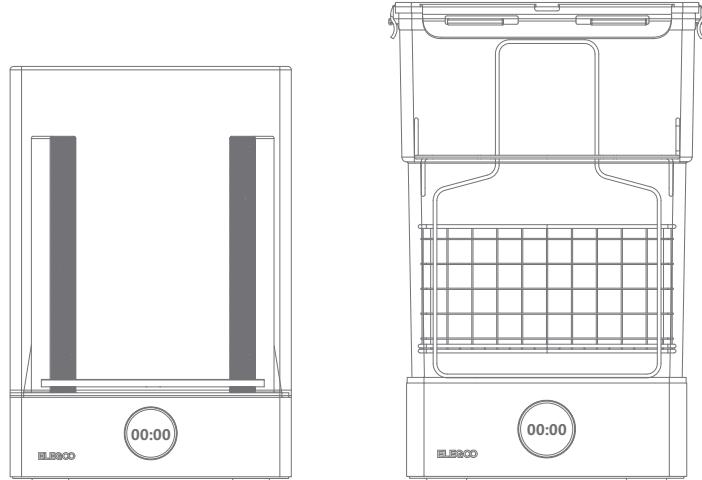
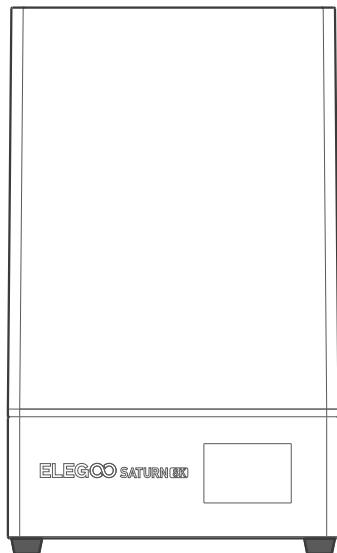


# Imprimante 3D Résine

## Elegoo Saturn 2 8K



institut  
FRANÇAIS  
de la  
MODE

# Table des matières

<b>Règles de sécurité et bonnes pratiques du FabLab</b>	<b>3</b>
<b>Sécurité liée à l'impression 3D résine</b>	<b>3</b>
<b>Principe de l'impression 3D résine</b>	<b>4</b>
<b>Description de l'imprimante Elegoo Saturn 2</b>	<b>5</b>
1. Schéma des machines Elegoo et Mercury	5
2. Caractéristiques techniques	6
<b>Préparation du modèle 3D</b>	<b>7</b>
<b>Mise en œuvre de l'imprimante</b>	<b>7</b>
1. Calibrage	7
2. Déplacement du plateau	9
3. Versement des matériaux	9
<b>Préparation du modèle 3D</b>	<b>10</b>
1. Sélection de l'imprimante et de la résine dans Lychee	10
2. Import du modèle 3D et onglet «Layout»	13
3. Onglet «Prepare» et paramètres du fichier	14
4. Onglet «Export»	20
<b>Impression et post-traitement</b>	<b>22</b>
1. Pendant l'impression	22
2. Après l'impression	22
<b>Nettoyage et rangement après impression</b>	<b>26</b>
1. Nettoyage machine	26
2. Rangement	26
<b>Troubleshooting</b>	<b>28</b>
1. Pièce manquante	29
1.1. Réplique de la base	29

<b>Support de formation</b>	<b>Technique</b>	<b>Modèle machine</b>
-----------------------------	------------------	-----------------------

1.2. Non adhérence	30
2. Pièce incomplète ou endommagée	32
2.1. Délaminage	32
2.2. Formations de cavités	33
2.3. Impressions partielles	34
2.4. Petits trous ou entailles	35
3. Qualité de surface médiocre	36
3.1. Pelage de la surface	36
3.2. Surface granuleuse	37
4. Précision dimensionnelle	38
4.1. Surcompression	38

## Règles de sécurité et bonnes pratiques du FabLab

- Port de chaussures fermées conseillé.
- Avoir une tenue appropriée à la manipulation de machines et d'outils (pas de vêtements trop amples, de bijoux trop longs, s'attacher les cheveux si nécessaire).
- Ne jamais utiliser une machine sans être préalablement formé dessus.
- Être pleinement conscient de ses faits et gestes:
  - Ne pas utiliser les machines si vous êtes fatigué ou malade.
  - Ne pas avoir consommé d'alcool ou de drogue avant d'utiliser les machines et outils.
- Ne pas distraire ou surprendre les autres utilisateur.rice.s pendant qu'il.elle.s utilise.nt les machines et les outils du fablab.
- Ne jamais laisser une machine fonctionner sans surveillance, n'utiliser qu'une seule machine à la fois.
- Prévenir la.les fabmanageuse.s en cas de danger.
- Ne jamais ouvrir une machine, prévenir la.les fabmanageuse.s présente.s dans l'espace pour tout problème technique lié aux machines (dysfonctionnement, casse, etc.).
- Garder la zone de travail propre et rangée après utilisation.
- Ranger les matériaux et les outils à leur place.
- Avoir préparé ses fichiers avant d'occuper le poste machine.
- Ne pas forcer sur les machines : demander de l'aide, les fabmanageuses sont là pour ça !
- Ne pas manger dans le Fablab.
- Toujours connaître la composition des matières utilisées.

## Sécurité liée à l'impression 3D résine

L'imprimante 3D résine utilise des substances potentiellement toxiques, le port d'un masque et de gants est donc obligatoire.

- **Ne retirez jamais le couvercle lorsque la machine fonctionne, la lumière UV pourrait endommager vos yeux.**
- **Ne mettez jamais vos mains à l'intérieur de la machine lorsqu'elle est en fonctionnement.**

## Principe de l'impression 3D résine

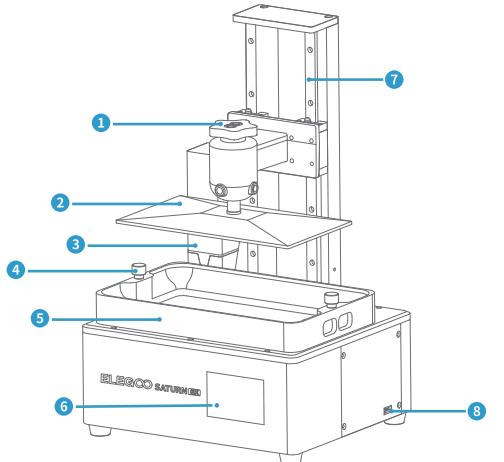
L'imprimante 3D Elegoo Saturn utilise la technique dite “résine” ou SLA (stéréolithographie). Il s’agit d’un autre procédé de fabrication additive.

Cette technique permet d’imprimer des pièces en résine en utilisant un procédé photochimique. En utilisant un réservoir rempli de photopolymères liquides solidifiés à l’aide d’une lumière UV, l’objet est créé par superposition de couches.

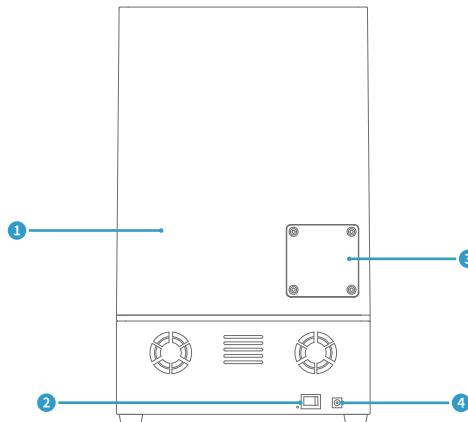
Après impression, il faut post-traiter l’objet : le nettoyer et le polymériser. La pièce est retirée de la plateforme, l’excédent de résine est nettoyé grâce à de l’alcool isopropylique. Ensuite la pièce en résine doit subir un traitement UV afin d’aider la pièce à atteindre son niveau final de robustesse et de stabilité.

# Description de l'imprimante Elegoo Saturn 2

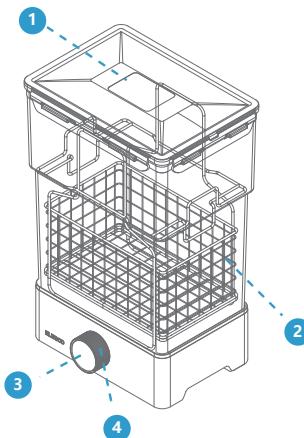
## 1. Schéma des machines Elegoo et Mercury



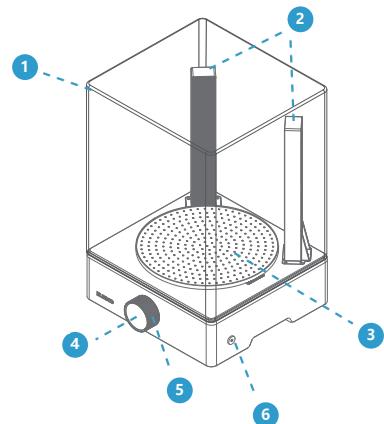
1. Poignée
2. Plateau
3. Filtre à air
4. Vis du réservoir
5. Réservoir
6. Ecran tactile
7. Axe Z
8. Port USB



1. Couvercle
2. Interrupteur
3. Ventilation
4. Prise de courant



1. Bac de nettoyage
2. Panier
3. Bouton Marche/Arrêt
4. Ecran d'affichage



1. Couvercle anti-UV
2. Lumière UV
3. Plateau rotatif
4. Bouton Marche/Arrêt
5. Ecran d'affichage
6. Réglage de la durée
7. Prise Lampe UV

## **2. Caractéristiques techniques**

- Dimension d'impression de l'imprimante 3D : L 218 x P 123 x H 250 mm
- Volume de nettoyage maximum avec la plateforme : 180 x 121 x 153 mm  
sans la plateforme : 201 x 124 x 255 mm
- Volume de polymérisation maximum en machine : Ø 200 x 260 mm
- Matériaux d'impression : Résines UV standard, water washable, cire perdue, base végétale, thermoactive/ thermochromique, flexible ou rigide, avec ou sans pigments

## Préparation du modèle 3D

Une impression 3D ne peut être réalisée qu'à partir d'un modèle en 3 dimensions préparé en amont avec un logiciel de modélisation (Rhinocéros, 3DSMax, Fusion 360, Blender, etc.).

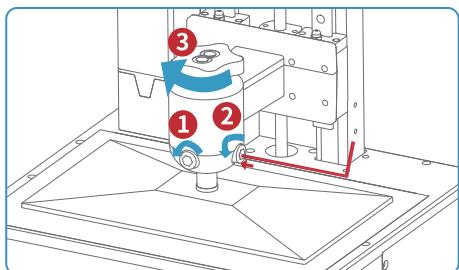
Le logiciel de modélisation utilisé n'a pas d'importance, cependant il est indispensable que le format du modèle 3D soit en .STL.

**! Attention de bien prendre en compte les dimensions d'impression maximum de la machine.**

## Mise en œuvre de l'imprimante

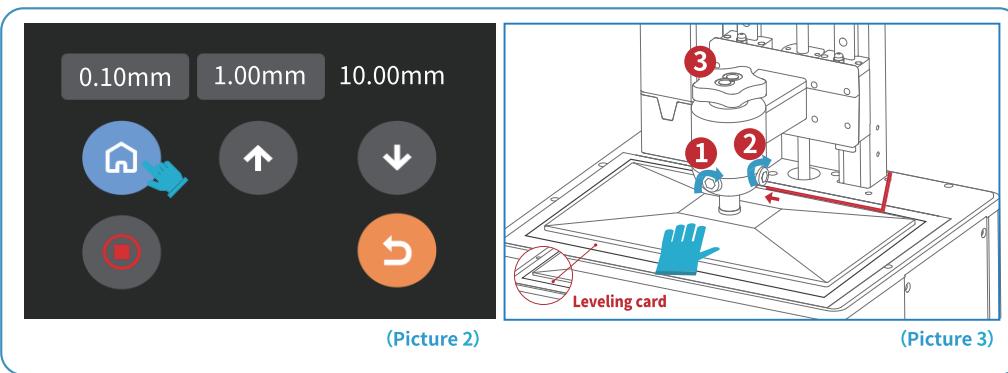
### 1. Calibrage

**! Vérifier d'abord auprès de la fabmanageuse si cette étape a déjà été réalisée.**



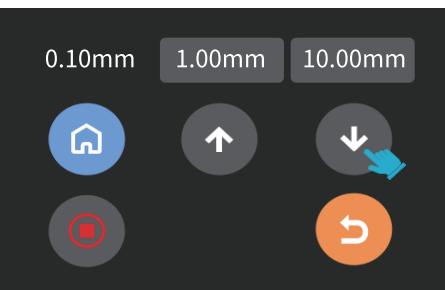
Retirez le réservoir de résine avec précaution, fixez d'abord la poignée du plateau de la machine, puis desserrez et nivelez les deux vis à tour de rôle à l'aide d'une clé Allen M8.

Placez la carte de calibrage entre le plateau et l'écran LCD, touchez l'écran pour cliquer sur «Move Z axis to zero». (Image 2) Lorsque la plate-forme de construction ne bouge plus, utilisez une clé Allen M8 pour serrer les vis dans l'ordre du numéro de série. (Image 3)

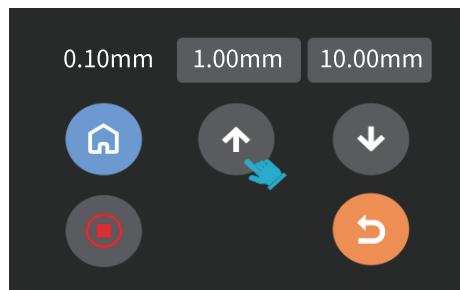


Étant donné que la distance entre le plateau et l'écran sera modifiée au cours du processus de serrage des vis de la plate-forme de construction, si vous constatez que la carte de calibrage peut être retirée sans résistance, veuillez cliquer sur le bouton «bas» (la valeur du pas est de 0,1 mm) jusqu'à ce qu'il y ait une légère résistance pour retirer la carte de calibrage. (Image 4)

Si vous trouvez que la résistance à l'extraction de la carte est trop élevée, cliquez sur le bouton «haut» (la valeur du pas est de 0,1 mm) jusqu'à ce que la carte puisse être extraite avec une légère résistance. (Image 5)



(Picture 4)

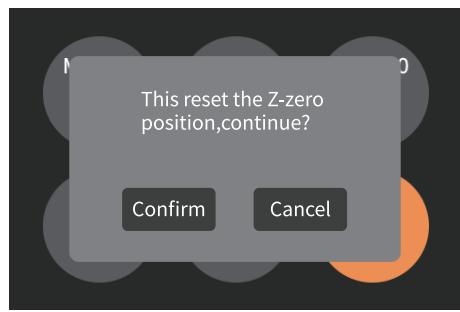


(Picture 5)

Après avoir terminé le calibrage ci-dessus, définissez la position actuelle de l'axe Z comme la hauteur initiale de la première couche d'impression. L'opération est la suivante : Revenez à l'interface précédente et cliquez sur «Set Z=0».

Un message s'affiche alors à l'écran, comme le montre l'image.

Cliquez ensuite sur «confirmer» pour terminer.

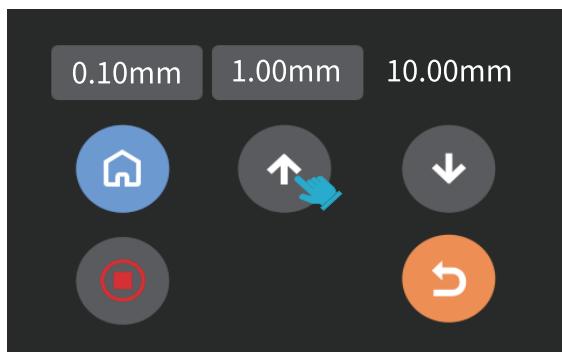


(Picture 6)

## 2. Déplacement du plateau

Appuyez 10 fois sur le bouton «up» de l'écran tactile jusqu'à ce que le plateau atteigne 100 mm. Chaque fois que vous cliquez sur le bouton «up» de l'écran tactile, l'axe Z monte de 10 mm. (Image 7)

Si vous avez effectué une mise à niveau auparavant, remettez le réservoir de résine en place et fixez les vis pour être prêt à imprimer.



(Picture 7)

## 3. Versement des matériaux

Veillez à ce que le réservoir de résine soit bien placé et fixé. Portez un masque et des gants (évitez le contact direct avec la peau), puis ajoutez lentement la résine, en veillant à ce que l'imprimante soit de niveau et ne vacille pas. Enfin, recouvrez la machine avec le couvercle anti-UV et branchez la clé USB.

Note : Si vous remarquez qu'il ne vous reste pas assez de résine pendant l'impression, vous pouvez appuyer sur «pause», et ajouter plus de résine dans le réservoir, puis appuyer sur «print» pour continuer l'impression.

**ATTENTION : S'il y a déjà de la résine dans le réservoir, vérifiez qu'il n'y a pas de résidus qui pourraient endommager la machine et l'impression.**

# Préparation du modèle 3D

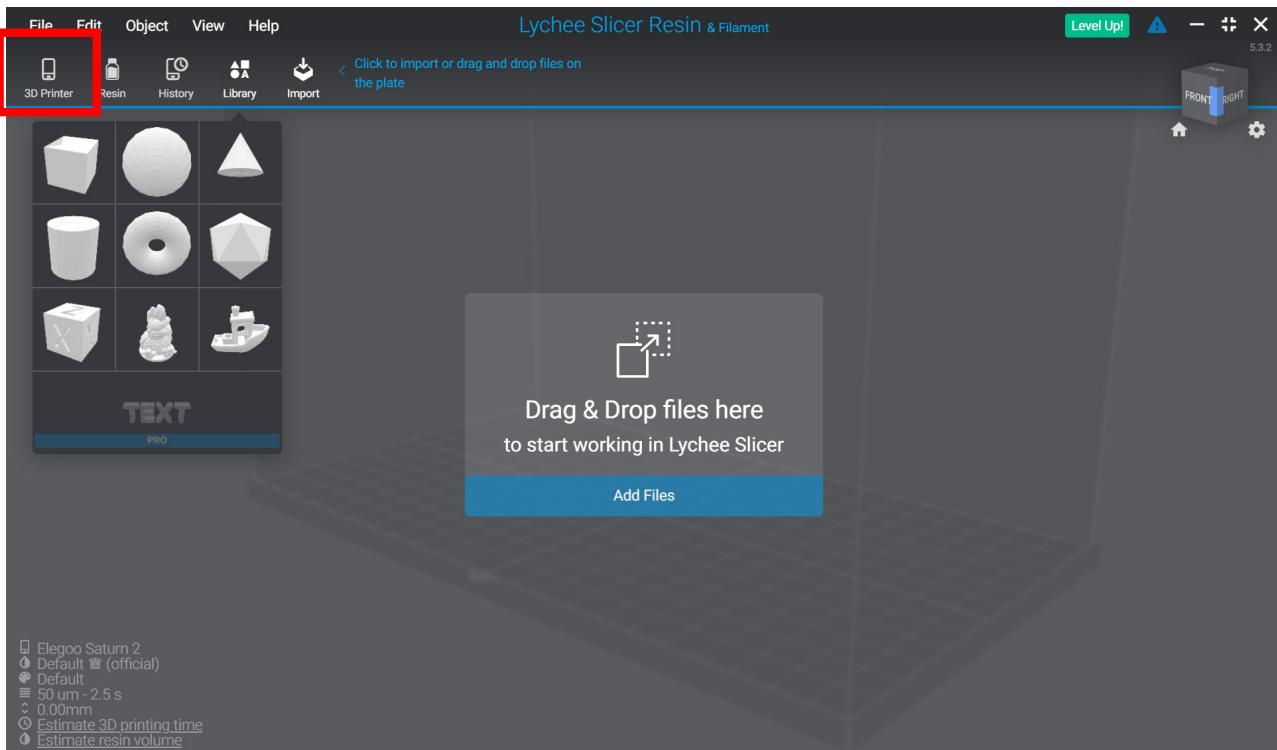
Une impression 3D ne peut être réalisée qu'à partir d'un modèle tridimensionnel préparé au préalable avec un logiciel de modélisation (Rhinoceros, 3DSMax, Fusion 360, Blender, etc.). Il est indispensable que le format du modèle 3D soit en **STL**.

Le paramétrage de l'impression correspond au passage du fichier modèle 3D en .STL au fichier qui contient des données imprimables par la machine, le fichier G-code.

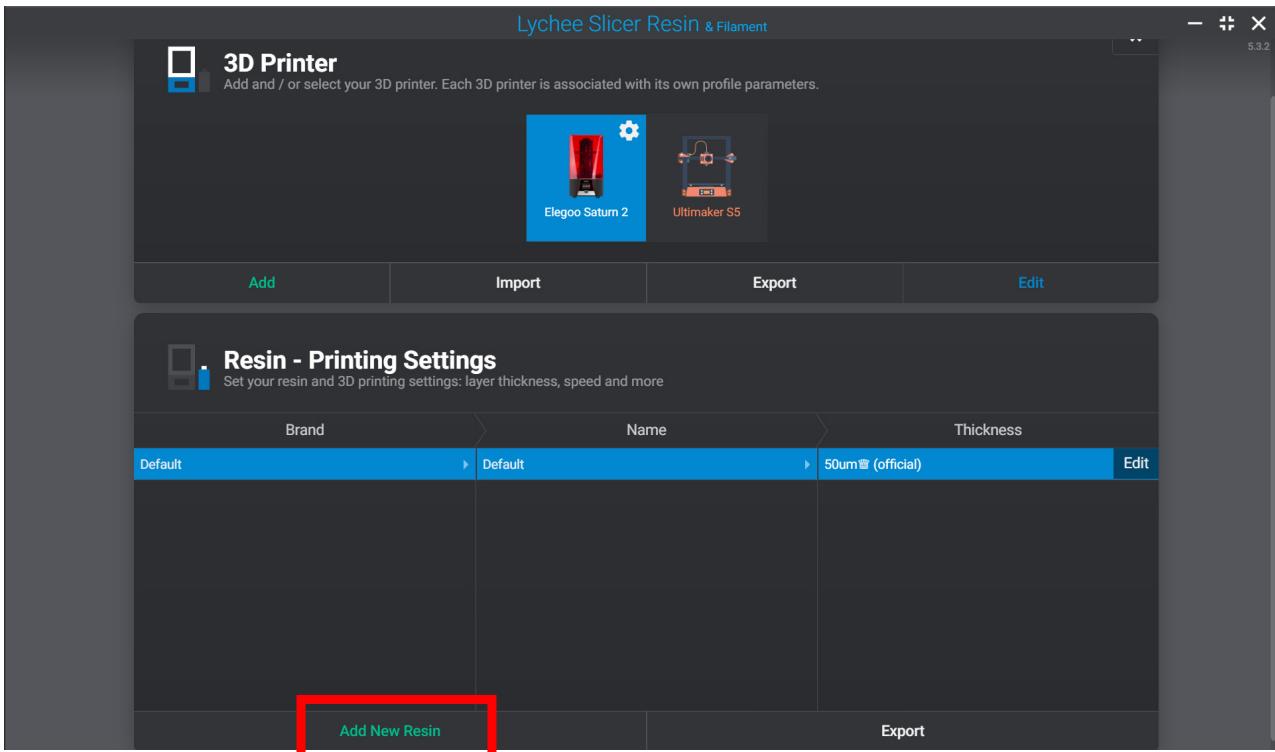
Le "slicing" (ou "tranchage") est l'opération qui consiste à traduire un modèle volumique en une succession d'informations textuelles (code). Les informations contenues dans le G-code donnent à la machine des instructions précises comme les coordonnées de polymérisation, l'épaisseur de couche, la vitesse de déplacement du plateau, le temps d'exposition etc...

## 1. Sélection de l'imprimante et de la résine dans Lychee

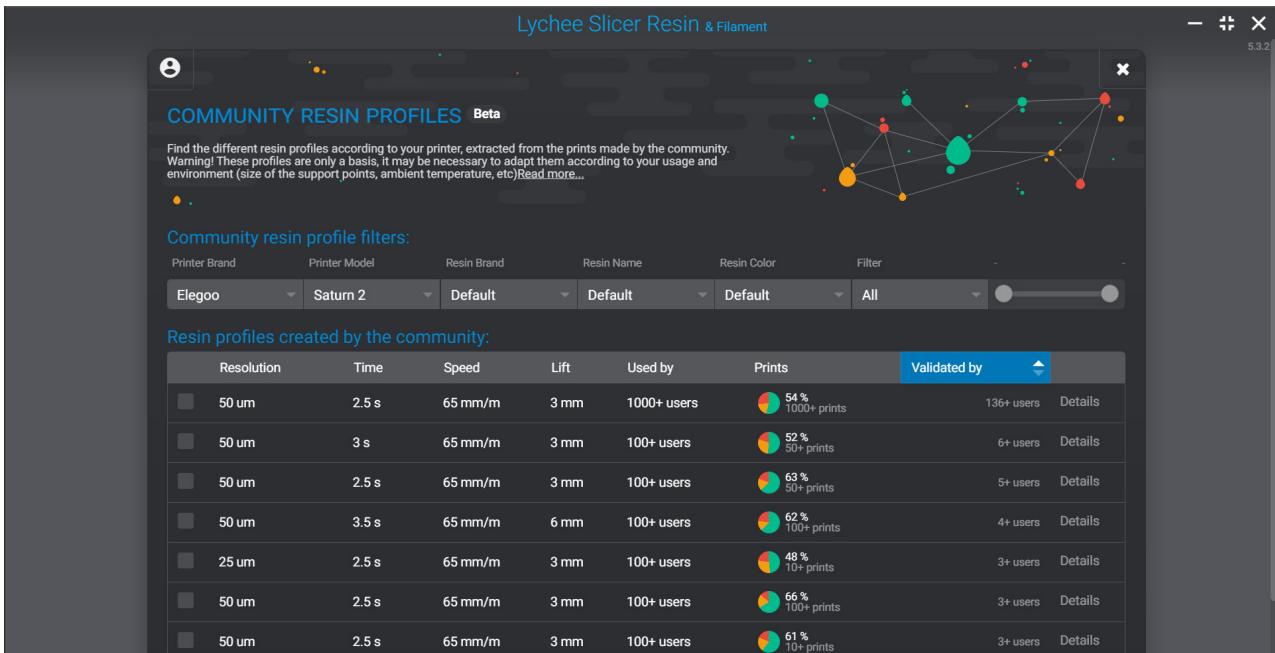
Pour les imprimantes Elegoo, les réglages d'impression ou de tranchage sont effectués à l'aide du logiciel Lychee. Lychee peut être installé gratuitement sur PC, Mac et Linux.



- Pour choisir l'imprimante avec laquelle vous allez travailler : allez dans l'onglet «3D printer»
- Ici, l'imprimante est dans la catégorie Résine et s'appelle Elegoo Saturn 2.

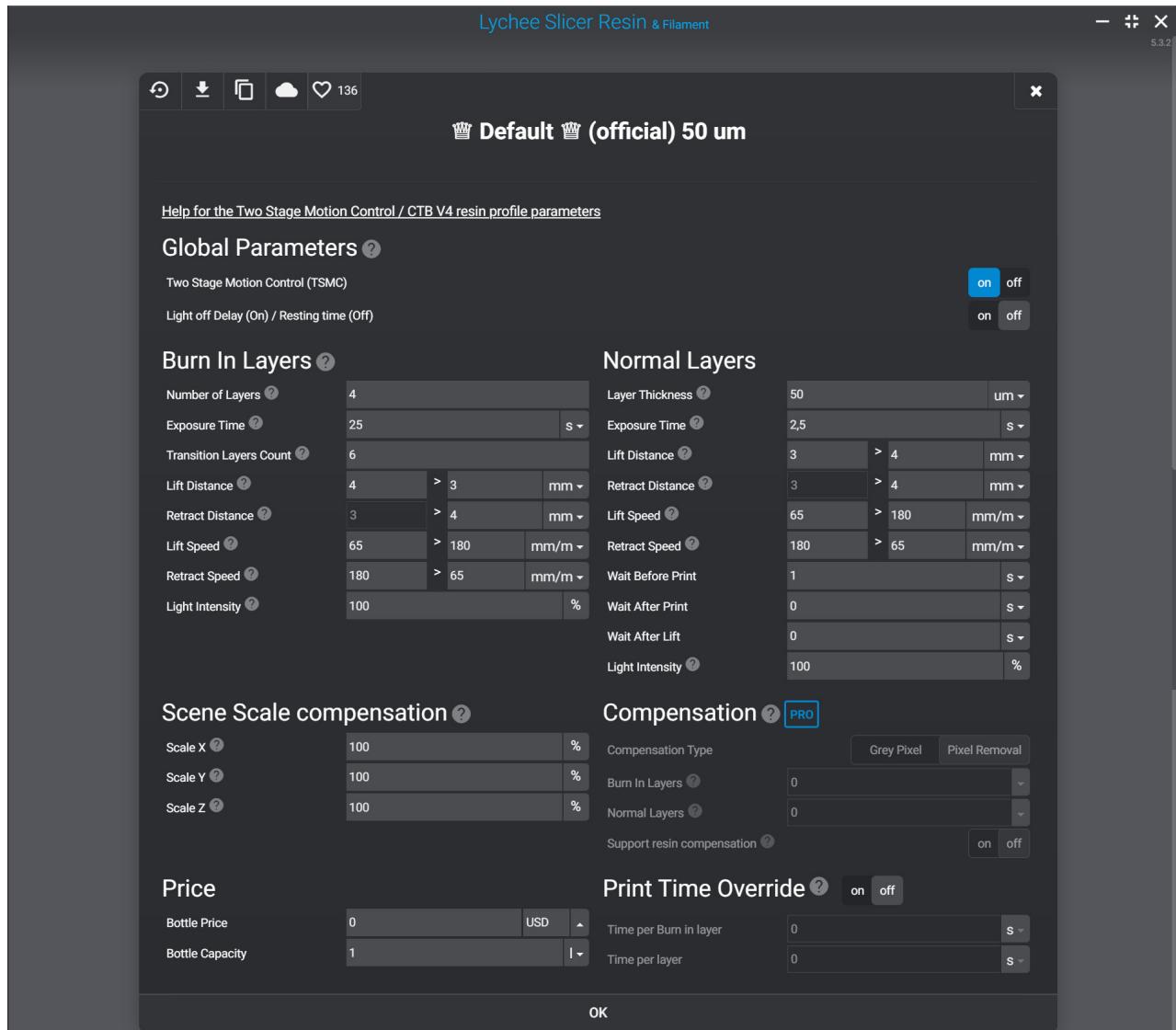


- Puis sélectionnez le type de résine que vous allez utiliser dans l'onglet «Add new resin»
- La particularité de Lychee est qu'il y a la possibilité de choisir votre profil de résine parmi une banque de données de la communauté des utilisateurs du logiciel



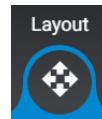
Notez qu'il faudra tout de même vérifier les paramètres de résine selon le profil et la résine que vous utiliserez.

Pour cela, il suffit de cliquer sur l'icône  et différents paramètres modifiables apparaîtront.

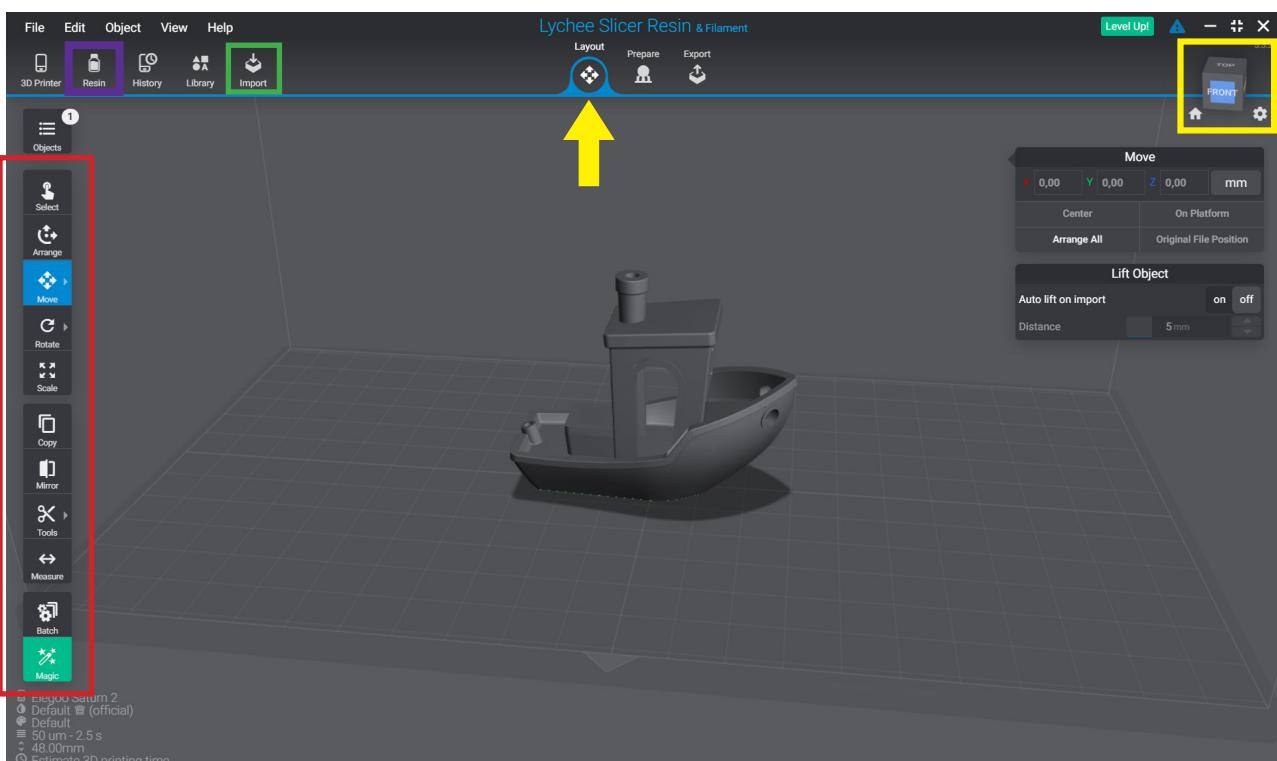


- **Layer thickness:** l'épaisseur de chaque couche imprimée ; la hauteur recommandée est de 0,05 mm, mais vous pouvez la régler entre 0,01 et 0,2 mm. Plus l'épaisseur est élevée, plus le temps d'exposition de chaque couche sera long.
- **Exposure time:** Le temps d'exposition des couches d'impression normales ; le temps d'exposition par défaut est de 2,5 secondes.
- **Lift Speed:** Dans un processus d'impression normal, la vitesse de déplacement du plateau loin de la surface d'impression; le réglage par défaut est de 65&180mm/min.

## 2. Import du modèle 3D et onglet «Layout»



- IMPORTEZ LE FICHIER** en .STL à imprimer en cliquant sur l'icône
- ou en glissant le fichier directement dans la fenêtre de Lychee. La pièce apparaît alors dans la zone de visualisation de l'onglet «Layout». Celui-ci donne accès à tous les champs qui vont permettre à l'utilisateur-trice de modifier son modèle 3D pour permettre une impression optimale.
- Il est notamment fortement conseillé de **TOURNER** un peu le modèle 3D car il est préférable d'avoir graduellement de la matière sur le plateau pour le décollage du modèle et pour qu'il ne tombe pas dans le bac en cours d'impression.



Ouvrir un nouveau fichier

Viewcube

Outils de modification de la pièce

Paramètres de la résine

### Notes:

- Utiliser la molette pour zoomer.
- Clic droit long pour avoir différentes perspectives de la pièce.
- Clic droit long +Shift pour déplacer la vue de la pièce à la position souhaitée.

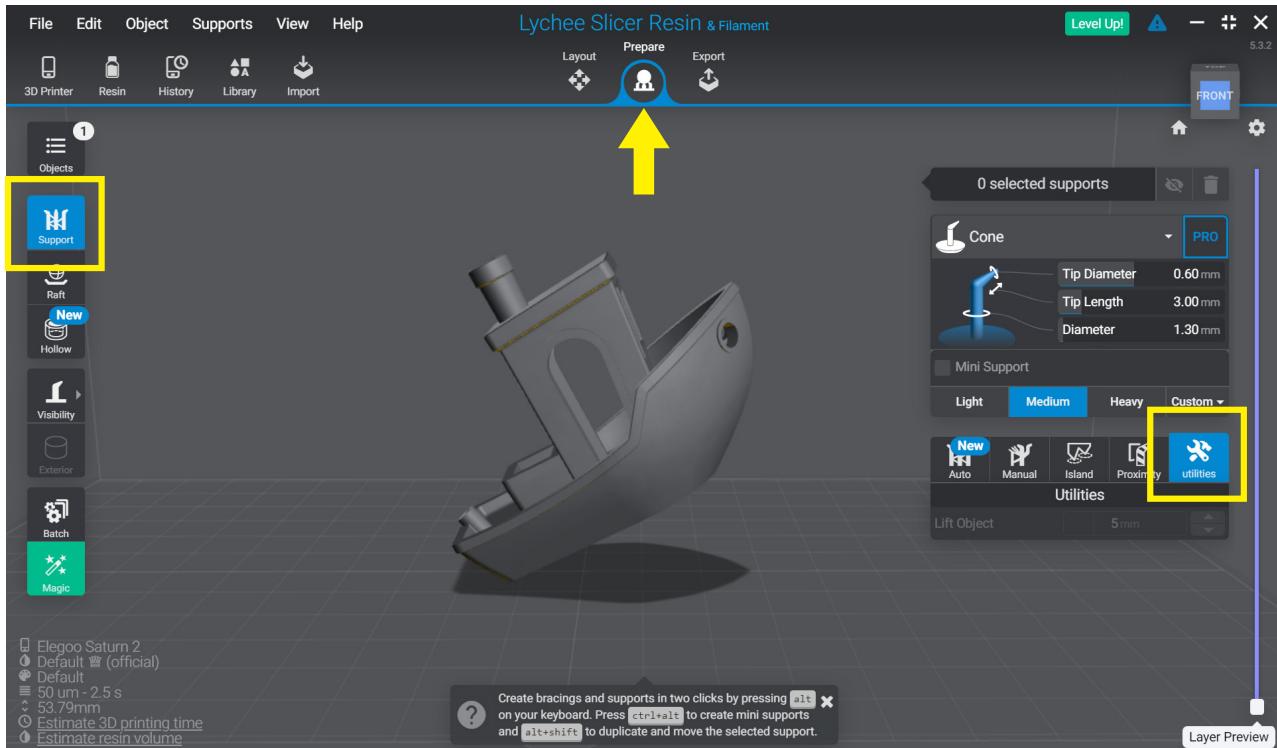
### 3. Onglet «Prepare» et paramètres du fichier



Cet onglet donne accès à tous les champs qui vont permettre à l'utilisateur-trice de préparer une impression. Il est indispensable de passer par cette étape pour réussir une impression.

- Supports** 

Une option qui permet à Lychee de générer des supports lors de l'impression lorsque la pièce contient des surplombs dont l'angle d'incidence est supérieur à 60 degrés. Les supports ne sont utilisés que pendant l'impression (comme un échafaudage pendant la construction) et seront retirés après l'impression.



Tout d'abord, il est préférable de ne pas imprimer à même le plateau. Pour décoller le modèle du plateau, allez dans l'outil *Utilities*  puis appuyez sur la flèche du haut à «Lift Object».

*Cela permet d'éviter les risques de détérioration, de gonflement localement de la résine et que les premières couches soient surexposées. Le plateau ne sert en fait qu'à des fins d'adhésion et non de constructions.*

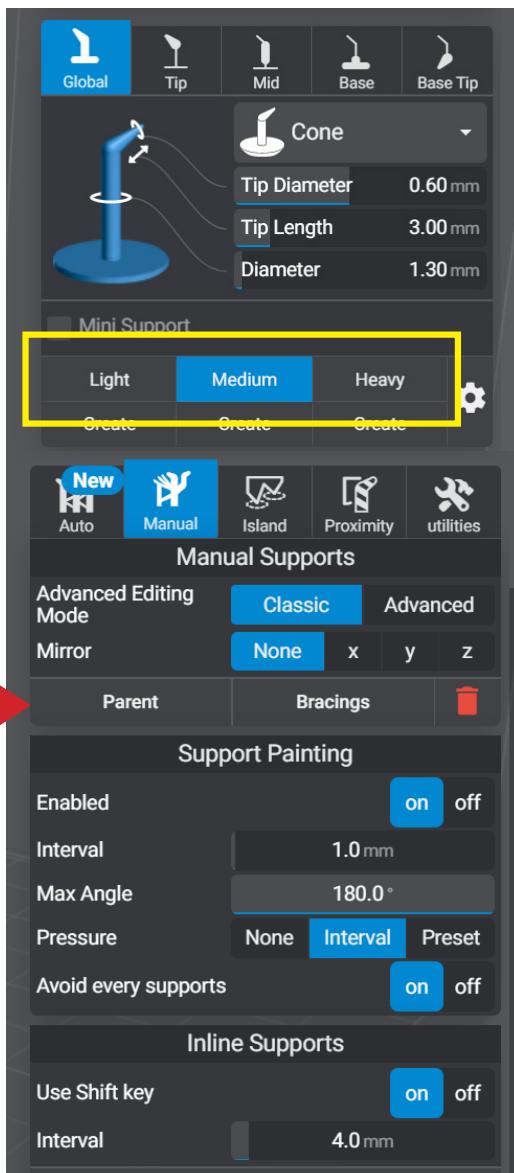
Pour ajouter des supports :

- Sélectionner le type de support (Light, Medium ou Heavy)
- Cliquer sur l'icône Auto  pour générer des supports automatiquement
- Vous pouvez ajouter ou soustraire des supports dans le mode manuel 

*Notes: Mieux vaut trop de supports que pas assez.*

*Plus ils seront éloignés du centre, plus la structure sera stable.*

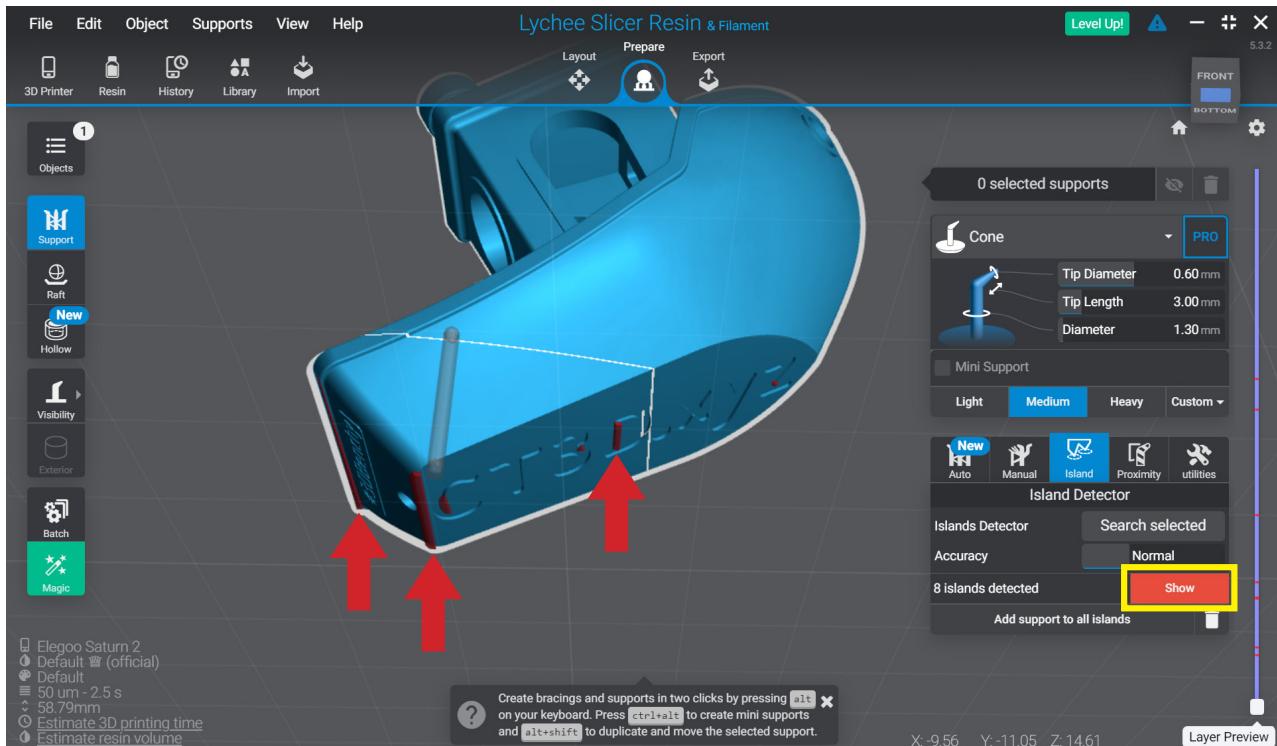
*Vous pouvez également mettre quelques supports «heavy» à des endroits stratégiques pour stabiliser la structure.*



- **Parent:** Relie plusieurs supports à un seul pilier.
- **Bracings:** Pour solidifier la structure des supports (quand ils sont trop hauts et trop fins par exemple), vous pouvez les lier les uns aux autres.
- **Support Painting (Pro):** Crédit de supports en maintenant le *clic gauche*, comme un dessin directement sur le modèle
- **Inline Supports (Pro):** Ajoute des supports selon un intervalle régulier défini et en ligne droite, en maintenant la touche *shift* enfoncée.

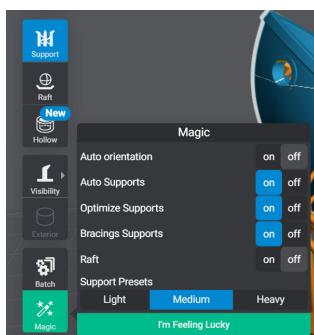
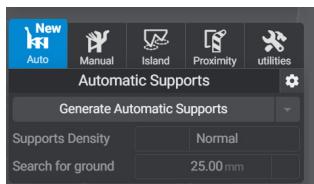
D'autres outils utiles :

- Island detector: Dans le doute, l'icône  permet de détecter les îlots «supports indispensables» du modèle 3D. Ces zones seront considérées par le logiciel comme potentiellement risquées à l'impression et seront marquées en rouge.
- Vous pourrez les faire défiler en cliquant sur *Show*.



- Générateur de supports automatiques:

Avec l'icône *Magic*  ou *Auto* , il est possible de générer des supports automatiquement et peaufiner après selon les besoins du modèle et des zones risquées.



- **Raft**

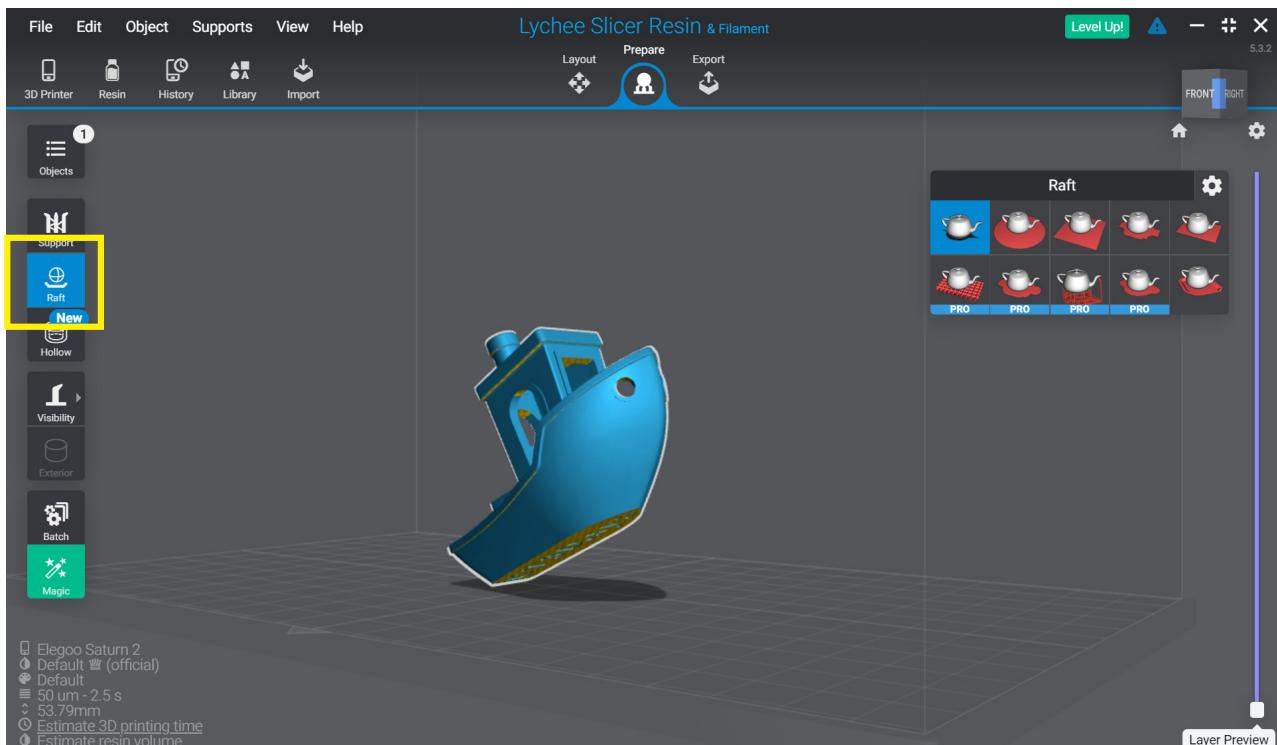


L'objectif du raft est d'améliorer l'adhérence du modèle et des supports au plateau en ajoutant une fine structure, afin d'augmenter le taux de réussite de l'impression.

Il peut également aider à retirer l'impression du plateau sans casser les supports.

Notez bien que selon le type de raft utilisé, cela peut augmenter la consommation de résine.

*Line triangle* est l'un des meilleurs choix pour obtenir un bon équilibre entre une bonne adhérence et une consommation minimale de résine.



**Aucun/ Désactivé**



**Grid:** Grille épaisse sous forme de rectangle.



**Cylinder:** Forme un cercle autour



**Pixelate Round:** Grande projection



**Cube:** Forme un carré autour



**Line triangle:** Connecte les supports entre eux.



**Pixelate:** Projection en forme de pixels



**Shape:** Petite projection



**Rectangle:** Forme un rectangle autour



**Shape Wall:** Petite projection avec retroussement des bords.

- Hollow / Holes

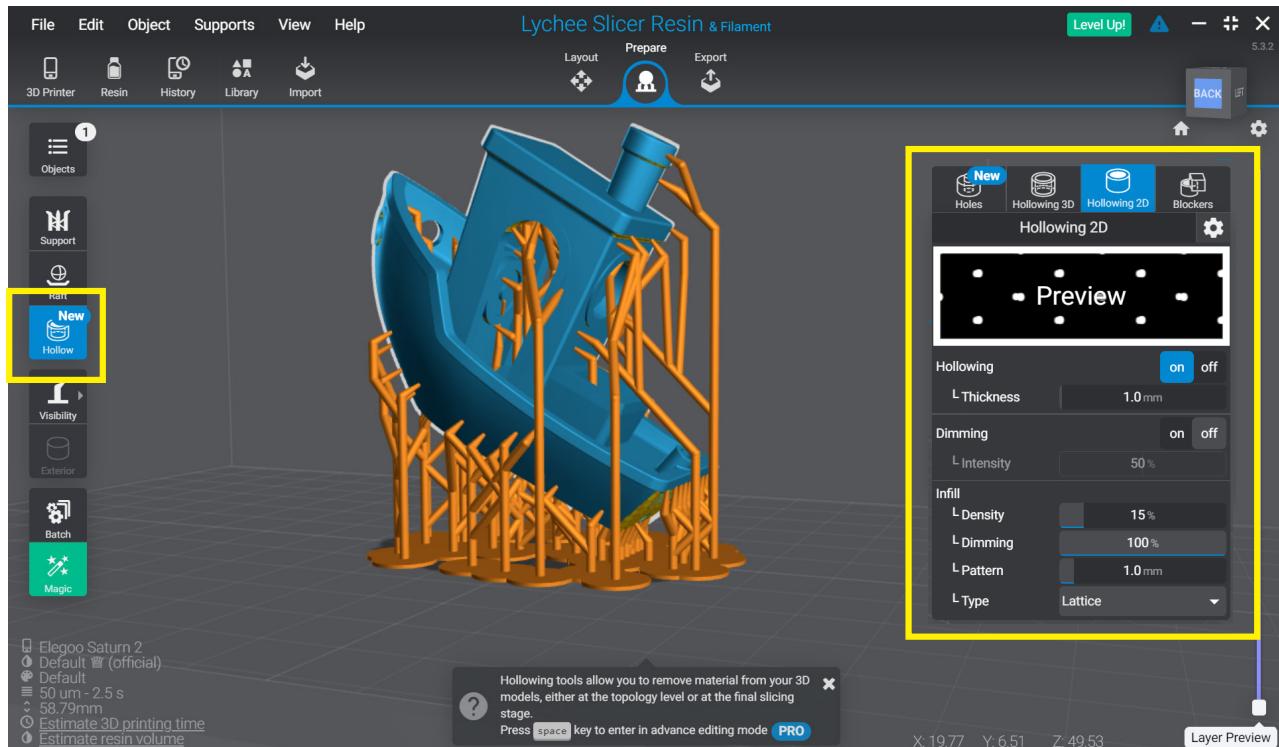


**Hollowing 2D et 3D :** Cette option permet de créer un vide à l'intérieur d'un objet plein.

Le Hollowing 2D crée un évidage avec une épaisseur de paroi et des supports internes qui peuvent être déterminés dans la fenêtre à droite.

Le Hollowing 3D apporte des paramètres supplémentaires tels qu'un évidage plus précis et un export du nouvel objet évidé, qui peut être ensuite modifié à l'aide d'un logiciel de CAO.

Cela change également l'estimation de résine utilisée et l'aperçu à l'intérieur de l'objet, qui est plus précis.



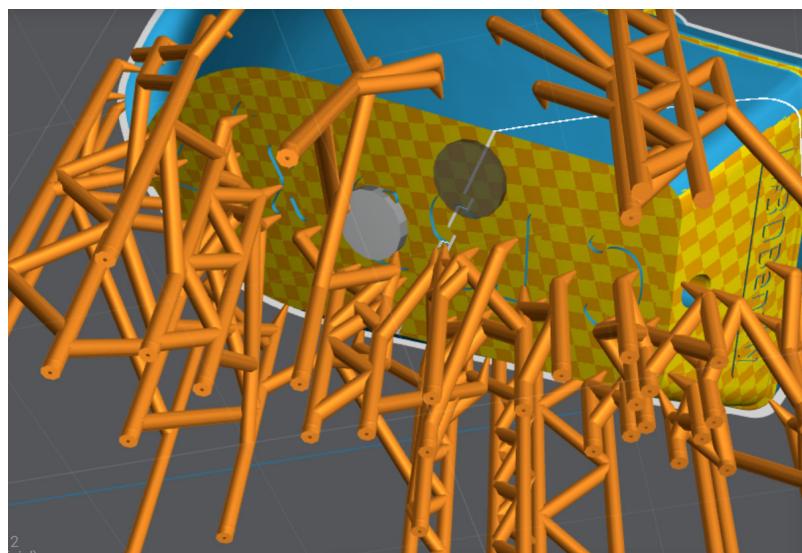
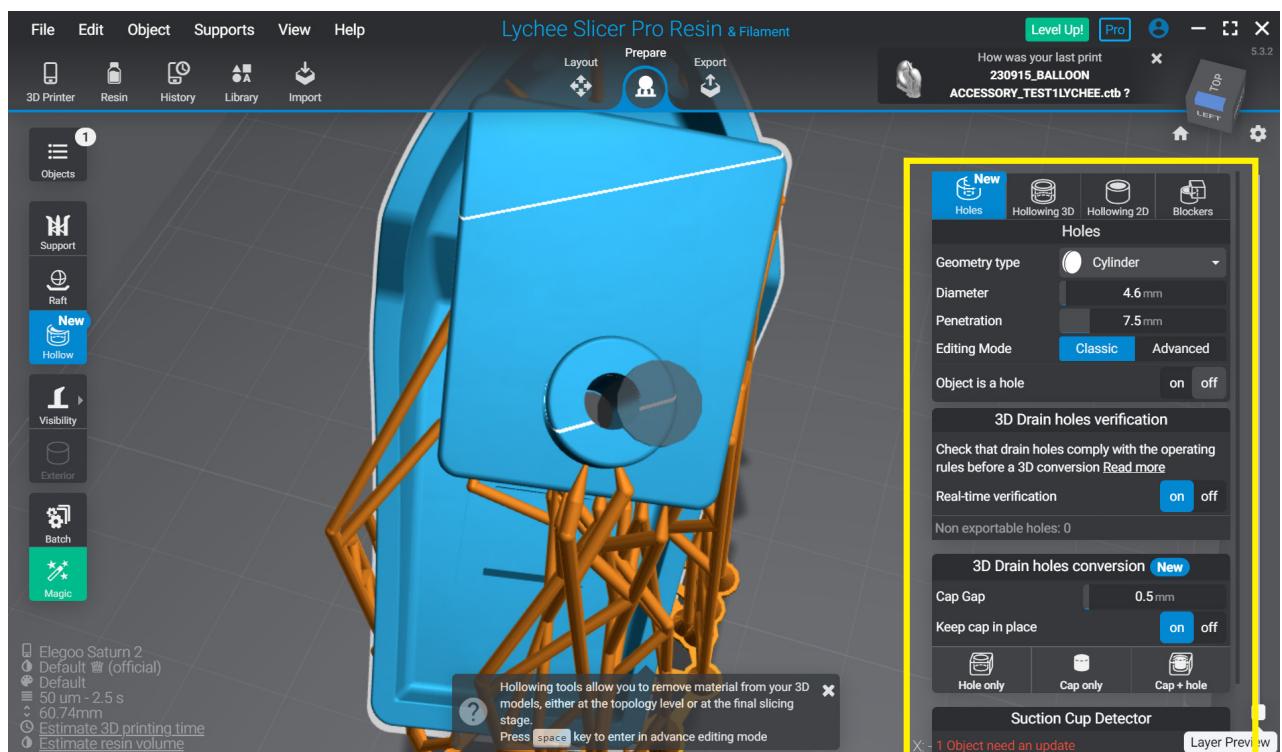
- **Hollowing -Thickness:** Epaisseur des parois
- **Dimming:** Intensité des rayons UV de la paroi interne.
- **Infill -Density:** Densité des supports internes.
- **-Dimming:** Intensité des rayons UV pour les supports internes pour qu'ils puissent avoir une polymérisation plus douce.
- **-Pattern:** Epaisseur des supports internes.

*Notes: Blockers: Enlève le hollowing à des endroits précis*

**Holes** : Il est nécessaire de relâcher de la pression interne, mais également laisser s'écouler de la résine non polymérisée grâce à des trous:

- En bas: pour l'air (effet de succion) et pour que les rayons UV atteignent l'intérieur pendant la polymérisation.
- En haut: «Drain holes» ou trous d'évacuation pour laisser évacuer de la résine emprisonnée à l'intérieur de l'objet. Plus la résine est visqueuse, plus le trou doit être large.

Notez que si votre objet ne permet pas de drain holes discrets, vous pouvez évacuer la résine une fois votre impression terminée en retournant légèrement l'objet.

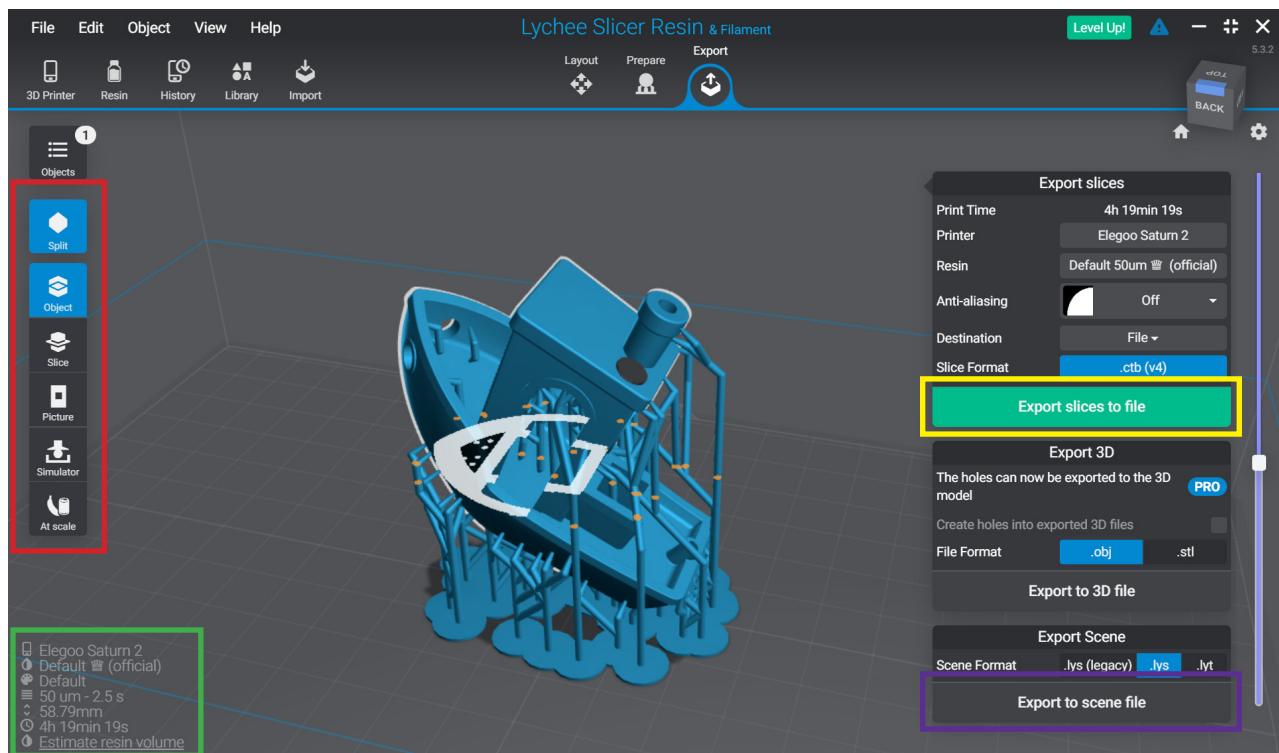


#### 4. Onglet «Export»

Dans cet onglet, l'utilisateur-trice peut simuler son impression et obtenir plusieurs informations importantes la concernant.

Observer la simulation de l'impression permet de prévoir le temps nécessaire à la fabrication de la pièce, d'anticiper des erreurs, d'éviter des oubli ou encore d'améliorer les résultats d'une impression dans une phase de recherche.

- ANTICIPEZ votre impression:** Vous pouvez simuler l'impression, observer ce qui va être imprimé, voir comment cela va être imprimé et estimez le temps d'impression. Cette étape n'est pas obligatoire mais fortement recommandée puisqu'elle vous permettra d'anticiper des erreurs, d'économiser de la matière et du temps de travail.



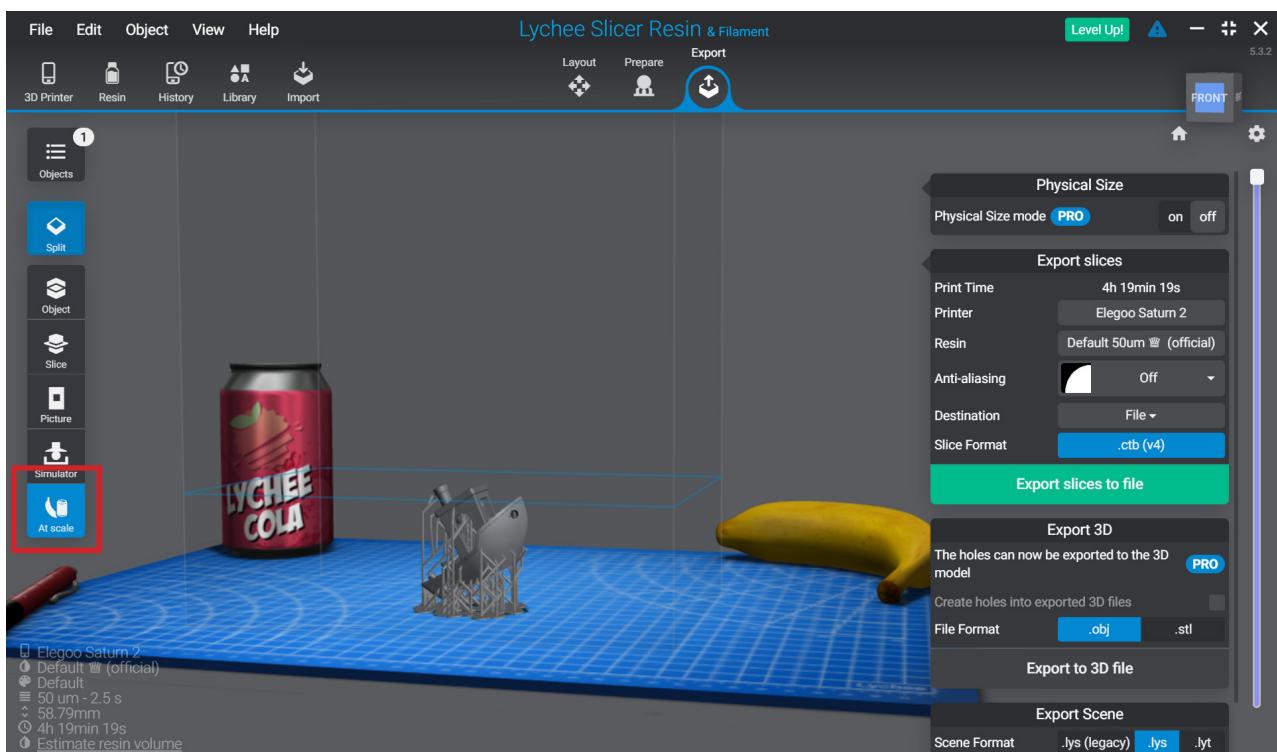
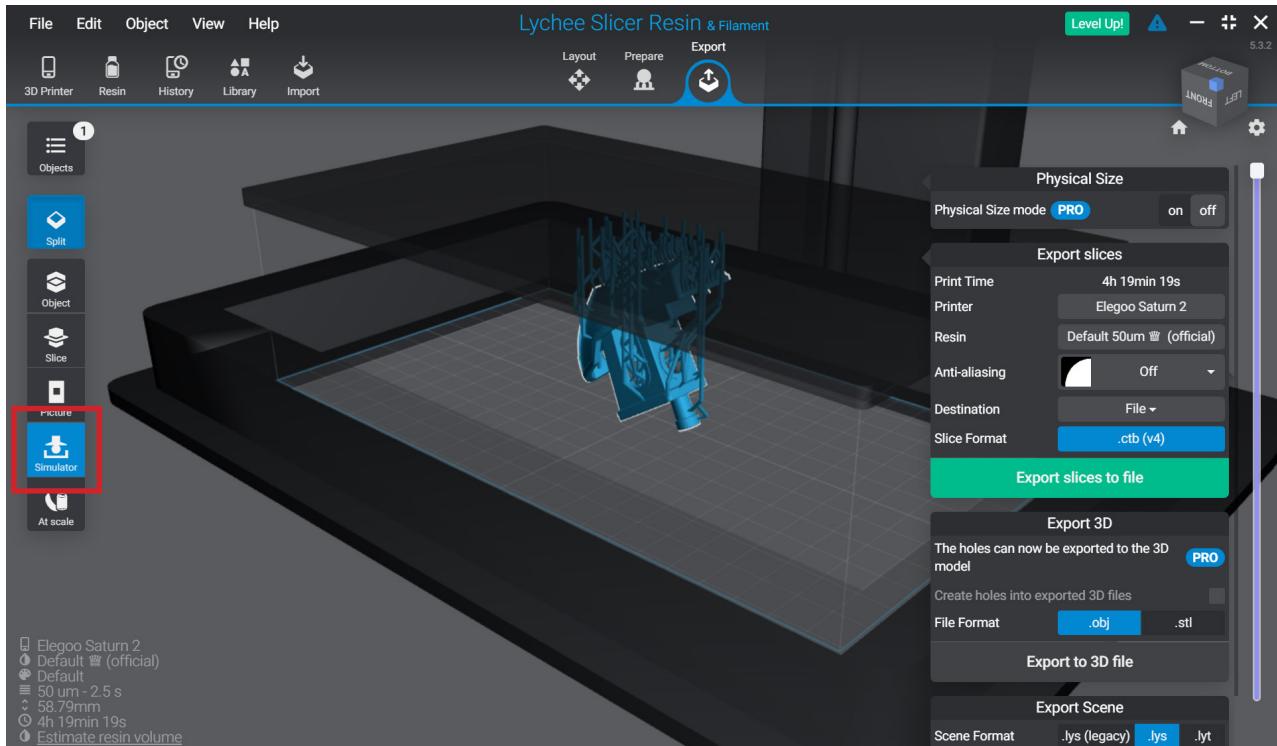
Estimation quantité de résine

Export pour impression

Mode de prévisualisation

Enregistrement du fichier

- Estimate resin volume:** il indique la quantité de résine utilisée pour l'impression.



*Note: Si vous souhaitez obtenir plus d'informations sur le coupeur de litchis 3D, vous pouvez les trouver ici.*

<https://docs.mango3d.io/docs/lychee-slicer-resin/>

# Impression et post-traitement

## 1. Pendant l'impression

Bien que la machine soit autonome et plutôt sécurisée, il est obligatoire de rester à proximité de la machine en fonctionnement. Lorsque vous utilisez la machine, vous en êtes le seul.e responsable.

L'impression pourrait mal se dérouler pour plusieurs raisons ayant différentes conséquences :

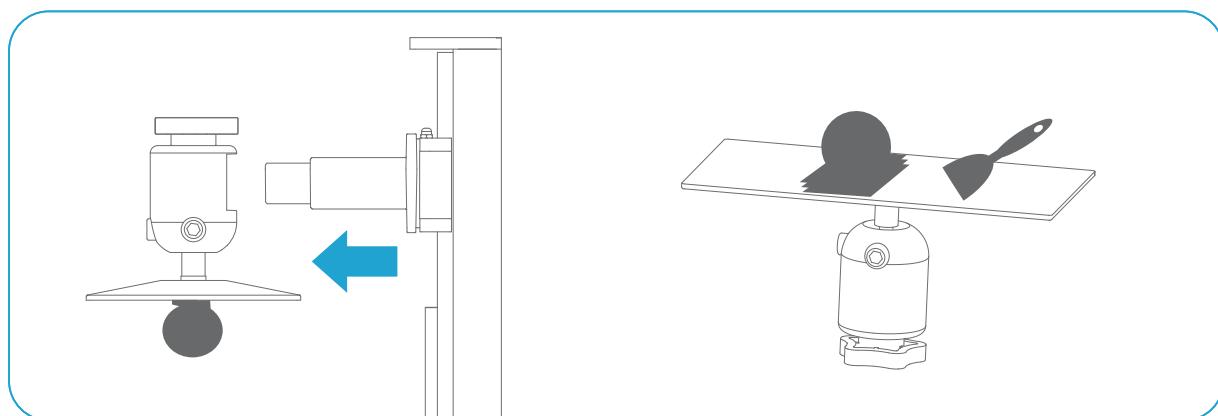
- **Endommager la machine** : si une autre personne touche la machine en cours d'utilisation, si un élément extérieur est présent à l'intérieur de l'enceinte de la machine, s'il y a des résidus dans le réservoir ou si l'impression est défaillante et tombe du plateau, la machine peut être endommagée et ne pourra pas fonctionner jusqu'à ce qu'elle soit réparée, ce qui pénalise l'avancement du travail de chacun.
- **Gâcher de la matière** : dans le cas où l'impression ne se déroule pas comme prévu, il est possible que votre impression soit tombée mais la lumière UV au bas de la machine continuera à polymériser une partie de la résine dans le réservoir. La résine polymérisée n'est pas recyclable et doit donc être jetée. Si vous surveillez le processus d'impression, vous pouvez vous arrêter plus rapidement en cas de problème et économiser du matériel.
- **Perdre votre temps** : l'échec d'une impression peut survenir plusieurs heures après le démarrage mais aussi dans les premiers instants. Plus vous serez attentif au déroulement de votre impression, plus vous pourrez détecter le problème et relancer une nouvelle impression, préservant ainsi votre précieux temps.

## 2. Après l'impression

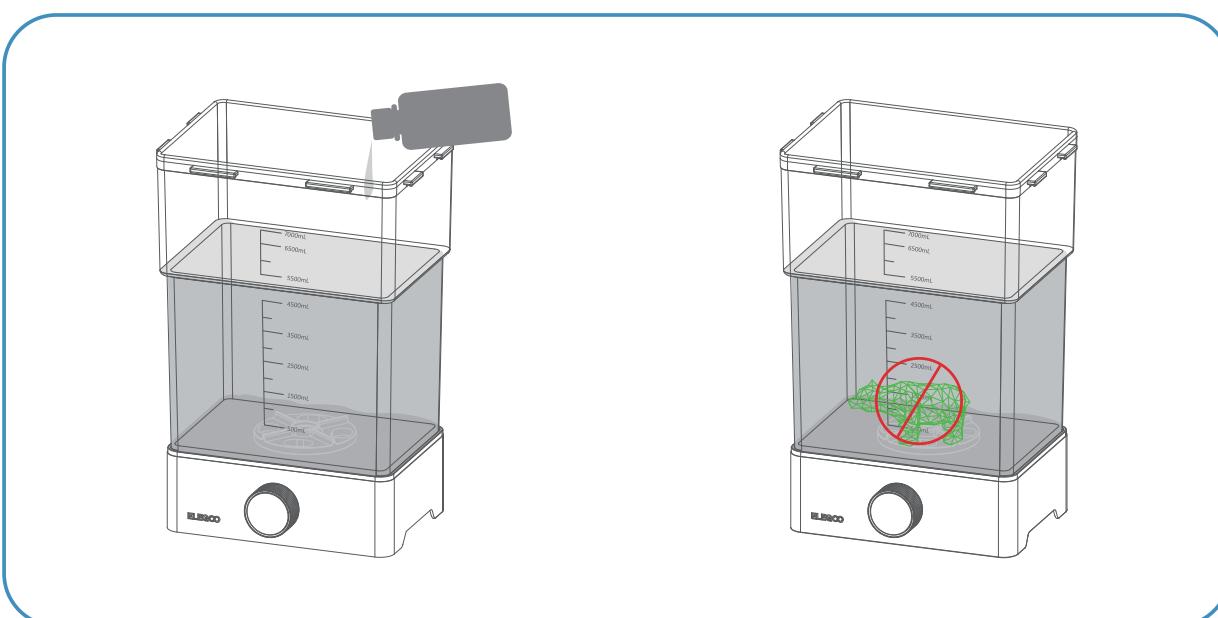
- **Attendez** que la résine résiduelle sur la plate-forme de construction ne tombe plus et essayez d'en enlever la plus grande partie avec le grattoir.

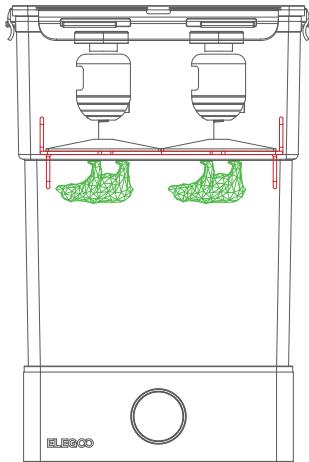


- **Desserrez la poignée :** retirez avec précaution le plateau. Utilisez le grattoir pour retirer le modèle et lavez-le avec de l'alcool isopropylique si vous utilisez de la résine standard. Si vous utilisez de la résine lavable à l'eau, vous pouvez la laver directement à l'eau courante. (l'eau de rinçage doit être stockée dans un récipient).



- **Nettoyer le modèle à l'aide de Mercury Wash :** Immergez le modèle de manière appropriée dans l'alcool isopropylique du bac de nettoyage.
- **! Il est interdit de mettre le modèle directement dans le bac de nettoyage pour le nettoyer, sous peine d'endommager le modèle et les pièces du bac de nettoyage.**



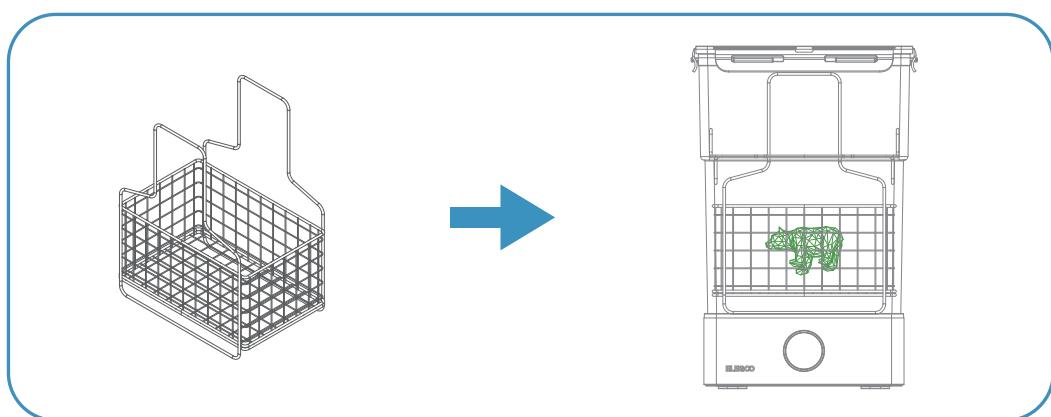


Lorsque le modèle a une taille maximum de 180 x 121 x 153 mm, vous pouvez le laver avec la plate-forme de construction. Placez le plateau sur le côté du support, de manière à ce que le modèle soit totalement immergé dans l'alcool et fermez le couvercle.

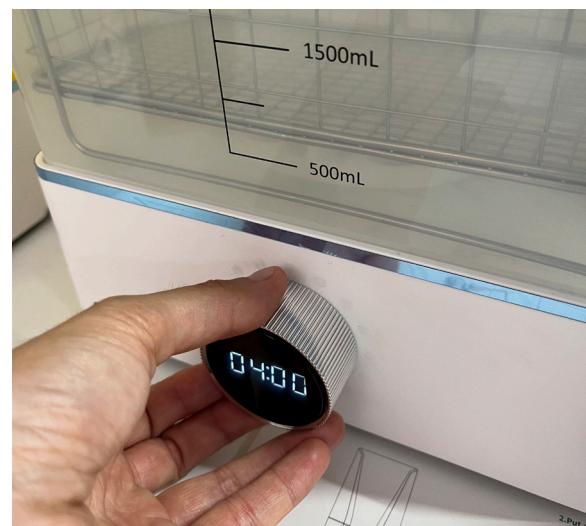
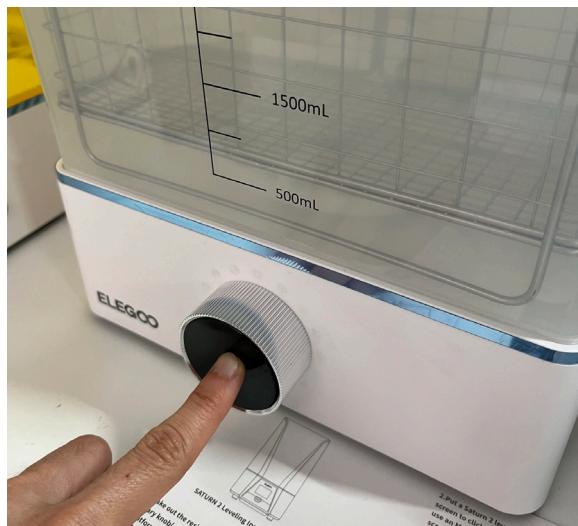
! Veillez à ne pas heurter le modèle pendant le placement.

Lorsque la taille du modèle est supérieure à 180 x 121 x 153 mm, vous devez nettoyer le modèle sans le plateau. Retirez d'abord le couvercle du bac de nettoyage, placez le panier de nettoyage dans le bac, retirez directement le modèle du plateau et placez-le légèrement dans le panier de nettoyage, puis refermez le couvercle.

Veillez à ce que le modèle soit placé aussi plat que possible dans le panier afin d'éviter que les angles vifs du modèle ne passent par-dessus la grille située au fond du panier et ne heurtent les roues.

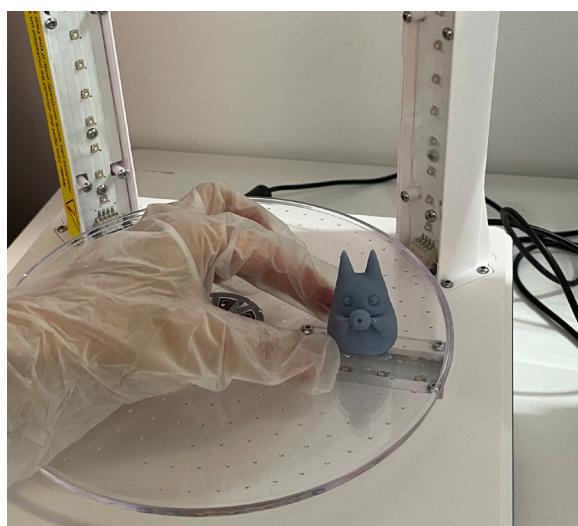


- Tournez le bouton dans le sens des aiguilles d'une montre pour régler la durée du nettoyage et appuyez brièvement sur l'écran pour lancer le nettoyage du modèle. L'appareil émet un signal sonore lorsque le nettoyage est terminé. Vous pouvez alors sortir le modèle pour le faire sécher à l'air libre avant de le polymériser.



- **Polymérisation de la pièce à l'aide du Mercury XS CURE:**

- Placer le modèle sec au centre du plateau et mettre le couvercle anti-UV.
- Tournez le bouton pour régler le temps de polymérisation et appuyez brièvement sur l'écran pour lancer la polymérisation du modèle. (En raison de la faible vitesse de rotation du plateau tournant, il y a un léger tremblement, ce qui est un phénomène normal).



# Nettoyage et rangement après impression

Il est primordial que chacun.e participe au bon entretien du fablab et des machines pour assurer une qualité et un confort de travail pour tou.te.s. À chaque utilisation, il est nécessaire de nettoyer et de ranger la machine et son espace de travail.

## 1. Nettoyage machine

- **JETER LES RÉSIDUS** de résine et nettoyer l'espace de travail.  
**Si le plateau n'est pas nettoyé complètement dans la machine Mercury WASH, NETTOYEZ LA PLATEFORME avec de l'alcool** avant de la remettre dans la machine.

## 2. Rangement

- **RANGER LES OUTILS** (grattoir, spatule, gants, etc.) dans leurs emplacements respectifs
- Veillez à laisser **la zone de travail dans l'état** où vous l'avez trouvée en arrivant.

! Informez la fabmanageuse présente dans le fablab si l'espace de travail n'était pas en ordre, propre et rangé lors de votre arrivée.

# TROUBLESHOOTING

## Diagnostic d'une erreur d'impression

Parfois, les impressions ne se présentent pas comme on s'y attendait. Comparez les symptômes courants pour cerner la source sous-jacente du problème et trouver une solution.

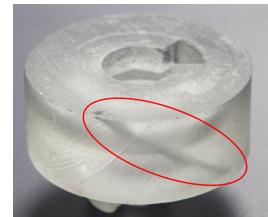
### 1. Pièces manquantes

- 1.1. Réplique de la base
- 1.2. Non-adhérence



### 2. Pièces incomplètes ou endommagées

- 2.1. Délaminage
- 2.2. Formation des cavités
- 2.3. Impressions partielles
- 2.4. Petits trous ou entailles



### 3. Qualité de surface médiocre

- 3.1. Pelage de la surface
- 3.2. Surface granuleuse



### 4. Précision dimensionnelle

- 4.1. Surcompression

## 1. Pièce manquante

Les défauts d'impression suivants entraînent l'absence totale de toute pièce imprimée. La plateforme de fabrication est laissée presque entièrement vide.

### 1.1. Réplique de la base

Cette **réplique de la base** résulte du fait que les premières couches adhèrent à la plateforme de fabrication et répliquent la forme de la base ou des toutes premières couches de la pièce. Après ces couches initiales répliquant la forme de la base, le reste de la pièce ne s'imprime pas.

Toute saleté, poussière ou fragments sur les surfaces optiques de l'imprimante peuvent provoquer la diffusion ou l'affaiblissement du rayon laser et provoquer l'adhérence des premières couches à la plateforme de fabrication.



#### Signes observables :

- Seules les premières couches adhèrent à la plateforme de fabrication.
- Le reste de la pièce ne s'imprime pas sur la plateforme et peut se retrouver sous forme de résine polymérisée dans le fond du bac ou totalement absent.

#### Causes fréquentes :

Ce défaut est habituellement dû à la contamination d'une surface optique qui diffuse ou affaiblit le rayon laser avant qu'il n'atteigne la résine.

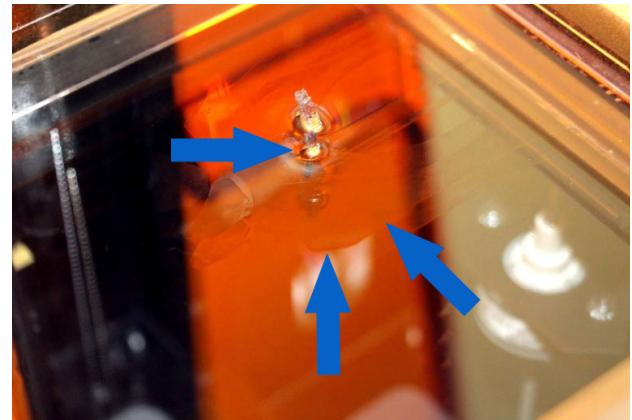
La polymérisation par le laser des premières couches d'une impression est plus importante. Elle est donc effective même si la contamination ou l'opacification affaiblissent la puissance du laser. Les couches suivantes peuvent être partiellement polymérisées ou pas du tout.

L'un ou l'autre des facteurs suivants, ou une combinaison de ces facteurs, peut diffuser ou affaiblir le rayon laser :

- Le bac à résine est abîmé, opacifié ou contient des fragments
- Les surfaces optiques sont sales
- Film du bac à résine
- Mauvais paramètres dans lychee

## 1.2. Non adhérence

Le terme **non-adhérence** désigne un défaut d'impression pour lequel les pièces se détachent partiellement ou complètement de la plateforme de fabrication. Cela se produit lorsque les premières couches d'une impression n'adhèrent pas à la plateforme de fabrication.



À droite : Les flèches indiquent des résidus d'une impression à l'intérieur du bac à résine.

À gauche : Aucune pièce imprimée sur la plateforme de fabrication.

### Signes observables :

- Non-adhérence complète (au début de l'impression) :
  - Pas de pièce sur la plateforme de fabrication et on observe une plaque de résine polymérisée au fond du bac à résine.

- Non-adhésion partielle :
  - La base de l'impression se sépare partiellement de la plateforme de fabrication.
- Non-adhérence totale au cours de l'impression :
  - La pièce s'est formée partiellement, mais elle est tombée dans le bac pendant l'impression et la plateforme de fabrication est vide.

#### **Causes fréquentes :**

L'un des facteurs suivants ou une combinaison d'entre eux peuvent provoquer la non-adhérence des pièces :

- Impression sans base, lorsque la pièce n'a pas de surface plane appropriée pour adhérer à la plateforme de fabrication.
- La première couche de la pièce sur la plateforme de fabrication est trop petite pour résister aux forces de décollement.
- Le laser de l'imprimante est atténué parce que le bac à résine endommagé, opacifié ou contient des débris de résine.
- Le laser de l'imprimante est atténué parce que des surfaces optiques sont sales.
- L'espace entre la plateforme de fabrication et la couche élastique ou le film flexible dans le bac à résine est trop important.

## 2. Pièce incomplète ou endommagée

Les défauts d'impression suivants entraînent une impression « complète », mais les pièces imprimées présentent souvent des dommages ou il manque des parties.

### 2.1. Délaminage

Le délaminage désigne une erreur d'impression caractérisée par des couches polymérisées qui se décollent les unes des autres. Le délaminage peut se produire sur n'importe quel type d'imprimante 3D, bien que les causes soient spécifiques à chaque procédé d'impression.



#### Signes observables :

- Décollement ou séparation des couches imprimées
- Fragments de pièces polymérisées flottant dans le bac à résine

#### Causes fréquentes :

Le délaminage peut être le résultat d'un ou plusieurs des facteurs suivants :

- Problèmes d'orientation, d'agencement ou de support des modèles
- Une impression mise en pause pendant une heure ou plus
- Un bac à résine trop ancien
- Une plateforme de fabrication mal insérée
- Les surfaces optiques sont sales

## 2.2. Formations de cavités

La « formation de cavités » est un risque spécifique à l'impression stéréolithographique (SLA) inversée. Une erreur d'impression causée par une cavité imprévue est souvent appelée une « explosion ».

Ceci se produit quand une portion creuse ou convexe d'une pièce agit comme une ventouse et piége une poche d'air en cours d'impression. Quand la plateforme de fabrication s'éloigne du bac lors du processus de décollement, le vide formé par la cavité augmente. Ceci fait baisser la pression à l'intérieur de la cavité et génère une dépression qui pousse les parois vers l'intérieur de la cavité.

Si ces parois sont trop fines et qu'elles ne peuvent résister à la pression, elles s'effondrent et la cavité implose pour rééquilibrer la pression. En fonction de l'emplacement de la cavité, la pièce peut éventuellement continuer à s'imprimer sans autres erreurs.



### Signes observables :

- Une perforation dans la paroi de la pièce
- Une rupture de grande taille avec bords déchiquetés de la pièce
- Une finition de surface de la cavité de mauvaise qualité

### Causes fréquentes :

Chacun des facteurs suivants ,seuls ou combinés, peut causer une formation de cavités lors des à l'impressions :

- Absence de trous de drainage dans les pièces creuses ou convexes
- Problème d'orientation du modèle

## 2.3. Impressions partielles

Le défaut d'impression partielle résulte de la formation d'une cavité par manque de résine, se propageant au fur et à mesure que la pièce s'imprime et s'éloigne de la plateforme. Ces cavités peuvent ressembler à un cratère et présentent souvent des arêtes vives et des surfaces rugueuses. Dans certains cas, il peut sembler qu'une explosion s'est produite à partir de la plateforme de fabrication.

Ce défaut est typique de la stéréolithographie (SLA). Si une partie de la pièce colle au fond du bac à résine, elle empêche partiellement le laser d'atteindre la couche d'impression suivante. La partie collée au bac augmente en volume avec chaque couche supplémentaire polymérisée et empêche la formation d'autres parties de la pièce.



### Signes observables :

- Cavité se formant vers l'extérieur de la pièce, de la couche la plus ancienne à la couche la plus récente, et présentant généralement des arêtes vives et des surfaces rugueuses, comme un cratère.
- Une couche de résine polymérisée au fond du bac à résine.

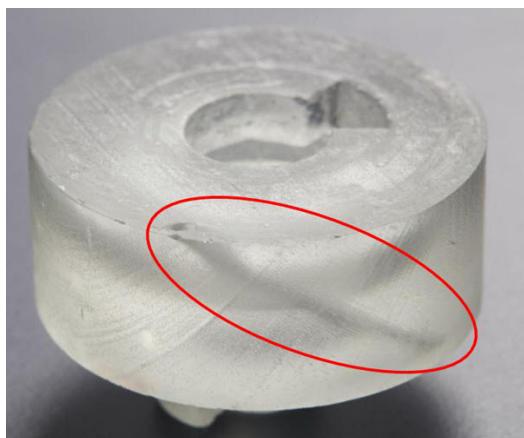
### Causes fréquentes :

Ce défaut peut être le résultat d'un ou plusieurs des facteurs suivants :

- Bac à résine endommagé ou contenant des fragments de résine polymérisée
- Opacification du Resin Tank
- Problèmes d'orientation du modèle, de agencement des pièces ou des supports
- Des surfaces optiques sales

## 2.4. Petits trous ou entailles

Un **trou d'épingle** ou une **entaille** sont des erreurs d'impression se traduisant par l'apparition d'une zone vide dans la pièce. L'alésage, le canal ou l'entaille peuvent traverser la pièce. Si d'autres parties de la pièce nécessitent d'être directement soutenues par ces parties manquantes, ces parties peuvent également ne pas se former correctement.



### Signes observables :

- Un vide traversant toute la pièce imprimée, y compris la base (si la pièce en a une). Le vide peut prendre la forme d'un petit alésage dans une partie de la pièce ou d'une entaille linéaire traversant la pièce.
- Selon la forme et l'orientation de la pièce, la formation d'un alésage ou d'une entaille peut conduire à une impression partielle de la pièce.

### Causes fréquentes :

L'un ou plusieurs des facteurs suivants peuvent causer un alésage ou une entaille dans une impression :

- Présence de fragments de résine ou rayures au fond du bac à résine
- Présence de fragments de résine ou rayures sur le FEP ou une autre surface optique

Si, pendant le durcissement d'une couche, le laser est bloqué avant d'atteindre la résine, cette partie de la pièce ne se formera pas correctement. Si l'obstacle se trouve sur une surface fixe, un alésage peut se former directement au-dessus de ce point. Si l'obstacle se trouve sur une surface en mouvement, une entaille linéaire peut se développer le long du chemin de l'obstacle.

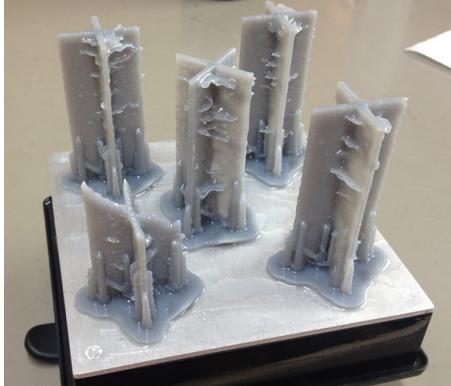
### 3. Qualité de surface médiocre

Les défauts d'impression suivants donnent une impression complète, mais les pièces imprimées présentent souvent une texture rugueuse ou inégale lors d'un examen minutieux.

#### 3.1. Pelage de la surface

Le phénomène de **pelage** est un défaut d'impression qui se présente sous forme de lamelles de résine partiellement ou totalement polymérisée, adhérant horizontalement à la surface de la pièce imprimée. Ces lamelles, appelées peuvent se détacher pendant la phase d'impression de la pièce.

Des lamelles flottant dans le bac à résine peuvent bloquer le rayon laser et créer des défauts dans les couches suivantes. Ce défaut se produit lorsque le rayon laser diffuse au-delà des limites correspondant chaque contour de couche.



##### Signes observables :

- Des lamelles de résine partiellement ou totalement polymérisée, qui dégradent l'aspect extérieur de la pièce imprimée
- De petites écailles de résine partiellement ou totalement polymérisée, qui flottent dans le bac à résine et peuvent éventuellement créer des erreurs d'impression

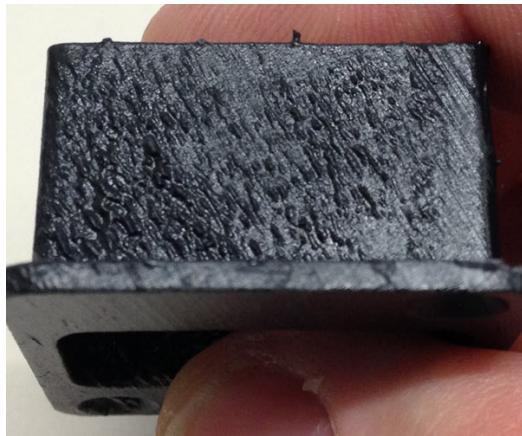
##### Causes fréquentes :

Le pelage peut être le résultat d'un ou plusieurs des facteurs suivants :

- La résine est périmée
- Le bac à résine est endommagé, contient des fragments ou présente une opacification
- Les surfaces optiques sont sales
- La résine s'écoule mal en raison d'une mauvaise orientation du modèle ou d'une trop grande densité des supports.

### 3.2. Surface granuleuse

Le défaut de **surface granuleuse** se traduit par une surface rugueuse sur une ou les deux faces d'une impression qui sinon serait correcte.



#### Signes observables :

- Ce défaut se traduit par une finition de surface non lisse ou bosselée de l'une ou des deux faces de la pièce.

#### Causes fréquentes :

Une surface granuleuse peut être le résultat d'un ou plusieurs des facteurs suivants :

- La résine est périmée
- Le bac à résine est endommagé, contient des fragments ou présente une opacification
- Les surfaces optiques sont sales
- La résine s'écoule mal en raison d'une mauvaise orientation du modèle ou d'une trop grande densité des supports.

## 4. Précision dimensionnelle

Le défaut d'impression suivant entraîne une impression complète, mais la hauteur de la pièce imprimée est plus courte que prévu.

### 4.1. Surcompression

Le terme **surcompression** désigne un défaut d'impression dû à un espace trop faible entre la plateforme de fabrication et le bac à résine, qui entraîne des premières couches très fines. Le reste de la pièce s'imprime, mais les premières couches sont aplatises et peuvent être très difficiles à retirer de la plateforme de fabrication.



#### Signes observables:

- La base est comprimée et plus mince que prévu.
- Les pièces sont particulièrement difficiles à retirer.
- La base est complètement plate et les supports sont beaucoup plus courts que prévu.

#### Causes fréquentes:

La surcompression est due à un espace insuffisant entre la plateforme de fabrication et le revêtement élastique ou le film flexible du bac de résine.

*Noter qu'une certaine compression est normale. Les premières couches seront toujours plus fines que le reste de la pièce.*