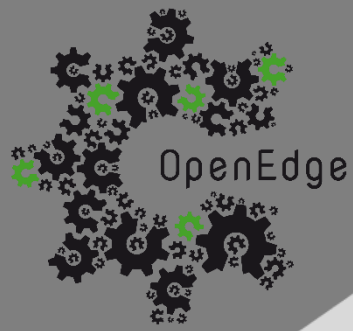
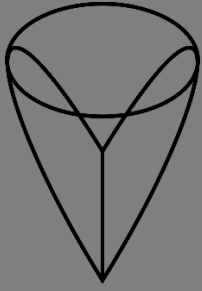
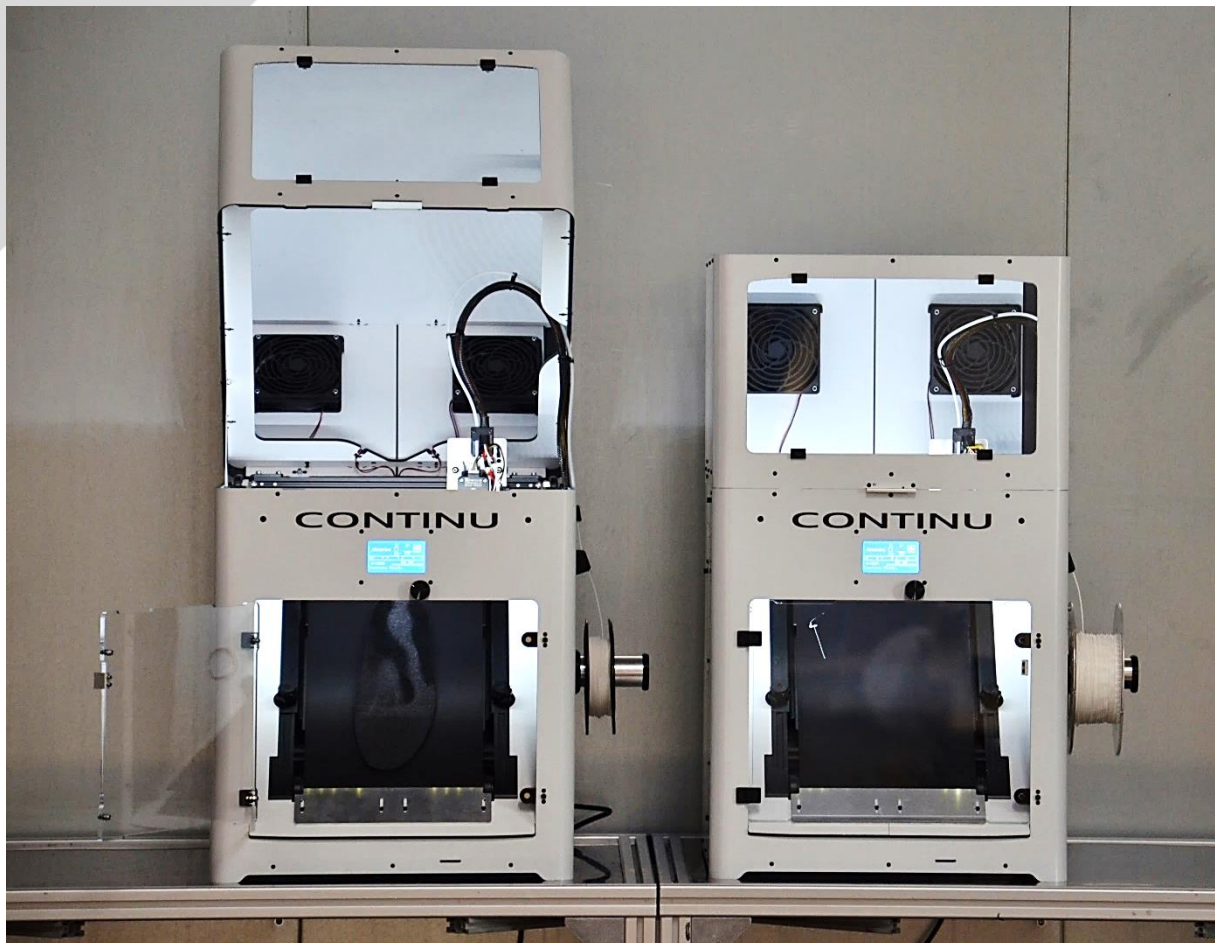


Alchimies



# MOEBIUS

Manuel d'installation et d'utilisation





Le présent manuel doit être lu attentivement avant toute première utilisation d'une imprimante 3D de type MOEBIUS. La compréhension et l'application des divers points abordés dans ce manuel garantissent au produit une qualité de mise en œuvre et une durée de vie optimales.

Toute utilisation de l'imprimante MOEBIUS ne respectant pas les consignes du présent manuel a pour conséquence l'annulation de la garantie constructeur.

Le manuel d'installation et d'utilisation de la MOEBIUS est accessible à l'adresse suivante :

<https://alchimies.eu/alchimies-prod/manuel-moebius/>

# Sommaire

<b>S'informer sur la sécurité</b>	<b>5</b>
<i>Environnement d'utilisation</i>	5
<i>Éléments de sécurité</i>	5
<i>Consignes d'utilisation</i>	6
<b>Connaitre la MOEBIUS</b>	<b>7</b>
<i>Principe général de l'impression 3D FFF 45°</i>	7
<i>Caractéristiques techniques</i>	8
<i>Description générale de la MOEBIUS</i>	9
<i>Liste des options</i>	12
<b>Connaitre l'interface de pilotage de la MOEBIUS</b>	<b>13</b>
<b>Installer la MOEBIUS</b>	<b>13</b>
<i>Contenu de la caisse</i>	13
<i>Sortir la MOEBIUS de la caisse</i>	13
<i>Installer le support de bobine</i>	14
<i>Brancher la MOEBIUS</i>	14
<i>Démarrer la MOEBIUS</i>	14
<i>Eteindre la MOEBIUS</i>	14
<b>Préparer la MOEBIUS</b>	<b>14</b>
<i>Retirer une bobine de filament</i>	14
<i>Calibrer l'écart buse / plateau</i>	15
<i>Charger une bobine de filament</i>	18
<i>Contrôler l'extrusion</i>	18
<i>Préparer la zone d'impression</i>	19
<i>Installer / changer la tête d'impression</i>	19
<i>Ajuster la position de la lame d'éjection</i>	21
<b>Préparer un fichier d'impression</b>	<b>22</b>
<i>Concevoir ou récupérer un fichier au format .STL</i>	22
<i>Paramétrer le logiciel de slicing ideaMaker</i>	22
<i>Exporter le fichier d'impression au format .GCODE</i>	22

<b>Imprimer sur la MOEBIUS</b>	<b>22</b>
<i>Les points de contrôle avant impression</i>	22
<i>Démarrer une impression</i>	23
Depuis une clé USB	23
Depuis une interface web (option « contrôle à distance »)	23
<i>Suivre une impression</i>	24
<i>Terminer une impression</i>	24
<b>Première utilisation de la MOEBIUS</b>	<b>25</b>
<b>Entretien la MOEBIUS</b>	<b>25</b>
<i>Nettoyer la buse</i>	25
<i>Nettoyer la surface d'impression</i>	25
<i>Nettoyer et vérifier les ventilateurs et la turbine</i>	26
<i>Vérifier et remplacer le tube PTFE de la tête d'impression</i>	26
<i>Nettoyer ou remplacer les mousses des ventilateurs</i>	31
<i>Ajuster la tension de la courroie du convoyeur</i>	31
<i>Remplacer la courroie du convoyeur</i>	32
<i>Nettoyer et graisser les composants de l'extrudeur</i>	35

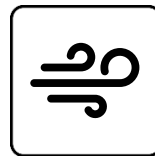
## S'informer sur la sécurité

La MOEBIUS a été conçue pour être utilisée dans certaines conditions. Une utilisation hors de ces conditions risque de causer des dommages à l'utilisateur aussi bien qu'à la machine. Le groupe Alchimies ne pourra être tenu responsable des dommages causés par une utilisation dans un environnement inadapté.

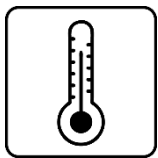
### Environnement d'utilisation



Milieu sec et non gras,  
protégé de la poussière



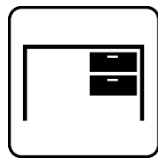
Espace ventilé



Température ambiante  
(entre 15°C et 35°C)



Non-exposé à des  
substances inflammables



Surface plane et stable



Eloigné des autres appareils  
électroniques ou  
électriques

Lors de l'impression, il est nécessaire de garantir la stabilité du réseau électrique.

Lors de l'impression, il est nécessaire de garantir la stabilité thermique de l'environnement de la machine. Toute variation de la température du milieu peut entraîner une modification immédiate des dimensions de la pièce en cours d'impression. Les conséquences directes vont du défaut géométrique de la pièce finie à son décollement du plateau pendant l'impression pouvant résulter sur un endommagement de la machine.

La machine ne doit ni être stockée ni fonctionner dans un environnement la soumettant à des projections ou des brouillards d'huile ou autres liquides.

### Eléments de sécurité

Les éléments électroniques de la machine sont isolés dans un compartiment fermé par un cache : ne jamais ouvrir ou retirer ce cache.

Toute intervention sur la partie électronique et/ou mécanique durant la période couverte par la garantie annule cette garantie ; passée cette période de garantie, toute intervention sur la partie électronique et/ou mécanique de la machine doit être réalisée par une personne qualifiée.

## Consignes d'utilisation

Une personne dont l'expérience et le niveau de connaissance garantissent des conditions optimales de sécurité doit être présente lors de toute utilisation de la machine.

Avant toute opération, assurez-vous de l'absence de corps étranger dans la machine.

Ne laissez pas la machine en fonctionnement sans surveillance lors d'une impression d'un fichier .gcode non testé et validé.

Ne déplacez pas la machine en fonctionnement.

N'introduisez pas la main dans la machine en fonctionnement : les éléments mobiles entraînent un risque de pincement et les éléments chauffants un risque de brûlure.

Attachez les cheveux longs et portez des vêtements près du corps pour manipuler la machine.

Attendez le refroidissement des éléments chauffants et éteignez la machine (OFF) avant toute manipulation.

Ne tirez jamais sur les câbles de la machine.

Toute opération de maintenance doit se faire machine éteinte et débranchée, sauf indication contraire.

Ne saisissez pas le plastique fondu avec les doigts (risque de brûlure), utilisez un pince brucelles.

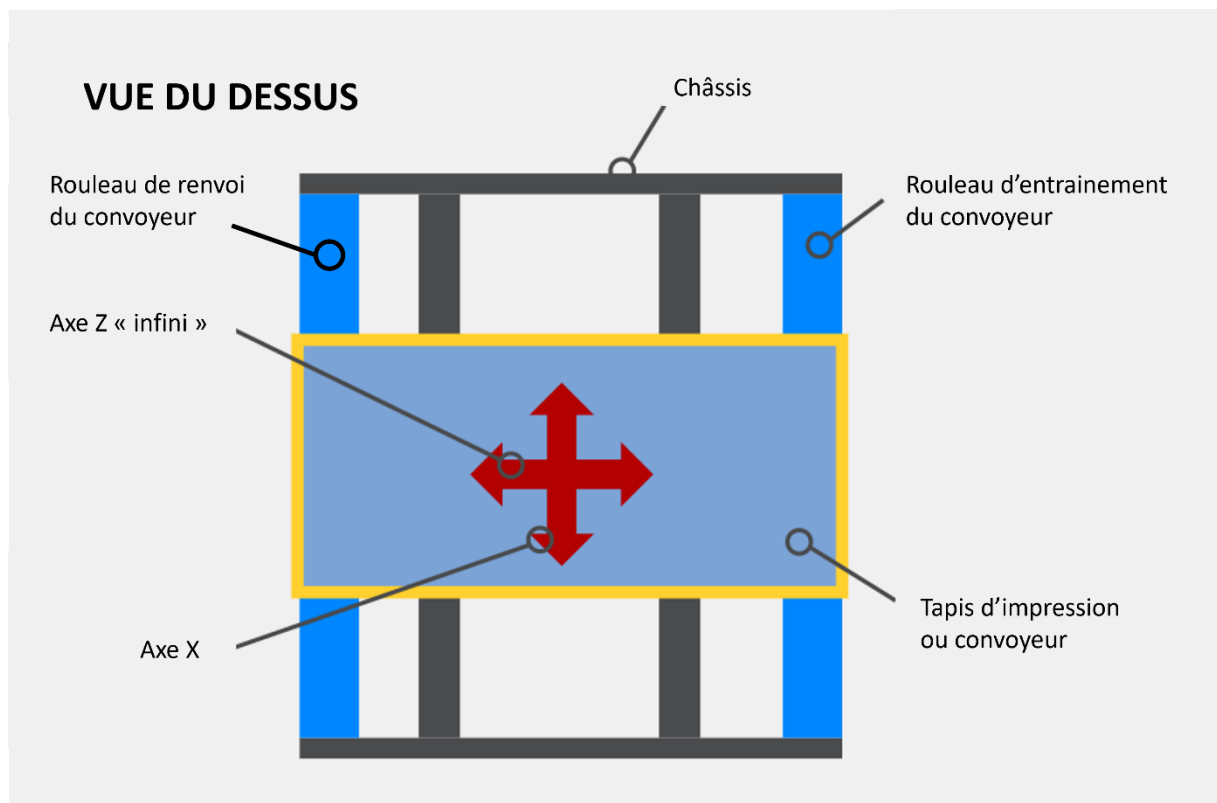
N'utilisez pas de brosse métallique pour nettoyer les résidus de filament fondu autour de la buse (risque d'endommager la buse).

## Connaitre la MOEBIUS

La connaissance des divers éléments de votre imprimante 3D vous permettra une utilisation optimale.

### Principe général de l'impression 3D FFF 45°

L'impression 3D est une famille de procédé de fabrication par ajout de matière. Elle se base sur une stratégie de construction d'objet couche par couche. La MOEBIUS fonctionne sur le principe de l'extrusion de matière, encore appelé FFF pour *fused filament fabrication*. Un filament de plastique est extrudé à travers une buse chauffée à haute température. Cette dernière est fixée sur une tête capable de se déplacer suivant deux axes nommés X et Y. C'est la combinaison de l'apport en matière et du déplacement dans le plan XY qui va permettre de créer une couche d'un objet en déposant de la matière précisément aux endroits voulus. Ensuite, c'est un décalage selon l'axe Z, réalisé par le mouvement d'avance du convoyeur (pas de retour arrière), qui va permettre de commencer une nouvelle couche construite sur la précédente. Ainsi, couche après couche, l'objet est imprimé.



Pour pouvoir imprimer un objet à l'aide d'une imprimante 3D, il faut lui apporter les commandes nécessaires à la réalisation de l'objet. Ces commandes sont contenues dans un fichier .gcode listant toutes les instructions d'impression. Ce fichier est obtenu à partir d'un modèle 3D de l'objet exporté au format .stl, puis converti par un logiciel de tranchage. C'est ce dernier qui permet de traduire le modèle d'une pièce contenu dans le fichier .stl en la liste d'instructions machine contenue dans le fichier .gcode.

## Caractéristiques techniques

### Machine

Structure : panneaux composite aluminium / polyéthylène

Cinématique : core XY

Guidage : X, Y sur galets excentriques ; Z sur convoyeur

Plateau 1 chauffant réglable sur 2 points

Plateau 2 non chauffant réglable sur 2 points

Surface d'impression : tapis convoyeur

Interface : écran tactile 3,1 "

Entrainement direct du filament

Filament :  $\varnothing$  1,75 mm

Buse :  $\varnothing$  0,4 mm (autres diamètres en option)

Têtes d'impression interchangeables en fonction des matériaux à imprimer

### Dimensions

Machine (sans bobine) : X = 500 mm | Y = 540 mm | Z = 800 mm

Volume impression : X = 175 mm | Y = 240 mm | Z = « infini »

### Paramètres d'impression

Épaisseurs de couche recommandées : de 30 à 70 % du diamètre de buse

Vitesse d'impression : de 10 à 200 mm / sec. (en fonction de la tête d'impression, du matériau, du débit volumétrique max., de la géométrie à produire)

### Températures de chauffe

Plateau chauffant : jusqu'à 100 °C

Tête d'impression : jusqu'à 250 °C

### Électronique

Alimentation : Input : 100-120/200-240V 50/60Hz | Output : 24V/14.6A

Consommation max. : 350 W

Carte électronique : Creality V4.2.10

Connectique : clé USB

### Système

Logiciels : ideaMaker

Compatibilité : Windows, Mac, Linux

## Description générale de la MOEBIUS

### Avant

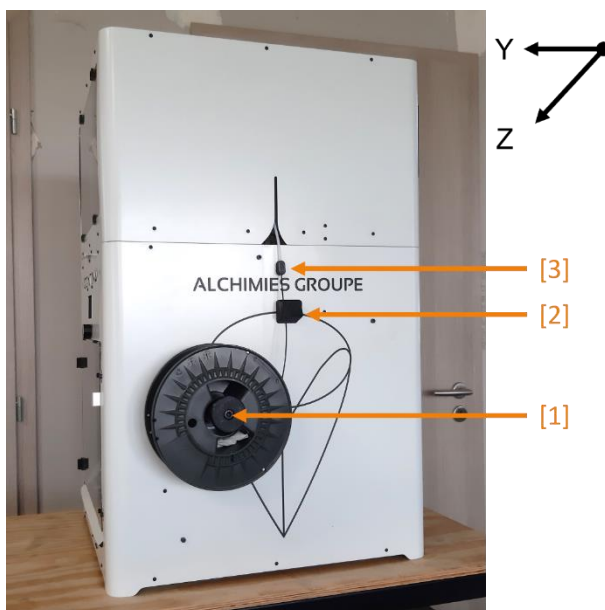
Sur la face avant de la machine, on trouve :

- [1] la tête d'impression pouvant se déplacer selon les axes X et Y
- [2] le tapis d'impression – ou convoyeur – réalisant des déplacements selon l'axe Z
- [3] l'écran de l'interface permettant de piloter la machine
- [4] l'emplacement pour la clé USB

### Panneau latéral droit

Sur le panneau latéral droit, on accède :

- [1] au support de bobine
- [2] au détecteur de fin de filament (option)
- [3] à l'entrée de la gaine PTFE permettant d'amener le filament jusqu'à l'extrudeur



Si la machine est équipée de l'option « capot », ces éléments se trouvent sur le panneau supérieur.

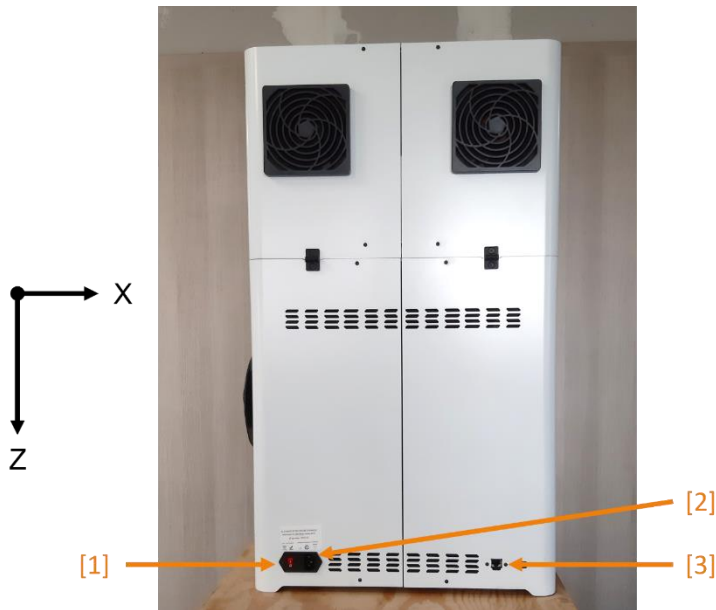
## Arrière

Sur la face arrière, on accède :

[1] à l'interrupteur de mise sous tension

[2] au branchement de l'alimentation

[3] au port de communication réseau (utilisé uniquement avec l'option Contrôle à distance)



## Extrudeur type C

Ce bloc assure l'entraînement ou la rétraction du filament à travers la tête d'impression et est composé de :

[1] l'entrée de l'extrudeur par laquelle le filament est inséré

[2] un pignon fixé sur l'arbre du moteur pas-à-pas qui commande l'entraînement du filament

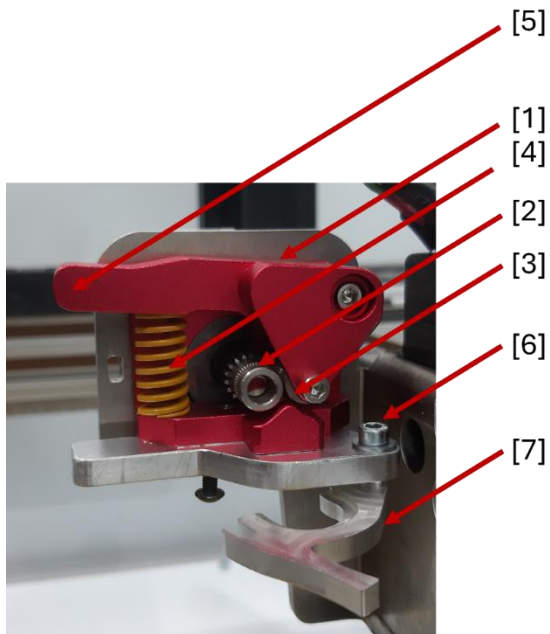
[3] un galet situé en face du pignon d'entraînement

[4] un ressort qui maintient une pression sur le filament au niveau du pignon d'entraînement et du galet

[5] un levier qui une fois appuyé libère la pression sur le filament pour permettre le chargement / déchargement de la matière

[6] une vis qui permet de maintenir ou de libérer le levier de fixation de la tête d'impression

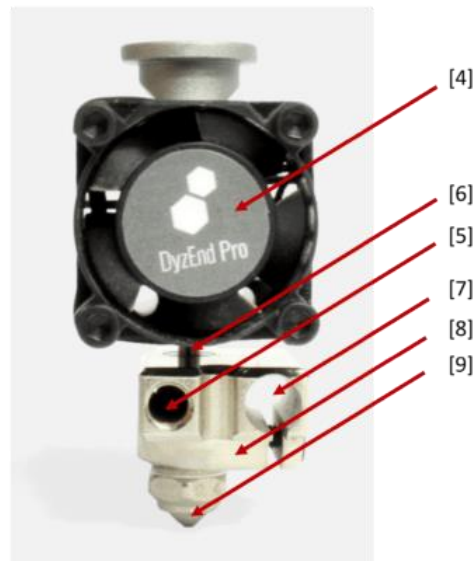
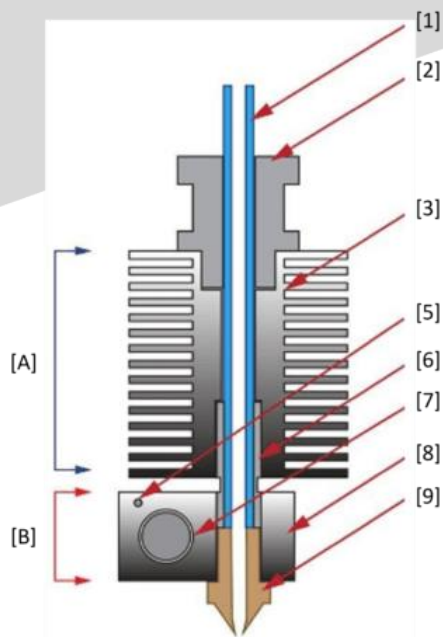
[7] un levier de fixation pour la tête d'impression



### Tête d'impression type C

Une fois passé à travers l'extrudeur, le filament passe à travers la tête d'impression, composée d'une partie froide [A] et d'une partie chaude [B] :

- [1] tube PTFE pour guider le filament sans frottements
- [2] système de maintien du tube PTFE (raccord pneumatique ou autre)
- [3] dissipateur de chaleur pour empêcher le filament de fondre trop haut
- [4] ventilateur pour accentuer l'effet du dissipateur de chaleur
- [5] emplacement pour la sonde de température
- [6] barrel (rupture thermique en la partie froide et la partie chaude)
- [7] emplacement pour la cartouche chauffante
- [8] bloc chauffant pour faire fondre le filament
- [9] buse



2 turbines se situent de part et d'autre de la buse. Chaque turbine est équipée d'un conduit qui oriente le flux afin de refroidir la matière en sortie de buse.

## Liste des options

La MOEBIUS peut être équipée de différentes options, de façon modulaire, afin de pouvoir s'adapter au plus grand nombre d'utilisations possibles :

**Capteur fin de filament :** cette option permet de contrôler la présence du filament avant l'arrivée dans la tête d'impression. Lorsque le capteur détecte l'absence de filament, l'impression en cours est mise en pause avant que le filament ne vienne à manquer, de manière à changer la bobine et terminer l'impression.

**Contrôle à distance :** cette option permet le contrôle et l'utilisation de l'imprimante à distance via une interface web.

**Caméra :** elle permet de filmer la zone d'impression, afin de contrôler visuellement et à distance le déroulement de l'impression. Possibilité d'enregistrer la vidéo ou de créer une séquence *timelapse* de l'impression. Cette option nécessite l'installation de l'option « contrôle à distance ».

**Porte frontale :** cette porte protège l'accès par l'avant au tapis d'impression lors du fonctionnement de la machine et limitent l'impact des courant d'air sur l'impression.

**Capot :** le capot protège l'accès par le dessus de l'imprimante au tapis d'impression. Il est équipé d'un système de régulation de température d'enceinte avec une mesure de température et une extraction régulée.

Couplé à l'option de la porte frontale, il est alors possible de réguler la température d'enceinte. Celle-ci permet de limiter les chocs et aléas thermiques lors de tout type d'impression. Elle peut être nécessaire pour améliorer la qualité de l'impression de certains matériaux.

# Connaitre l'interface de pilotage de la MOEBIUS

La MOEBIUS est pilotée via l'interface KlipperScreen.

## Installer la MOEBIUS

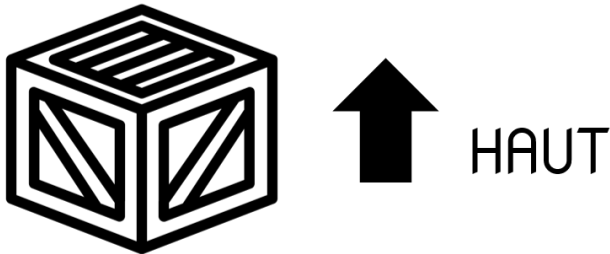
L'installation de la MOEBIUS est aisée, mais il faut tout de même procéder par ordre.

### Contenu de la caisse

- 1 imprimante 3D MOEBIUS
- 1 cordon d'alimentation
- 1 support pour bobine

### Sortir la MOEBIUS de la caisse

1. Positionnez la caisse à plat et à l'endroit, à proximité de la zone de travail



2. Ouvrez la caisse : dévissez le panneau supérieur, puis les panneaux latéraux à l'aide d'un tournevis ou d'une visseuse électrique
3. Soulevez délicatement la machine par le dessous

Ne pas saisir la machine par les câbles, les gaines ou les éléments mobiles, ni par le capot (option).

4. Positionnez la machine sur sa zone de travail (assurez-vous au préalable de la planéité et de la solidité de la surface de travail)
5. Retirez les protections de transport de la machine
6. Attendez que la machine prenne la température de la pièce (entre 15°C et 35°C) avant de la mettre sous tension

En cas de réexpédition, seule la machine dans son emballage d'origine (caisse en bois + protections en mousse + verrouillage des axes X et Y avec serre-câbles) sera réceptionnée par le constructeur.

## Installer le support de bobine

Glissez le support de bobine dans les encoches prévues à cet effet et faites-le pivoter vers la droite pour le verrouiller.

Pour les machines équipées de l'option « capot », vissez le support de bobine sur le panneau supérieur à l'aide d'une clé hexagonale 2,5 mm.

## Brancher la MOEBIUS

Assurez-vous que l'interrupteur est en position OFF. Branchez le cordon d'alimentation à l'alimentation, puis sur le secteur. Branchez ensuite l'alimentation à la machine.

Il ne faut ni sur-alimenter ou ni sous-alimenter la machine, vérifiez la compatibilité de l'alimentation avec le réseau électrique du pays où vous vous trouvez.

## Démarrez la MOEBIUS

Actionnez l'interrupteur ON/OFF pour mettre la machine sous tension. L'interface s'initialise et l'écran d'accueil s'affiche.

## Eteindre la MOEBIUS

La MOEBIUS ne peut être éteinte que si la buse indique une température < 45°C. N'éteignez donc pas la machine immédiatement après une impression ou en cours d'impression (risque de boucher la tête d'impression).

Une fois la buse refroidie, actionnez l'interrupteur ON/OFF pour mettre la machine hors-tension.

## Préparer la MOEBIUS

### Retirer une bobine de filament

1. Mettez en chauffe la tête à la température d'extrusion du matériau à retirer et attendez la stabilisation de la température
2. Poussez le levier de l'extrudeur pour libérer la pression sur le filament
3. Depuis le dessus de l'extrudeur, poussez manuellement le filament à travers la tête : du filament fondu doit sortir de la buse
4. Retirez rapidement le filament de la tête en tirant dessus, jusqu'à le sortir complètement de l'extrudeur

L'extrémité fondue du filament ne doit jamais être stoppée dans l'extrudeur au risque de le bloquer !

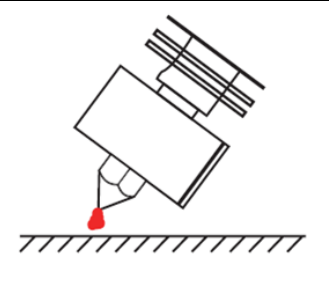
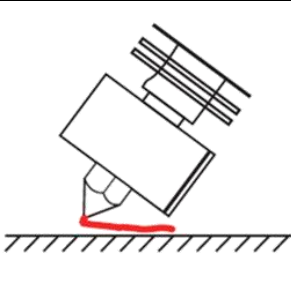
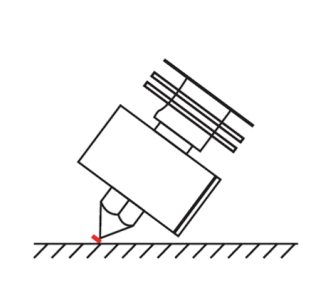
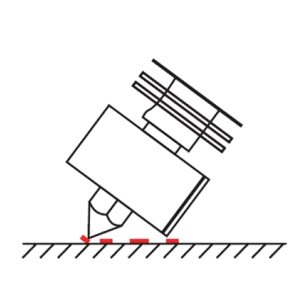
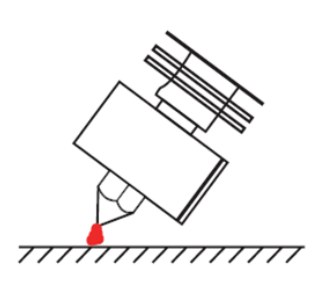
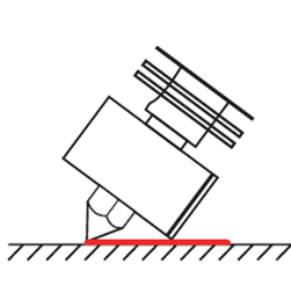
5. Coupez l'extrémité du filament pour faciliter le chargement à la prochaine utilisation
6. Rembobinez le filament sur la bobine

Ne jamais relâcher l'extrémité du filament après l'avoir sorti de la gaine PTFE, cela risquerait de créer un nœud dans la bobine.

7. Bloquez l'extrémité du filament dans son support
8. Stoppez la chauffe de la tête
9. Nettoyez les résidus de filament fondu autour de la buse à l'aide d'une pince brucelles pendant que la buse est encore chaude.

## Calibrer l'écart buse / plateau

La MOEBIUS est calibrée en usine, cependant l'écart buse / tapis peut se dérégler lors du transport ou à cause d'une différence de température de l'environnement d'utilisation de la machine ou du matériau à imprimer. Il est nécessaire de vérifier et d'ajuster si besoin le parallélisme et l'écart entre la buse et le tapis avant toute première utilisation de la machine à la suite de changements de l'environnement de travail ou du matériau à imprimer.

		Trop peu écrasé, le filament n'adhère pas correctement au plateau et forme des vaguelettes à la surface du plateau (l'objet risque de se décrocher en cours d'impression).
		Trop écrasé, le filament extrudé exerce une pression sur la matière déjà déposée et déforme les bords de l'objet en cours d'impression.
		Un filament correctement écrasé se caractérise par une surface d'impression lisse et des tracés qui fusionnent les uns aux autres.

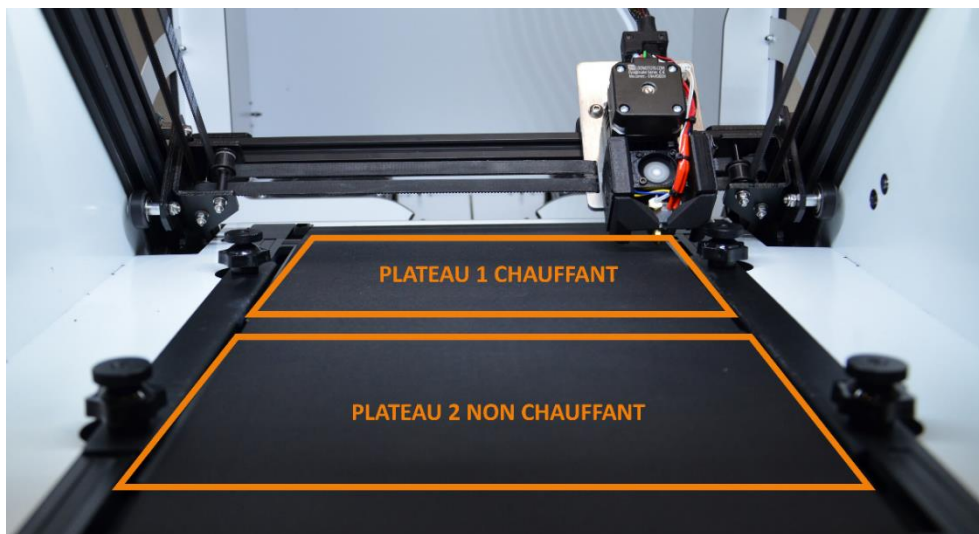
A la différence d'une imprimante 3D FFF standard, que le filament soit trop écrasé ou trop peu écrasé, il aura du mal à adhérer au tapis ; il n'est donc pas évident d'identifier s'il faut rapprocher ou éloigner la buse du tapis à l'étape de calibration en cas de problème d'impression.

Par la suite, un ajustement de la calibration buse / plateau est nécessaire si vous observez une dérive de la qualité d'impression de la première couche.

### PROCEDURE DE CALIBRATION

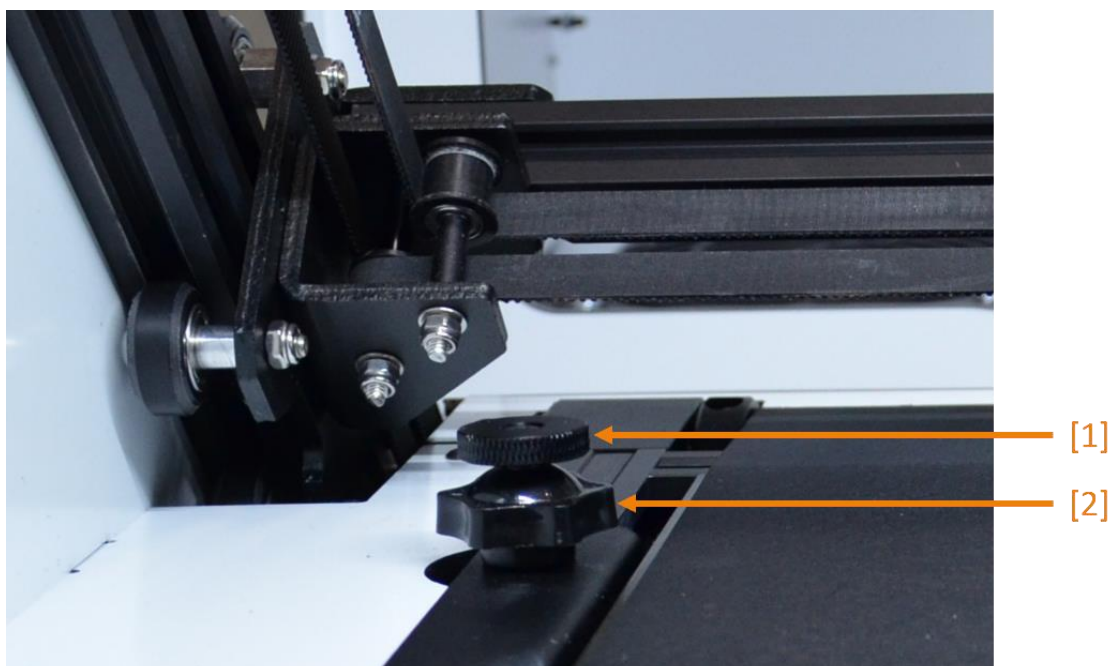
La procédure de calibration est à effectuer sans filament dans la tête d'impression, pour éviter les coulures qui viendraient gêner la détermination de l'écart buse / plateau.

Le tapis se déplace sur 2 plateaux : un premier plateau chauffant pour la zone où la buse dépose le thermoplastique fondu ; un deuxième plateau non chauffant pour la suite de l'impression.



La hauteur de chaque plateau est ajustable en 2 points grâce à un système combinant :

- [1] une vis de réglage
- [2] une molette de blocage



- En tournant la vis dans le sens horaire, le plateau descend localement
- En tournant la vis dans le sens anti-horaire, le plateau remonte localement

Penser à desserrer la molette de blocage avant de serrer ou desserrer la vis de réglage ; de même, penser à resserrer la molette de blocage une fois la vis correctement réglée.

### **Calibration du plateau 1**

Pour ajuster l'écart buse / convoyeur, commencez par régler le plateau 1 au plus bas en serrant les vis de réglage.

Chauffez ensuite la buse et le plateau aux températures de calibration qui correspondent aux températures d'impression du matériau à imprimer.

Une fois la buse à température, si du filament est chargé dans la tête d'impression, retirez-le en suivant la procédure (cf. [Retirer une bobine de filament](#)). Nettoyez les résidus de filament fondu autour de la buse à l'aide d'une pince brucelles.

#### ***Ajuster mécaniquement le plateau 1 par rapport au plan de déplacement de la buse***

Une fois la buse et le plateau à température, commandez une prise d'origine XY via l'interface : la buse est située au-dessus du premier point de calibration.

Positionnez une feuille de papier standard ou une cale d'épaisseur 0,1 mm sur le tapis, en-dessous de la buse : desserrez la molette de blocage, puis desserrez la vis de blocage pour faire remonter localement le plateau, jusqu'à ce que la buse touche la feuille ou la cale sans la bloquer.

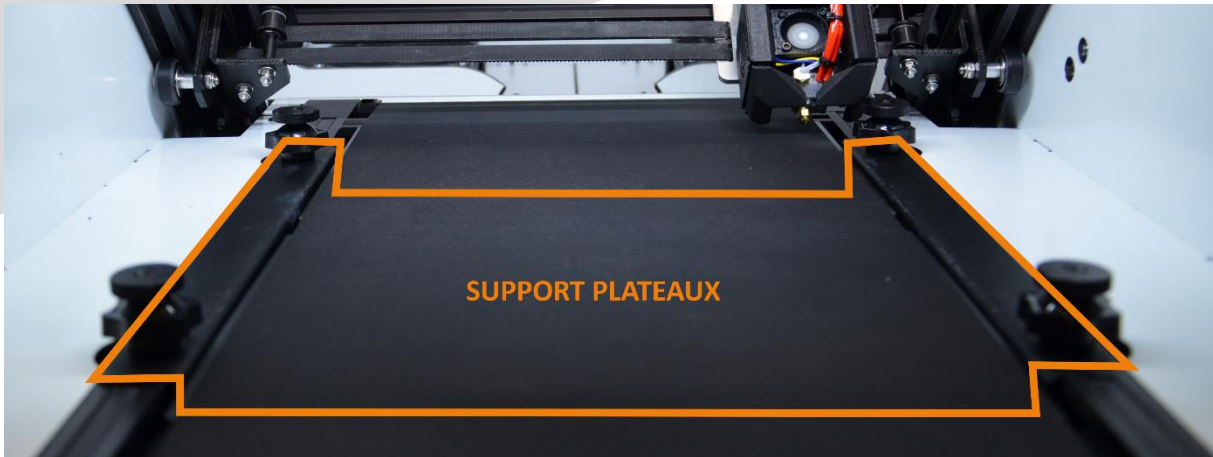
Une fois le premier point de calibration ajusté, amenez la tête d'impression au-dessus du deuxième point de calibration : via l'interface, amenez la buse au-dessus du 2<sup>ème</sup> point de réglage. Répétez les étapes d'ajustement en ce point.

Une fois l'écart buse / tapis ajusté au deuxième point de calibration, vérifiez à nouveau l'écart buse / convoyeur au premier point avant de resserrer les molettes de blocage, sans modifier la position des vis de réglage.

Vérifiez le réglage en imprimant un début de pièce : si la matière n'adhère pas au convoyeur, reprenez les étapes d'ajustement mécanique.

### **Calibration du plateau 2**

Les points de réglage du plateau 2 n'étant pas accessibles par la buse, la hauteur du plateau 2 se règle d'après la hauteur du plateau 1. Pour cela, ajuster les points de réglage du plateau 2 pour que les bords du support plateaux soient parallèles au panneau composite l'entourant.



## Charger une bobine de filament

1. Mettez en chauffe la tête à la température d'extrusion du matériau à charger et attendez la stabilisation de la température
2. Poussez le levier de l'extrudeur pour libérer la pression sur le filament
3. Positionnez la bobine sur son support et passez le filament à travers la zone d'insertion

Le filament ne doit pas former de coude à l'entrée de la machine.

Lors de la manipulation des bobines de filament, il est important de ne pas laisser échapper l'extrémité du filament (risque de créer un nœud dans la bobine).

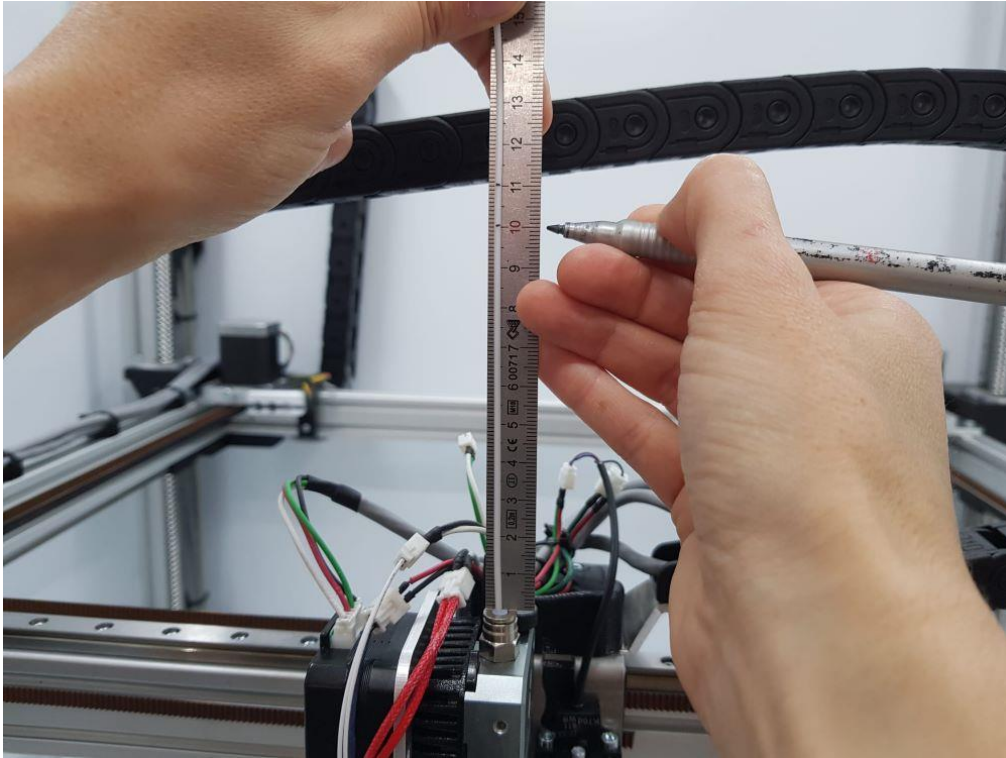
Un filament mal embobiné, tordu ou noué peut causer des défauts sur la pièce imprimée ou se retrouver coincé à l'entrée de la machine.

4. Passez manuellement le filament à travers l'extrudeur et la tête d'impression jusqu'à observer du filament fondu sortir de la buse
5. Stoppez la chauffe de la tête

**Tous les filaments ne sont pas compatibles avec toutes les têtes d'impression !**  
Assurez-vous que le matériau que vous souhaitez charger est bien compatible avec la tête d'impression en place.

## Contrôler l'extrusion

1. Chargez une bobine de filament (de préférence de couleur claire) sur la machine (cf. [Charger une bobine de filament](#))
2. A l'aide d'un réglet et d'un marqueur, tracez une marque sur le filament à 100 mm et 110 mm depuis l'entrée de la gaine PTFE



3. Via l'interface, commandez l'extrusion de 100 mm de filament à la température d'impression du matériau chargé
4. Une fois l'extrusion terminée, mesurez à l'aide du réglez la longueur « L » de filament réellement passée à travers la tête d'impression :
  - Si  $95 < L < 100$  mm : le contrôle est validé, l'imprimante extrude la bonne quantité de matière
  - Si  $L < 95$  mm : la matière est en sous-extrusion, une opération de maintenance est à planifier
  - Si  $L > 100$  mm : la matière est en sur-extrusion, un ajustement des paramètres machine est nécessaire (contactez le service technique)

## Préparer la zone d'impression

La surface d'impression doit être régulière.

Avant de lancer une impression, assurez-vous qu'aucun élément ne viendra gêner les déplacements X, Y, Z ou E.

## Installer / changer la tête d'impression

Une tête d'impression doit être adaptée au matériau, à la géométrie et au débit d'impression visé, c'est pourquoi il peut être nécessaire d'en changer selon les pièces à produire.

Retirez au préalable le filament de la tête à remplacer (cf. [Retirer une bobine de filament](#)) et attendez que la température de la tête soit inférieure à 50°C avant d'éteindre l'imprimante.

Après chaque installation de tête, il est impératif de [Contrôler l'extrusion](#) et de [Calibrer l'écart buse / plateau](#).

Après le changement, rangez la tête d'impression dans sa boîte, en vérifiant les références.

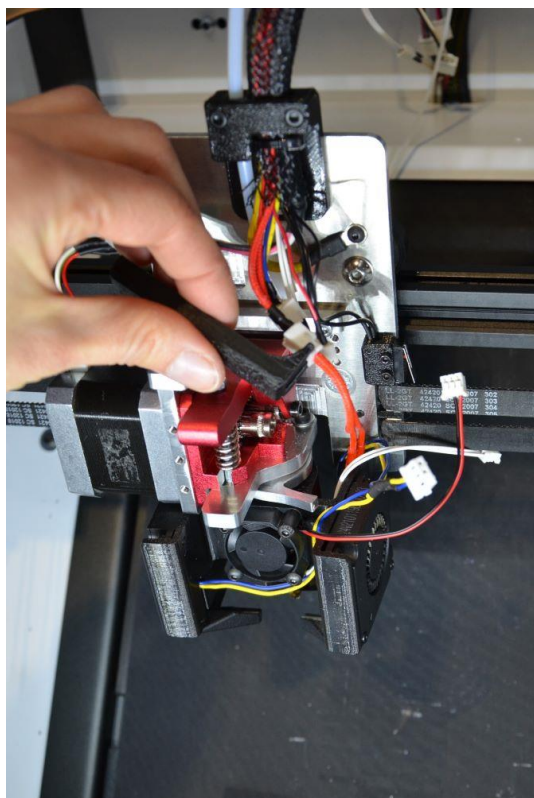
### Retirer une tête d'impression sur l'extrudeur type C

(a) Identifiez les éléments suivants :

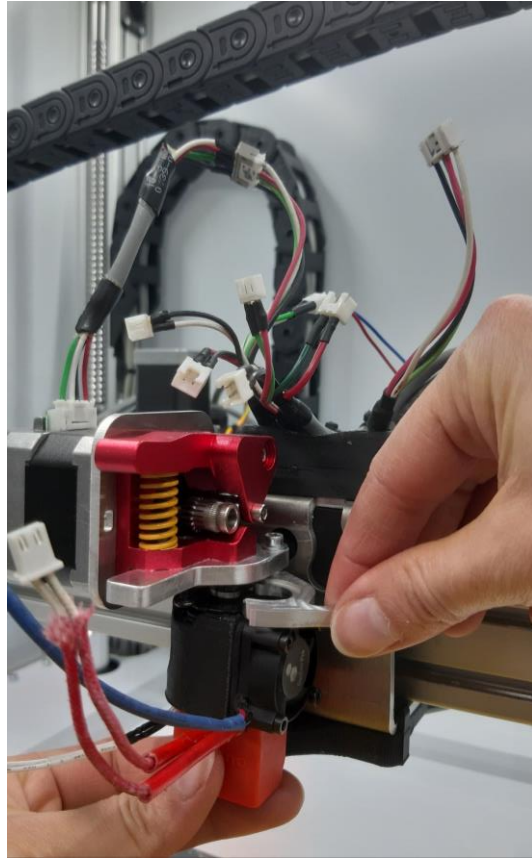
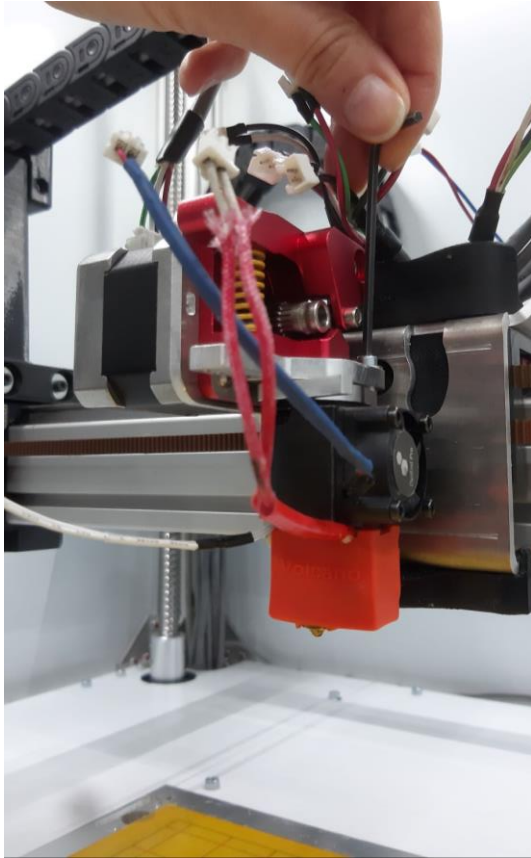
- Moteur de l'extrudeur
- Extrudeur (ou système d'entraînement du filament)
- Tête d'impression

(b) Débranchez les connecteurs de la tête d'impression en vous aidant si besoin des accessoires fournis pour ne pas tirer sur les câbles :

- Sonde de température : câbles fins blancs, petit connecteur 2 pins (extrémité PH2)
- Ventilateur : câbles fins noir et rouge, petit connecteur 3 pins (extrémité PH3)
- Cartouche chauffante : gros câbles rouges, gros connecteur 2 pins (extrémité XH2)
- Turbines : gros câbles jaune et bleu, gros connecteur 3 pins (extrémité XH3)



Au niveau de l'extrudeur, desserrez la vis qui retient la tête d'impression à l'aide d'une clé hexagonale de 2.5 mm. Basculez le levier pour retirer la tête.



### Installer une tête d'impression sur l'extrudeur type C

Installez la nouvelle tête dans le levier, puis resserrez la vis de maintien avec la clé hexagonale jusqu'à ce que la tête ne puisse plus tourner sur elle-même.

Le tube PTFE étant coupé en position par rapport à l'extrudeur, veillez à l'orienter correctement.

Rebranchez les connecteurs en respectant le code couleurs.

### Ajuster la position de la lame d'éjection

La lame d'éjection doit être suffisamment proche de la surface d'impression pour passer sous la pièce imprimée sans gêner le défilement du convoyeur.

L'espacement doit être le même sur toute la longueur de la lame. Pour régler cet espacement :

- Desserrez les vis des trous oblongs
- Insérez une feuille de papier entre le convoyeur et la lame
- Poussez la lame contre la feuille de papier : la feuille doit frotter contre la lame sans être bloquée
- Resserrez les vis des trous oblongs en maintenant la position de la lame
- Vérifiez la régularité de l'espacement sur toute la longueur de la lame

# Préparer un fichier d'impression

## Concevoir ou récupérer un fichier au format .STL

L'impression 3D s'appuie sur des fichiers 3D numériques dont les principaux formats sont : .stl .obj .amf .3mf

Pour obtenir ces fichiers, vous pouvez :

- Les concevoir vous-mêmes, depuis un ordinateur ou une tablette, sur le logiciel de conception de votre choix, en intégrant les règles de conception adaptées à la fabrication additive FFF 45°
- Les récupérer sur des bibliothèques en ligne d'objets 3D numériques

Le maillage des fichiers numériques n'est pas toujours correct et peut nécessiter une réparation (depuis le logiciel de *slicing*, un éditeur de fichiers 3D ou le logiciel de conception).

## Paramétrer le logiciel de *slicing* ideaMaker

A partir des fichiers fournis avec l'imprimante :

- Installez le logiciel ideaMaker
- Ajoutez l'imprimante de type MOEBIUS
- Ajoutez le type de filament à imprimer (matériau)
- Ajoutez le profil d'impression en cohérence avec l'imprimante et le type de matériau ajoutés précédemment

## Exporter le fichier d'impression au format .GCODE

1. Depuis le logiciel de *slicing*, importez le modèle 3D à imprimer.
2. Associez les réglages d'imprimante, de matériau et de profil d'impression en cohérence avec l'objet à imprimer.
3. Ajustez éventuellement des paramètres en fonction de la géométrie et des contraintes d'utilisation de l'objet à imprimer.
4. Générez un aperçu avant impression (Slice)
5. Contrôlez le résultat (Aperçu) : ajustez à nouveau des paramètres si nécessaire
6. Exportez le fichier .gcode (Exporter vers un disque) à envoyer à la MOEBIUS.

# Imprimer sur la MOEBIUS

## Les points de contrôle avant impression

- ✓ La zone d'impression est libre et la surface d'impression est régulière (cf. [Préparer la zone d'impression](#))
- ✓ La calibration buse / plateau est validée (cf. [Calibrer l'écart buse / plateau](#))
- ✓ La bobine de filament est correctement chargée (cf. [Charger une bobine de filament](#))

- ✓ Le matériau chargé correspond aux paramètres d'impression du fichier .gcode
- ✓ La quantité de matière chargée est suffisante pour l'impression
- ✓ L'extrusion est validée (cf. [Contrôler l'extrusion](#))

## Démarrer une impression

### Depuis une clé USB

Copiez-collez le fichier .gcode sur une clé USB. Insérez la clé USB dans l'emplacement prévu à cet effet et lancez l'impression depuis l'interface de pilotage de la MOEBIUS.

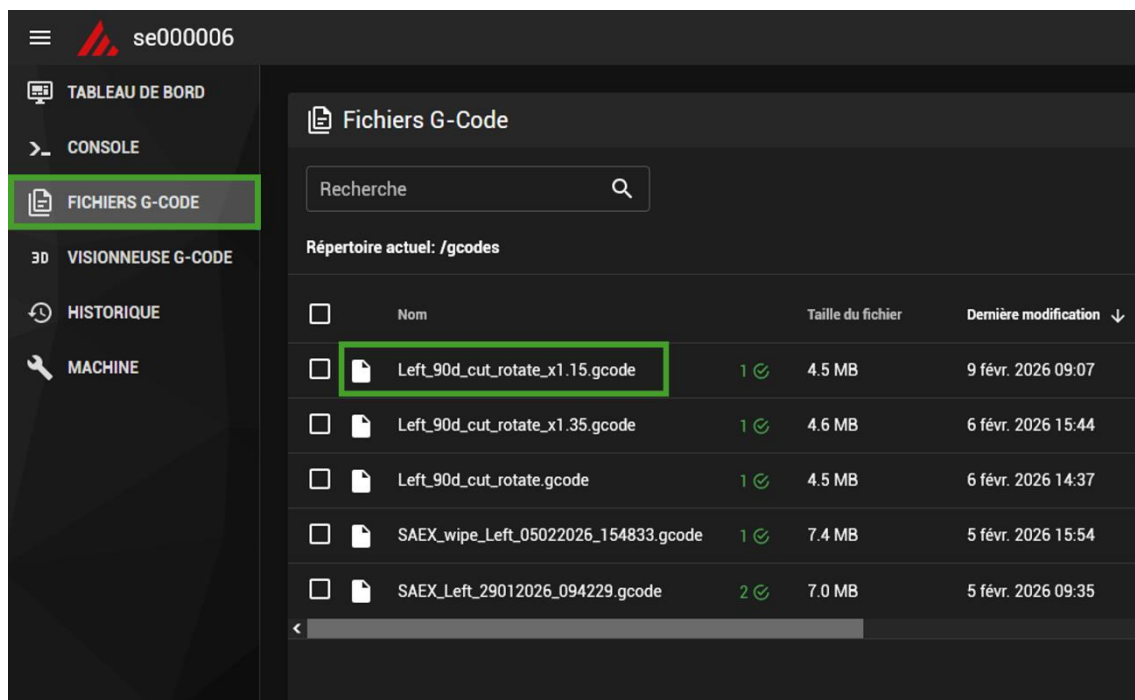
### Depuis une interface web (option « contrôle à distance »)

#### Via le réseau WiFi

Lorsque l'imprimante est installée sur le réseau WiFi ou Ethernet, une adresse IP lui est attribuée. Relevez cette adresse depuis l'écran ;

Puis, depuis un navigateur web :

- Ouvrez une page web
- Saisissez l'URL suivant : adresse\_IP



Une fois connecté, glissez-déposez le fichier .gcode à imprimer dans l'onglet « **FICHIERS G-CODE** ». A la fin du chargement, cliquez sur le fichier, puis sur le bouton « **Imprimer** » de la fenêtre pop-up qui s'ouvre alors.

Si la machine est équipée de l'option « caméra », il est possible de suivre l'impression à distance via l'onglet « **TABLEAU DE BORD** ».

## Suivre une impression

Une fois l'impression lancée :

- Le plateau chauffe à la température-cible (tant que la température n'est pas atteinte, la machine n'exécute aucune autre commande)
- La tête d'impression chauffe à la température-cible (vérifiez que le ventilateur de la tête d'impression est actif)
- La machine effectue ses prises d'origine en X et Y

L'impression peut démarrer.

Vérifiez toujours la qualité d'impression des premières couches dans leur totalité !

### PAUSE

Il est possible de mettre l'impression en pause. La machine termine d'exécuter les commandes qu'elle a en mémoire et se met en pause après quelques instants : la tête se range alors sur le côté de la machine et attend la reprise.

La pause peut générer un défaut visuel à l'endroit de la reprise d'impression ; il est conseillé d'effectuer la pause au niveau du remplissage de l'objet pour masquer ce défaut.

### ANNULATION

Après la commande d'annulation, la machine termine d'exécuter les commandes d'impression qu'elle a en mémoire avant de réaliser la séquence d'annulation :

- La tête se range sur le côté de la machine
- L'alimentation des moteurs est stoppée
- Les commandes de chauffe sont stoppées et les éléments chauffants descendent en température (patientez jusqu'à ce que la température des éléments chauffants soit inférieure à 45°C avant de retirer les éléments imprimés du plateau ou d'éteindre la machine)

## Terminer une impression

A la fin d'une impression, la tête se range sur le côté de la machine, afin de libérer la pièce. Les éléments chauffants, ainsi que les moteurs, ne sont plus alimentés ; la température des éléments chauffants baisse jusqu'à la température ambiante.

### Décrocher un objet de la surface d'impression

Une fine lamelle située au niveau du rouleau de renvoi du convoyeur permet de décrocher les objets imprimés du tapis : faites défiler progressivement le convoyeur jusqu'à ce que l'objet atteigne cette fine lamelle, et vérifiez que l'objet se décolle bien au fur et à mesure du déplacement du tapis.

# Première utilisation de la MOEBIUS

## Installer la MOEBIUS

cf. [Installer le support de bobine](#)

cf. [Brancher la MOEBIUS](#)

cf. [Démarrer la MOEBIUS](#)

## Préparer la MOEBIUS

cf. [Calibrer l'écart buse / plateau](#)

cf. [Charger une bobine de filament](#)

## Imprimer sur la MOEBIUS

cf. [Démarrer une impression depuis la clé USB](#)

Le fichier .gcode sélectionné pour l'impression doit correspondre au matériau du filament chargé.

cf. [Terminer une impression](#)

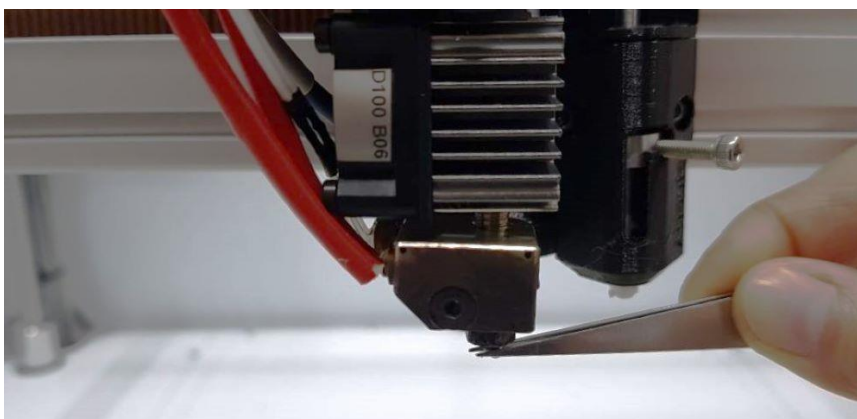
# Entretenir la MOEBIUS

\* Les fréquences indiquées sont basées sur une utilisation de 1500 heures / an ; si la durée d'utilisation est plus importante, il est recommandé d'effectuer un entretien plus fréquent

## Nettoyer la buse

*Fréquence : avant chaque impression \**

Nettoyez le surplus de matière autour de la buse ( $T > 150^{\circ}\text{C}$ ) avec une pince brucelles.



## Nettoyer la surface d'impression

*Fréquence : avant chaque impression \**

A l'aide d'une pince brucelles ou d'une spatule, décrochez les résidus de plastique qui peuvent rendre la surface d'impression irrégulière.

## Nettoyer et vérifier les ventilateurs et la turbine

Fréquence : avant chaque impression \*

Machine éteinte, retirez les poussières et débris éventuellement présents entre les pales des ventilateurs et de la turbine (tête d'impression, refroidissement, extraction de l'option « capot ») à l'aide d'une pince brucelles.



## Vérifier et remplacer le tube PTFE de la tête d'impression

Fréquence : contrôlez l'extrusion toutes les semaines \*

Remplacez le tube PTFE s'il s'est dilaté et ne laisse plus passer correctement le filament (cf. [Contrôler l'extrusion](#)).

Si le test d'extrusion n'est pas validé, suivez les étapes suivantes :

Le tube PTFE est maintenu en position dans la tête d'impression par une rondelle dentée, la position de cette rondelle est primordiale pour atteindre des débits d'impression importants :

- Si la rondelle est trop haute, le tube se comprime et son diamètre intérieur s'en retrouve réduit ;
- Si la rondelle est trop basse, le tube n'atteint pas le fond du baril, créant ainsi une fuite.

La position de la rondelle dentée sur le tube PTFE est ajustée directement sur la tête d'impression, elle-même fixée sur l'extrudeur !

L'extrémité supérieure du tube PTFE doit être coupée en pointe par rapport au système d'entraînement du filament ; la pointe doit accueillir le filament immédiatement après les pignons d'entraînement :

- Si la pointe est trop éloignée des pignons d'entraînement, un filament souple à haut débit risque de s'échapper par cet interstice ;
- Si la pointe est trop proche, les dents des pignons d'entraînement vont ronger le tube, gênant ainsi l'extrusion, et générant des copeaux qui risquent de boucher la buse.

La pointe du tube PTFE doit être coupée directement sur la tête d'impression, elle-même fixée sur l'extrudeur !

Retirez la tête d'impression de l'extrudeur, tout en la laissant branchée à la machine.

Chauffez la tête d'impression à 230°C.

Saisissez la tête par le radiateur tout en prenant garde de ne pas toucher le bloc chauffant. Insérez la clé hexagonale de 2.0 mm dans le tube PTFE et pincez le tube pour pouvoir le décoller du fond du barrel (s'aider si besoin d'une pince plate) ; récupérez la rondelle dentée.

Contrôlez l'absence de matière résiduelle au fond du barrel ; sinon retirez la matière à l'aide d'une fraise de 4,0 mm (extrémité plate et non conique).

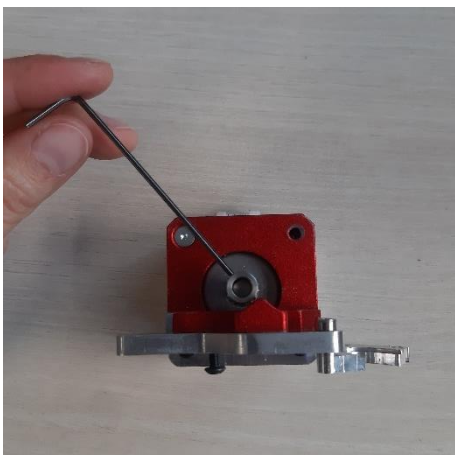


Coupez la chauffe de la tête et patientez jusqu'au refroidissement.

Eteignez l'imprimante.

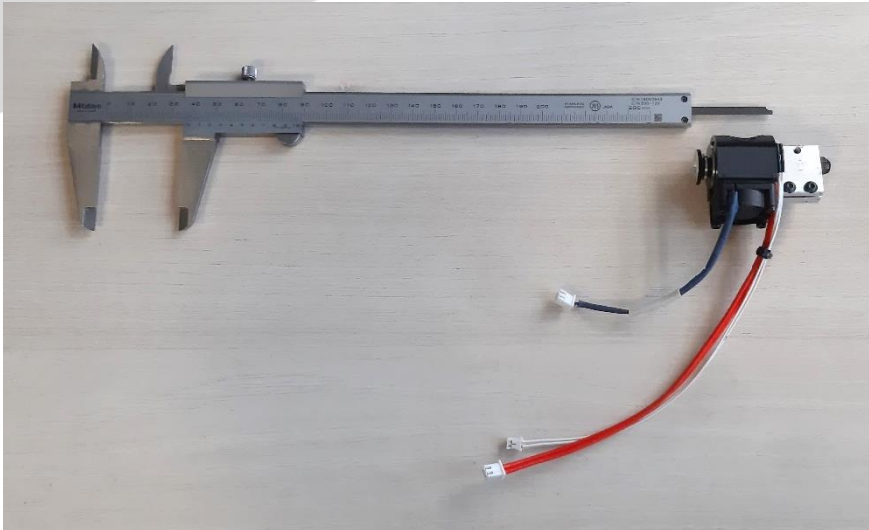
Retirez la vis et le ressort du levier de l'extrudeur (clé allen 2,5 mm et clé plate 5,5 mm), puis retirez complètement le levier (clé allen 2,5 mm).

Desserrez légèrement la vis sans tête qui maintient le pignon d'entraînement sur l'arbre du moteur de l'extrudeur : le pignon doit coulisser sans pivoter totalement ; plaquez le pignon contre le moteur.



Couper droit un morceau de tube PTFE (2 – 4 mm) d'une longueur supérieure (+ 10 mm) au tube retiré.

A l'aide d'une jauge de profondeur, mesurez la distance entre le fond du baril et le dessus de la tête d'impression.



Positionnez la rondelle dentée en bas du nouveau tube PTFE ; les dents de la rondelle pointent vers le bas du tube.

Placez le nouveau tube équipé de la rondelle sur la tête d'impression et fixez la tête d'impression sous l'extrudeur.

A l'aide d'une clé courte de 1,5 mm, poussez le tube au fond du baril.

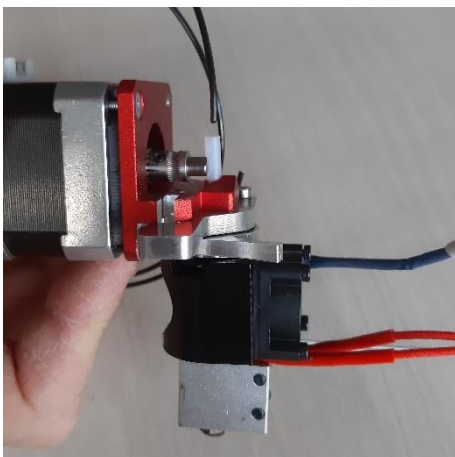


Retirez à nouveau la tête d'impression de l'extrudeur pour retirer le tube PTFE et contrôlez que l'opération précédente a permis de positionner la rondelle correctement par rapport à la valeur mesurée à la jauge de profondeur (+/- 1 mm).

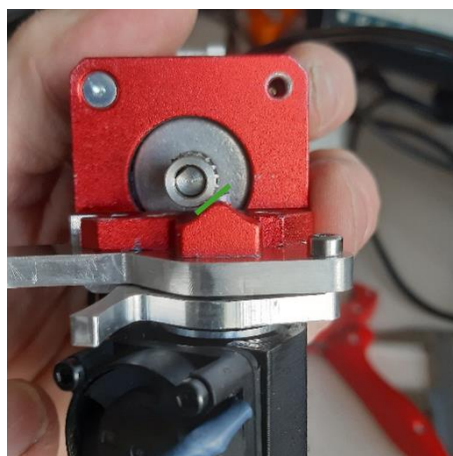


Fixez pour la dernière fois la tête d'impression sous l'extrudeur.

Placez un morceau de filament à travers le tube PTFE.



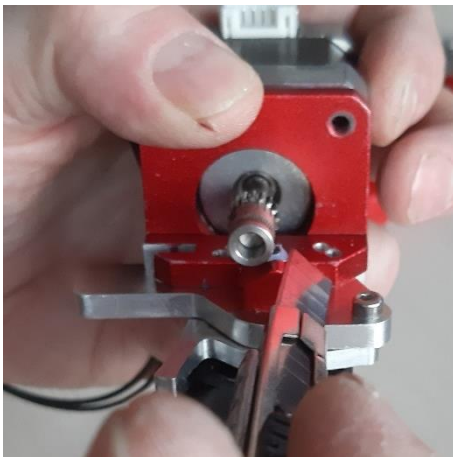
A l'aide d'un cutter, coupez en biais le tube PTFE et le filament (dont la présence empêche des copeaux de PTFE de tomber au fond du barrel et dans la buse) ; le bord du tube doit lécher le diamètre extérieur du pignon d'entraînement.



Faites coulisser le pignon d'entraînement pour centrer la gorge crantée par rapport au tube PTFE et verrouillez-le en position ; vérifiez que le pignon tourne librement.



Coupez l'autre côté du tube PTFE en suivant l'angle de la pièce métallique ; le tube PTFE forme une pointe qui viendra récupérer l'extrémité du filament immédiatement après les pignons lors d'une impression.



Fixez à nouveau le levier de l'extrudeur et vérifiez l'alignement et la rotation des 2 pignons.

Allumez l'imprimante et chauffez la tête d'impression pour pouvoir pousser le morceau de filament encore chargé dans le tube PTFE avec la bobine à installer pour la prochaine impression.

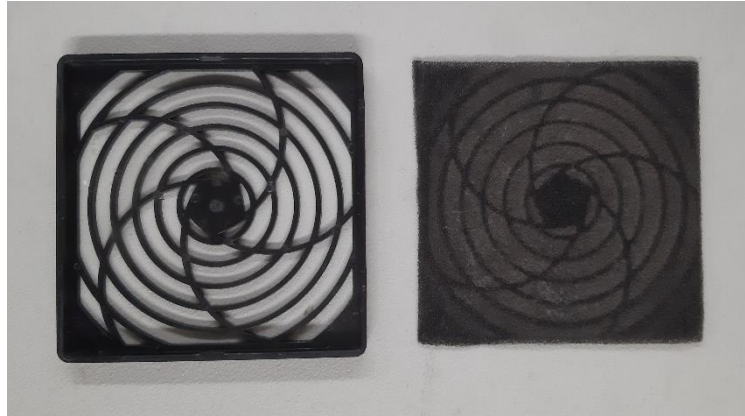
Après avoir remplacé le tube PTFE, [Contrôler l'extrusion](#) et [Calibrer l'écart buse / plateau](#) avant de lancer une impression !

## Nettoyer ou remplacer les mousses des ventilateurs

Fréquence : tous les mois \*

Depuis l'extérieur de la machine, retirez les caches des ventilateurs du carter et du capot (option) pour en retirer les filtres mousse, nettoyez-les à l'eau claire, puis laissez-les sécher avant de les replacer OU remplacez les filtres.

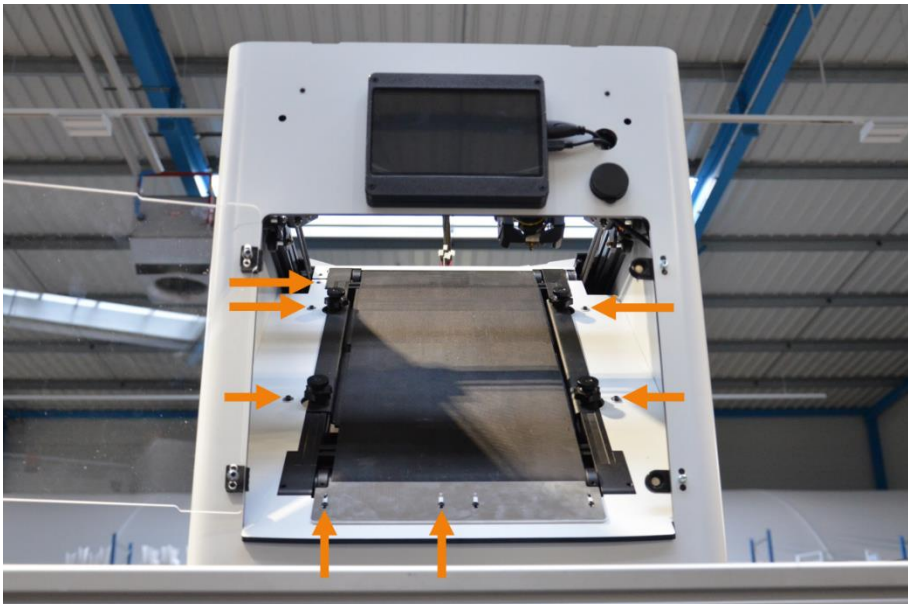
Veillez à aligner les motifs des grilles de part et d'autre des mousses au moment de repositionner les caches des ventilateurs.



## Ajuster la tension de la courroie du convoyeur

Fréquence : tous les ans ou dès qu'un problème de tension est identifié \*

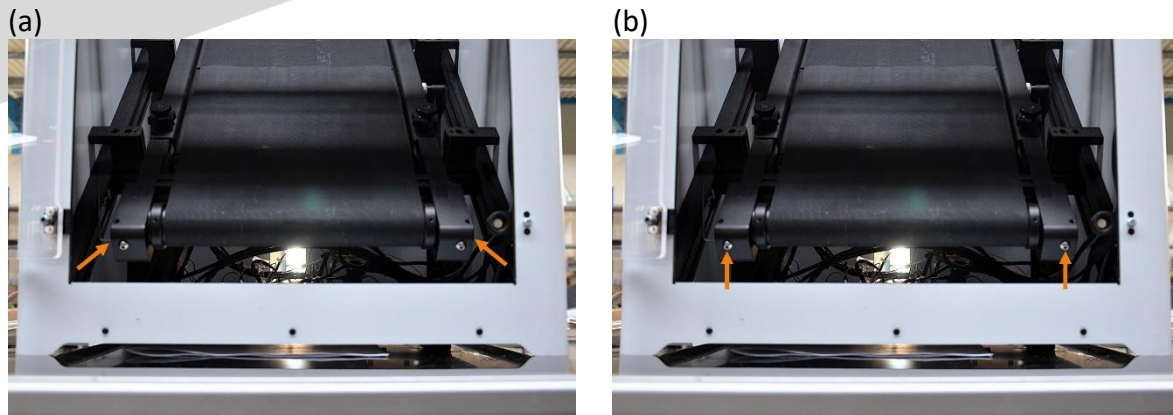
A l'aide de clés hexagonales 2,0 et 2,5 mm, retirez le carter droit, puis le gauche.



Desserrez les vis pointeaux avec une clé hexagonale 2,0 mm (a).

Utilisez une clé hexagonale 3,0 mm pour tourner les vis de réglage (b) :

- Dans le sens horaire pour tendre localement la courroie
- Dans le sens anti-horaire pour détendre localement la courroie



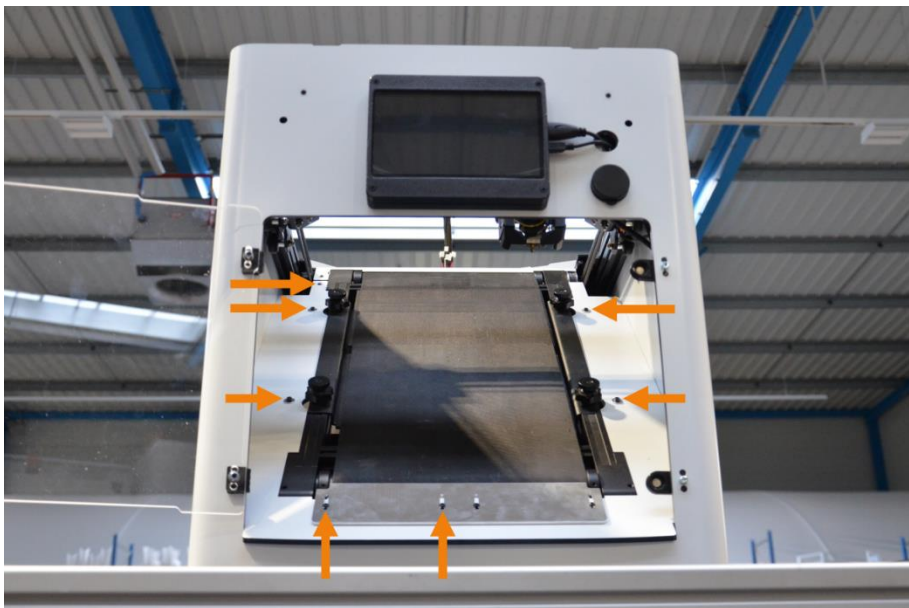
Resserrez les vis pointeaux et réinstallez le carter gauche, puis le droit.

Attention à ne pas pincer les câbles au moment de réinstaller le carter droit.

## Remplacer la courroie du convoyeur

*Fréquence : dès que la surface du tapis est endommagée et génère des problèmes d'adhérence*  
\*

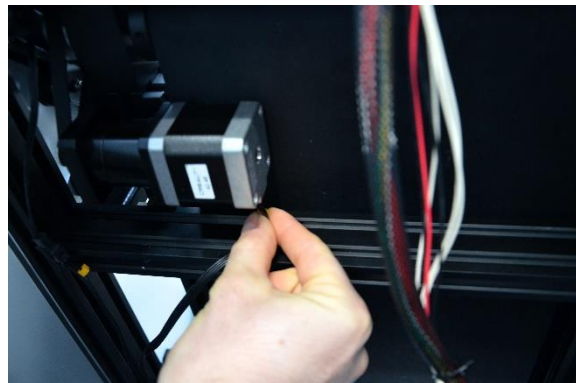
A l'aide de clés hexagonales 2,0 et 2,5 mm, retirez le carter droit, puis le gauche.



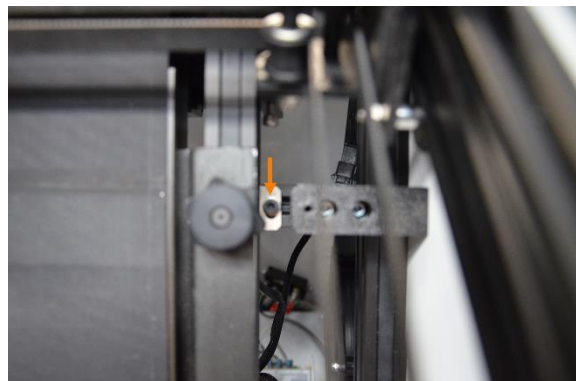
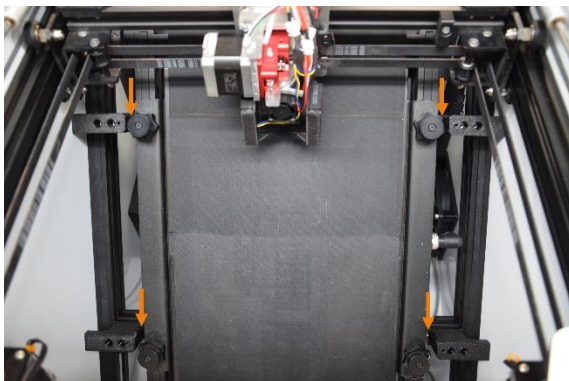
Dévissez la pièce moletée pour débrancher l'alimentation du plateau.



Depuis l'arrière de la machine, retirez les vis des panneaux pour accéder au moteur Z et le débrancher.

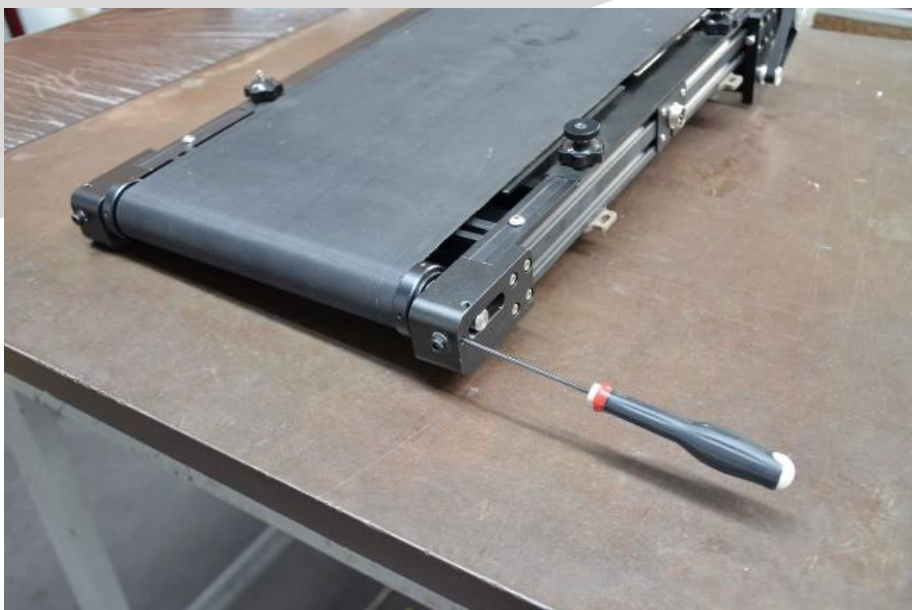


Retirez les 4 vis de fixation du convoyeur sur le châssis à l'aide d'une clé hexagonale 3,0 mm.



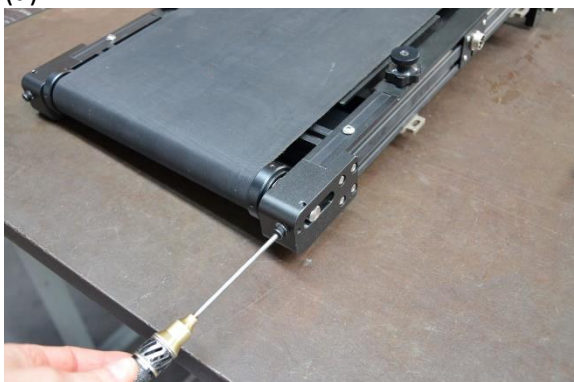
Sortez le convoyeur de la machine et posez-le sur une surface plane.

Desserrez les vis pointeaux avec une clé hexagonale 2,0 mm.



Utilisez une clé hexagonale 3,0 mm pour desserrer les vis de réglage (a) : l'écrou doit arriver en butée du trou oblong (b).

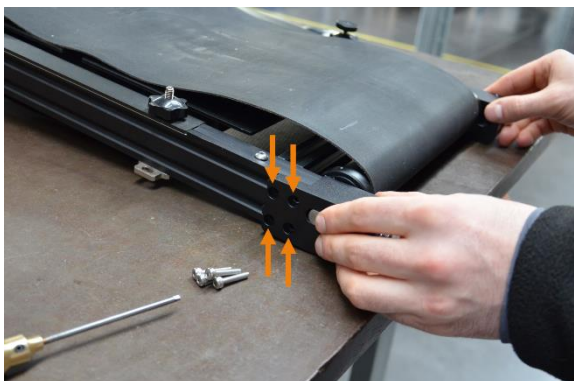
(a)



(b)



Retirez les 8 vis de fixation du rouleau sur le châssis (4 vis de chaque côté) et sortez le rouleau de la courroie.



Retirez la courroie avant d'installer la nouvelle et reprendre les étapes précédentes en ordre inverse pour fixer à nouveau le convoyeur sur le châssis.



## Nettoyer et graisser les composants de l'extrudeur

*Fréquence : tous les ans OU dès qu'un problème d'extrusion est identifié \**

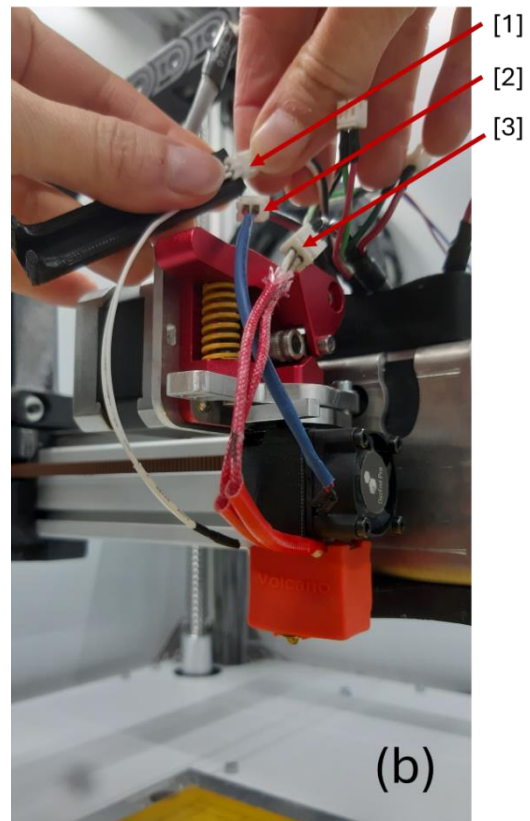
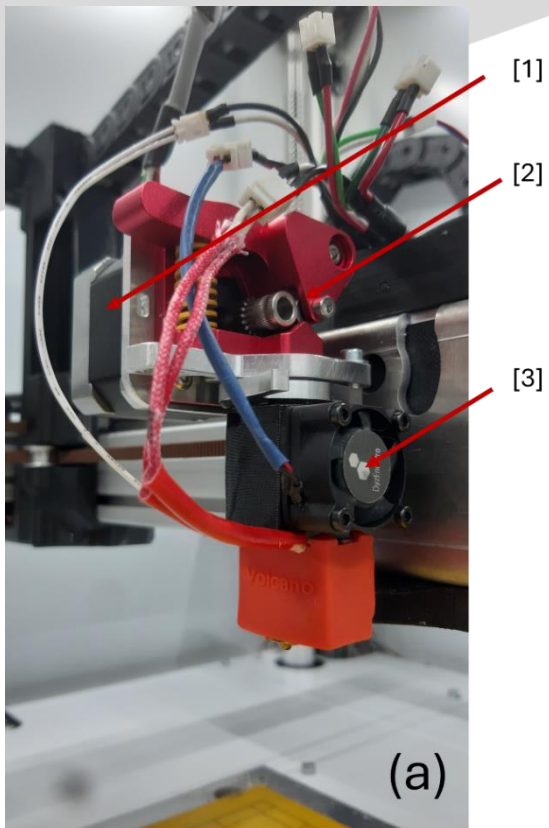
Si du filament est chargé dans la tête d'impression, retirez-le en suivant la procédure (cf. [Retirer une bobine de filament](#)).

Assurez-vous que la tête d'impression est froide ( $< 50^{\circ}\text{C}$ ) avant de mettre l'imprimante hors tension pour travailler en sécurité.

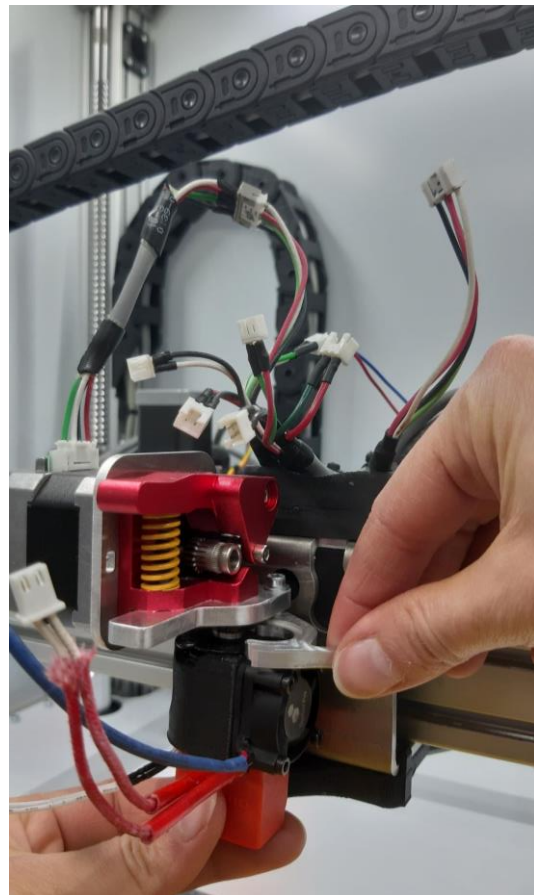
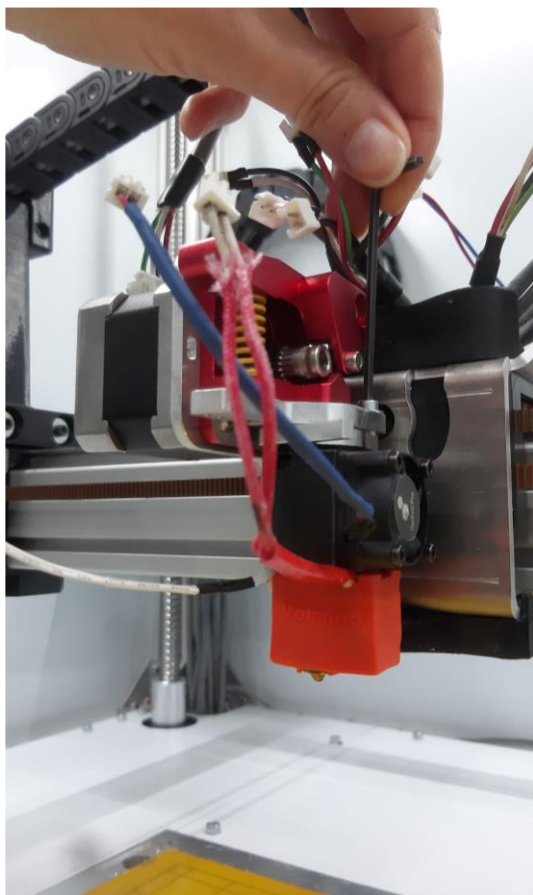
(a) Identifiez les éléments suivants : [1] moteur de l'extrudeur ; [2] extrudeur (ou système d'entraînement du filament) ; [3] tête d'impression.

(b) Déconnectez les câbles de la tête d'impression en vous aidant si besoin des accessoires fournis :

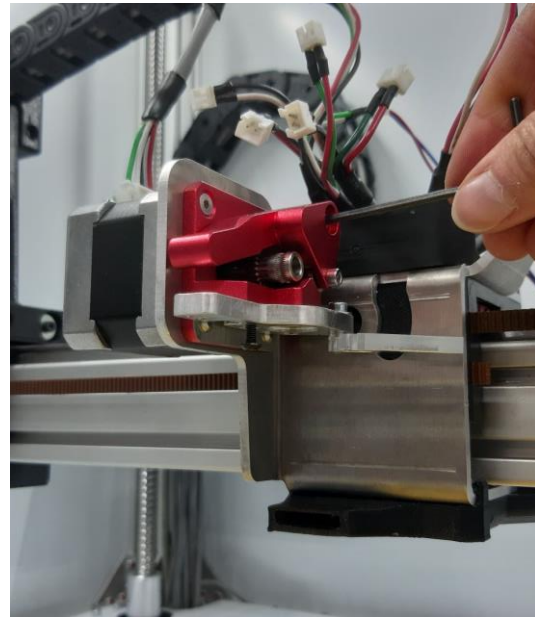
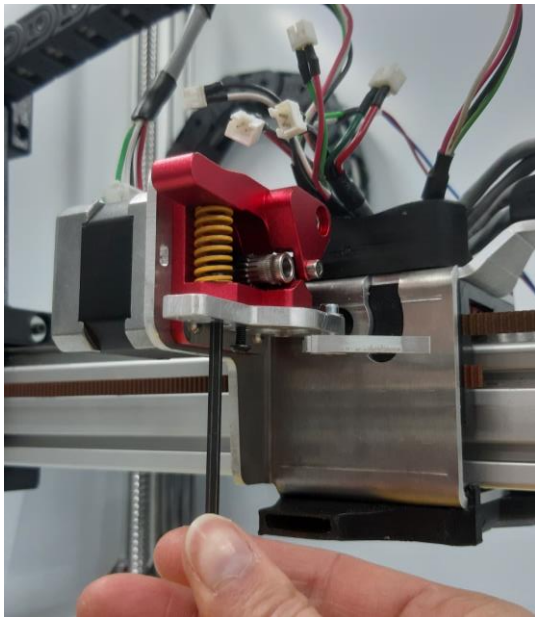
- Sonde de température : câbles fins blancs, petit connecteur 2 pins (extrémité PH2)
- Ventilateur : câbles fins noir et rouge, petit connecteur 3 pins (extrémité PH3)
- Cartouche chauffante : gros câbles rouges, gros connecteur 2 pins (extrémité XH2)
- Turbines : gros câbles jaune et bleu, gros connecteur 3 pins (extrémité XH3)



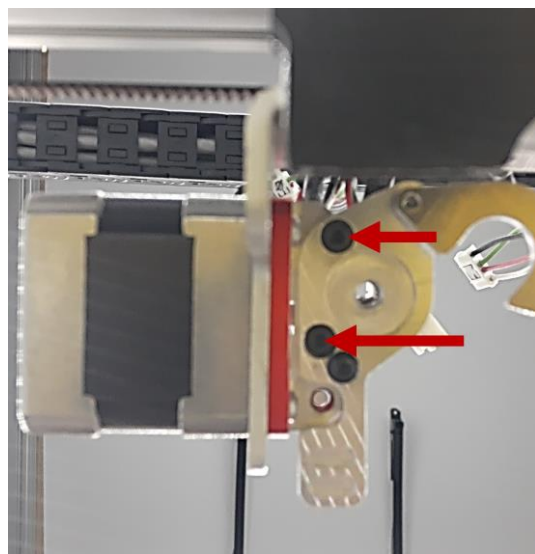
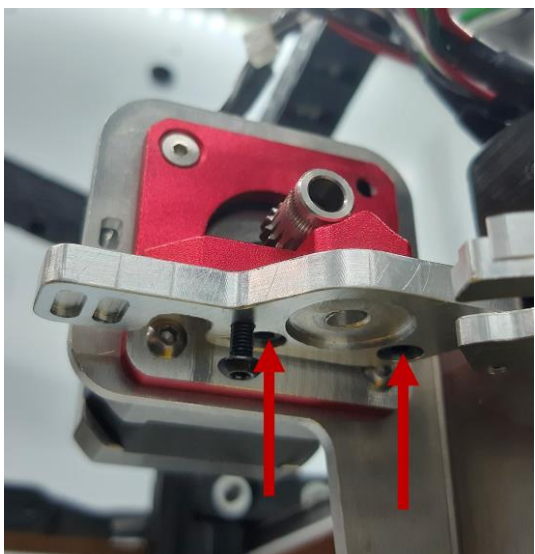
Desserrez la vis qui retient la tête d'impression à l'aide d'une clé hexagonale de 2.5 mm ; un tour de clé suffit à libérer la tête. Basculez le levier pour sortir la tête.



Une fois la tête retirée de l'extrudeur, retirez la vis M4 de maintien du ressort (si elle est présente) à l'aide d'une clé hexagonale de 3.0 mm pour pouvoir retirer le ressort. Retirez ensuite le levier de l'extrudeur.

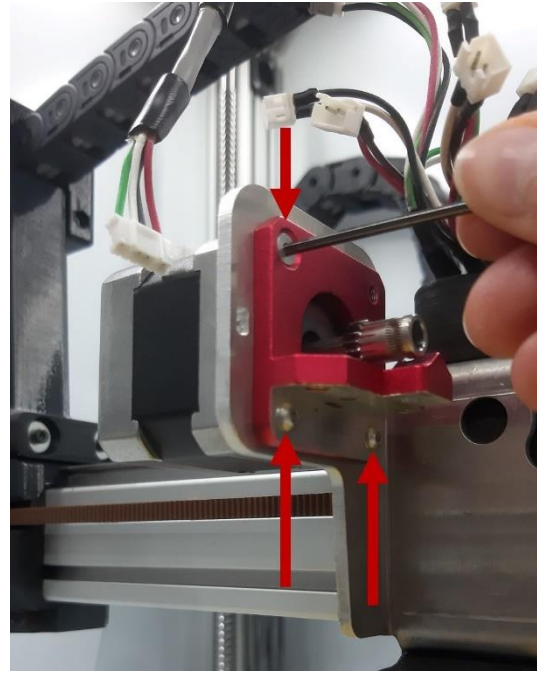
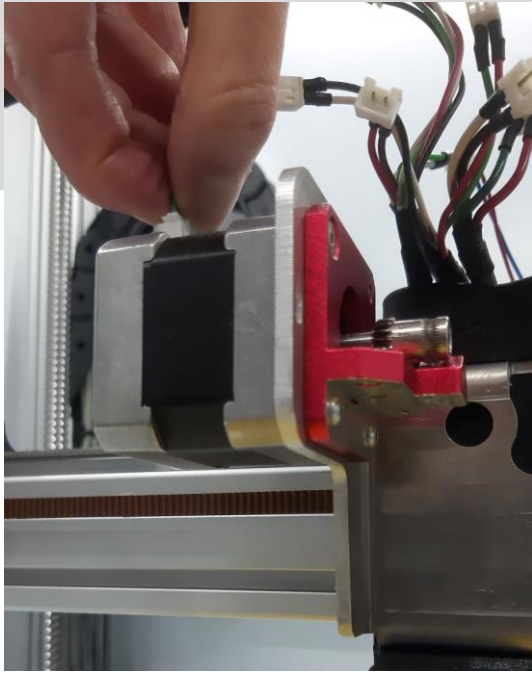


Avec une clé hexagonale de 2.5 mm, retirez ensuite les vis de la platine qui porte le levier de fixation de la tête d'impression.

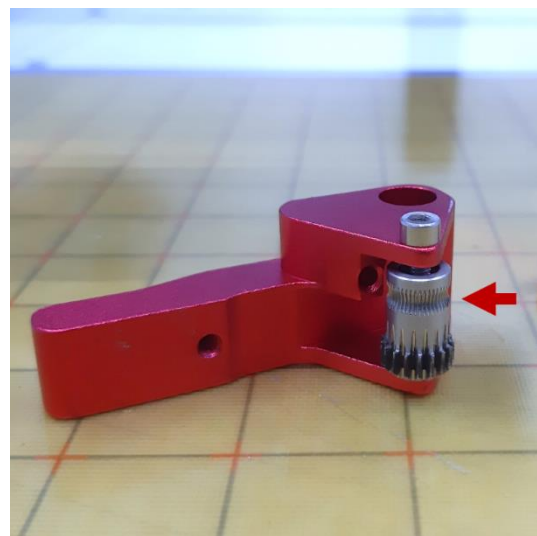
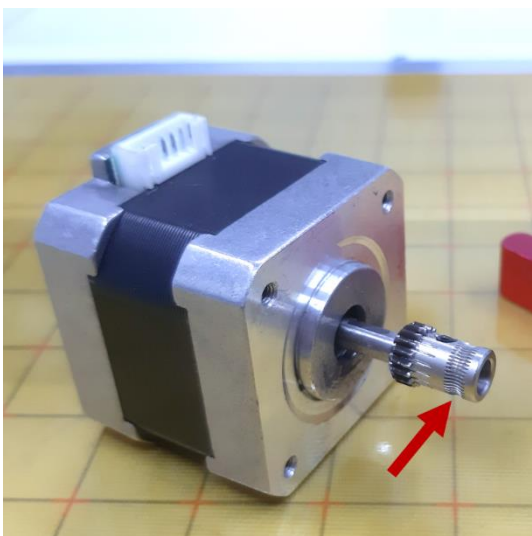


Débranchez le connecteur du moteur d'entraînement : câbles fins 4 couleurs, petit connecteur 4 pins.

Retirez à l'aide d'une clé hexagonale de 2.0 mm la vis à tête fraisée et les 2 vis à tête bombée qui maintiennent le moteur sur la platine de la machine. **Maintenez le moteur, afin qu'il ne tombe pas sur le plateau !**



Rassemblez le moteur E et le levier de l'extrudeur : nettoyez à l'aide d'une brosse fine non métallique les copeaux de matière coincés entre les dents du pignon et du galet. Profitez-en pour inspecter l'usure des dents : une usure importante entraîne un glissement du filament sur le système d'entraînement et donc une sous-extrusion à l'impression. Le pignon et / ou le galet doivent alors être remplacés.



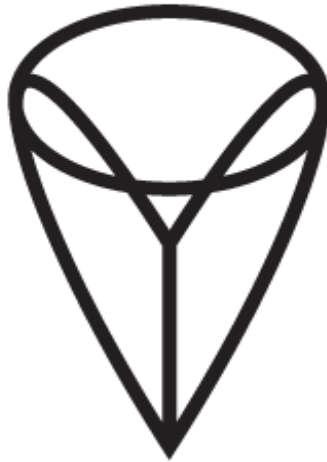
Nettoyez et inspectez également les dents des engrenages du pignon et du galet.

Graissez les engrenages avec une graisse épaisse au lithium.

Une fois les composants nettoyés et contrôlés, il reste à remonter l'extrudeur sur l'ALTO en reprenant les étapes précédentes en ordre inverse, puis à installer la tête d'impression.

**Avant de lancer une impression**, il est impératif de [Contrôler l'extrusion](#) et [Calibrer l'écart buse / plateau](#).

# Alchimies



9, rue Roger Husson

57260 Dieuze

France



137, rue SAI la Princesse Alix Napoléon

57260 Dieuze

France