couches de support
- Rouge : murs extérieurs
- Vert : murs intérieurs
- Jaune : remplissage entre les murs



- A ce stade, vous verrez également le temps d'impression et la quantité de filament en grammes qui sera nécessaire. Vous noterez ces deux informations pour les payer par la suite.



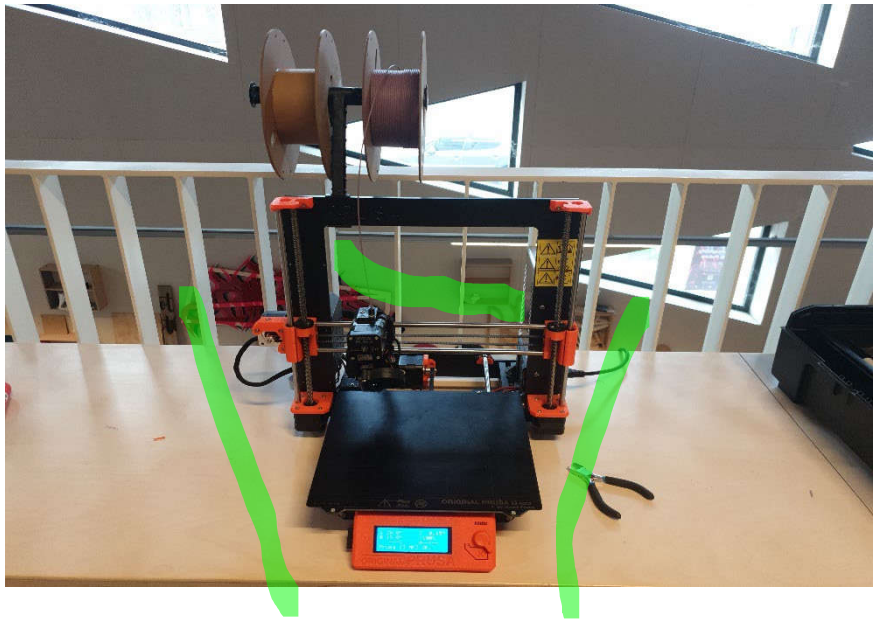
- Connectez ensuite la clé USB ou la carte SDC, toutes deux au format FAT32, à votre ordinateur, où vous verrez apparaître l'option « Safe to Removable Drive ». C'est ainsi que vous sauvegardez le GCODE généré sur la clé USB ou la carte SDC.
- Vous êtes maintenant prêt pour la partie « matériel », l'imprimante 3D.

UTILISATION DE L'IMPRIMANTE 3D

ALLUMER LA MACHINE ET IMPRIMER

Toutes les imprimantes 3D sont dotées d'un bouton marche/arrêt à l'arrière ou sur le côté.

- Tout d'abord, vérifiez que l'imprimante 3D est bien positionnée et qu'elle ne risque pas d'être bloquée ou de heurter quoi que ce soit. Vérifiez également que la tête d'impression et le plateau d'impression sont propres.



- Si nécessaire, remplacez le filament par celui nécessaire à votre impression 3D. Réglez le matériau du filament que vous utiliserez et, avec lui, la température souhaitée pour la « tête d'impression » et la « plaque de construction ».

- Insérez la clé USB ou la carte SDC dans l'imprimante 3D et attendez qu'elle affiche son contenu. Si elle est au format FAT32, elle sera reconnue, sinon elle ne le sera pas. En général, votre dernier document 'gcode' se trouve en haut de la liste.



- Cliquez sur le fichier gcode à imprimer et l'imprimante commencera à augmenter la température jusqu'à la température demandée. Ensuite, le calibrage nécessaire de l'axe Z est effectué.
- Une fois l'impression 3D lancée, il est préférable de rester « vigilant » pendant 10 à 30 minutes pour s'assurer que les premières couches se sont imprimées correctement.

SUPPRIMER LE MODÈLE 3D

- Le jour même ou plus tard, selon la taille et la complexité de votre impression 3D, vous retirez le modèle 3D imprimé de la manière requise par l'imprimante utilisée.

- Attention, avec une imprimante 3D sans plaque de verre, comme l'imprimante 3D PRUSA par exemple, vous n'utilisez pas de spatule, mais vous retirez la plaque magnétique et vous la pliez légèrement jusqu'à ce que votre modèle 3D se dissolve.
- Enlevez également tout résidu et tout support et jetez-les à la poubelle.

USER GUIDE 3D PRINT SLA

(STEREOLITHOGRAPHIE)

La SLA (stéréolithographie) est une technologie d'impression utilisant une résine liquide, qui est un photopolymère, c'est-à-dire qu'elle réagit à la lumière et durcit au contact de la lumière (UV). Dans cette technologie, la résine est durcie à l'air libre au contact des rayon UV de la lumière.

INFOS PRATIQUES

INFORMATIONS TECHNIQUES

Formlabs Form 2 (cityfab 1, 2, 3)
Technologie d'impression : SLA (stéréolithographie)
Matériau : résine
Volume d'impression :145 mm x 145 mm x 175 mm
Résolution : 0,025 - 0,1 mm (par couche)
Logiciel : PreForm (Formlabs) logiciel non libre disponible au fablab
Types de fichiers : Fichiers OBJ et STL



MATÉRIAUX AUTORISÉS

- Résine destinée à cette imprimante 3D SLA.

MATÉRIEL NON AUTORISÉ

- Résine non prévue pour cette imprimante 3D SLA et autres résines.

FOURNISSEURS

Liste fournisseurs

PRÉPARER CORRECTEMENT SON FICHIER

- Dans un logiciel de modélisation 3D (Blender, TinkerCAD 3D, Fusion 360, SketchUp, ...), il est préférable d'exporter votre modèle 3D au format .stl ou .obj. Ou vous choisissez et téléchargez un modèle 3D à partir d'un site web de base de données 3D tel que www.thingiverse.com.
- Votre modèle 3D est vide à l'intérieur.

- Dans Preforma, choisissez l'imprimante 3D que vous allez utiliser.
- Vérifiez que l'échelle de votre modèle 3D soit correcte.
- Choisissez le profil (de qualité) en tenant compte de la qualité dont votre projet a besoin, de la durée et de la quantité de résine nécessaires.
    - Veillez a évidez vos modèles pour réduire la quantité de résine utilisée et éviter que votre impression ne se détache du plateau de construction lors de l'impression

ENTRETIEN DES MACHINES

- Après l'impression 3D, retirez votre modèle 3D et laissez l'imprimante propre pour la prochaine.
    - Tests, échecs, support, ..., ne les jetez pas autour ou au fond de l'imprimante 3D mais jetez-les dans la poubelle prévue à cet effet.

TIPS ET TRUCS

- Avant de lancer l'impression, vérifiez toujours soigneusement que le « lit de construction » est vide et que le « bac à résine » ne contient pas de modèles 3D déposés précédemment ou des parties de ceux-ci.

DANGER

- Les imprimantes 3D ne sont en fait pas dangereuses, il faut juste faire attention à ne pas se salir avec de la résine qui est très collante.

ERREURS NON AUTORISÉES

- Inclinez l'imprimante 3D SLA de manière à ce que la résine du bac s'écoule par-dessus et hors de la machine.

Good To Know

Portez toujours des gants en caoutchouc, en particulier lorsque vous retirez et nettoyez le modèle 3D imprimé !

LOGICIEL : UTILISATION DE PREFORM

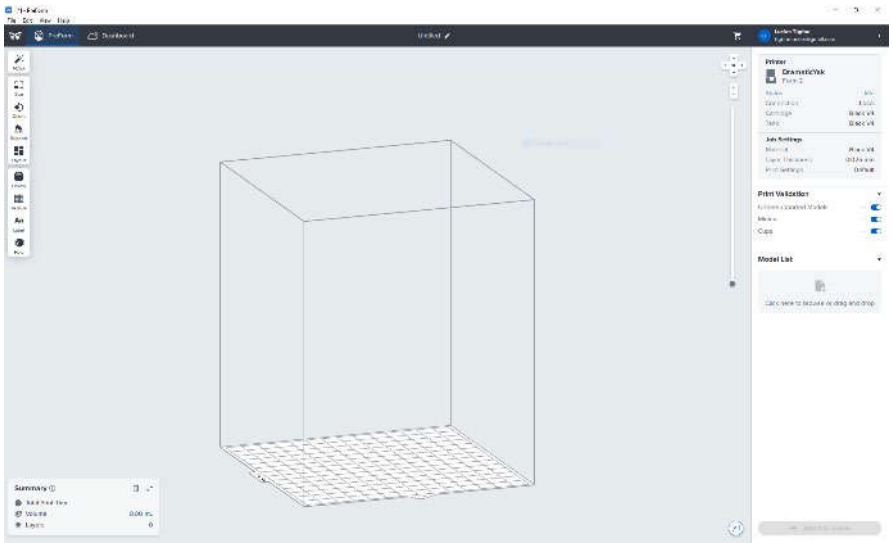
Pour préparer votre modèle 3D (STL, OBJ) et le paramétrer correctement pour l'imprimante 3D Form 2, utilisez l'ordinateur connecté à celle-ci avec le logiciel Preforme.

INSTALLER UN LOGICIEL

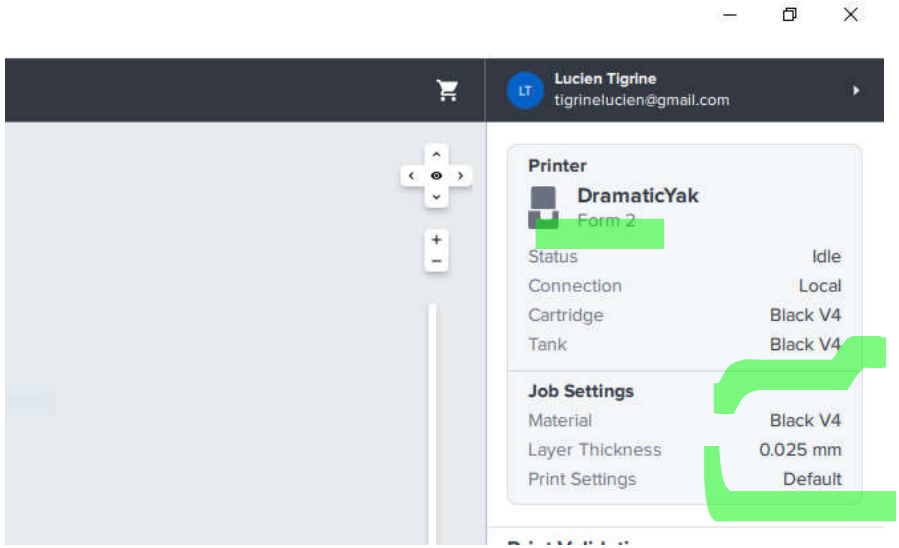
- La Formlabs Preforma est le slicer idéale pour l'imprimante 3D Form 2.

UTILISATION DU LOGICIEL

L'interface Formlabs Preforma :

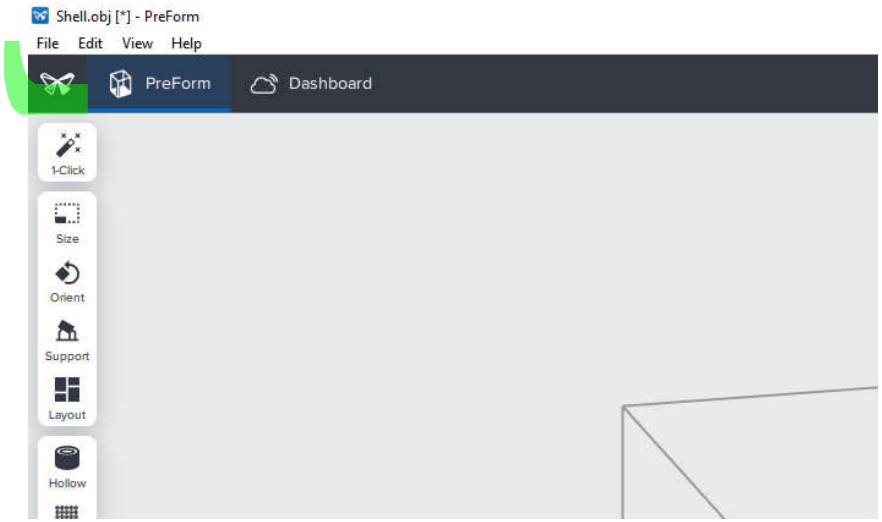


- Vérifiez que l'imprimante Form 2 est connectée et que le type de résine correct est sélectionné.

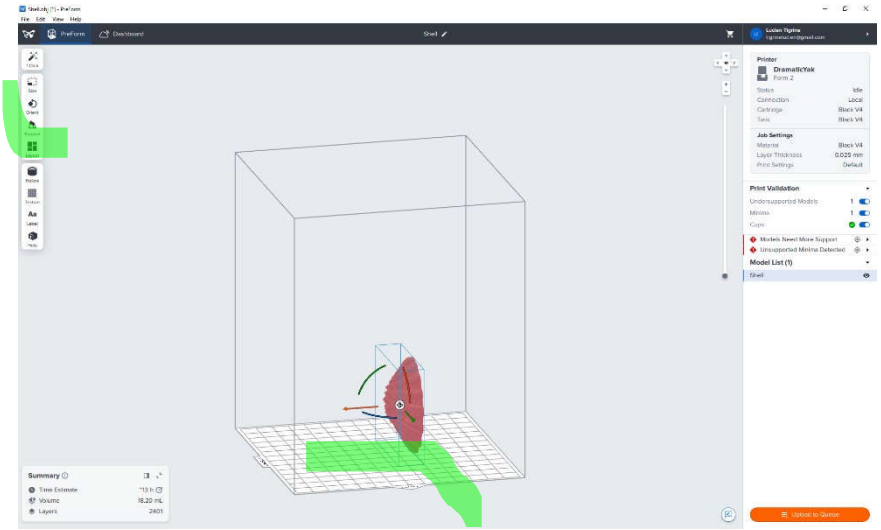


- Définissez le profil de qualité requis pour votre projet de 0,025 à 0,1 mm par couche. Suivez ensuite les paramètres en fonction de votre choix.
  - 0,1 (qualité standard)
  - 0,05 (haute qualité)
  - 0,025 (très haute qualité)

- Pour placer votre modèle 3D sur le « lit d'impression » virtuel, cliquez sur Fichier -> Ouvrir le(s) fichier(s).

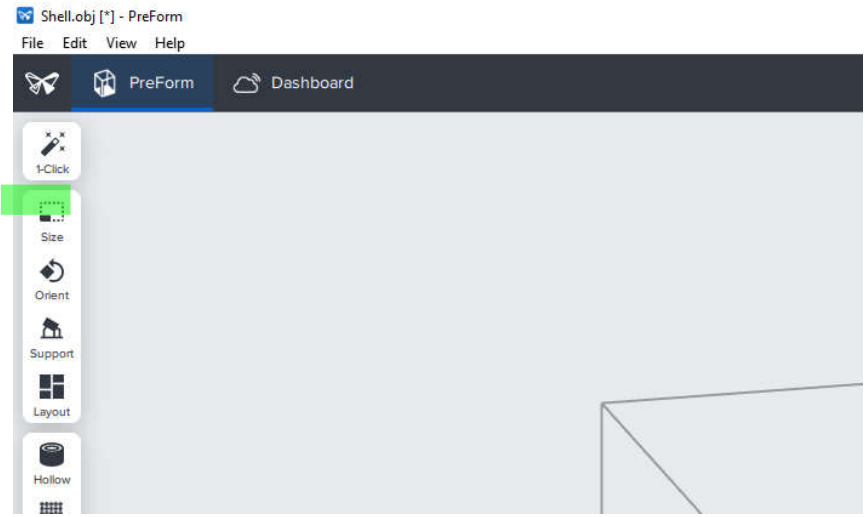


- Si nécessaire, mettez votre modèle 3D à l'échelle et respectez les dimensions indiquées.

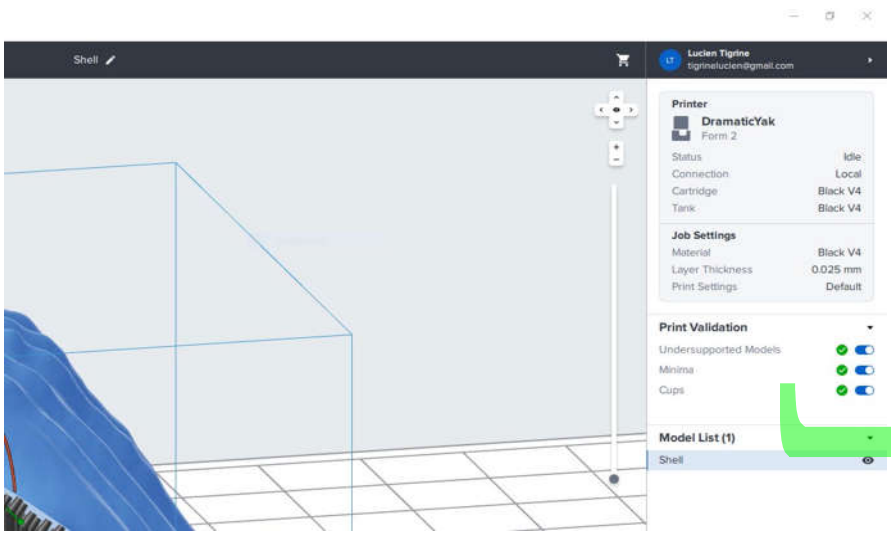


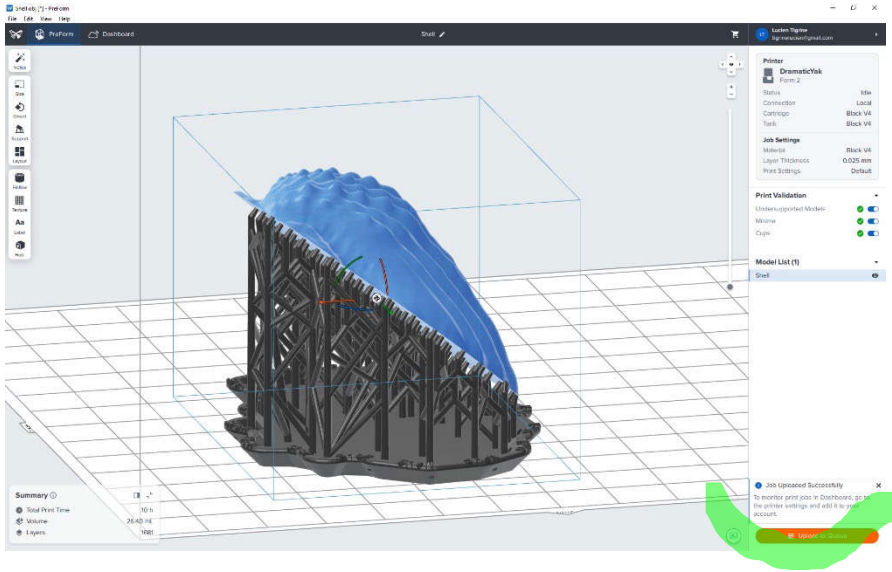
- Vous pouvez ensuite ajouter manuellement les « supports » obligatoires, mais il est préférable de laisser le logiciel le faire automatiquement. Pour ce faire, cliquez sur le bouton avec la « baguette magique » en haut du menu vertical à gauche.

x

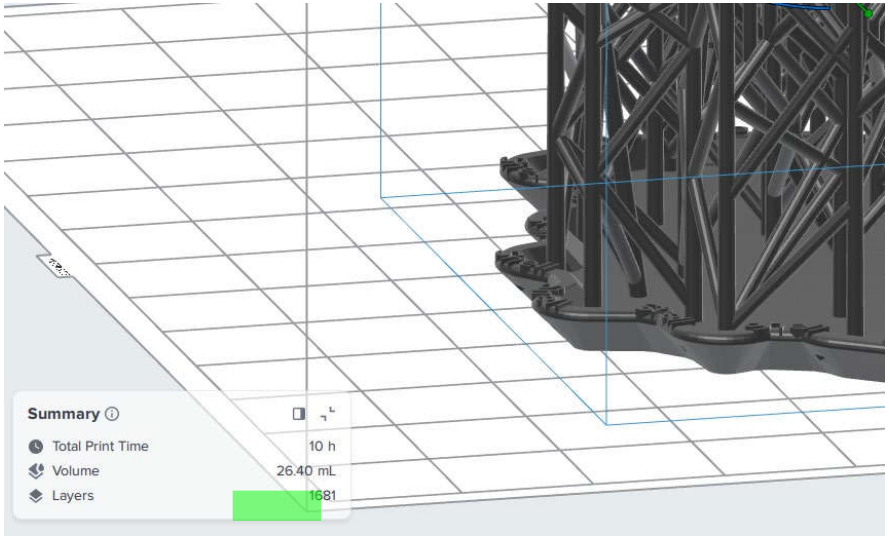


- Lorsque tous les paramètres de la fenêtre de droite sont corrects et que les trois cercles sont automatiquement cochés et colorés en vert, vous êtes prêt à envoyer votre modèle 3D à imprimer et ses paramètres à l'imprimante 3D SLA.





- A ce stade, vous verrez également le temps d'impression et la quantité de résine (en millilitres) nécessaire. Vous noterez ces deux informations avant le paiement.

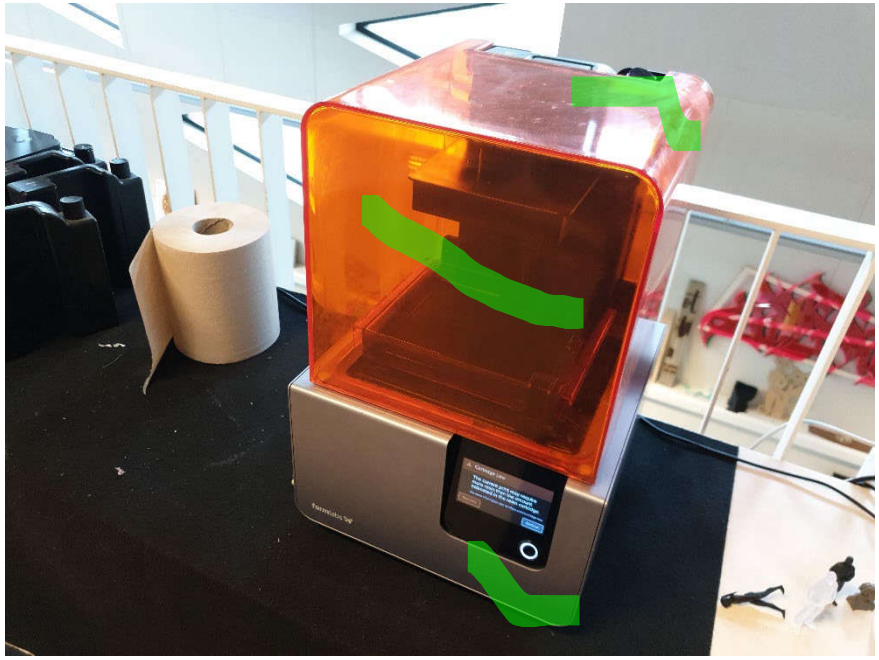


- Vous envoyez ensuite votre modèle 3D et vos paramètres à l'imprimante 3D Form 2.

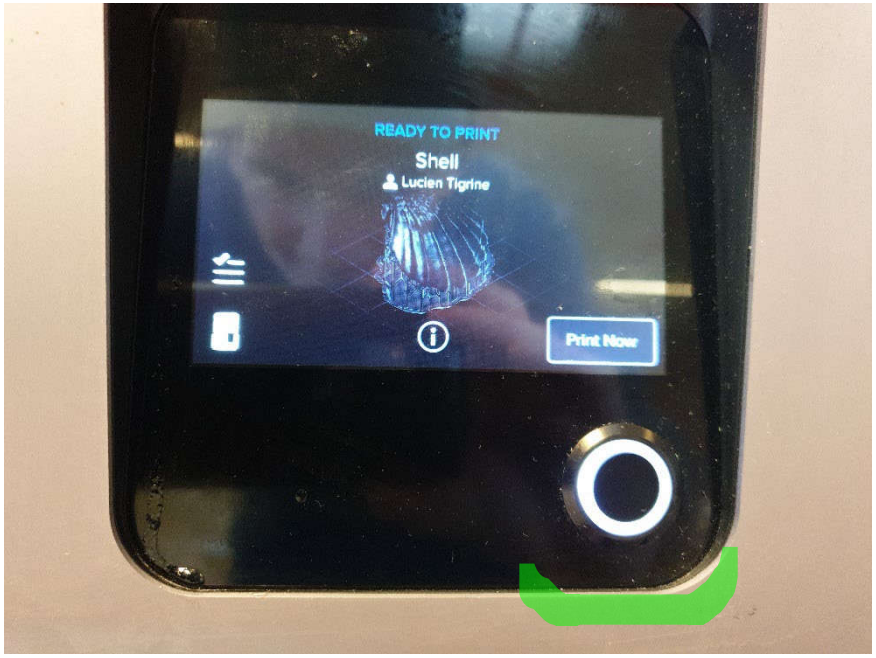
UTILISATION DE L'IMPRIMANTE 3D

ALLUMER LA MACHINE ET IMPRIMER

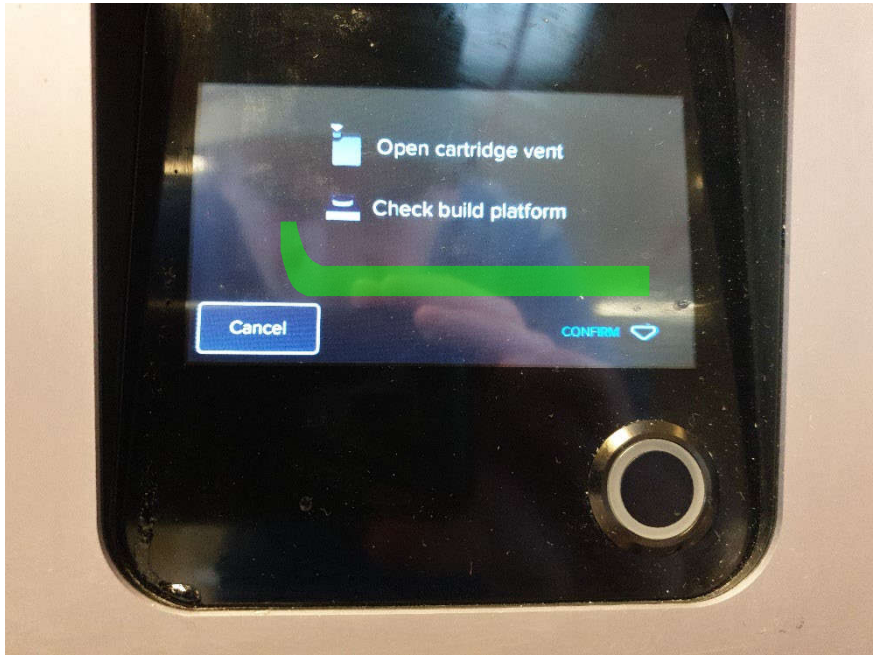
Le bouton d'alimentation se trouve à l'avant, sous l'écran. Attendez patiemment que l'appareil démarre.



- Tout d'abord, vérifiez que l'imprimante 3D soit stable et bien positionnée et que le « lit d'impression » et le « réservoir de résine » soient propres et que la valve du réservoir de résine soit ouverte.



- Lorsque vous appuyez sur le bouton « Imprimer », l'imprimante vous demande également de vérifier le « lit d'impression » et la valve.



- L'imprimante 3D Form 2 va maintenant remplir et chauffer la résine, puis commencer à imprimer.

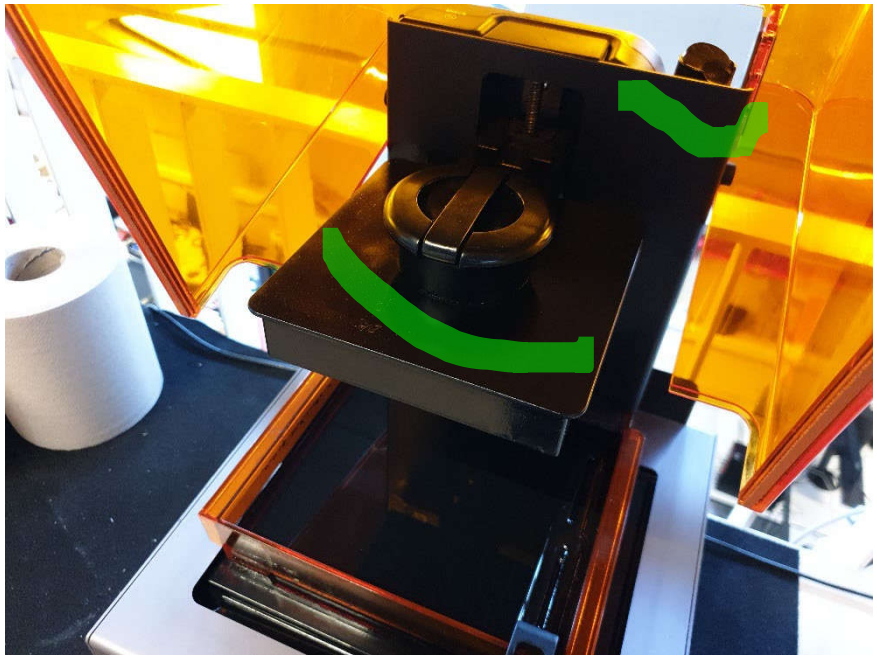


- Une fois l'impression 3D lancée, il est préférable de rester « vigilant » pendant 10 à 30 minutes pour s'assurer que les premières couches s'impriment correctement.

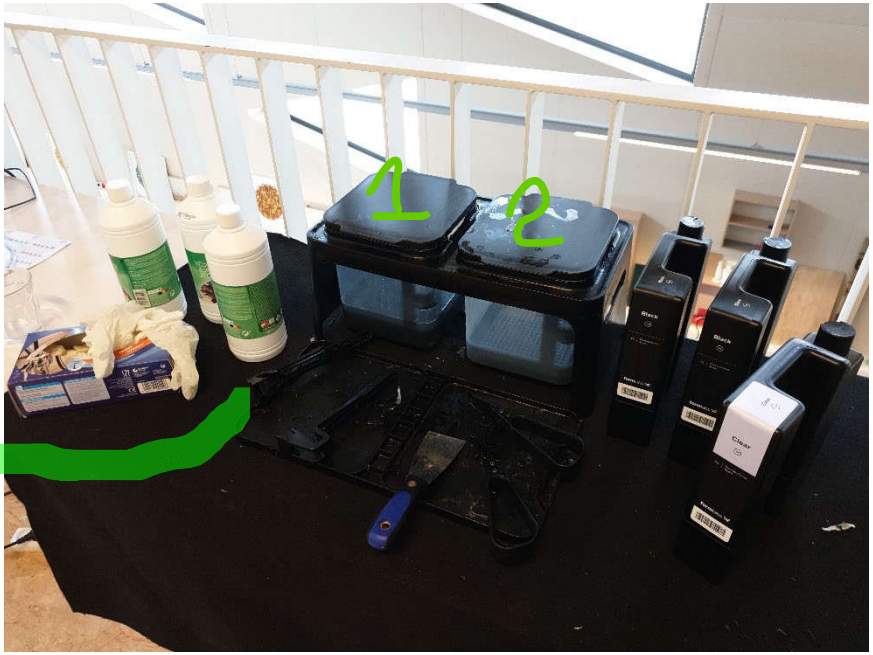
SUPPRIMER LE MODÈLE 3D

- Le jour même ou plus tard, en fonction de la taille et de la complexité de votre impression 3D, retirez le modèle 3D imprimé.
- La résine est extrêmement collante et ne se dissout pas dans l'eau. Veillez donc à ne pas renverser de résine, surtout pas sur l'imprimante (mais dans le réservoir). Vous pourriez endommager l'imprimante de manière irrémédiable.
- Pour ce faire, enfilez des gants en caoutchouc qui se trouvent juste à côté de la machine.
- Fermer la valve du réservoir de résine.

- Ouvrez le couvercle orange, détachez le « lit d'impression » et faites-le glisser avec précaution hors de la machine.



- À l'aide de la « spatule noire » fournie, retirez avec précaution, sans trop rayer le lit, votre modèle 3D directement dans le premier récipient de nettoyage contenant de l'alcool isopropylique. Fermez ce récipient et attendez 10 minutes.
- Transférez ensuite votre modèle 3D dans le deuxième récipient de « rinçage » contenant de l'isopropylique. Fermez ce récipient et attendez 10 minutes.



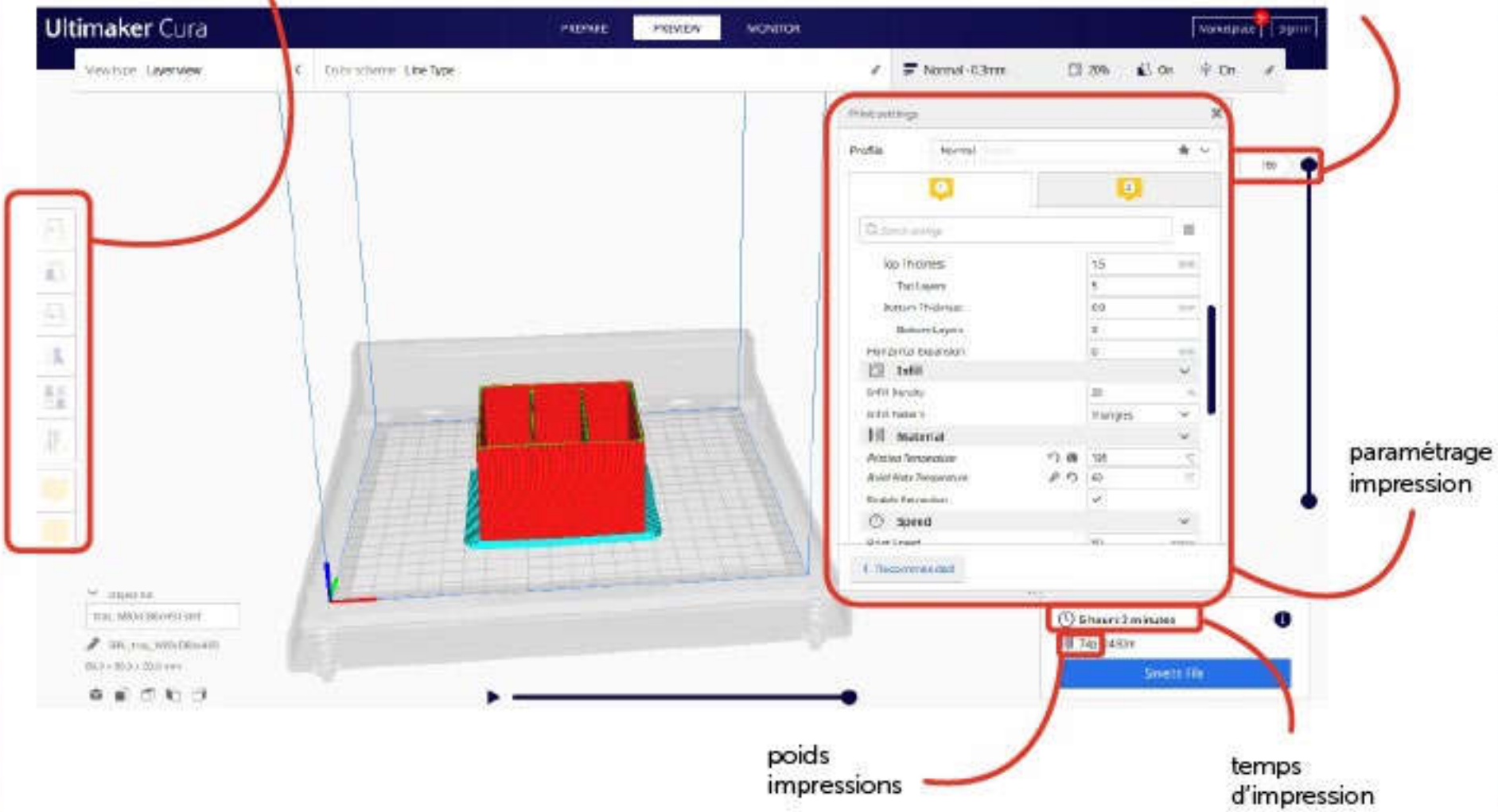
- Vous placez ensuite votre modèle 3D sur un papier placé à côté sur la table pour le laisser sécher et durcir à l'air et à la lumière du jour (UV).
- Pendant ce temps, nettoyez le « lit d'impression » et vérifiez qu'aucune particule ne soit tombée dans le « bac à résine ».
- Après séchage, vous pouvez découper les "supports" à l'aide d'une pince fine et enlever soigneusement les protubérances restantes.
- Votre impression 3D est terminée !

Good to know

Avec l'imprimante 3D SLA, vous n'utilisez que la "spatule" qui l'accompagne et non une spatule métallique "normale", afin de ne pas endommager la "plaque de construction".

Attention : comme cette résine est durcie par la lumière UV, votre modèle 3D continuera à durcir à la lumière extérieure et certainement à la lumière du soleil sous l'influence de la lumière UV qui s'y trouve, et finira par devenir cassant.

Petit récap...


dimension et échelle
nombres de couches
Ultimaker Cura
PREPARE
PREVIEW
MONITOR
paramétrage
impression
poids
impressions
temps
d'impression