



SUPPORT DE FORMATION

IMPRESSION 3D



PARIS PANTHÉON-ASSAS UNIVERSITÉ



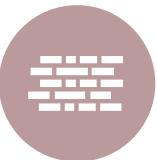
Innovation Lab



**La formation est obligatoire. L'utilisation se fait également nécessairement sous la supervision d'un étudiant encadrant.
Tous les contacts se trouvent à l'entrée de l'I-Lab.**



SOMMAIRE



1. GÉNÉRALITÉS



Généralités p. 2

2. PRINCIPES



Typologies d'imprimantes 3D p. 3 à 5
La stéréolithographie (SLA) p. 3
Le frittage laser sélectif (SLS) p. 4
Le dépôt en fusion (FDM) p. 5
Les éléments d'une imprimante 3D FDM p. 6

3. MATERIAUX



Les matériaux autorisés p. 7 à 9

4. MACHINE



Les imprimantes 3D de l'I-Lab p. 10

5. WORKFLOW



Workflow p. 11

6. CONCEPTION ET FABRICATION



Les logiciels de modélisation 3D p. 12 à 14
Les règles de conception pour p. 15
l'impression 3D
Les paramètres d'impression 3D p. 16 à 21
Utilisation de la machine p. 22

7. SÉCURITÉ



Principes de sécurité p. 23

8. SYNTHÈSE ET ANNEXE

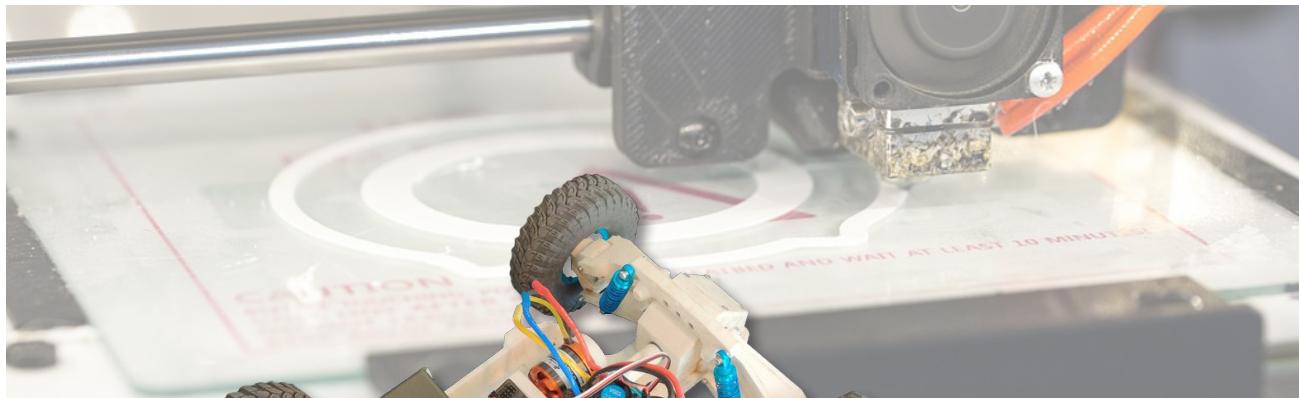
Synthèse p. 24
Annexe 1 : paramètres particuliers p. 25 à 29
d'impression 3D (TPU et buse de
0,8 mm)
Annexe 2 : utilisation de p. 30 à 32
l'imprimante 3D Zortrax et de Zsuite



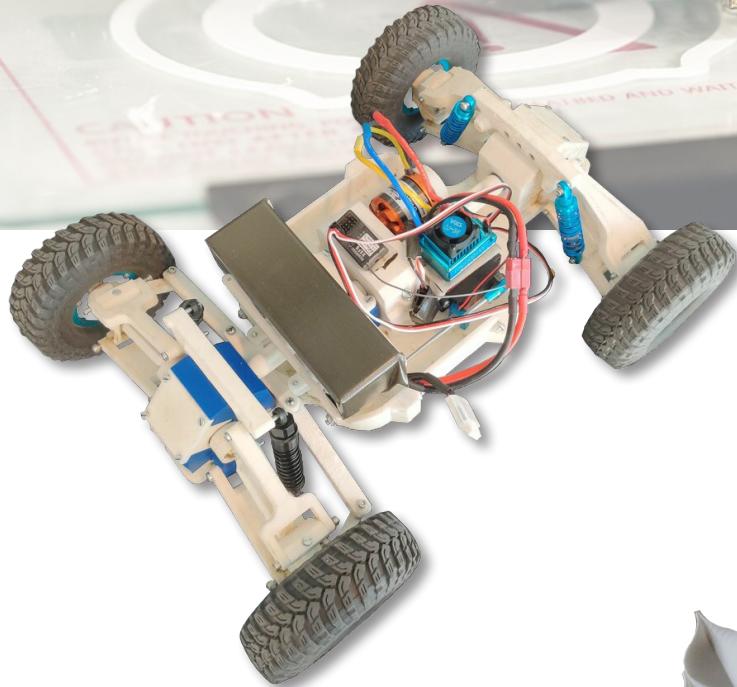
GÉNÉRALITÉS

L'imprimante 3D est une machine à commande numérique permettant d'**imprimer des objets en 3 dimensions**. L'objet est réalisé par **empilement de couches successives de matière (fabrication additive)**.

C'est une machine très présente dans les **FabLab**, du fait de la finesse et de la complexité des objets qu'elle permet de réaliser, mais également pour sa **facilité d'utilisation**. Elle reste néanmoins **fragile** et demande des ajustements et des réglages réguliers. Le temps de prise en main des logiciels de conception 3D est également non négligeable.



Projet réalisé par
Calixte ANGEBAUD



Projet réalisé par
Line PIERRON



Projet réalisé par
Alexandre Alain
Henri GADREY



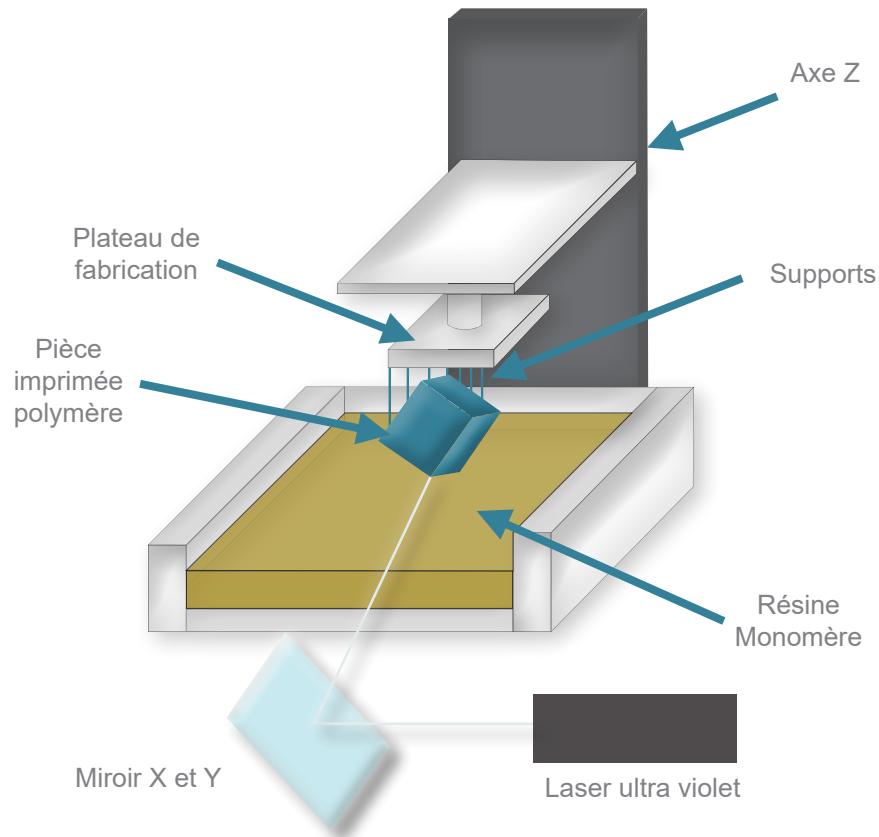


TYPOLOGIES D'IMPRIMANTES 3D : LA STÉRÉOLITHOGRAPHIE (SLA)

Le principe de base de l'impression par polymérisation est de **durcir du liquide photosensible (résine monomère)**, **couche par couche**, par une **source de chaleur**, pour fabriquer l'objet.

Les objets imprimés sont presque **parfaitemment lisses**, **incroyablement détaillés** et les couches sont presque **invisibles à l'œil humain**, la hauteur minimale de couche allant de **25 à 100 microns**. Le plus gros inconvénient de cette technologie peut être une **plus petite surface d'impression** et également la **toxicité des résines liquides**. Vous devez essayer d'empêcher les résines de toucher votre peau et éviter d'inhaler les vapeurs de résine.

Aussi, les objets imprimés ne sont **pas adaptés pour une utilisation immédiate après la fin du travail d'impression** car ils ont tendance à être un peu mous et collants - ce qui est causé par les restes de résine non consolidée sur la surface de l'objet. Il est recommandé de laver l'objet dans de l'**alcool isopropylique** et de **le durcir davantage** à l'aide d'une lumière UV.



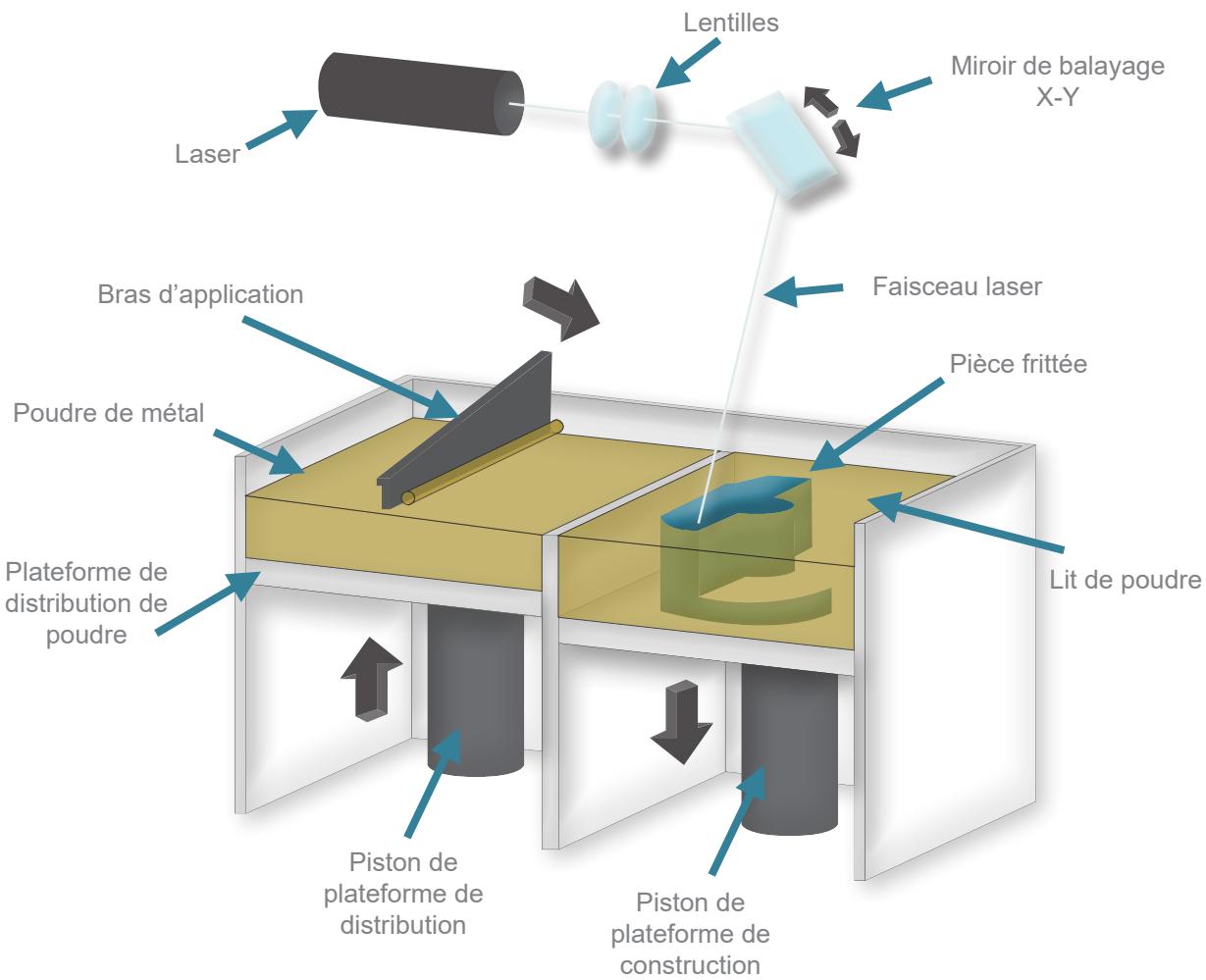


TYPOLOGIES D'IMPRIMANTES 3D : FRITTAGE LASER SÉLECTIF (SLS)

D'autres types de technologies d'impression 3D sont le **SLS** et **DMLS**, qui utilisent un processus appelé **frittage**. Essentiellement, chaque fois qu'une nouvelle couche est imprimée, un cylindre répand une fine couche de poudre fine sur la plateforme, qui est ensuite frittée avec un laser dans la forme requise.

Une fois l'impression terminée, tout l'objet est recouvert de poudre d'impression. En raison du fonctionnement de cette méthode, les objets imprimés doivent avoir des trous à travers lesquels la poudre en excès est versée. Le matériau non fritté peut être réutilisé pour les prochaines impressions, ce qui signifie que **très peu de matériau est gaspillé**. Un autre avantage est le fait que **les couches sont presque invisibles**.

Ces imprimantes ne sont **pas massivement répandues dans le grand public**. En raison de leur utilisation principale dans diverses industries, les **prix sont sensiblement plus élevés** : les machines les moins chères commencent à environ 6000 USD.

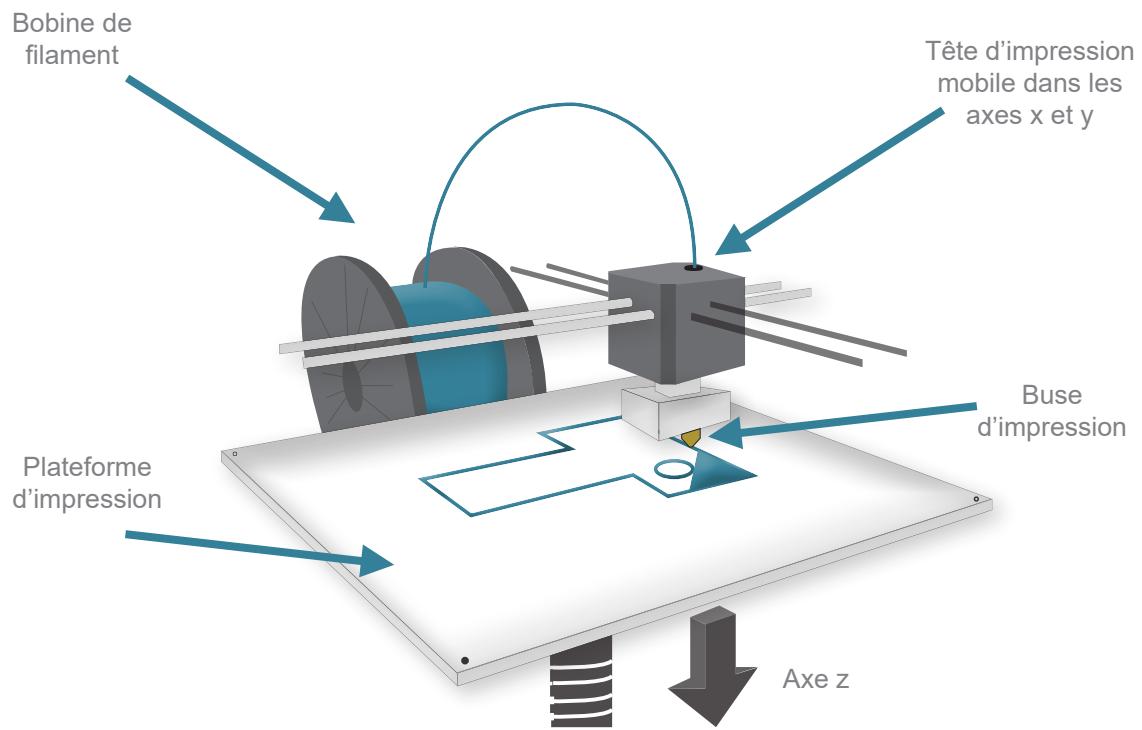




TYPOLOGIES D'IMPRIMANTES 3D : LE DÉPÔT EN FUSION (FDM)

Les imprimantes 3D disponibles au FabLab sont de type **FDM** (**Fuse Deposition Modeling**). L'objet est réalisé par **dépôts successifs de matériaux préalablement fondus**. La plupart du temps, la tête déposant la matière est donc **mobile sur 2 axes (X,Y)** et l'objet se construit sur un **plateau mobile sur le 3^{ème} axe (Z)**. Il s'agit souvent de matériaux de type **plastique** (cf. Matériaux). L'objet est donc composé au final de tranches successives de matières. Plus ces tranches seront fines, plus l'objet sera fidèle au modèle initial.

A noter que du plastique ne faisant pas partie de l'objet peut lui être ajouté car sa fabrication le nécessite (partie dans le vide, par exemple). Les couches de matière étant déposées les unes sur les autres, **les parties de votre objet présentant un devers ou un portant vont nécessiter d'ajouter des supports**.





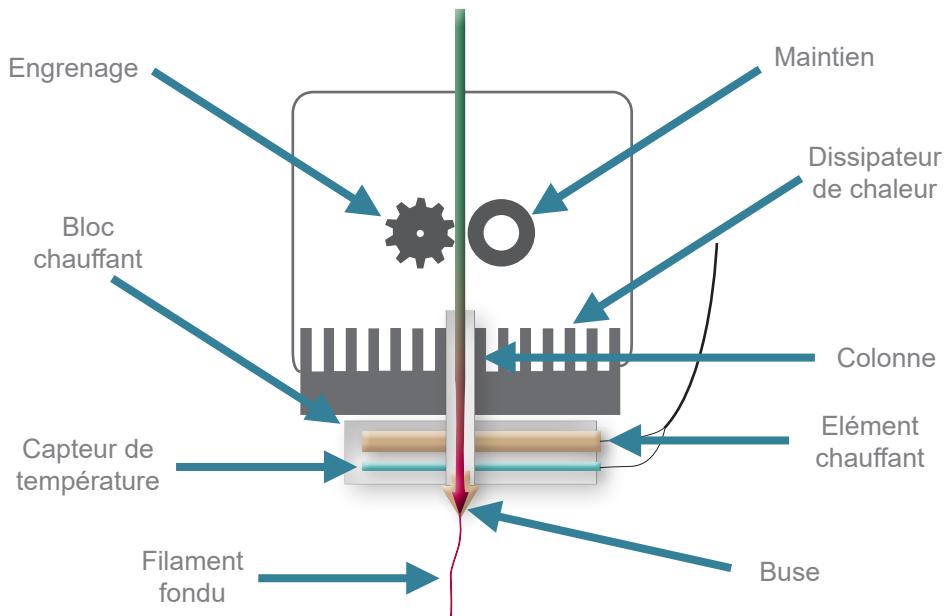
LES ÉLÉMENTS D'UNE IMPRIMANTE 3D FDM

La tête d'impression

La tête d'impression, ou **extrudeur**, se compose schématiquement d'un dispositif poussant le fil (1.75 mm de diamètre) vers une **partie chauffante** où il va atteindre sa **température de fusion** et être extrudé à un diamètre de 0,4 mm.

Un **dissipateur** placé entre la partie chauffante et le moteur permet de **protéger ce dernier d'une température trop élevée**.

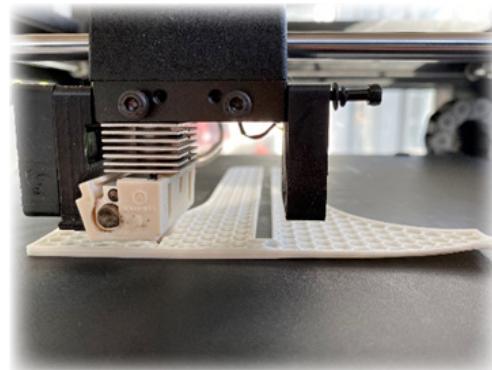
La partie chauffante se compose d'une **résistance chauffante** permettant d'atteindre la **température de fusion du fil** et d'une **thermistance** (capteur de température) permettant de régler finement cette température. Elles sont bien souvent sous forme de sonde. **La buse (nozzle)** permet la **réduction du diamètre du fil** lors de son dépôt sur l'objet.



Le plateau

Le plateau est en général **chauffant** afin de limiter la différence de température du matériau sortant de la buse. Ainsi, il **maximise l'adhérence des premières couches**, et permet à l'objet d'être solidement accroché.

Il existe plusieurs types de revêtement selon les constructeurs. Il peut être amovible, micro-percé, etc...





LES MATERIAUX AUTORISÉS

La liste ci-dessous est une **liste non exhaustive des matériaux compatibles** avec les imprimantes 3D. En cas de doute sur l'utilisation d'un matériau, demander aux FabManager.

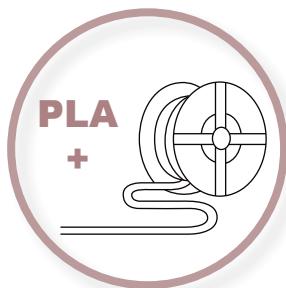
Déjà utilisés à l'Innovation Lab :



PLA :

L'acide polylactique (PLA) est un matériau **biodégradable**, pouvant être issu d'**amidon de maïs**. Il **fond à environ 190°**.

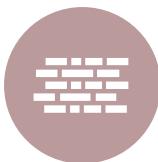
C'est certainement le matériau **le plus utilisé** car son **taux d'échec d'impression est relativement bas**. Il est également plutôt **bon marché**. Le fait qu'il soit biodégradable le rend cependant **sensible à l'humidité**.



PLA + :

Le PLA+ se présente exactement comme le **PLA classique**. Il est assez tonique au niveau de son fil. Il est impératif de le ranger attaché afin que le filament ne se déroule pas sous l'effet de cette tonicité. Il a l'avantage d'être également **mieux adhérent que le PLA classique**. Cependant, il n'est pas recommandé pour les pièces qui ont vocation à être esthétiques, mais plutôt pour des **pièces techniques**.

Il a un **aspect mat et s'assombrit après impression**. Le fait qu'il adhère bien le rend **difficile à décoller de son support** et le retrait de ce dernier laisse des **traces qui pourraient s'apparenter à une mauvaise finition**. Le support est plus difficile à **retirer** car il n'est pas très cassant, il faut davantage le déchirer (attention, porter des gants est parfois plus prudent, notamment parce que nous avons tendance à tirer fort avec la pince : un faux mouvement est vite arrivé).



LES MATÉRIAUX AUTORISÉS



Les plus :

- les filaments tiennent très bien entre eux.
- il résiste assez bien à l'humidité par rapport au PLA classique.
- les bobines ESUN sont démontables et cela rend l'utilisation de certains supports de bobines plus simple, de même que cela permet de facilement peser le filament restant (juste deux vis à retirer).
- moins cassant que le PLA classique, se déchire et se coupe plus qu'il ne se casse.

Les moins :

- La bobine est un peu plus chère
- ESUN fait des bobines qui sont assez mal enroulées
- Il y a des traces de retrait de supports
- Les supports sont plus difficiles à retirer

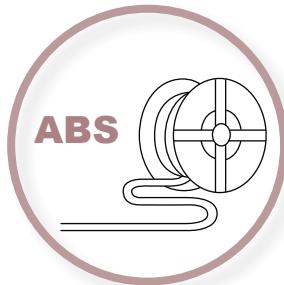
Note :

Pour un résultat optimal, la température doit être de 220°C pour la buse et de 60°C pour le plateau.

Conclusion :

Le rendu final, au niveau du retrait des supports, peut être décevant, mais la résistance à la casse est plutôt appréciable. Il était possible de faire des supports pour des objets lourds sans que cela ne casse ou que les filaments ne cèdent peu importe le sens de tension.

LES MATERIAUX AUTORISÉS



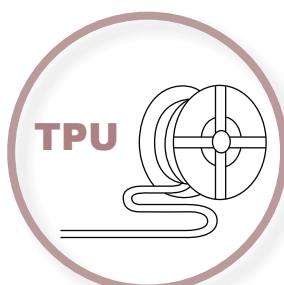
ABS :

Polymère thermoplastique. **Non biodégradable**, il **fond à 250°C environ**. Il a une **résistance mécanique plus élevée que le PLA** et est **non sensible à l'humidité**. Il est, par contre, **plus cher et plus difficile à utiliser**. Le taux d'échec d'impression est plus élevé qu'avec le PLA (décollement, wrapping), car il nécessite une enceinte à température contrôlée. L'ABS est **soluble dans l'acétone**.

Ce matériau est très présent dans les objets courants comme les appareils électroménagers, les jouets, équipements automobiles...

Lien utile :

<https://www.makershop.fr/content/43-guide-achat-filament-resine-impression-3d>



TPU :

Polyuréthane Thermoplastique. Il fond à environ **220°C**. Ce matériau a pour principale propriété d'être **flexible**, comme du caoutchouc. Il est idéal pour des objets comme des semelles, pneu, joints... Il est cependant **compliqué à imprimer, avec un taux d'échec d'impression plus élevé que le PLA**.

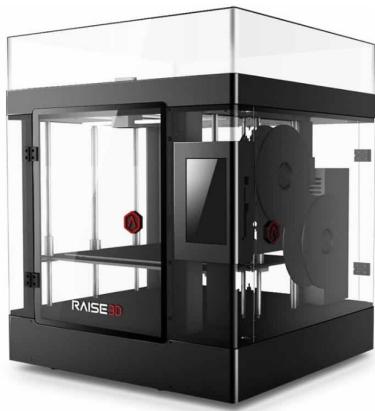


PVA :

Alcool Polyvinyle. Ce matériau est **soluble dans l'eau** et est donc tout indiqué pour être **utilisé en tant que support**. Il permet donc d'outrepasser les limites inhérentes à l'impression 3D par dépôt de filament, en permettant de créer des objets avec des cavités intérieures ou des pièces intriquées. Il est **utilisé en combinaison avec le PLA**. Etant très sensible à l'humidité, il est **nécessaire de le stocker dans un lieu parfaitement sec**.



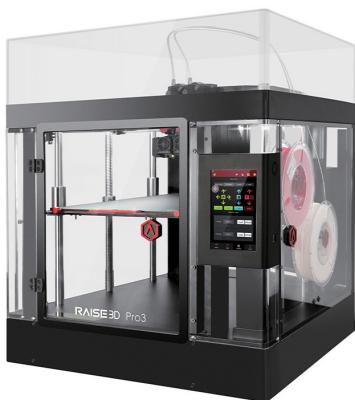
LES IMPRIMANTES 3D DE L'I-LAB



La Raise3D N2



La Raise3D PRO2



La Raise3D PRO3



La Makerbot METHOD



La Creality CR30 PrintMill



La Zortrax M200



WORKFLOW

La machine se pilote via le PC du Fablab. L'utilisateur importe son **modèle 3D** dans le logiciel **IdeaMaker**, puis lance l'impression 3D sur une des **imprimantes connectées en réseau**.

Le driver d'impression **convertie alors le modèle 3D sous forme de Gcode**.

Voir la page concernant les logiciels si l'utilisateur veut s'orienter vers des logiciels tiers.

1. CONCEPTION 3D



Modélisation 3D de type maillage



Modélisation 3D de type modélisation surfacique (NURBS)



2. EXPORTATION DU 3D



Passage de la modélisation 3D à une typologie maillage (.stl) :

- décision des détails de la géométrie



3. TRANCHAGE



Conversion du maillage en fichier binaire, le Gcode. Ce type de fichier est obtenu grâce au «slicer».

4. FABRICATION



fabrication par dépôt de matière en fusion par couches successives.





LES LOGICIELS DE MODÉLISATION 3D

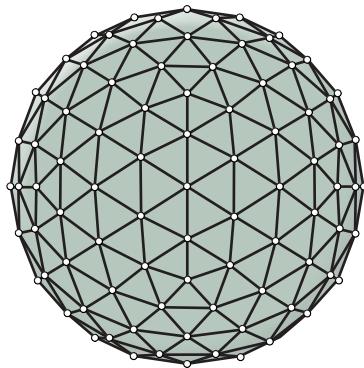
Les logiciels de modélisation 3D peuvent se décliner en **deux typologies de géométrie et deux typologies de process**.

Premièrement, on distinguera les logiciels de **modélisation 3D de maillages** des logiciels de **modélisation 3D de surfaces courbes** (aussi appelées NURBS).

Deuxièmement, certains logiciels sont **paramétriques** alors que d'autres permettent de faire de la **modélisation 3D directe**.

Typologies de géométrie

Un modèle 3D en **maillage** est un **ensemble de sommets, d'arêtes et de faces** qui forment ensemble un **objet tridimensionnel**.

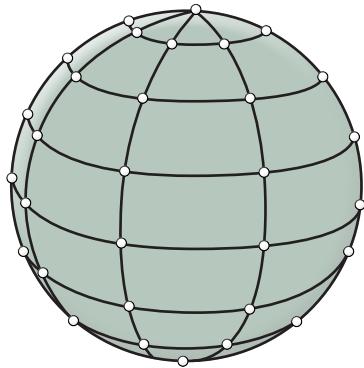


- Sommet
- Face
- Arête

Maillages

Surfaces courbes (NURBS)

Les **NURBS** (Non-Uniform Rational B-Splines) sont des représentations mathématiques de la géométrie en 3D pouvant **décrire avec précision toute forme, d'une simple ligne 2D, un cercle, un arc ou une courbe à une surface ou un solide organique 3D de forme libre très complexe**.



- Point de contrôle
- Sphère NURBS
- Splines



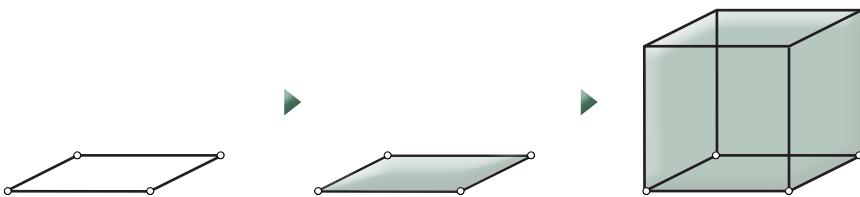
LES LOGICIELS DE MODÉLISATION 3D

Typologies de process

La conception **paramétrique** est un mode de fonctionnement des logiciels de conception assistée par ordinateur actuels. Il s'agit de définir une entité par des **paramètres qui peuvent être modifiés facilement**.

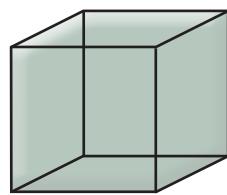
Les paramètres peuvent être de **plusieurs types** : **intrinsèques** (longueurs, angles), **cartésiens** (coordonnées par rapport à un repère), **situationnels** (distance, angle entre 2 éléments). Une **contrainte** est un **paramètre que l'on ne veut pas pouvoir modifier**.

Les logiciels de CAO paramétriques se caractérisent par la présence d'un **historique**. Cet historique est généralement représenté sous la forme d'un **arbre reprenant les différentes opérations effectuées, appelées fonctions** (feature en anglais, d'où l'appellation anglaise Parametric feature based modeler). Ces fonctions sont généralement créées à partir d'**esquisses variationnelles**.



La **modélisation 3D directe** crée une géométrie plutôt que des **fonctions**. De ce fait, le concepteur n'est pas **constraint par des fonctions et leurs interdépendances**, ni par l'incidence éventuelle d'une modification.

L'approche « **immédiate** » de la modélisation 3D directe repose sur la rapidité et la réactivité vis-à-vis des modifications, ce qui en fait une stratégie idéale lorsque la **rapidité et la flexibilité sont importantes**.





LES LOGICIELS DE MODÉLISATION 3D

Exemples de logiciels de modélisation 3D

	Surfaces courbes (NURBS)	Maillages
Modélisation 3D paramétrique	 Grasshopper	 Grasshopper
Modélisation 3D directe	 Catia	 Catia
	 3DsMax	 Rhinocéros 3D
	 Blender	 Sketchup
		 TinkerCad
		 Fusion 360
		 Rhinocéros 3D



LES RÉGLES DE CONCEPTION POUR L'IMPRESSION 3D FDM

Mur soutenu	Mur non soutenu	Supports et porte-à-faux
 0,8 mm	 0,8 mm	 45°
Détails en relief et gravés	Ponts horizontaux	Trous
 0,6 mm large / 2 mm haut	 10 mm	 2 mm diamètre
Pièces de connexion / mobiles	Figure minimum	Diamètre d'un tube
 0,5 mm	 2 mm	 3 mm
Tolérance		
	 +- 0,5%	



LES PARAMÈTRES D'IMPRESSION 3D

L'exportation au format .stl

Suite à la conception du modèle, il faut l'exporter au **format .STL**. Ce type de fichier transforme le **modèle 3D en maillage**. Ce maillage est **nécessairement fermé** et il est possible de **choisir le nombre de surfaces** le composant à l'exportation, afin de **régler sa précision et sa taille**.

A l'export, les informations concernant la **couleur ou la texture** de cette surface (initialement potentiellement présentes dans le modèle CAO) **sont perdues**. A noter que ce type de fichier est **très utilisé dans les banques d'objets 3D**, comme les sites www.thingiverse.com ou www.3dwarehouse.sketchup.com

Tranchage

Le **fichier .STL** est ensuite converti sous forme de **fichier binaire interprétable par l'imprimante 3D (GCode**, très utilisé dans la commande de machine de fabrication numérique).

Ce type de fichier binaire est obtenu grâce à un **slicer**, qui est, entre autre, responsable :

- du **découpage du design en tranche** et de l'**épaisseur de ces tranches**
- de l'**épaisseur de la coque externe**
- du **remplissage de l'objet**
- de la présence (ou pas) de **support** ou de **radeau**

Le slicer est bien souvent livré avec la machine, mais il existe des **slicers génériques**, compatibles avec la plupart des machines, comme le **Slicer Cura** : <https://ultimaker.com/en/products/ultimaker-cura-software>.



LES PARAMÈTRES D'IMPRESSION 3D

Les paramètres du slicer

Les paramètres listés ci-dessous sont ceux sur lesquels l'utilisateur a, en général, une influence. **Un mauvais paramétrage**, surtout lorsqu'on utilise des matériaux différents de ceux recommandés par le fabricant de la machine, **risque de compromettre la réussite de votre impression 3D**.

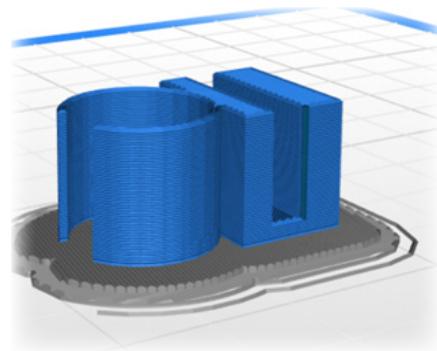
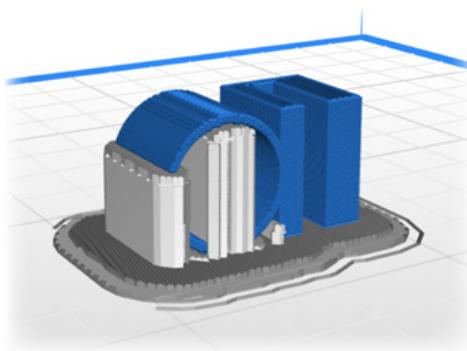
1

L'orientation de la pièce

Le fait de construire l'objet par couches en fait un **objet anisotropique** (contraire d'isotropique). Cela signifie que **ses propriétés mécaniques ainsi que la qualité de sa fabrication dépendent de son orientation**.

Afin de **limiter la présence de supports**, il faut réfléchir à l'**orientation** de votre pièce lors de son impression 3D. Dans l'exemple ci-dessous, une rotation de 90° en Y permet de limiter l'ajout de supports.

Pièce avec supports / Pièce après une rotation de 90° en Y



2

Les Matériaux

Il ne faut surtout pas oublier de renseigner correctement, dans votre slicer, le **matériau qui est monté sur la machine**. Il n'est pas rare de voir des impressions lancées avec le mauvais réglage de matériau !



LES PARAMÈTRES D'IMPRESSION 3D

3

Les supports

Les supports servent à **maintenir la pièce pendant son impression**. Ils sont **générés de façon automatique par le slicer**, il est vivement recommandé de les laisser.

4

Le radeau

Comme le plateau chauffant, le **raft** (radeau) vous permet d'**augmenter l'adhérence de la pièce au plateau**. Il est **généré de façon automatique par le slicer**, il est vivement recommandé de le laisser.

5

La température

La température de l'extrudeur

Celle-ci **varie selon le type de matériau** utilisé. La température recommandée est en général **inscrite sur la bobine**.

Une **température trop basse** pourrait amener la **buse à se boucher** et donc à un échec de l'impression 3D. Une **température trop haute** pourrait donner un **aspect «coulant»** aux couches de votre objet.

La température du plateau

Un **plateau chauffé** permet une **meilleure adhérence** de la pièce sur celui-ci. Une pièce qui se décroche en cours d'impression 3D mènera à son échec. **50°C est un bon point de départ**.



LES PARAMÈTRES D'IMPRESSION 3D

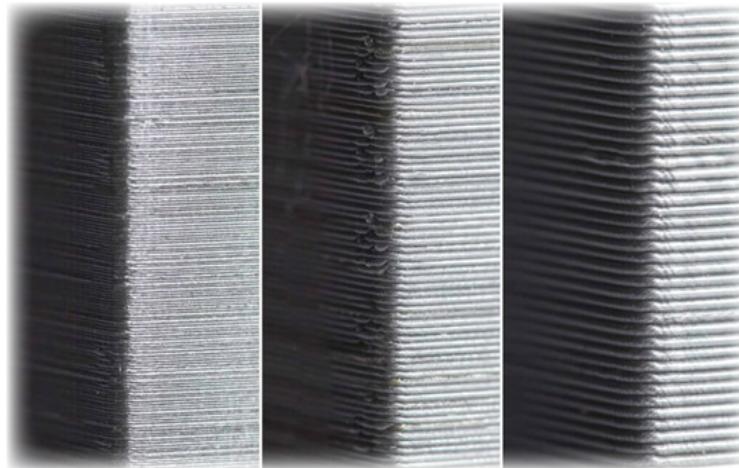
6

La hauteur de couche

Plus les couches seront fines, plus l'objet sera fidèle au modèle. Par contre, le temps d'impression s'en trouve rallongé.

Il est intéressant de voir sur la photo ci-dessous que les **couches les plus fines** donneront certes **plus de détails**, mais présenteront également **plus d'irrégularités**.

Hauteur de couche de gauche à droite: 0,1 mm, 0,2 mm et 0,4 mm



7

Le remplissage

La densité

Le **remplissage** d'une pièce **se choisit selon la solidité** que l'on souhaite. La contre partie est le **temps d'impression 3D**.

10%-15% est un bon point de départ. Sauf exception, il n'est en général pas nécessaire de dépasser 30%.

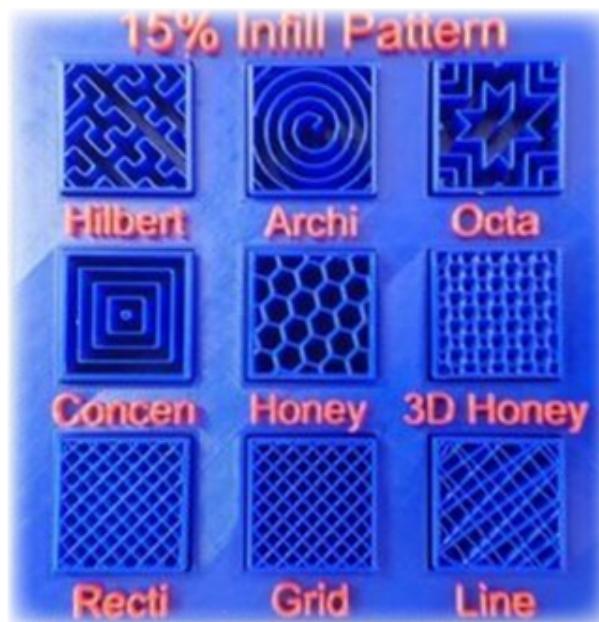


LES PARAMÈTRES D'IMPRESSION 3D

Le pattern

Le **pattern de remplissage** a également une **influence sur la solidité et le temps d'impression**. Même si le pattern en **nid d'abeille** donne le plus de solidité, il sera plus rapide d'utiliser un pattern rectiligne.

Différents motifs de remplissage, certains sont étonnantes !



8

La coque

La coque est l'**épaisseur de la paroi externe de l'objet**. Elle **se mesure en nombre de passages**. En général elle est égale à 2.

Par exemple, si votre **buse est de 0,4 mm** et si le slicer a pour **épaisseur de coque 2**, la coque de votre objet aura une **épaisseur de 0,8 mm**.



LES PARAMÈTRES D'IMPRESSION 3D

9

La vitesse d'impression

Elle se mesure en mm/s et est en moyenne de 50 mm/s. La **vitesse** est à corrélérer à la température d'extrusion.

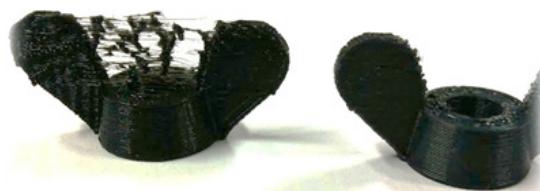
La **limitation** vient surtout du **temps** que met le filament à se solidifier.

10

La rétraction

Le moteur peut, pas à pas, **rétracter le fil lorsque la tête d'impression passe d'un endroit à l'autre de l'objet surplombant un vide**. Cela permet d'éviter ce qu'on observe à gauche de la photo ci dessous.

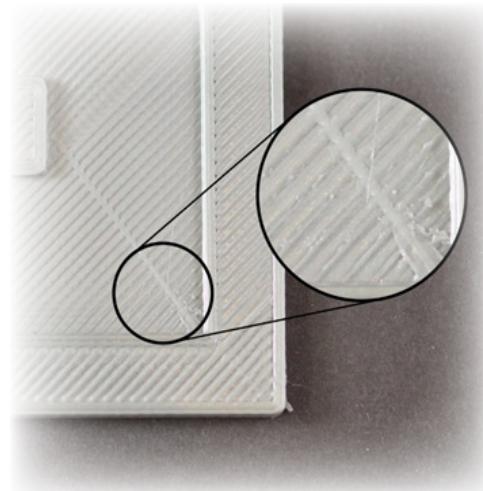
Ceci dit, certains filaments (de basse qualité, en général) s'usent prématurément au niveau du moteur s'il y a beaucoup de rétraction. **Le filament aura tendance à se creuser empêchant donc d'être entraîné**, voire à se rompre.



11

Le Z-HOP

La buse peut se déplacer sans extruder du plastique. Ces déplacements, souvent rapides pour atteindre un autre point de la pièce, peuvent engendrer des **rayures**, surtout quand le déplacement se fait au dessus d'une surface. En effet, **la buse peut toucher le plastique déjà présent et abimer la pièce**. Pour éviter ce problème, on peut, dans le slicer, **ajuster le «z-hop», qui est un offset en Z lorsque la buse se déplace**.





UTILISATION DE LA MACHINE



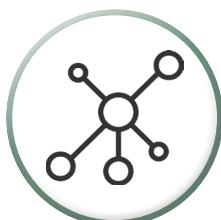
Vider le plateau de l'imprimante 3D

- Avant d'utiliser une imprimante 3D, s'assurer que son plateau soit vidé. Si une impression est positionnée sur le plateau, l'enlever (sans enlever les supports) et la mettre dans le casier «3D print».



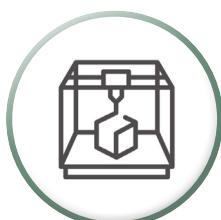
Régler les paramètres du modèle dans le slicer

- Utiliser le logiciel slicer de l'imprimante 3D sur laquelle vous souhaitez envoyer votre impression pour régler ses paramètres.



Envoyer le fichier vers l'imprimante 3D

- Depuis le logiciel slicer, envoyer, en réseau, l'impression vers l'imprimante 3D.



Lancer l'impression

- Rester devant l'imprimante 3D pendant le dépôt des premières couches pour vérifier que l'impression 3D se déroule bien, notamment que l'adhérence au plateau est bonne.

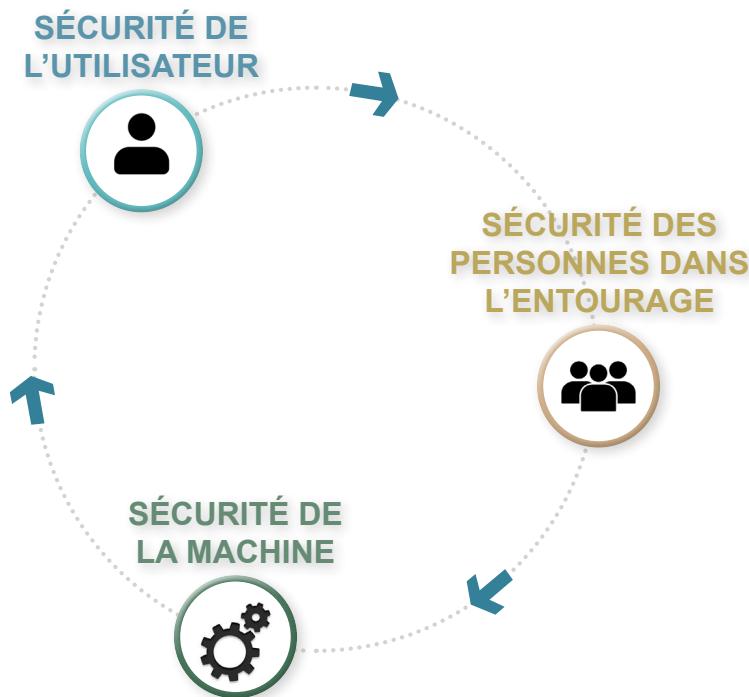


Récupérer l'impression

- A la fin de l'impression, utiliser les spatules pour retirer l'objet du plateau et libérer l'imprimante 3D.



PRINCIPES DE SÉCURITÉ

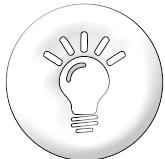


Les règles de base :

La cartouche de chauffe monte à **plusieurs centaines de degrés celsius**, attention aux **brûlures** lors des opérations de maintenance, par exemple.

Une imprimante 3D ne doit pas être laissée en fonctionnement sans surveillance.





SYNTHÈSE

Open badge

A l'issue de cette formation, vous recevrez un «open badge» indiquant que vous êtes bien formé et **apte à utiliser la machine**. Pour cela il faut :

1. Répondre au questionnaire Moodle « Open Badge impression 3D »



Le questionnaire à choix multiple dure environ 5 minutes et reprends des points abordés pendant la formation.

2. Déposer la photo d'un objet produit avec l'imprimante 3D sur Moodle



Cet objet peut être réalisé dans le cadre d'un projet scolaire ou personnel, il montre que vous avez été capable de le fabriquer à l'aide de la machine.

3. Les fiches projets



Comme les Fablabs sont **aussi** des **lieux de partage et de pédagogie**, nous vous invitons à remplir une fiche projet à chaque fois que vous produirez un objet à l'I-Lab ;)



La bonne attitude
du
FABLAKER



ANNEXE 1 : PARAMÉTRES PARTICULIERS D'IMPRESSION 3D

Les paramètres particuliers d'impression 3D (TPU et buse de 0,8 mm)

Au sein de l'I-Lab, il est possible de faire de l'impression 3D avec le **matériau TPU** (flexible) et avec du **PLA sur une buse de 0,8 mm** (sur l'imprimante 3D Raise3D N2) qui permet de diviser par environ deux le temps d'impression 3D (attention, la qualité est de fait aussi réduite, cette technique est intéressante pour les tests et pour les pièces qui n'ont pas vocation à être esthétiques).

Dans les deux cas, il faudra **intégrer les paramètres TPU ou buse de 0,8 mm dans vos réglages avant de lancer l'impression 3D**. Pour cela, veuillez suivre les étapes en pages suivantes.

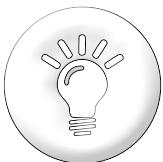
Pour intégrer les paramètres d'impression 3D TPU ou avec une buse de 0,8 mm, veuillez **utiliser les fichiers contenus dans le dossier suivant cette arborescence sur le poste impression 3D de l'I-Lab :**

-> Disque local (C:)

-> Fichier_FabLab_User

-> Réglages_Machines

En cas de doute, merci de demander à un étudiant encadrant.

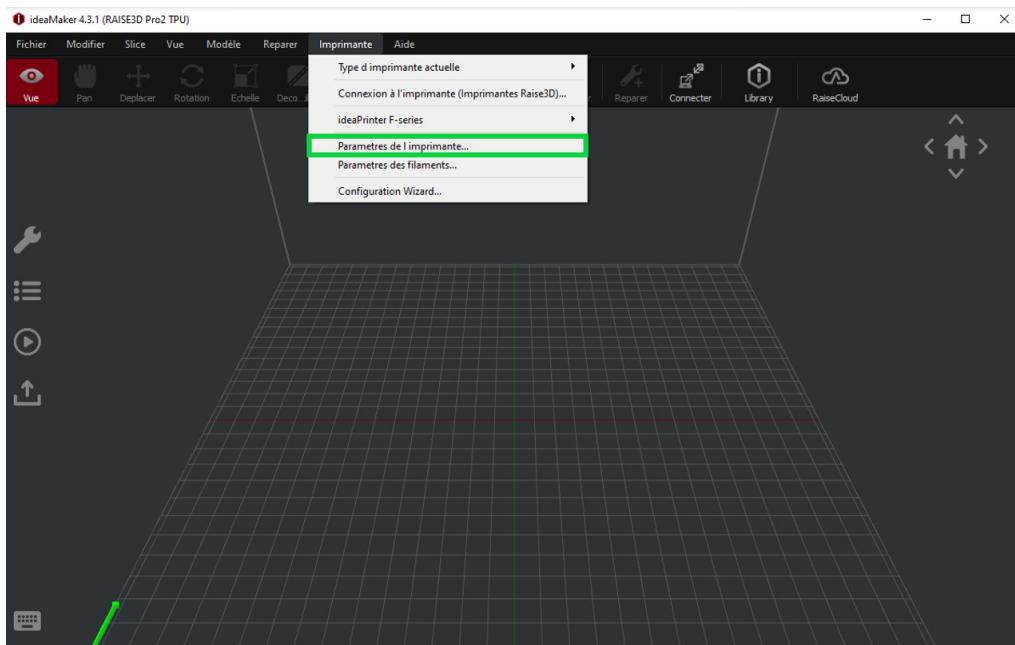


ANNEXE 1 : PARAMÉTRES PARTICULIERS D'IMPRESSION 3D

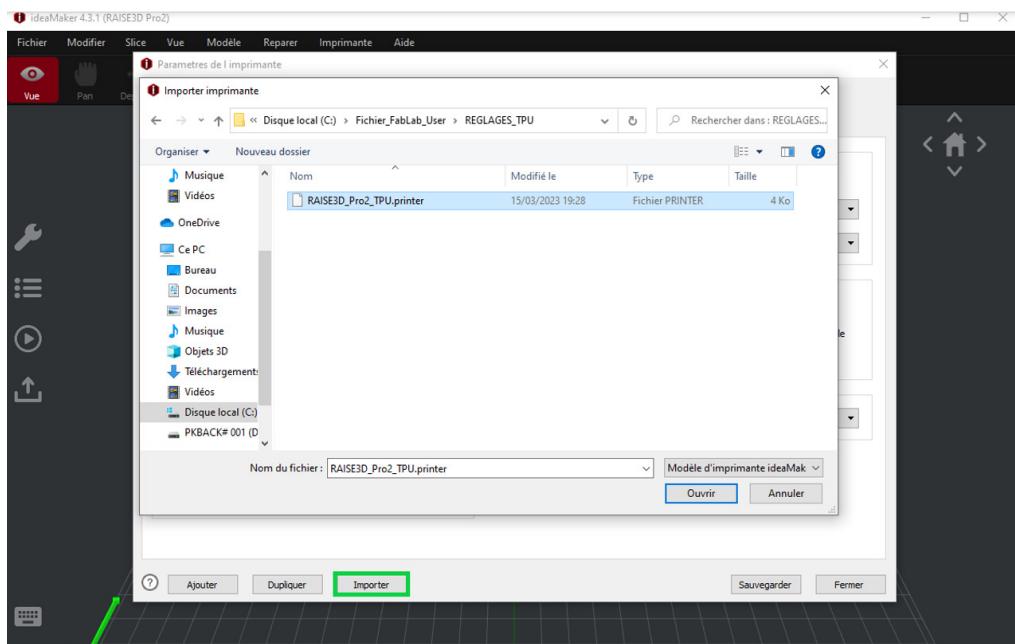
1

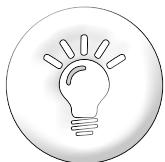
Intégration des paramètres de l'imprimante 3D dans IdeaMaker

1) Intégrer les paramètres de l'imprimante 3D dans IdeaMaker (encadré en vert) :



2) Puis sélectionner «importer» (encadré en vert), puis le fichier dont l'extension est «.printer».



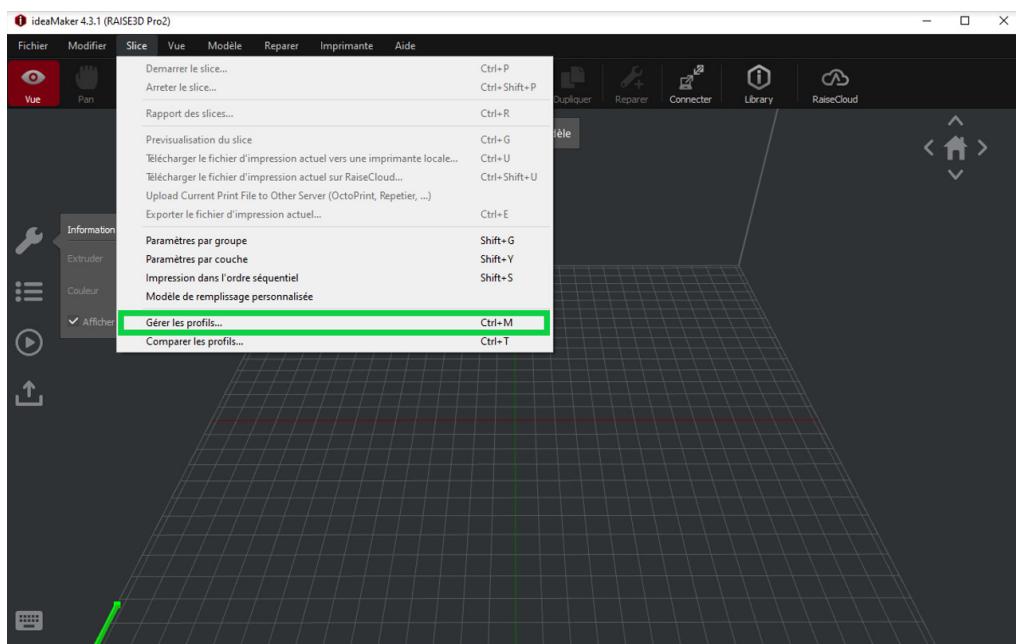


ANNEXE 1 : PARAMÉTRES PARTICULIERS D'IMPRESSION 3D

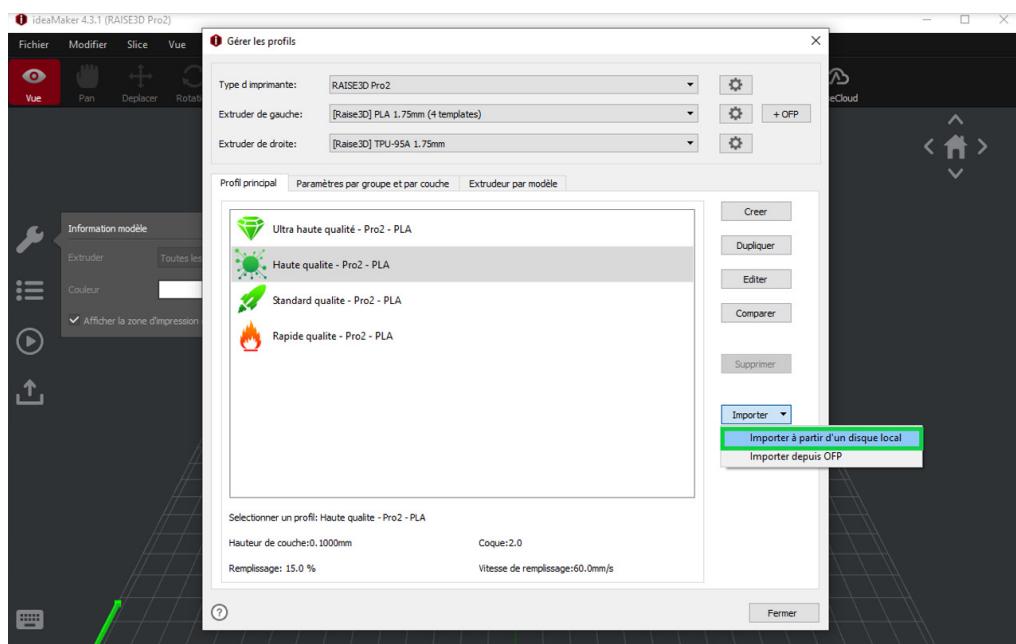
2

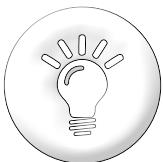
Intégration des paramètres de profil dans IdeaMaker

- 1) Dans l'onglet «Slice», sélectionner «Gérer les profils» (encadré en vert sur l'image) ou faire Ctrl+M :



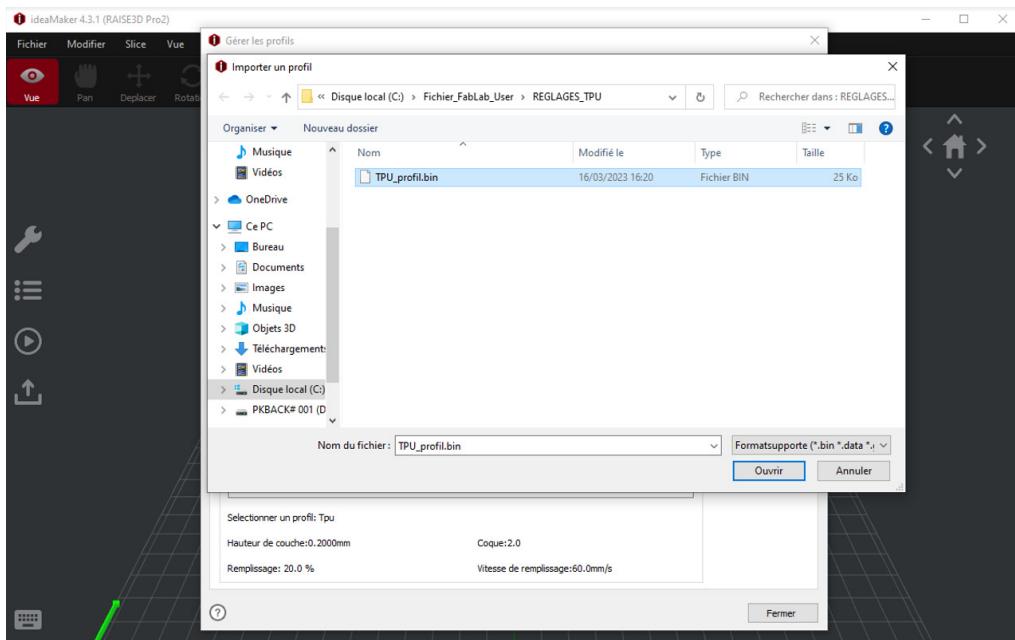
- 2) Sélectionner «importer» puis importer à partir d'un disque local (encadré en vert sur l'image) :



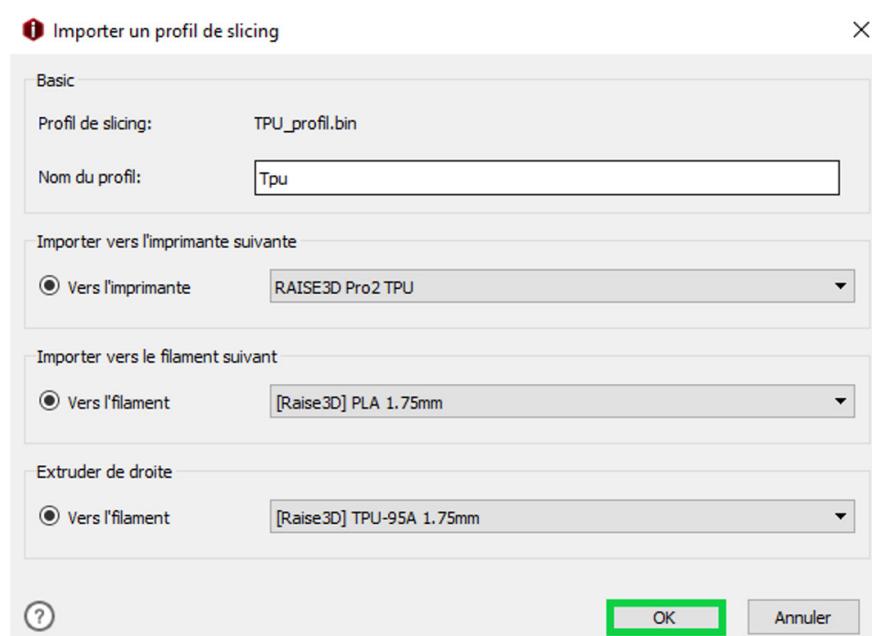


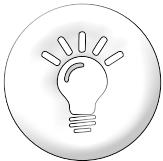
ANNEXE 1 : PARAMÉTRES PARTICULIERS D'IMPRESSION 3D

3) Sélectionner ensuite le fichier dont l'extension est «.bin» :



4) Après l'ouverture de la fenêtre, cliquer sur «ok» (encadré en vert sur l'image) :



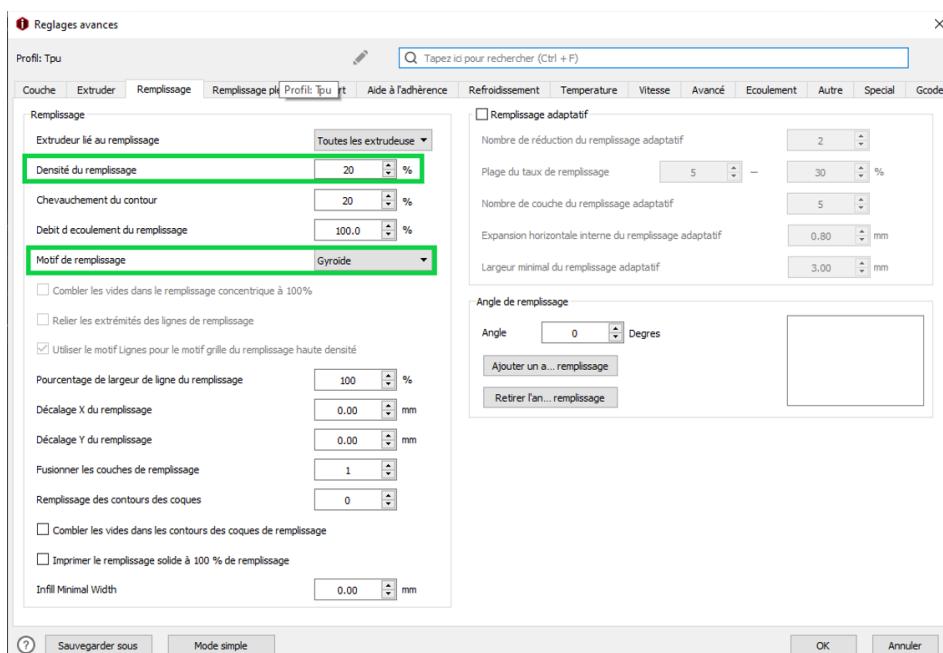


ANNEXE 1 : PARAMÉTRES PARTICULIERS D'IMPRESSION 3D

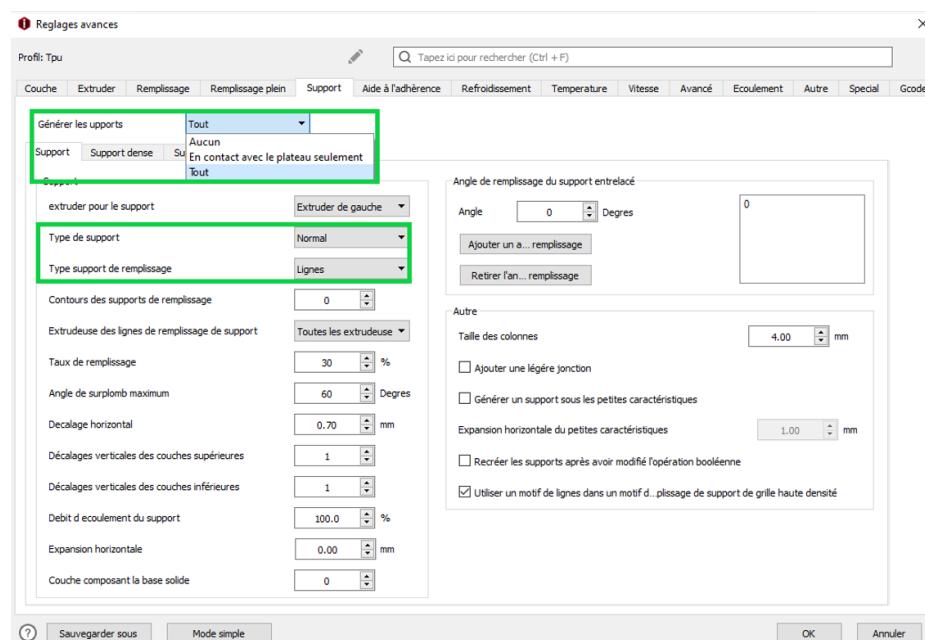
3

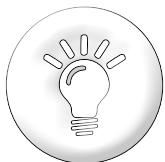
Les paramètres modifiables

- 1) La densité du remplissage et le motif de remplissage (encadrés en vert sur l'image) peuvent être modifiés.



- 2) Il est aussi possible de modifier le type de support, le type de support de remplissage et le choix entre «tout», «aucun» et «en contact avec le plateau seulement» pour la gestion des supports (encadré en vert sur l'image) :

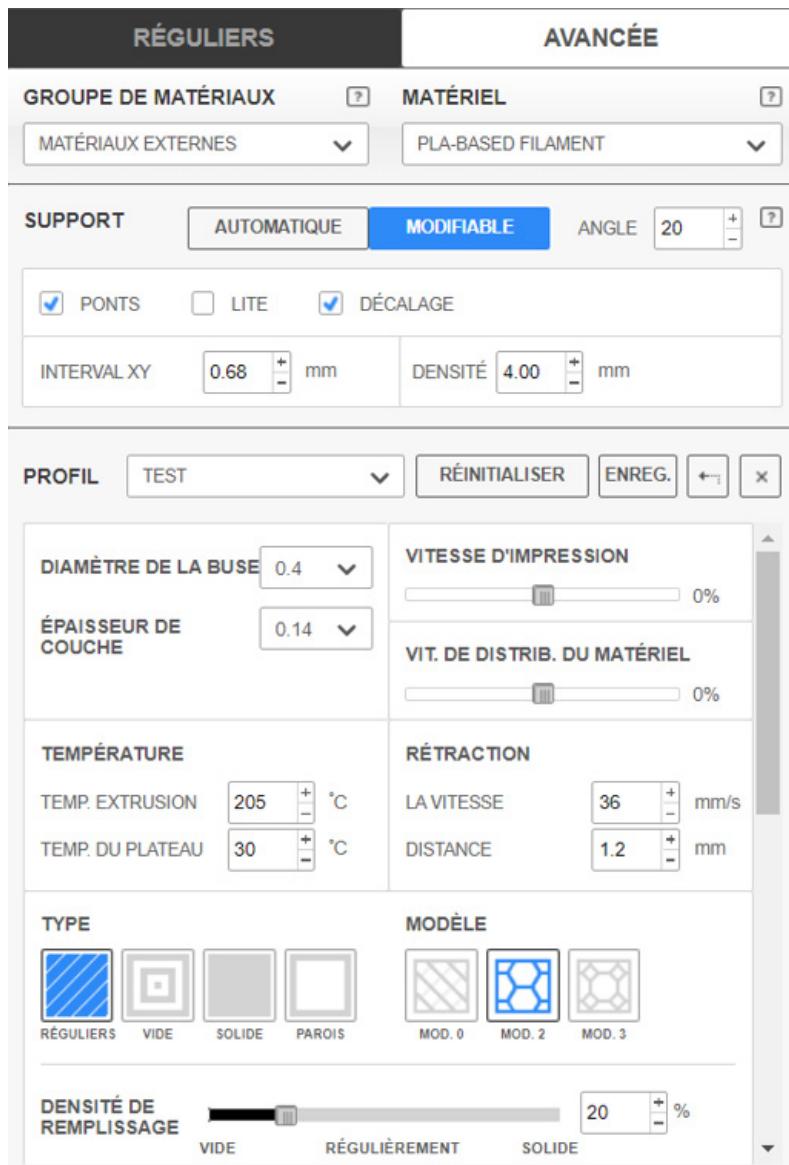


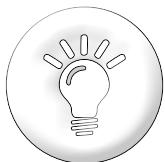


ANNEXE 2 : UTILISATION DE LA ZORTRAX ET DE ZSUITE

Les réglages suivants sont faits pour une épaisseur de 0,14 mm.

- 1 Sélectionner «continuer sans connexion. Commencer maintenant.»
- 2 Sélectionner «Zortrax M200» puis «démarrer un nouveau projet».
- 3 Importer le fichier puis cliquer sur «paramètres d'impression» sur le bouton en bas à droite.
- 4 Rentrer les réglages suivants, en mode avancé :





ANNEXE 2 : UTILISATION DE LA ZORTRAX ET DE ZSUITE

COUCHES DE SURFACE	SUPÉR.	6	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> pcs	INFÉR.	4	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> pcs
	DENSITÉ	100	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> %	DENSITÉ	100	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> %
DÉCALAGE	CONT. EXTER.	0.00	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> mm	TROUS	0.00	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> mm
JOIN	<input checked="" type="checkbox"/> RÉGULIÈREMENT <input type="checkbox"/> AU HASARD					
VITESSE DU VENTILATEUR	<input checked="" type="checkbox"/> AUTO					
PREMIÈRE COUCHE	RATIO DE DÉBIT	100	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> %	DENSITÉ	100	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> %
	VITESSE D'IMPRESS.	100	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> %			
L'ÉCART DE LA PREMIÈRE COUCHE	<input type="button" value="0.39"/> mm					
RADEAU	<input checked="" type="checkbox"/> ACTIVÉE		DENSITÉ	100	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> %	
	COUCHES	7	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> pcs	VITESSE D'IMPRESS.	100	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> %
	ÉCART DE PLATE-FORME	0.32	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> mm	RATIO DE DÉBIT	100	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/> %

5

Il est possible de modifier :

- Supports (tous les réglages)
- Type
- Modèle
- Densité de remplissage

6

Si le mode supports modifiables est sélectionné, appuyer en bas à droite sur «supports». Sinon, aller directement à l'étape 8.

7

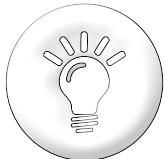
Générer les supports.

8

Appuyer sur «aperçu» en bas à droite.

9

Puis appuyer sur «exp. le fichier»



ANNEXE 2 : UTILISATION DE LA ZORTRAX ET DE ZSUITE

- 10** Décocher «exporter le rapport dans fichier .txt» puis appuyer sur «exp. le fichier» et sélectionner la racine de la carte SD de la Zortrax M200 récupérée sur la machine (il faudra un adaptateur).
- 11** Ejecter la carte SD, puis la remettre en place dans la M200.
- 12** Une fois la machine allumée, sélectionner «maintenance».
- 13** Cliquer ensuite sur «calibration hauteur plateforme».
- 14** Suivre les instructions données sur l'écran, sauf quand l'action de serrer les 3 vis de calibration est demandée.
- 15** Une fois l'action terminée, revenir sur l'écran d'accueil.
- 16** Veiller à ce que la buse soit bien propre, puis sélectionner «modèles».
- 17** Sélectionner ensuite le bon fichier, puis cliquer sur «imprimer».