

---

# **BrailleRap Documentation**

*Version 6.5.0*

**BrailleRap Team**

**oct. 08, 2023**



---

## Table des matières

---

<b>1</b>	<b>Historique du projet</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Licence</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Liste du matériel</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Manuel de montage BrailleRAP</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Windows USB Drivers pour MKS 1.4 ou MKS GEN L 2.1</b>	<b>147</b>
<b>6</b>	<b>Marlin Firmware pour cartes Ramps ou compatibles</b>	<b>149</b>
<b>7</b>	<b>Embosser votre première page de Braille</b>	<b>151</b>
	<b>Index</b>	<b>159</b>





Contenu :



### 1.1 Le commencement

En 2016 l'association **MyHumanKit** organise en collaboration avec **Airbus Industries** un hackaton appelé Fabrikarium.

Pendant le Fabrikarium plusieurs travaux ont été réalisés pour modifier des imprimantes 3D afin d'embossier du **Braille** sur du papier 160g,

Le projet s'appelait **BrailleRap**.

Dans l'équipe **BrailleRAP-SP** nous pensions que ces travaux étaient une démonstration de faisabilité, mais qu'il fallait mettre au point une machine spécialisée facile à reproduire.

### 1.2 OpenBraille

En 2017 Carlos Campos démarre le projet **OpenBraille** et construit une embosseuse braille à partir de pièces d'imprimante recyclées.

Le projet démontre qu'il est possible de déplacer une feuille de papier avec suffisamment de précision dans une embosseuse braille.

### 1.3 BrailleRap-SP

En Janvier 2018, nous avons commencé avec quelques rails linéaires, des moteurs Nema et des pièces imprimées pour essayer de réaliser une embosseuse Braille. Quelques essais plus tard, nous avons commencé à montrer des exemples de textes embossés en Braille, et tout le monde était très enthousiastes. Le projet **BrailleRAP-SP** était né.

## 1.4 BrailleRap

En 2022, pour pouvoir continuer le projet avec quelques enthousiastes, nous reprenons le projet pour proposer des améliorations.

## 1.5 BrailleRap Cameroun

Toujours en 2022, le [CCLab](#) nous confie la préparation et la réalisation de 4 ateliers grand public au Cameroun. C'est l'opération BrailleRAP Cameroun.

2 ateliers grand public, 2 master class dans 4 villes du Cameroun en collaboration avec le CCLab et les partenaires Camerounais. C'est l'occasion pendant 3 semaines, de confronter une nouvelle fois le projet au grand public : non voyants, makers, associations, établissements d'enseignements. Tout cela dans un contexte international très différent de nos activités habituelles.

Une expérience riche en rencontres exceptionnelles, en anecdotes, en expérimentations et en nouvelles idées d'évolutions et d'améliorations.

L'opération BrailleRAP Cameroun a donné lieu à la réalisation de 2 fiches de conduite d'atelier :

- Fiche de conduite [atelier grand public](#)
- Fiche de conduite [master class](#)

Ainsi qu'a des fiches qui décrivent les expérimentations menées en marge des ateliers.

- Atelier non voyants [représentation mentale](#)

Plus de détails sur l'opération [ici](#)





## CHAPITRE 2

---

### Licence

---

Tous les travaux originaux de BrailleRap sont sous la license CERN Open Hardware Licence v1.2 (<https://www.ohwr.org/projects/cernohl/wiki>), traduite en français sur cette page : <http://fr-voosilla.ouvaton.org/CERN-OHL-%5Bfr%5D-Traduction-Fran%C3%A7aise.html>

Nous utilisons plusieurs projets open source, qui ont leur propre licence :

1. Le projet « Marlin firmware » pour le firmware de la carte : <https://github.com/MarlinFirmware/Marlin>
2. BrailleRap le premier generateur de gcode pour imprimante 3D <https://github.com/arthursw/BrailleRap>
3. NatBraille le transcripteur Braille Open Source <http://natbraille.free.fr/>



### 3.1 Découpe laser

2 planches de contreplaqué 5mm en 600mm x 400mm.

Les fichiers au format dxf sont disponibles ici : <https://github.com/BrailleRap/BrailleRap/tree/master/lasercut>

### 3.2 Pièces imprimées

Toutes les pièces sont imprimées en ABS, 50% de remplissage, 3 périmètres extérieurs. Nous utilisons le filament eSun ABS Natural.

Les fichiers au format stl sont ici : [https://github.com/braillerap/BrailleRap/tree/master/printed\\_parts](https://github.com/braillerap/BrailleRap/tree/master/printed_parts)

### 3.3 Pièces mécaniques

Qty	Type
4	Rail de guidage linéaire ( diamètre 8mm ) <b>330 mm</b> length
1	Rail de guidage linéaire ( diamètre 8mm ) <b>365 mm</b> length
1	Rail de guidage linéaire ( diamètre 8mm ) <b>100 mm</b> length
6	RJ4JP-01-08 palier linéaire Polymer
3	GT2 poulie 20 dents pour axe 8mm
2	GT2 poulie libre 20 dents axe 3mm (avec roulement à billes)
2	KP08 pallier horizontal pour rail linéaire 8mm
2	KFL08 pallier vertical pour rail linéaire 8mm
1	Accouplement d'axe 5mm/8mm
1	Courroie GT2 fermée 200 mm
2	630 mm de courroie GT2
3	Joints torique 15.1 mm diamètre intérieur 20.5 mm de diamètre extérieur (15.1 x 20.5 x 2.7)
10	Colliers de serrage 2.5 x 160 mm
3	Ressorts tendeurs de courroie GT2
...	

### 3.4 Electronique

Qty	Type
1	MKS GEN 1.4 ou carte compatible Ramps 1.4 ou MKS GEN L 2.1 <a href="https://github.com/makerbase-mks">https://github.com/makerbase-mks</a>
2	drivers DRV8825 avec radiateur
2	Nema 17 40 N/cm avec câble (17HS4401)
1	Electro-aimant <i>tau-826</i> 12V 2A
1	1N4004 diode de roue libre ou equivalent (12V 2A) (pour MKS GEN 1.4)
1	Embase Alimentation jack 2.5
1	Alimentation 12v 6A

### 4.1 Outillages nécessaires

- Petites pinces.
- Petite pince coupante.
- Un taraud M3.
- 1 foret de 8mm.
- 1 foret de 3mm.
- Clés 6 pans 1.5, 2, 2.5 et 4.
- Clés à tube 5.5 et 8.
- Colle à bois.
- Scotch de peintre.

### 4.2 Remarques sur les vis

M3 et M5 correspondent au diamètre en mm de la partie taraudée des vis Le deuxième nombre correspond à la longueur de la vis Par exemple M3-12 désigne une vis de 3mm de diamètre et de 12mm de longueur

**M5-18** correspond à une vis avec une tête hexagonale (5mm de diamètre 18mm de longueur)



**M3-12 sans tête** correspond a une vis sans tête (3mm de diamètre - 12 mm de longueur)



## 4.3 Remarques sur les écrous

**Ecrou M3 ou ecrou M5** désignent des écrous standards de diamètre 3mm ou 5mm



**Ecrou M3 NYL ou ecrou M5 NYL** désignent des écrous **frein** de diamètre 3mm ou 5mm



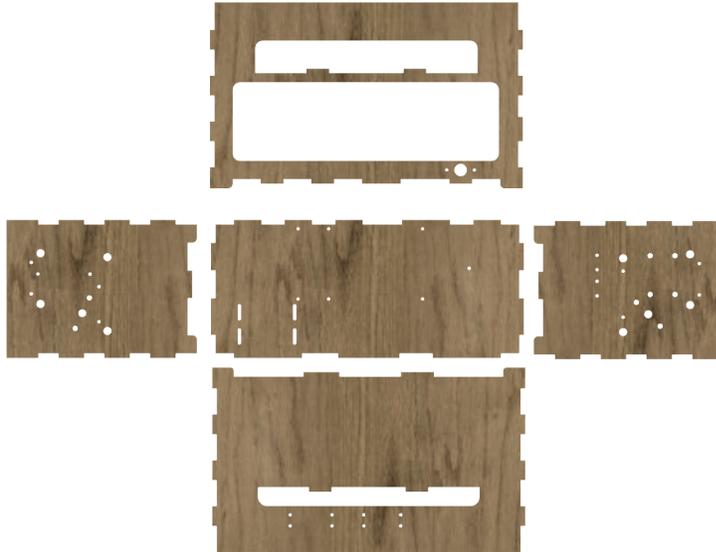
## 4.4 Collage de la caisse en bois

Matériel :

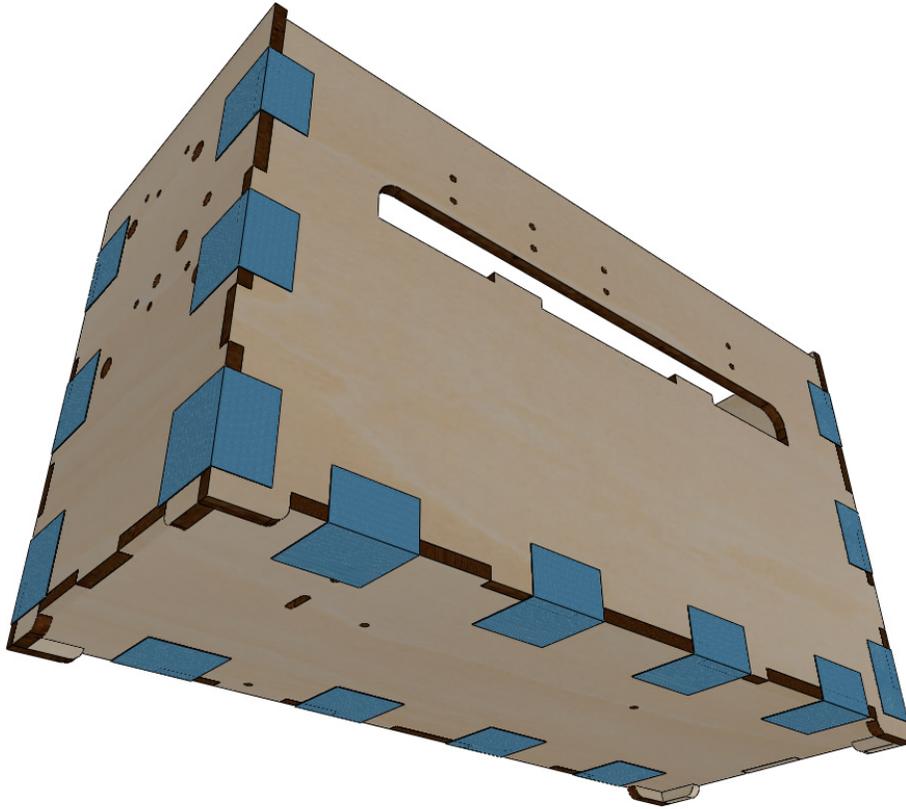
- FACE (contre-plaqué de 5mm découpé au laser).
- BACK (contre-plaqué de 5mm découpé au laser).
- BOTTOM (contre-plaqué de 5mm découpé au laser).
- LEFT\_SIDE (contre-plaqué de 5mm découpé au laser).
- RIGHT\_SIDE (contre-plaqué de 5mm découpé au laser).
- Colle à bois.

- Scotch de peintre.
- Préparer les 5 éléments : FACE, BACK, LEFT\_SIDE, RIGHT\_SIDE et BOTTOM.

**Attention :** bien repérer la position des cotés (droit et gauche) et le fond. Utiliser les percages pour orienter les pièces comme sur la figure



- Encoller les encoches, assembler les 5 parties et les maintenir en place avec du scotch de peintre le temps du séchage préconisé par le fabricant.

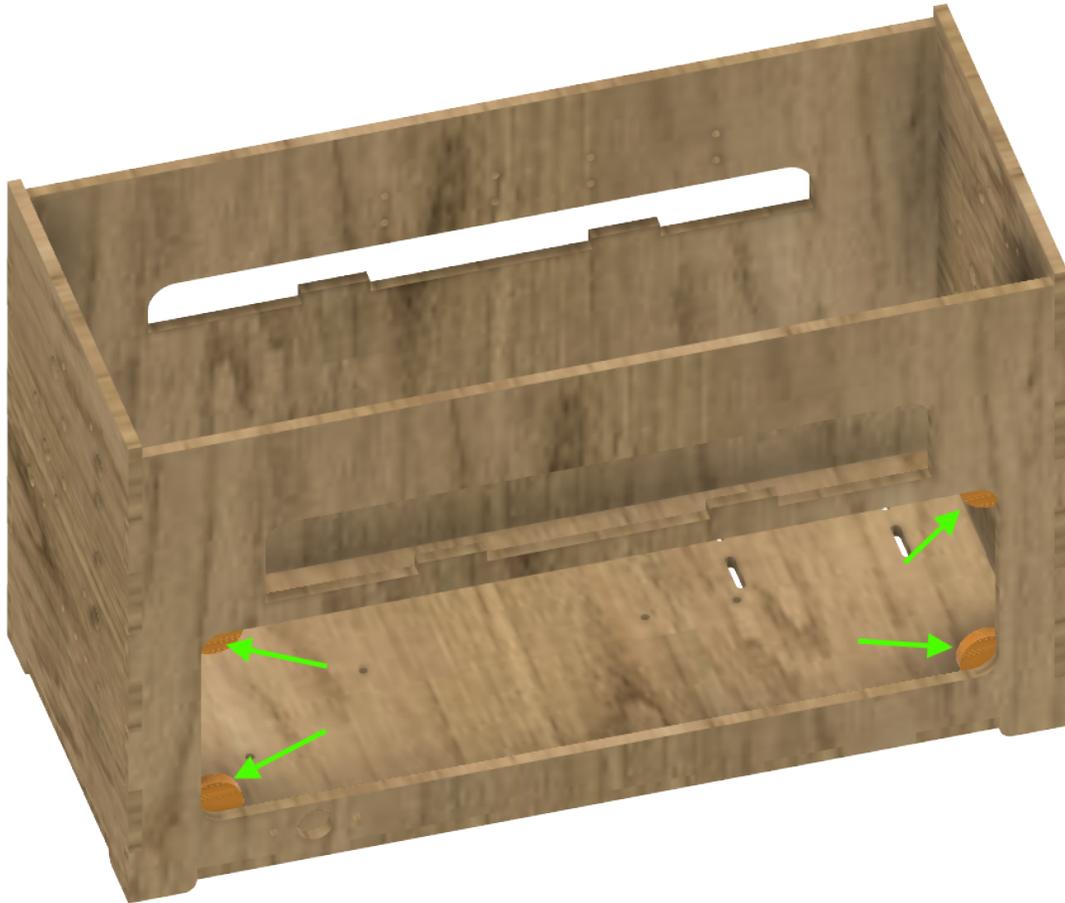


## 4.5 Collage des bloqueurs de trappe

Matériel :

- Caisse bois assemblée.
- 4 disques en bois récupérés de la découpe laser du couvercle.
- Colle à bois.

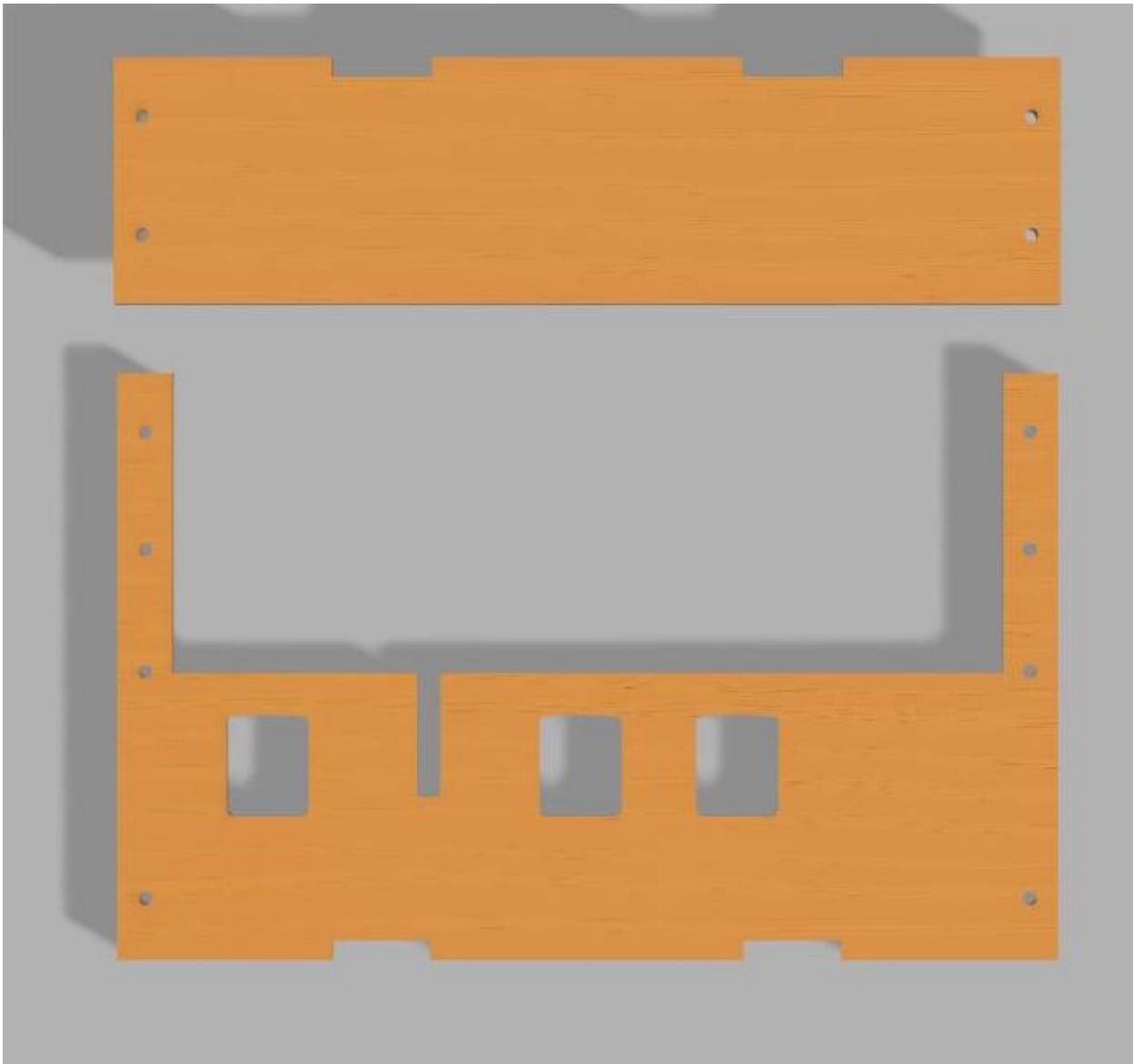
Coller les 4 disques de bois sur la façade arrière à l'intérieur de la caisse. Ces disques maintiendront la trappe d'accès à l'intérieur de la machine.



## 4.6 Collage du plateau papier

### Matériel :

- Support papier supérieur.
- Support papier inférieur.
- Colle à bois.
- Pinces de serrage.



— Coller le support inférieur sous le support supérieur.

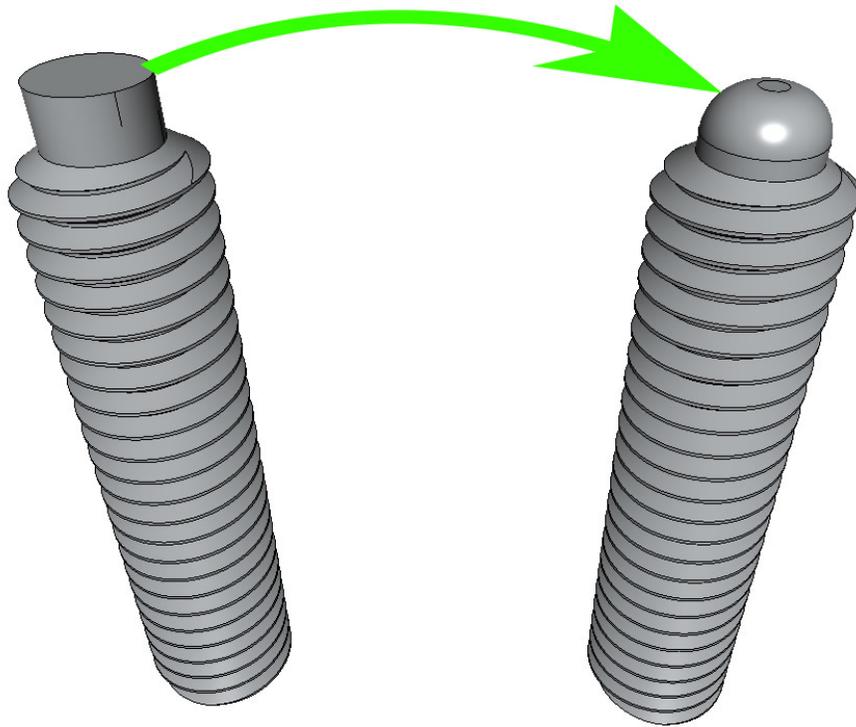


**Attention :** les 2 pièces doivent être parfaitement alignées. Placer des vis dans les percages pour bien aligner les pièces. Il ne doit pas y avoir d'espace entre les deux pièces (ou la feuille de papier pourrait venir se coincer). Bien serrer les pièces l'une contre l'autre avec des pinces de serrages

## 4.7 Préparation du pointeau Braille

Matériel :

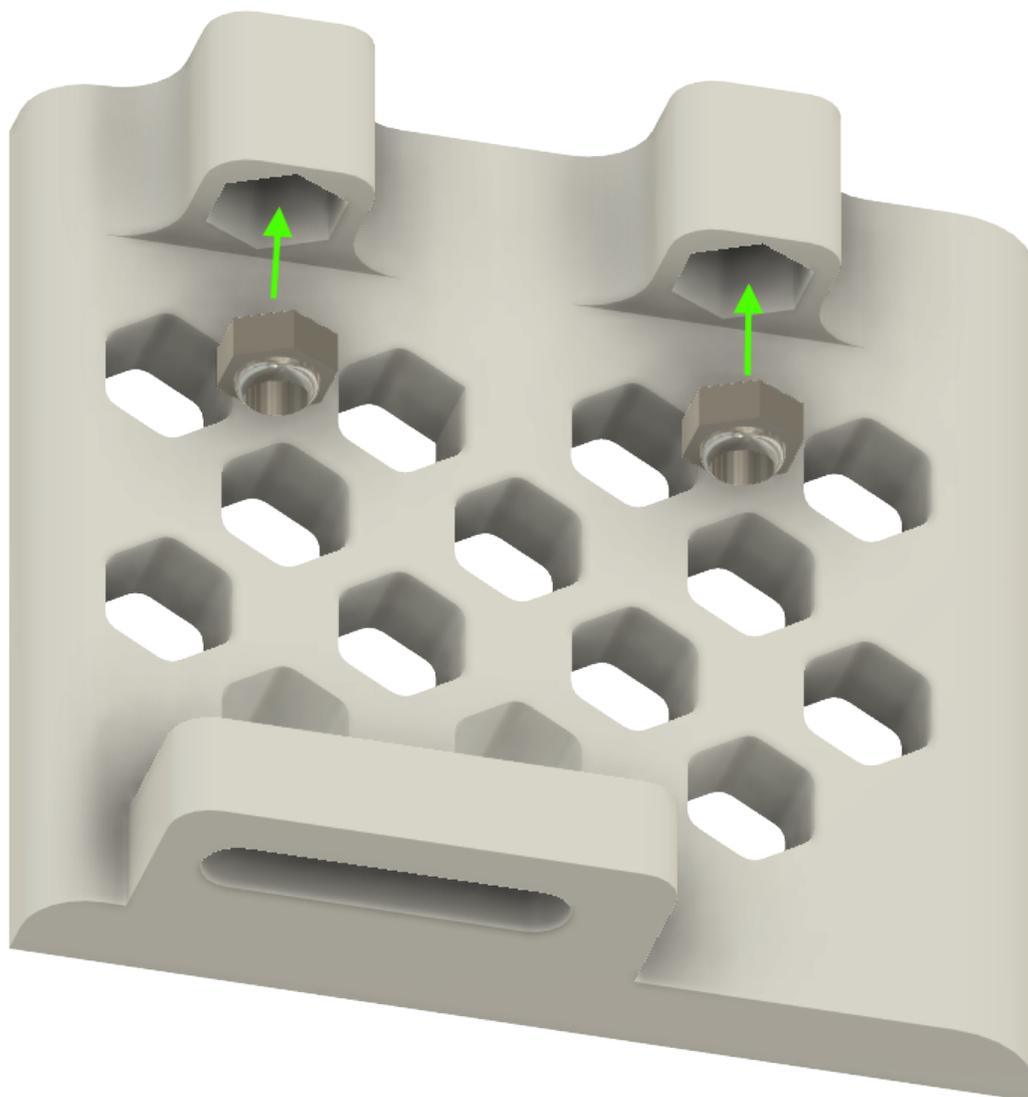
- 1 Pierre à aiguisé
- 1 vis sans tête M3-16 bout téton
- Limer l'arête du téton afin d'obtenir un profil approchant celui illustré.



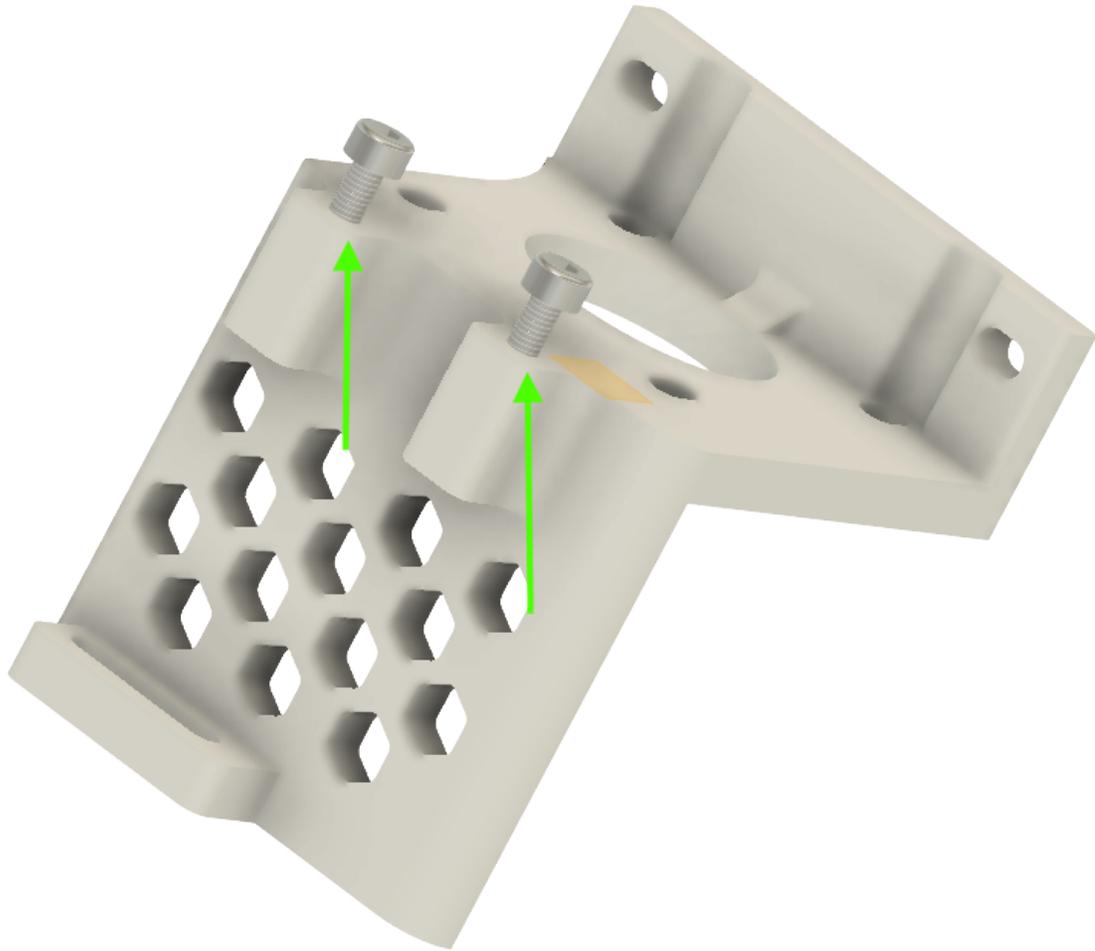
## 4.8 Préparation Moteur X

Matériel :

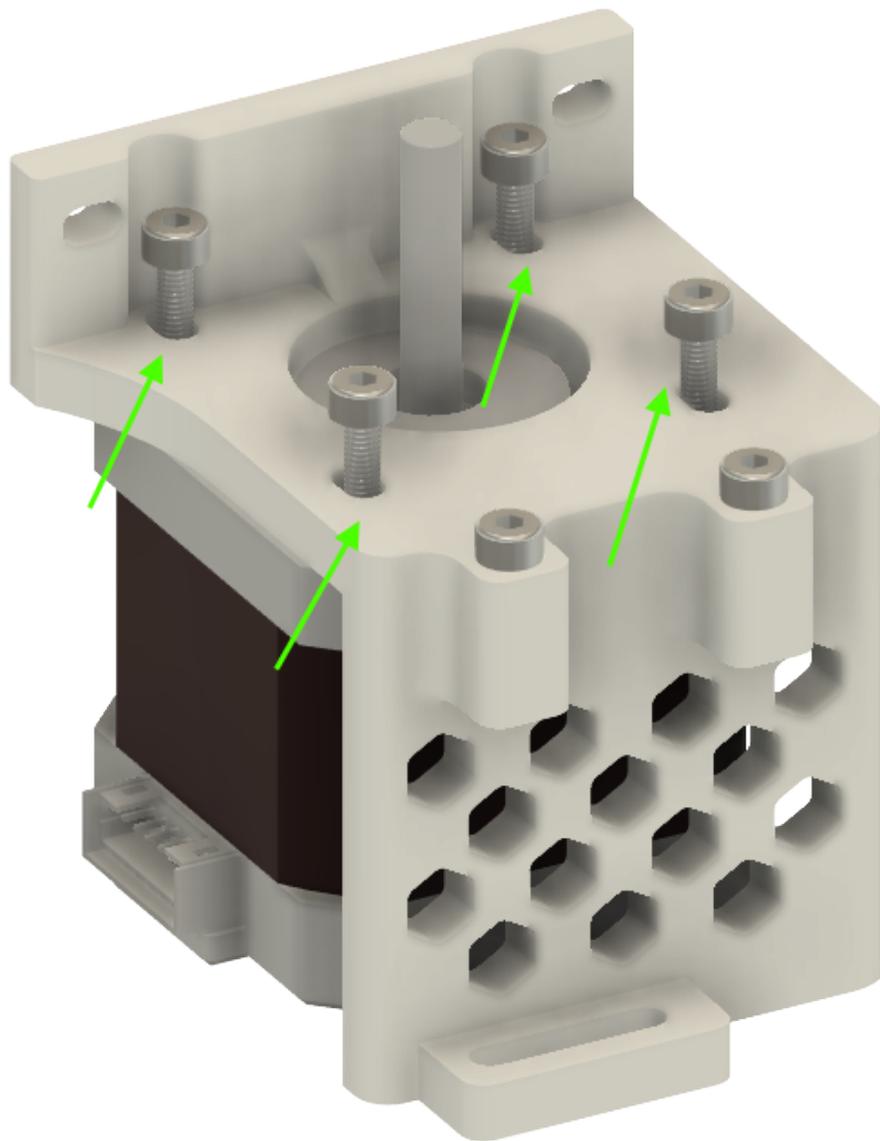
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : XMOTOR\_support2 ou XMOTOR\_support2\_1
- 1 moteur Nema 17
- 4 vis M3-8
- 2 écrous NYL M3
- 2 vis M3-14
- Insérer 2 écrous NYL M3 dans la piece imprimée **XMOTOR\_support2\_1**.



— Fixer les deux pièces imprimée **XMOTOR\_support2\_1** et **XMOTOR\_support2** avec deux vis M3-14.



- Fixer le moteur dans son support avec 4 vis M3-8. Ne pas serrer les vis, le moteur doit conserver un peu de jeu, il sera fixé ultérieurement.



---

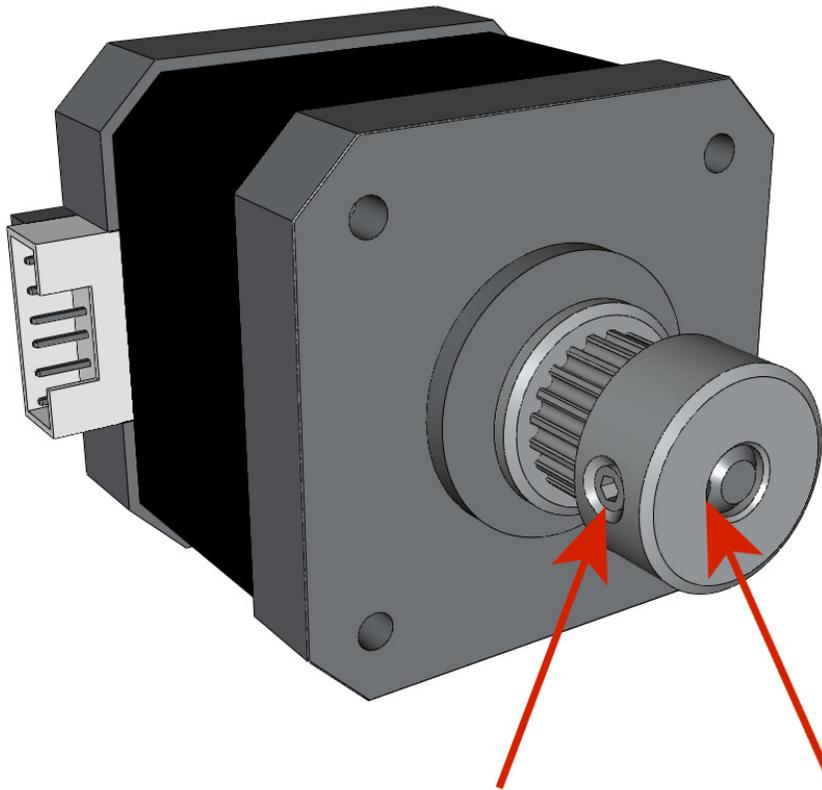
**Note :** Attention à l'orientation du connecteur du moteur !

---

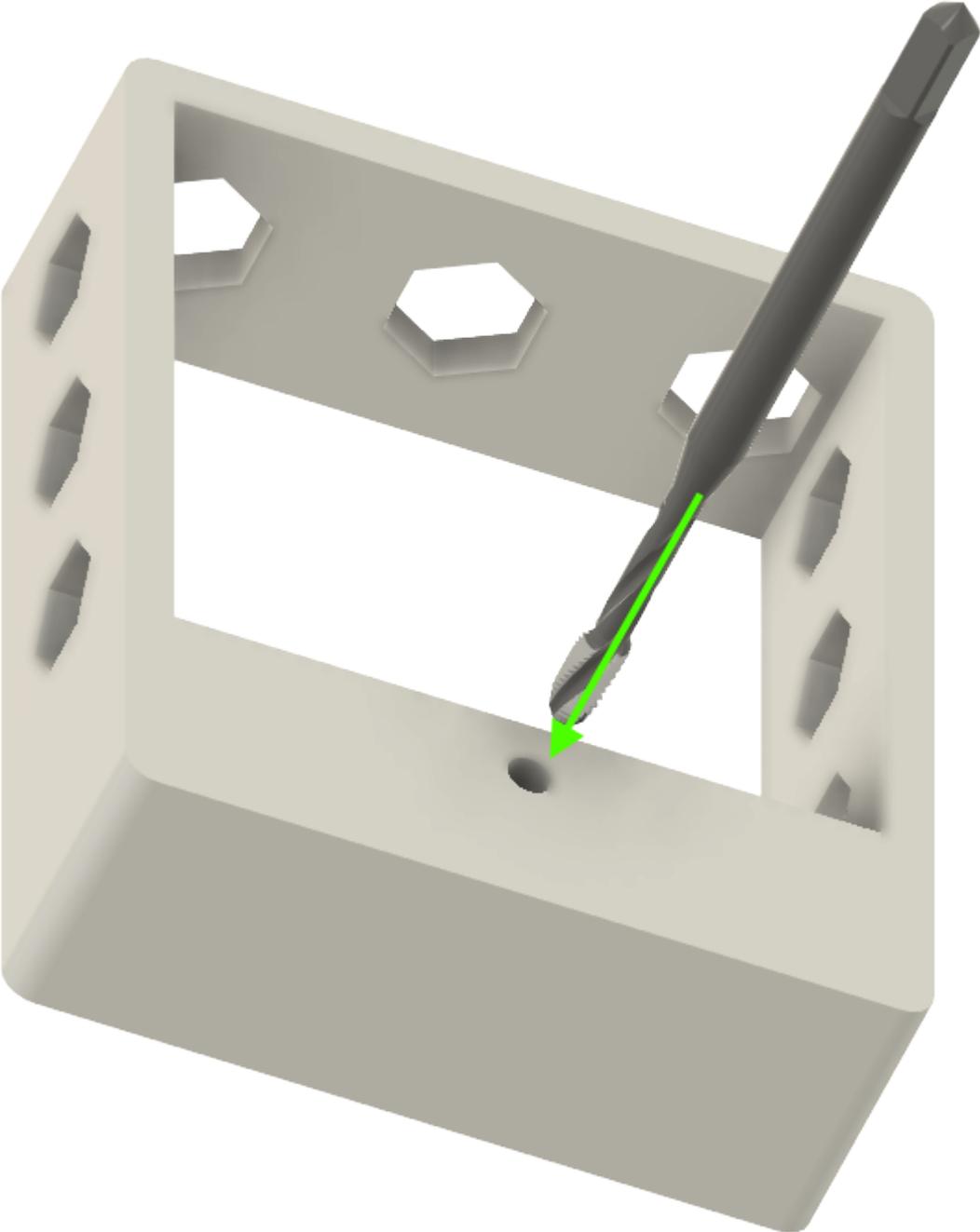
## 4.9 Préparation Moteur Y

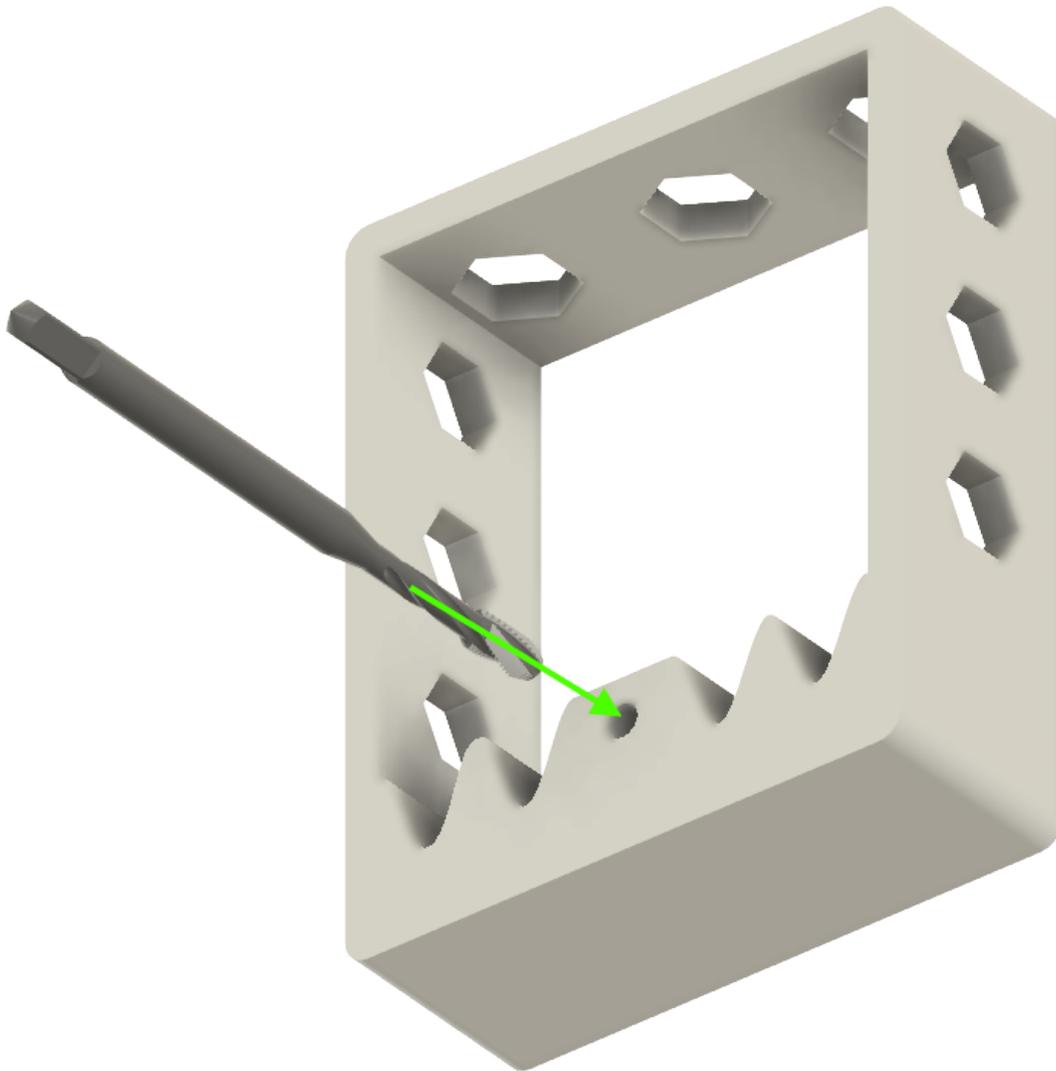
Matériel :

- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : YMOTOR\_support2\_200\_1, YMOTOR\_support2\_200\_2, YMOTOR\_support2\_200
- 1 moteur Nema 17
- 1 poulie GT2 20 dents bore 5mm
- 4 vis M3-8
- 2 vis M3-12
- Serrer la poulie sur l'arbre du moteur en s'assurant qu'au moins une des deux vis soit en face du méplat de l'axe du moteur et que les dents de la poulie soient orientées vers le moteur.

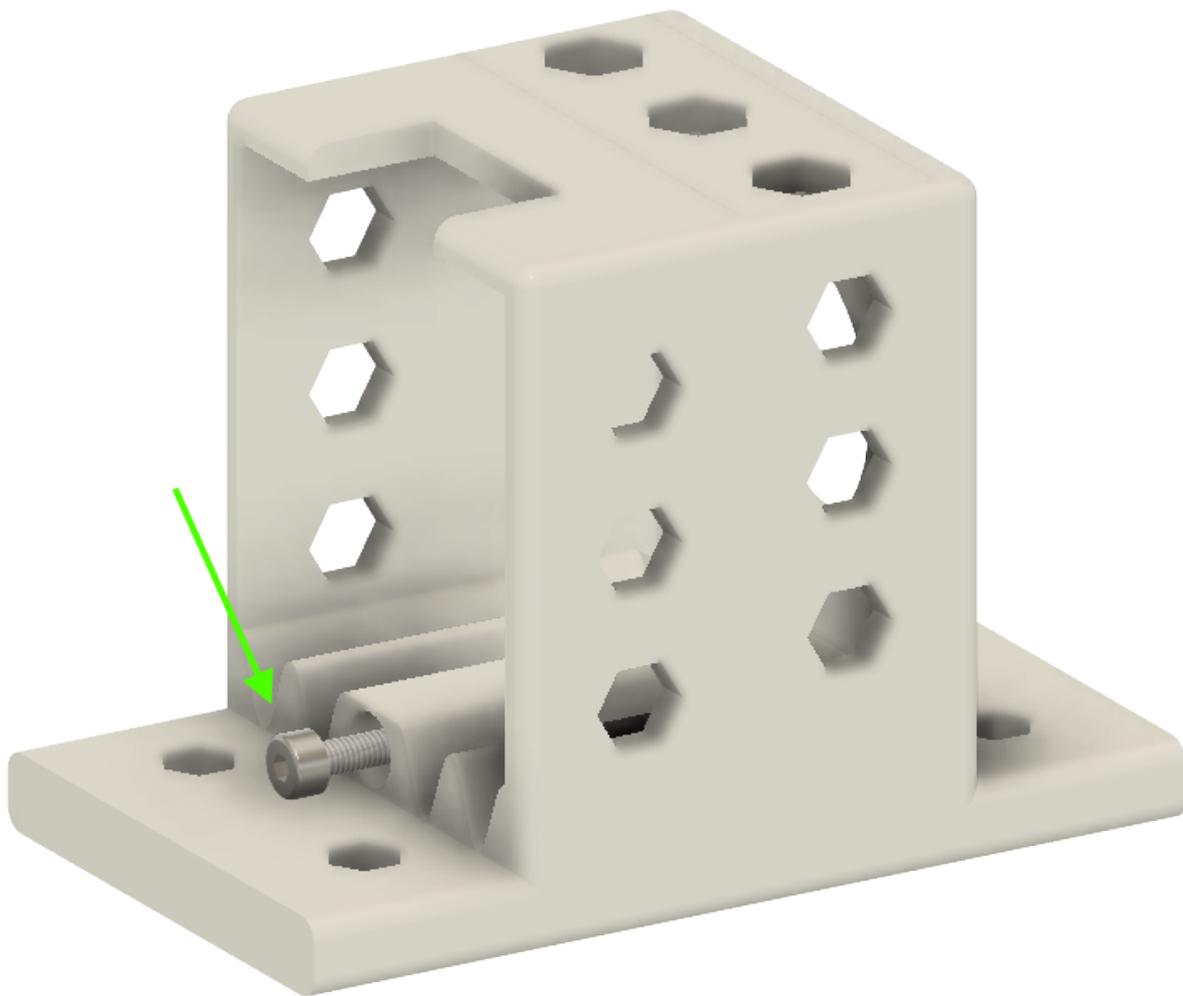


- Tarauder les deux cotés de la pièce centrale du support (**YMOTOR\_support2\_200\_2**)

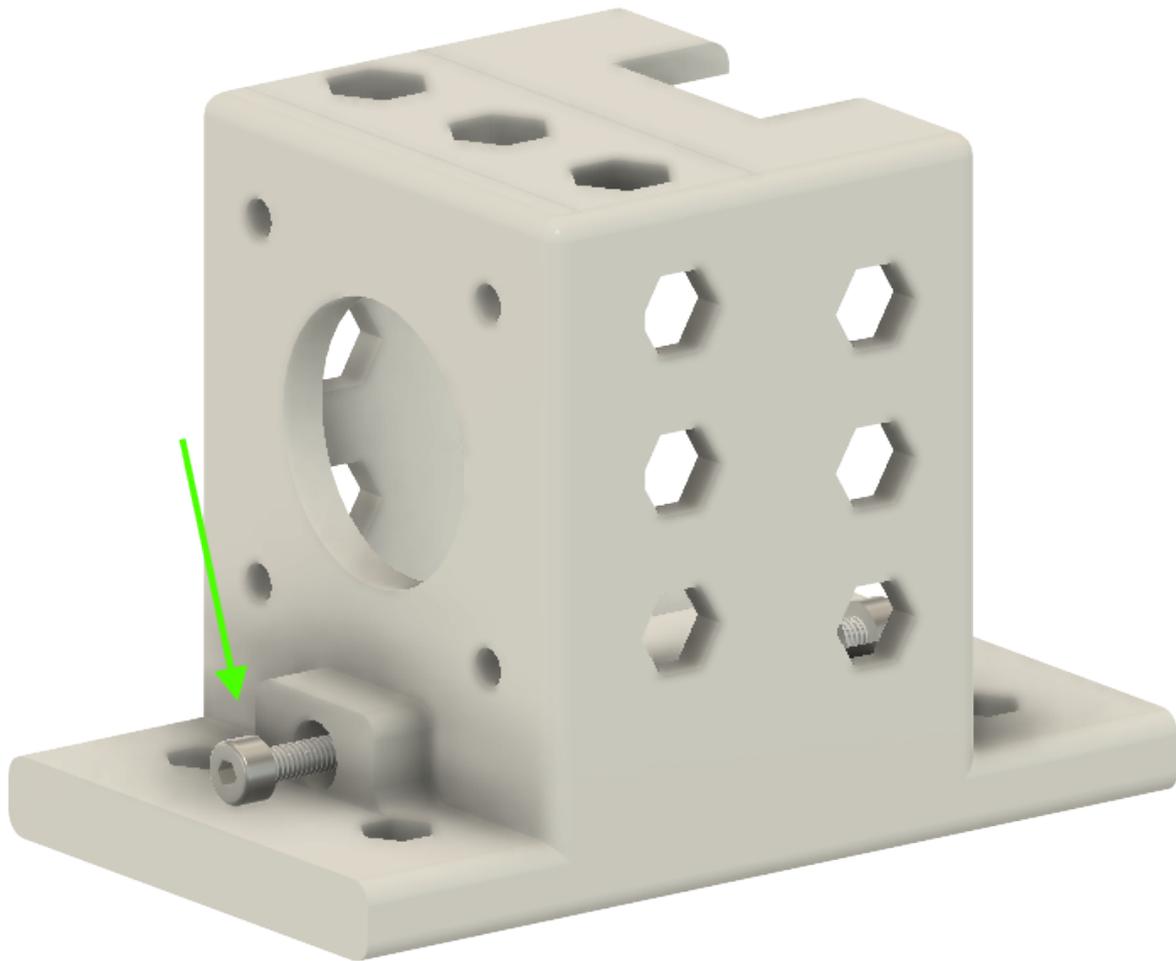




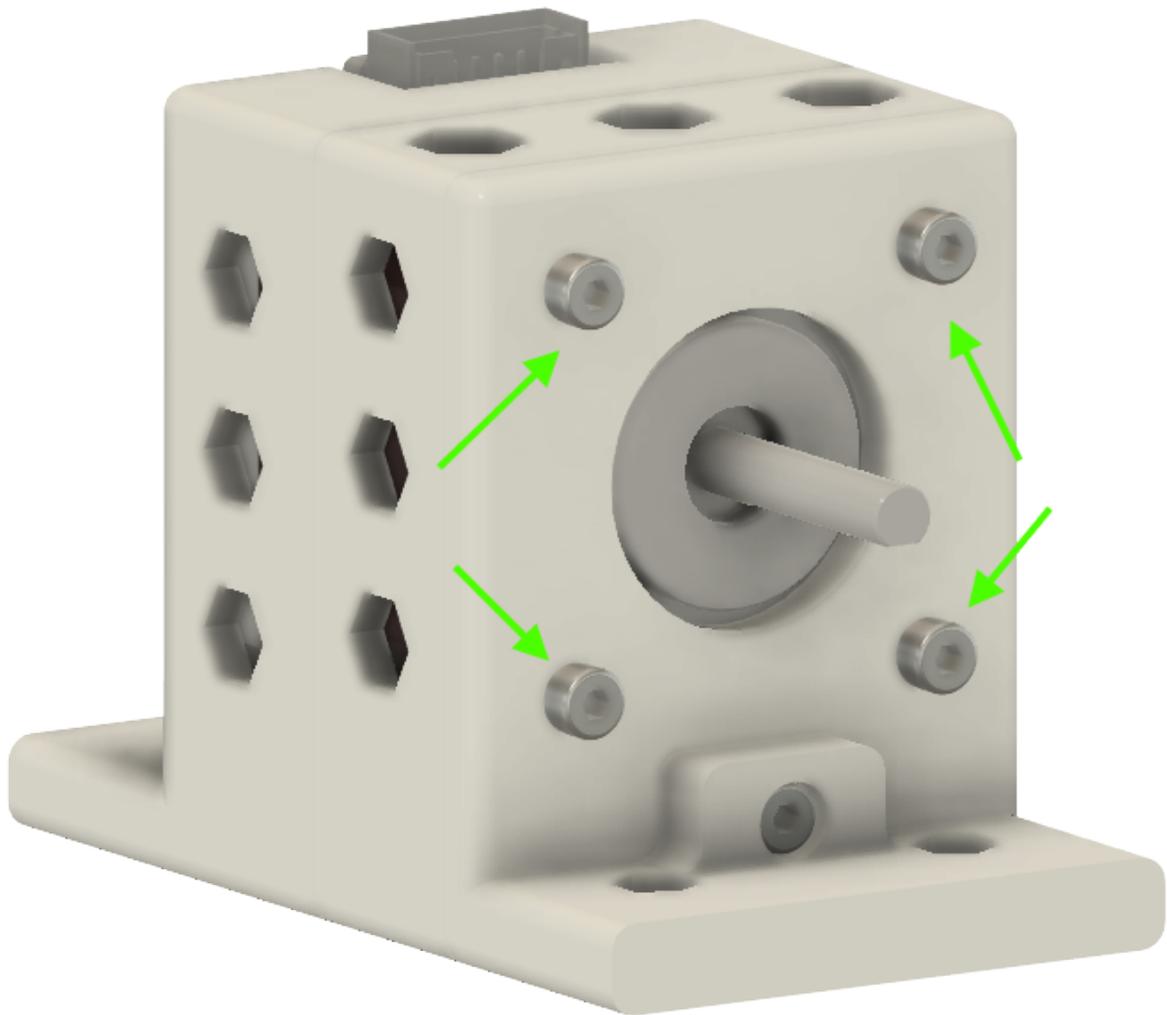
— Fixer les pieces **YMOTOR\_support2\_200\_2** et **YMOTOR\_support2\_200\_1** avec une Vis M3-12.



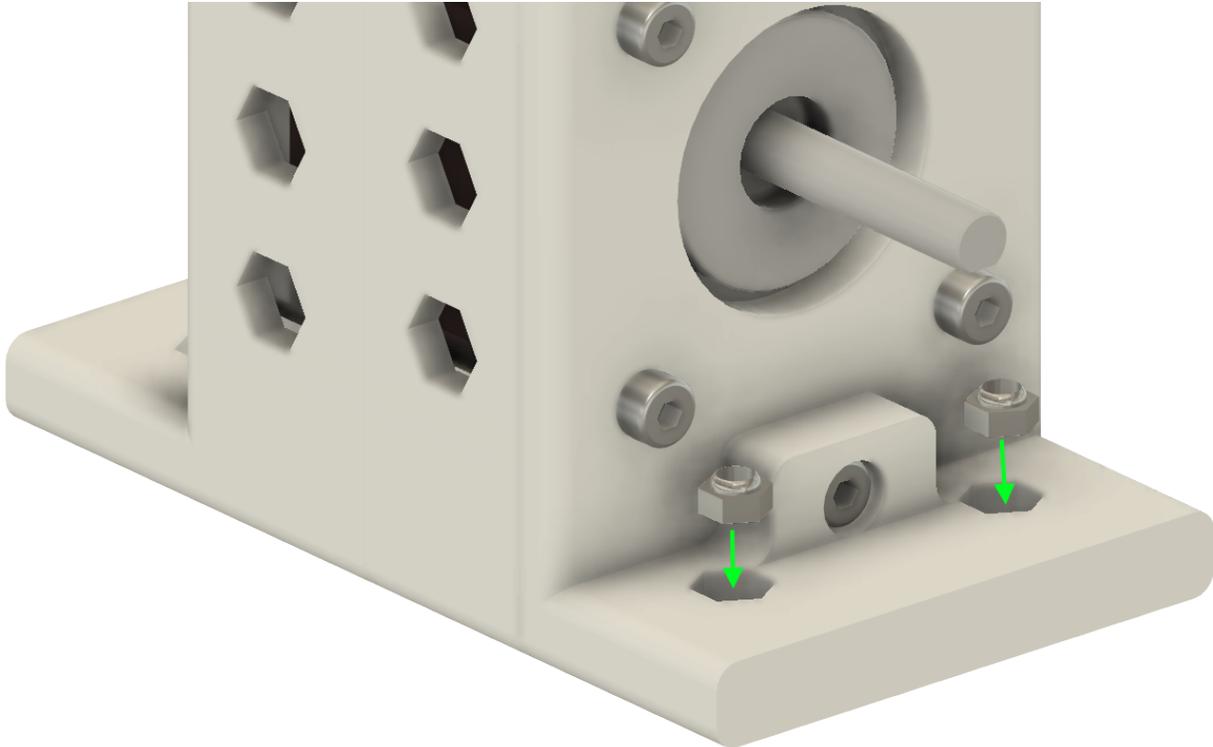
— Fixer la piece **YMOTOR\_support2\_200** sur l'ensemble précédent avec une vis M3-12.



- Monter le moteur sur son support avec les 4 vis M3-8 en s'assurant que le connecteur du moteur soit dans la position correspondante à l'illustration.



- Introduire les écrous 4 NYL M3 dans le support moteur. Les maintenir en place avec un petit bout de scotch de peintre.

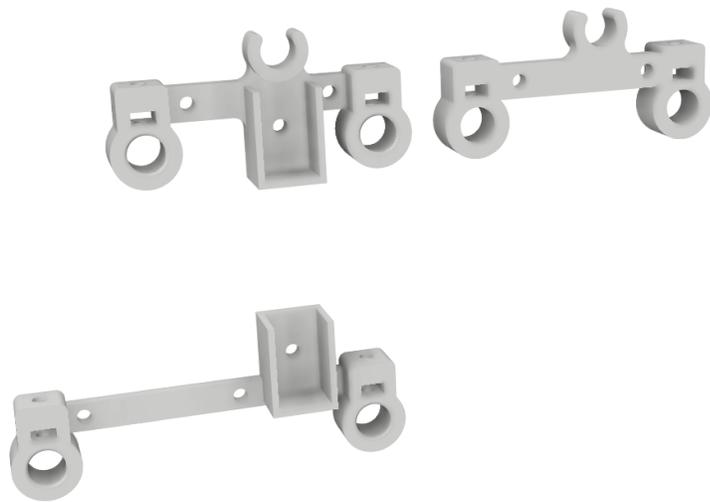


## 4.10 Préparation des supports d'axes

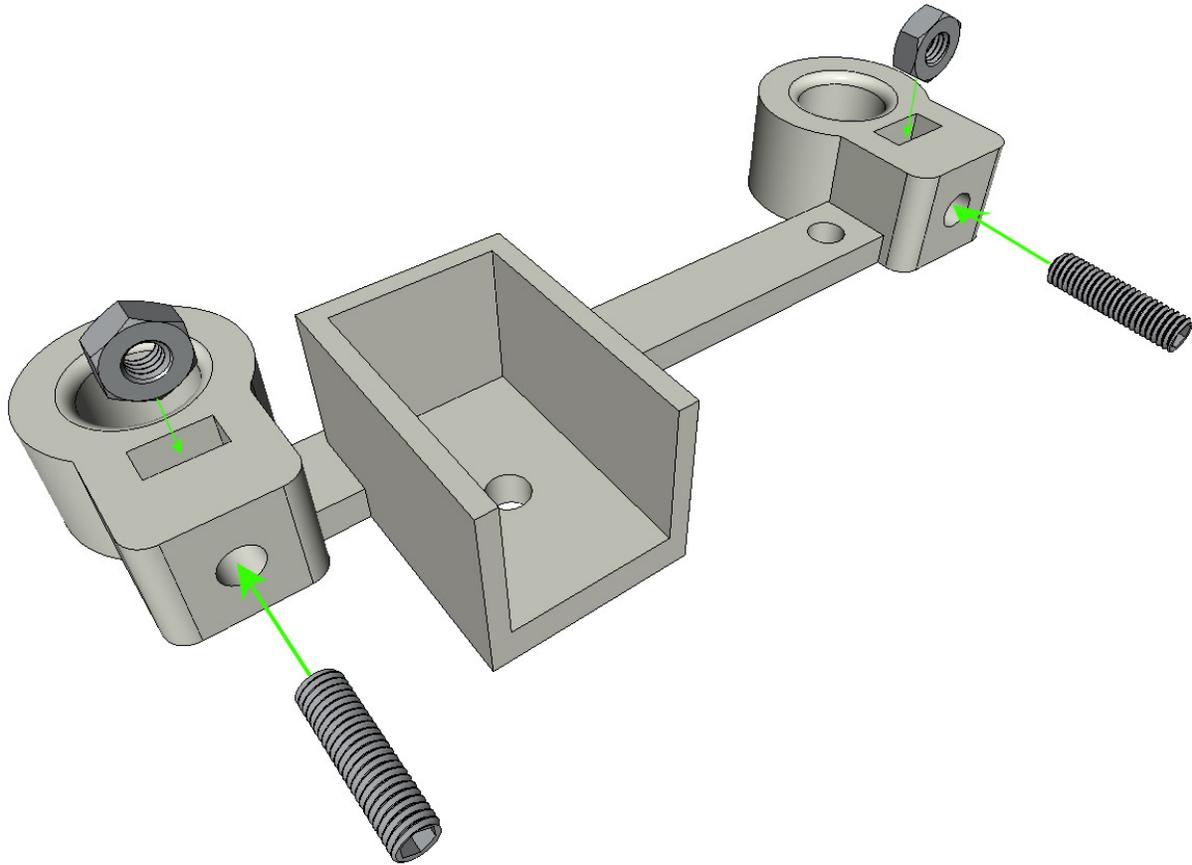
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : BOTTOM\_AXIS\_left
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : TOP\_AXIS\_left
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : TOP\_AXIS\_right
- 1 foret de 8mm
- 8 écrous M3
- 8 vis M3-12 sans tête

**Attention :** Selon la qualité d'impression des pièces en plastique, veiller à ce que les barres de 8mm puissent coulisser facilement dans leurs logements. Le cas échéant, percer le trou avec un foret de 8.

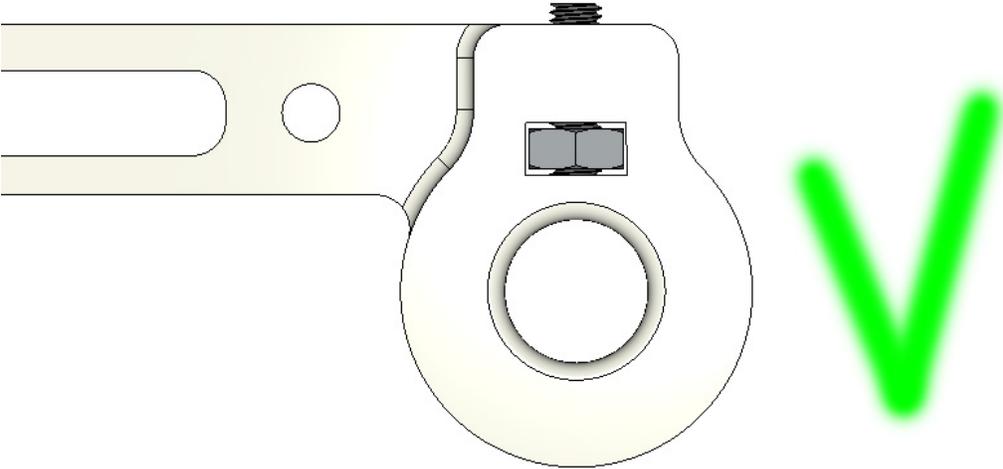
- Les 3 pièces à assembler sont les suivantes



— Pour chacune des 3 pièces, introduire un écrou M3 dans les trous rectangulaires. Visser les vis M3-12.



— L'extrémité de la vis ne doit pas dépasser dans le passage des barres de Ø 8mm.

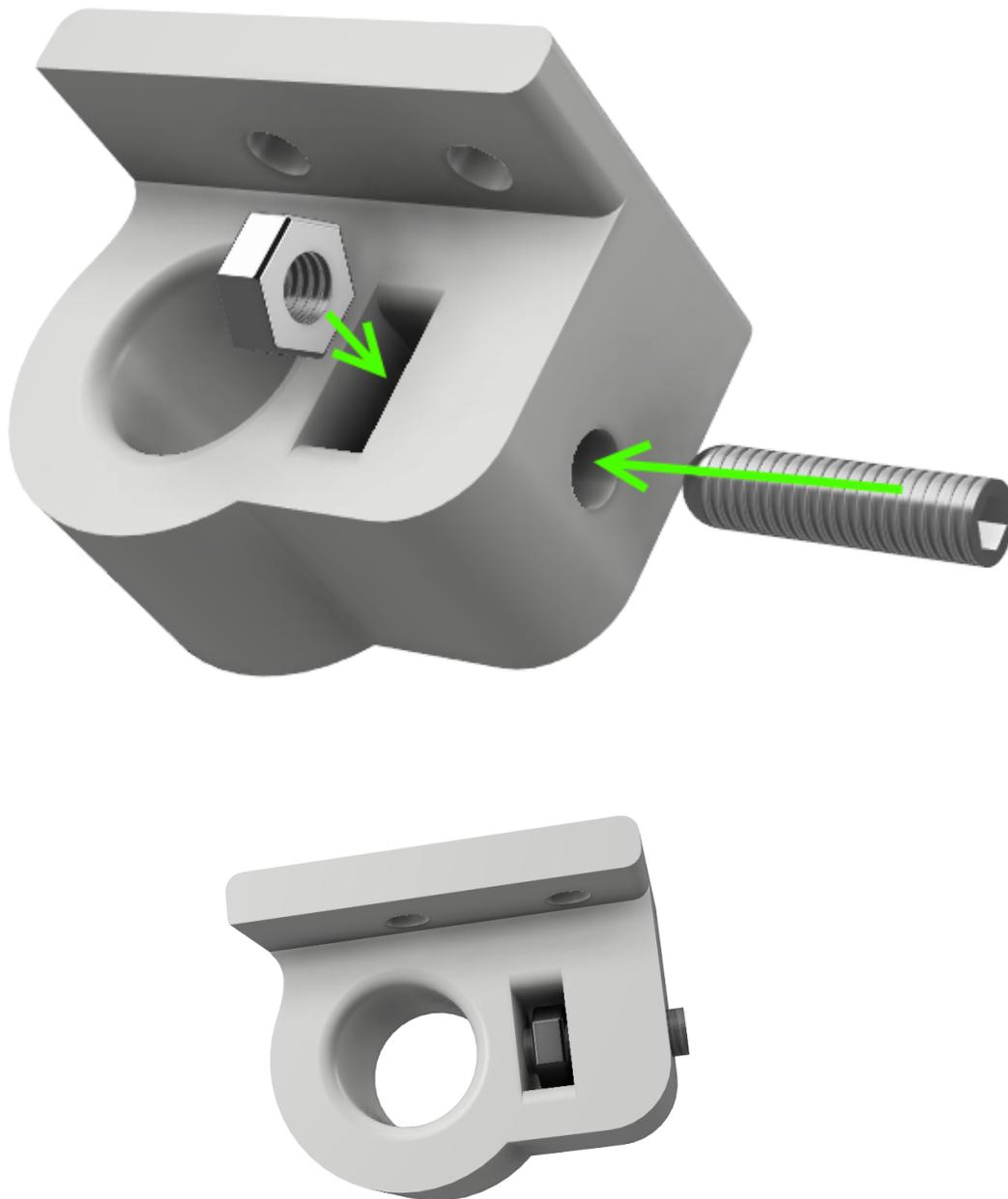




## 4.11 Préparation de l'interrupteur de fin de course X

Matériel :

- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : SWITCH\_X\_support
- 1 interrupteur fin de course câblé (cf câblage des interrupteurs fin de course)
- 1 vis sans tête M3-12
- 1 écrou M3
- 2 vis M2.5-14
- 2 écrous M2.5
- Introduire un écrou M3 et visser une vis sans tête M3-12.



- Visser l'interrupteur fin de course sur son support (ENDSTOP\_X\_support) à l'aide des vis M2.5-14 et des écrous M2.5.

---

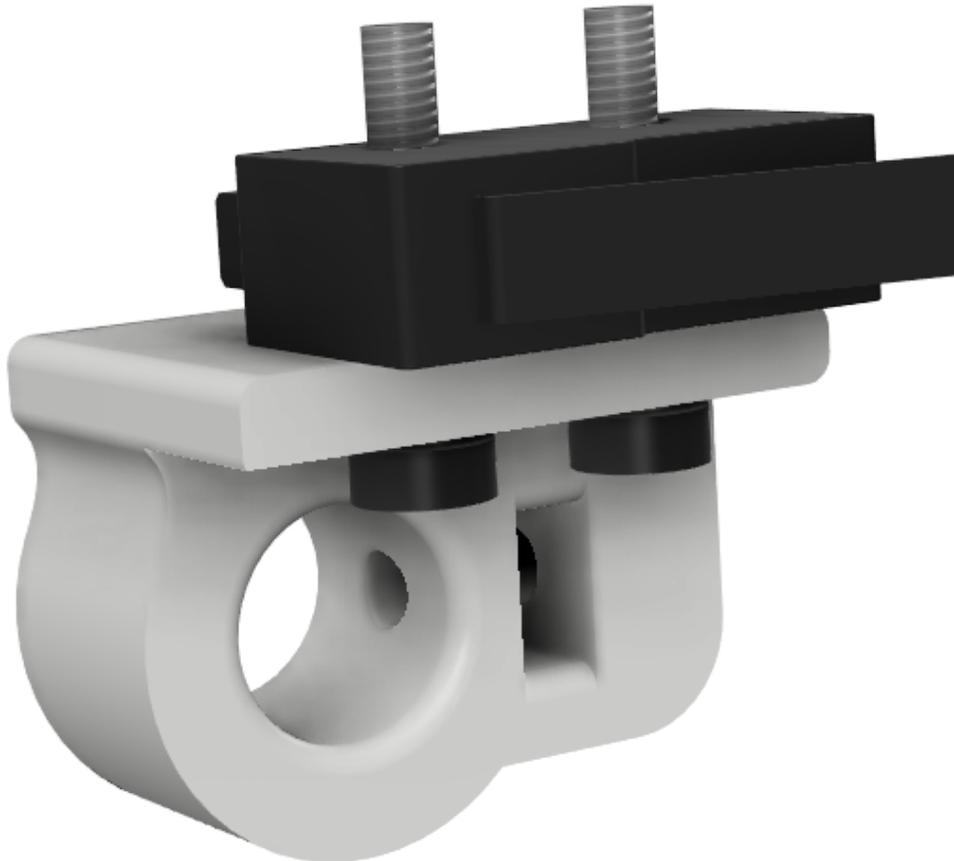
**Note :** L'interrupteur fin de course devra être câblé avant le montage.

---

---

**Note :** Attention au sens des vis 2.5. La tête de la vis doit être sous le microswitch pour permettre le passage de l'axe linéaire.

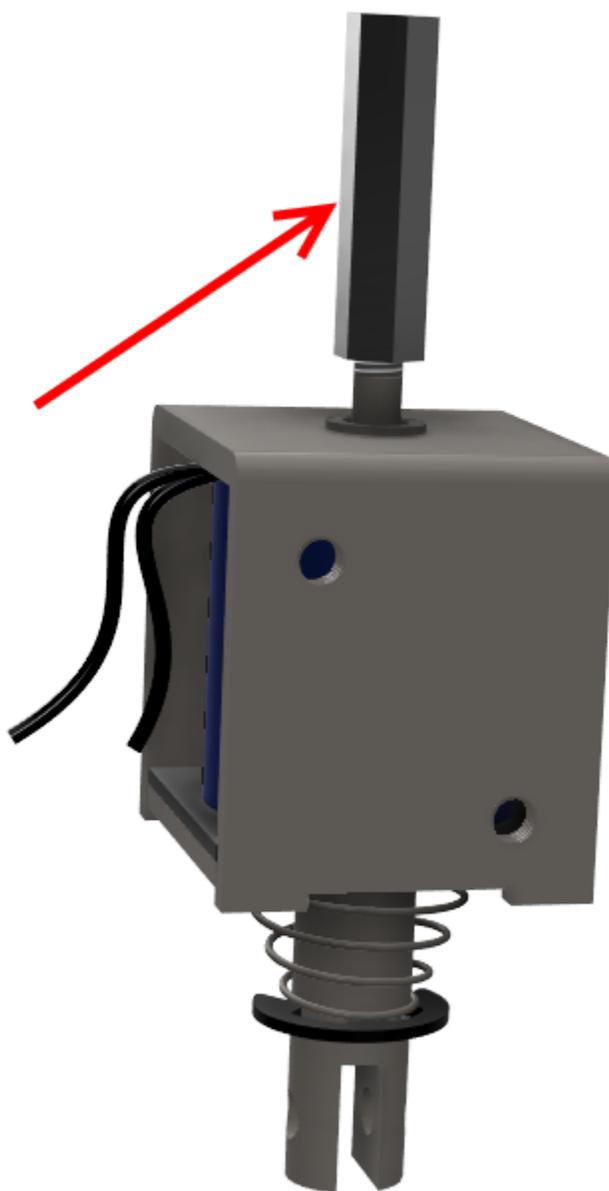
---



## 4.12 Préparation de l'électro-aimant

Matériel :

- 1 électro-aimant
- 1 entretoise de 18mm
- 1 vis sans tête M3-12 pointeau limée (cf Préparation du pointeau mâle)
- 1 écrou M3
- 1 rondelle M3 moyenne
- Visser l'entretoise à fond sur l'électro-aimant.



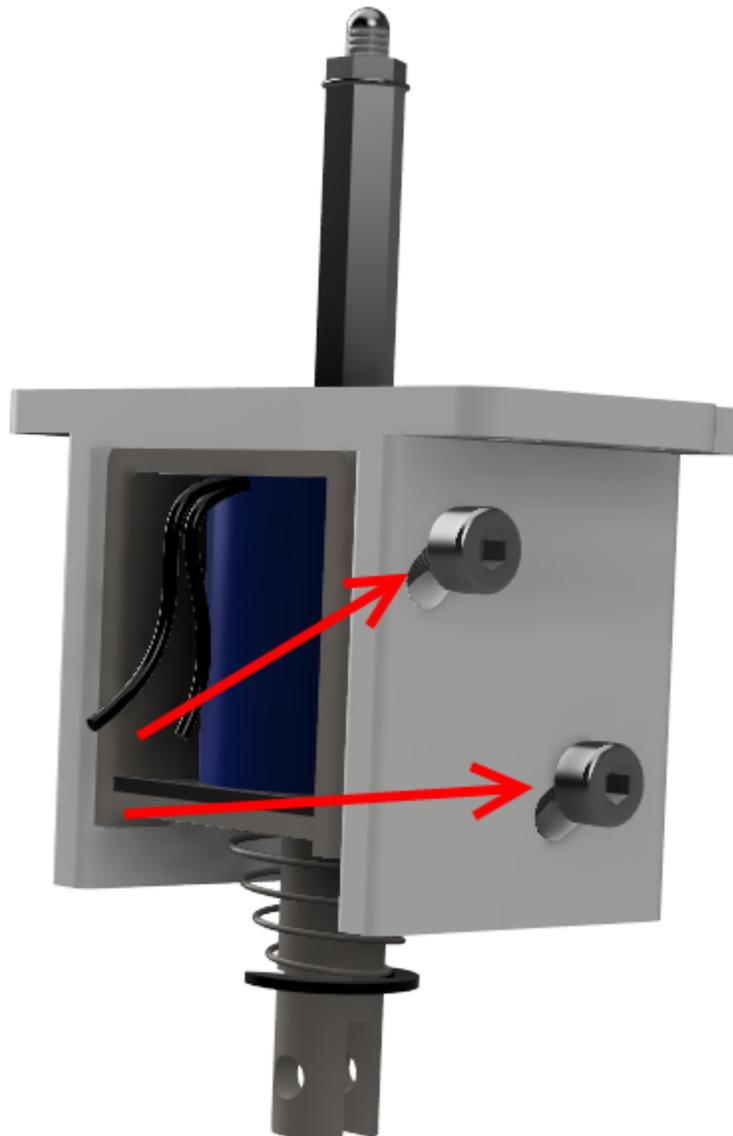
— Visser la vis M3-12 pointeau limée en la laissant dépasser de  $\pm 6\text{mm}$  de l'entretoise.



## 4.13 Montage de l'électro-aimant sur son support

- Ensemble électro-aimant pré assemblé (cf Préparation de l'électro-aimant)
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : ELECTRO\_MAGNET\_housing
- 2 vis M3-8
- Fixer l'électro-aimant sur son support avec les 2 vis M3-8.

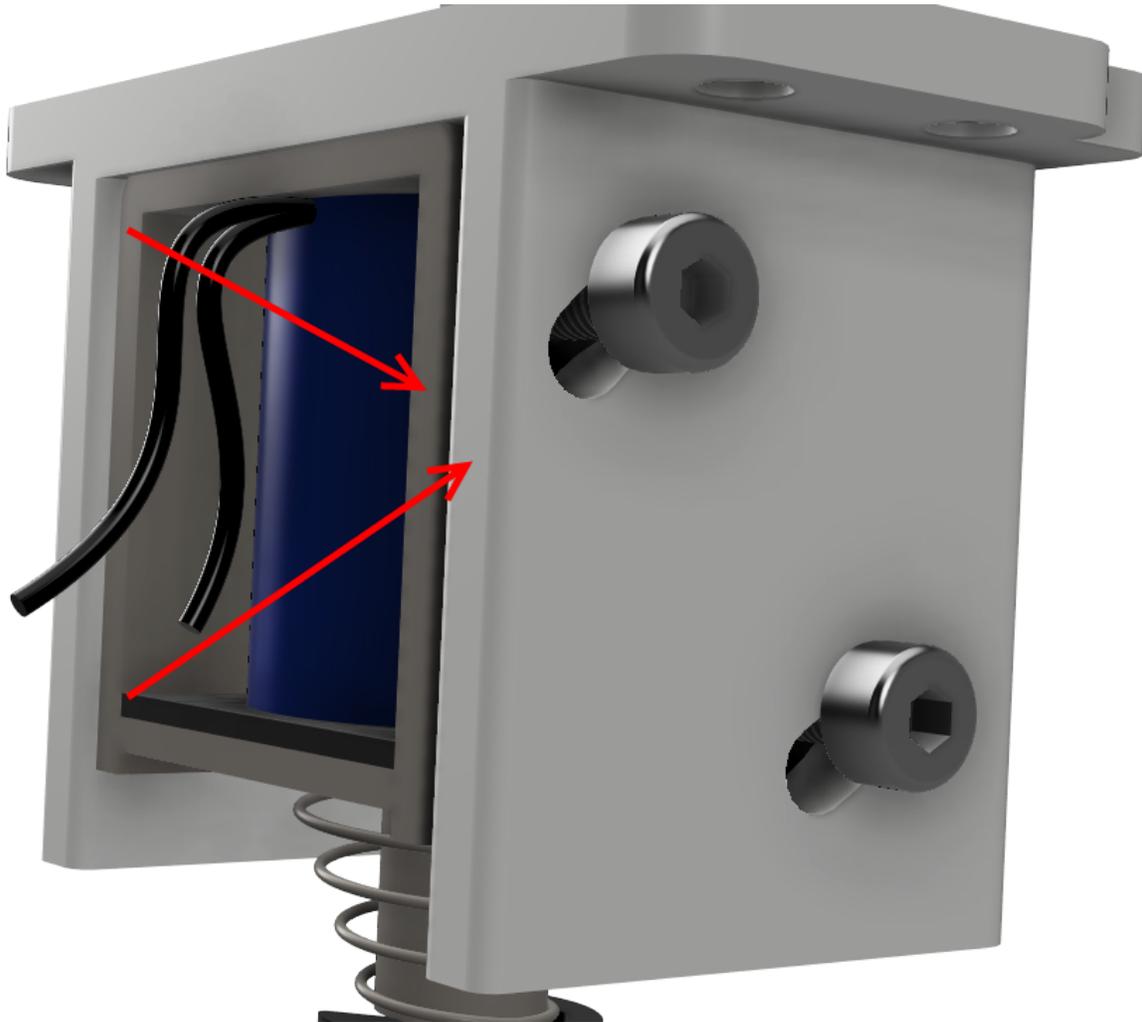
**Attention** : Respecter le côté de sortie des fils c'est important.



---

**Note :** Veuillez à aligner soigneusement le bord du support et le bord de l'électro-aimant

---

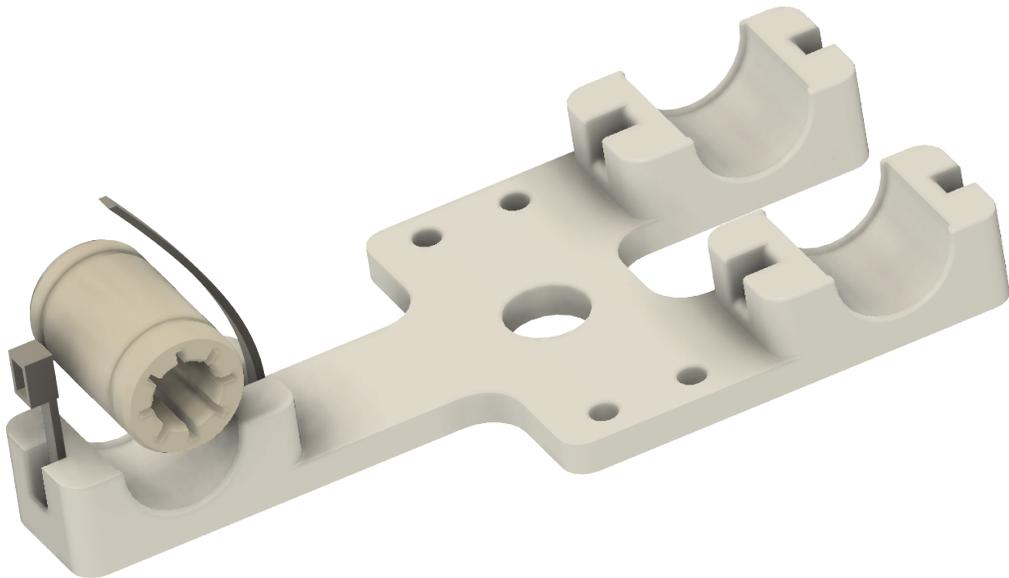
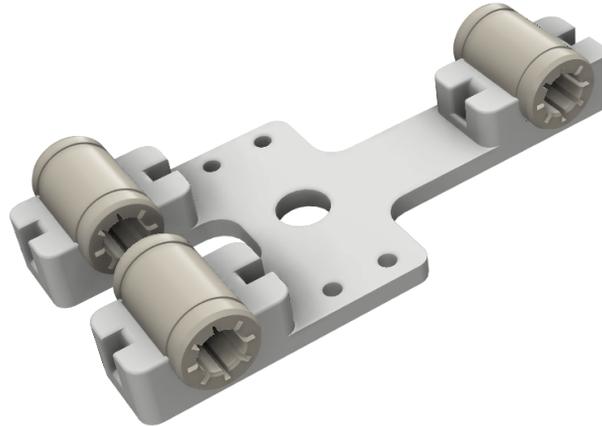


#### 4.14 Préparation du chariot bas (étape 1)

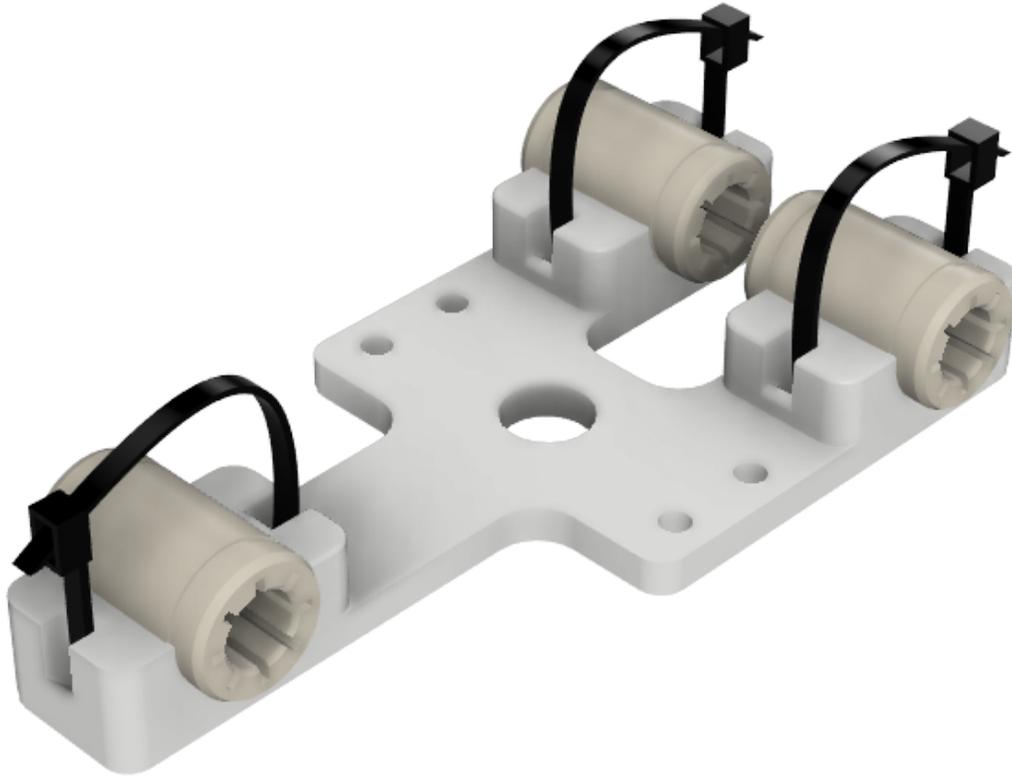
Matériel :

- Electro-aimant assemblé dans son support
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : BOTTOM\_trolley
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : ELECTRO\_MAGNET\_guide
- 3 paliers lineaires IGUS
- 6 colliers de serrage 2.5 x 160
- 4 écrous M3 NYL
- 2 vis M3-18
- 2 vis M3-20
- Introduire les 3 IGUS sur le support BOTTOM\_trolley. Les fixer avec des colliers de serrage

**Attention :** Bloquer les IGUS dans le rainurage. Ne pas serrer les colliers trop fort, ils seront ajustés quand le chariot sera en place sur les rails linéaires



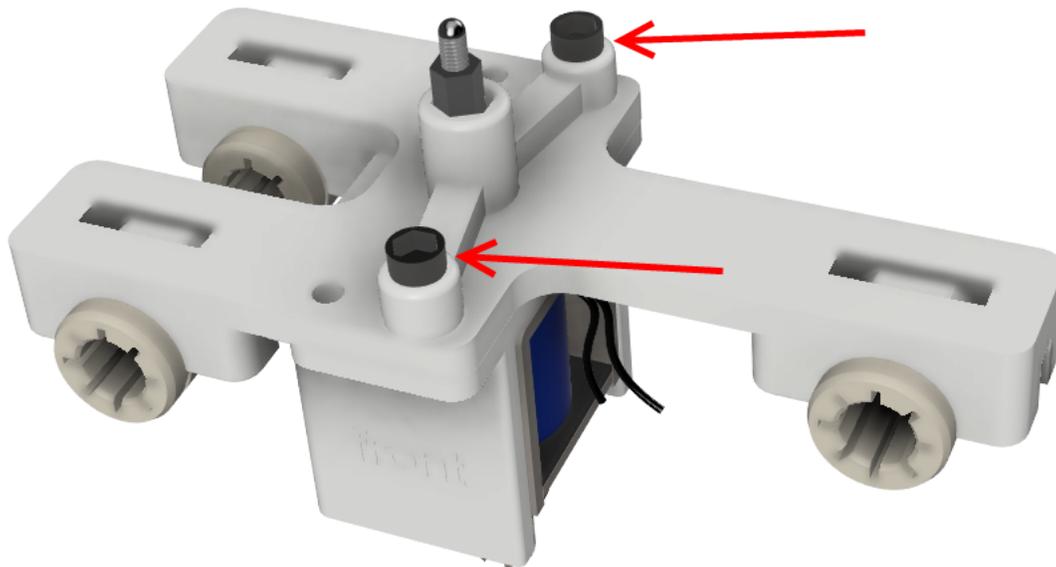
**Attention :** Respecter la position du collier. Le verrouillage du collier doit être du côté de l'IGUS et vers la paroi de la machine.



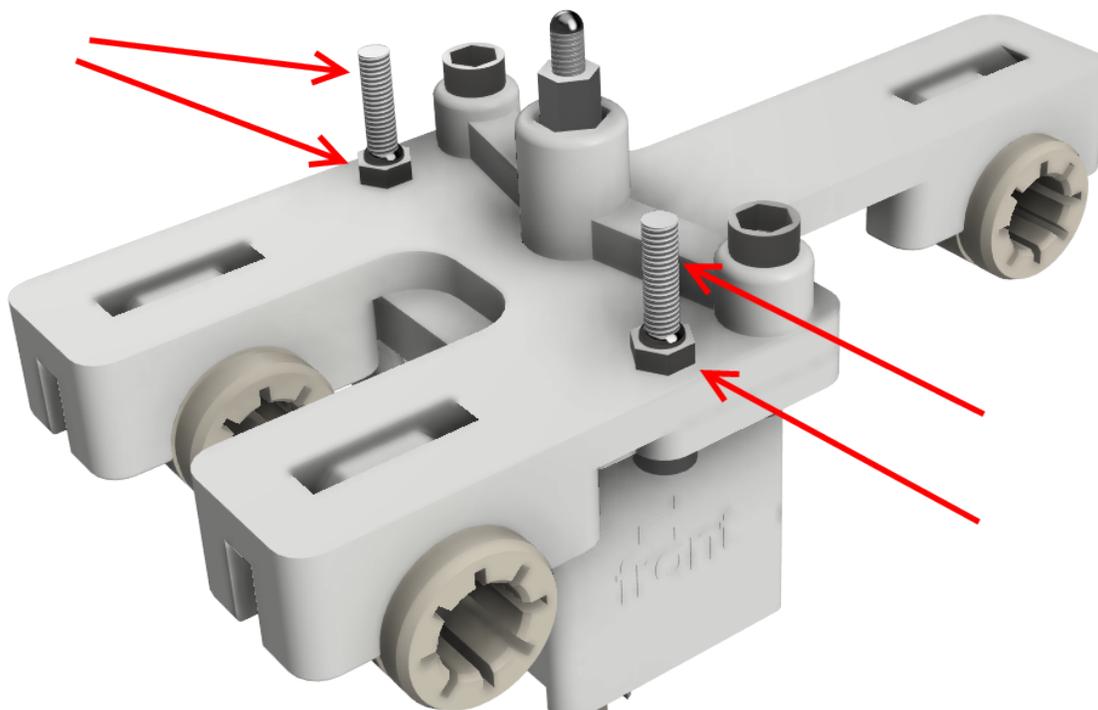
— Assembler l'électro-aimant (préalablement monté dans son logement) sous le BOTTOM\_trolley et le ELECTRO\_MAGNET\_guide avec les deux vis M3-18 et 2 écrous M3 NYL.

**Attention :** Selon la qualité de l'impression, il sera peut-être nécessaire de limer le logement de l'entretoise. Notez également que le corps de l'electro-aimant doit être le plus perpendiculaire possible à la plaque support (l'axe doit être au milieu du percage qui permet son passage).

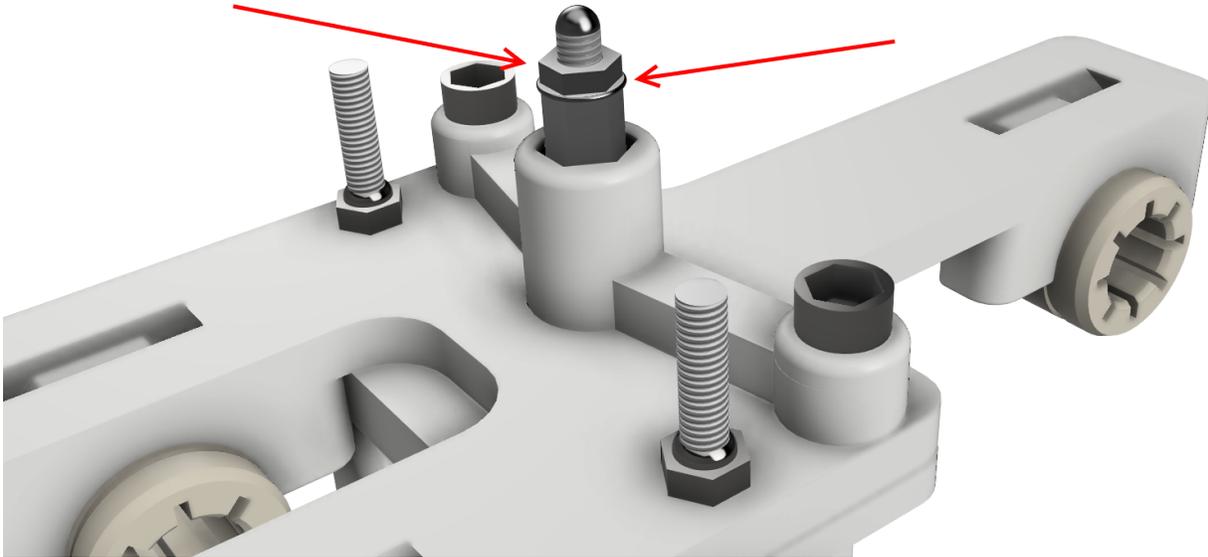
**Attention :** Notez que les fils de l'electro-aimant doivent sortir du côté où il y a un seul pallier IGUS.

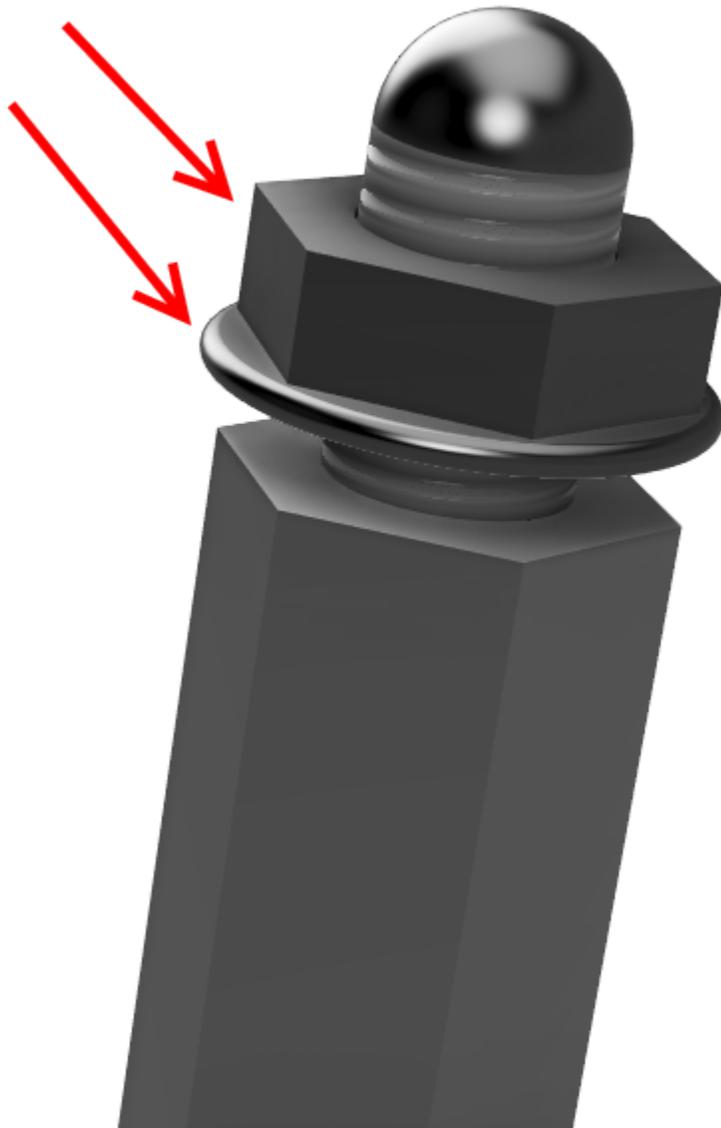


— Visser les deux vis M3-20 (qui retiendront la courroie) et 2 écrous M3 NYL avec la tête de vis en dessous.



- Mettre une rondelle et serrer le contre écrou M3 en veillant à ce que la vis pointeau ne se visse pas en même temps dans l'entretoise. La rondelle empêche le contre écrou de se coincer dans le guide de l'entretoise.





---

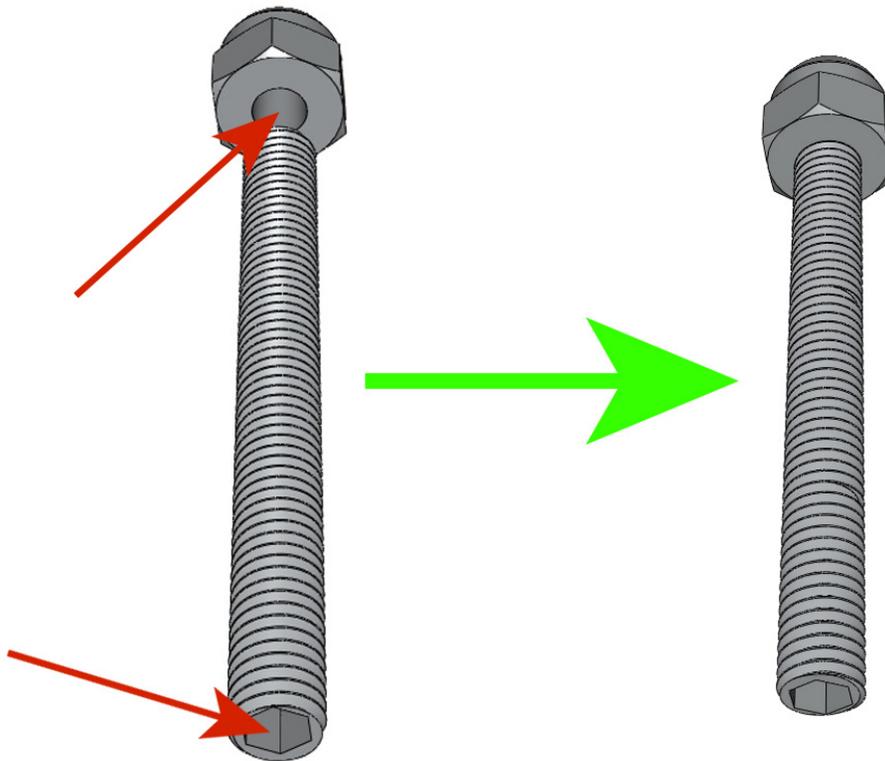
**Note :** L'axe de l'électroaimant doit pouvoir monter et descendre librement sans effort.

---

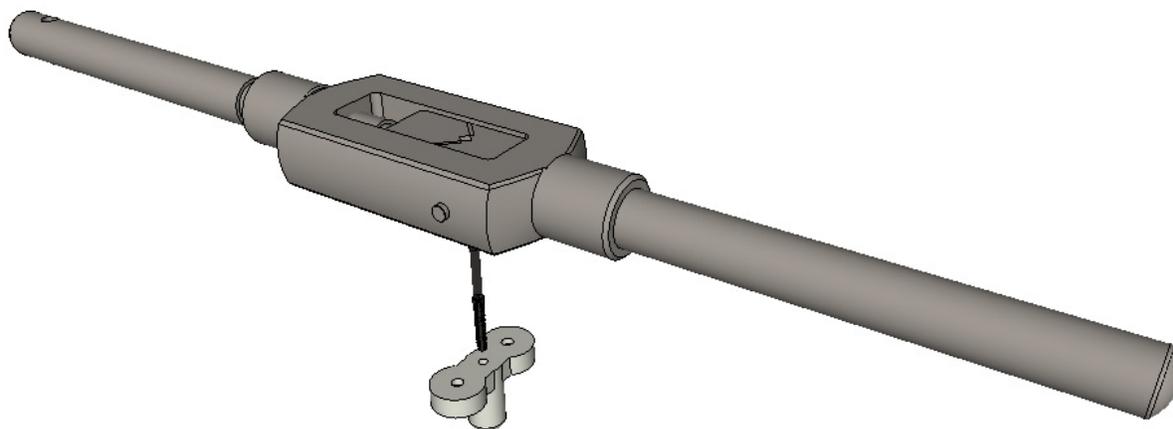
## 4.15 Préparation du chariot haut (étape 1)

Matériel :

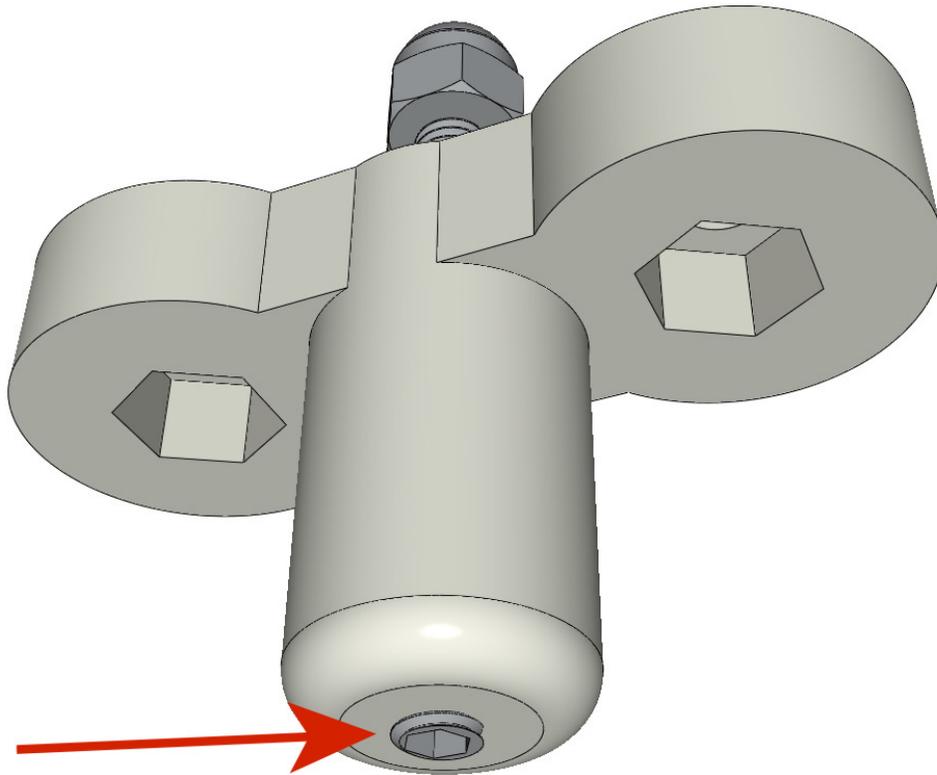
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : TOP\_trolley
  - **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : FEMALE\_shape
  - Taraud M3
  - 1 vis sans tête M3-30
  - 1 écrou borgne M3
  - 2 vis M3-12
  - 2 rondelles M3 moyennes
  - 2 vis M3-20
  - 4 écrous M3 NYL
  - 3 IGUS\_housing
  - 6 vis M3-12
  - 6 écrous M3 NYL
- Encoller le pas de vis de l'écrou borgne et visser la vis M3-30 sans tête du côté **SANS** empreinte allen.



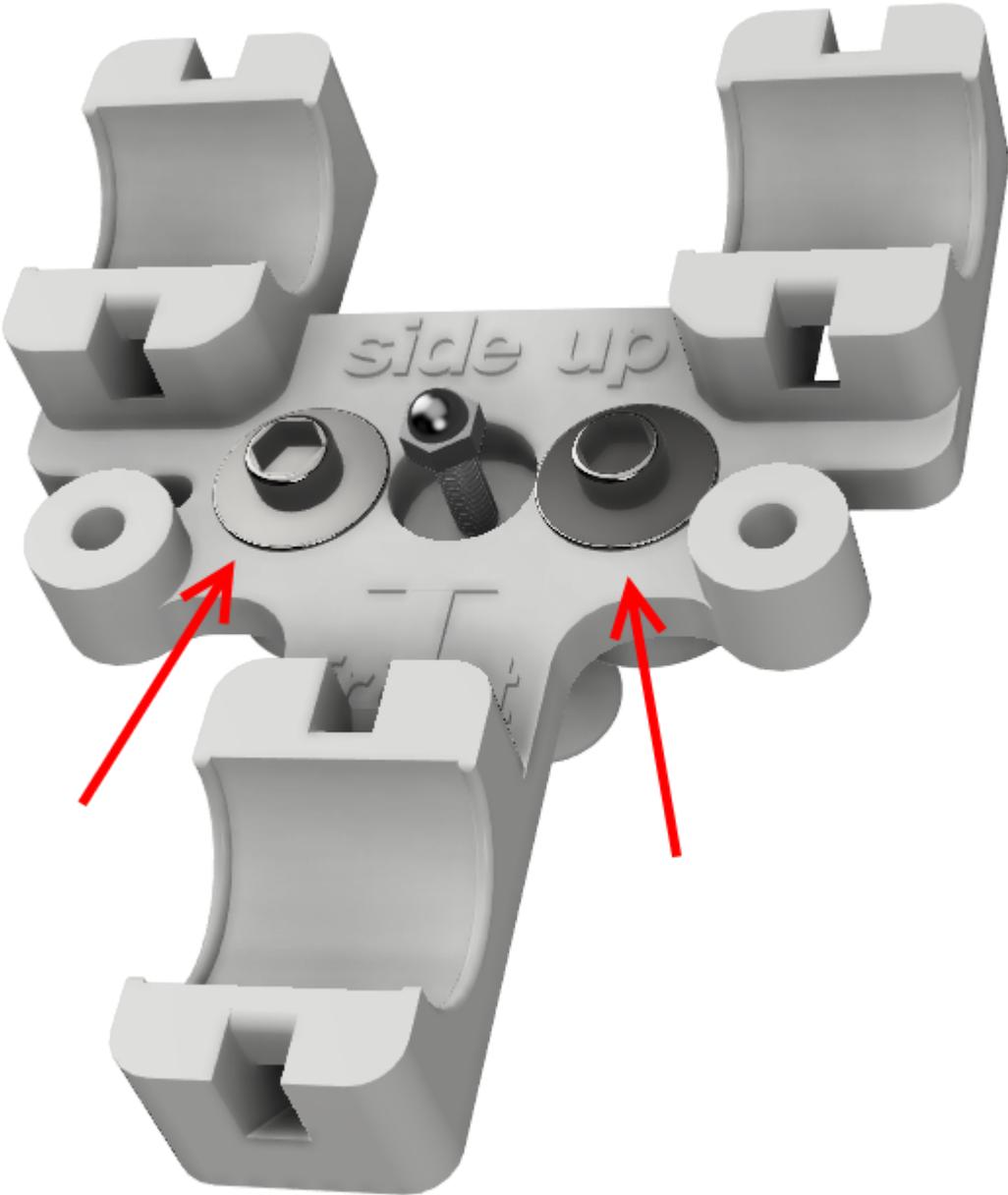
- Tarauder la FEMALE\_shape au 2/3 en partant du haut.

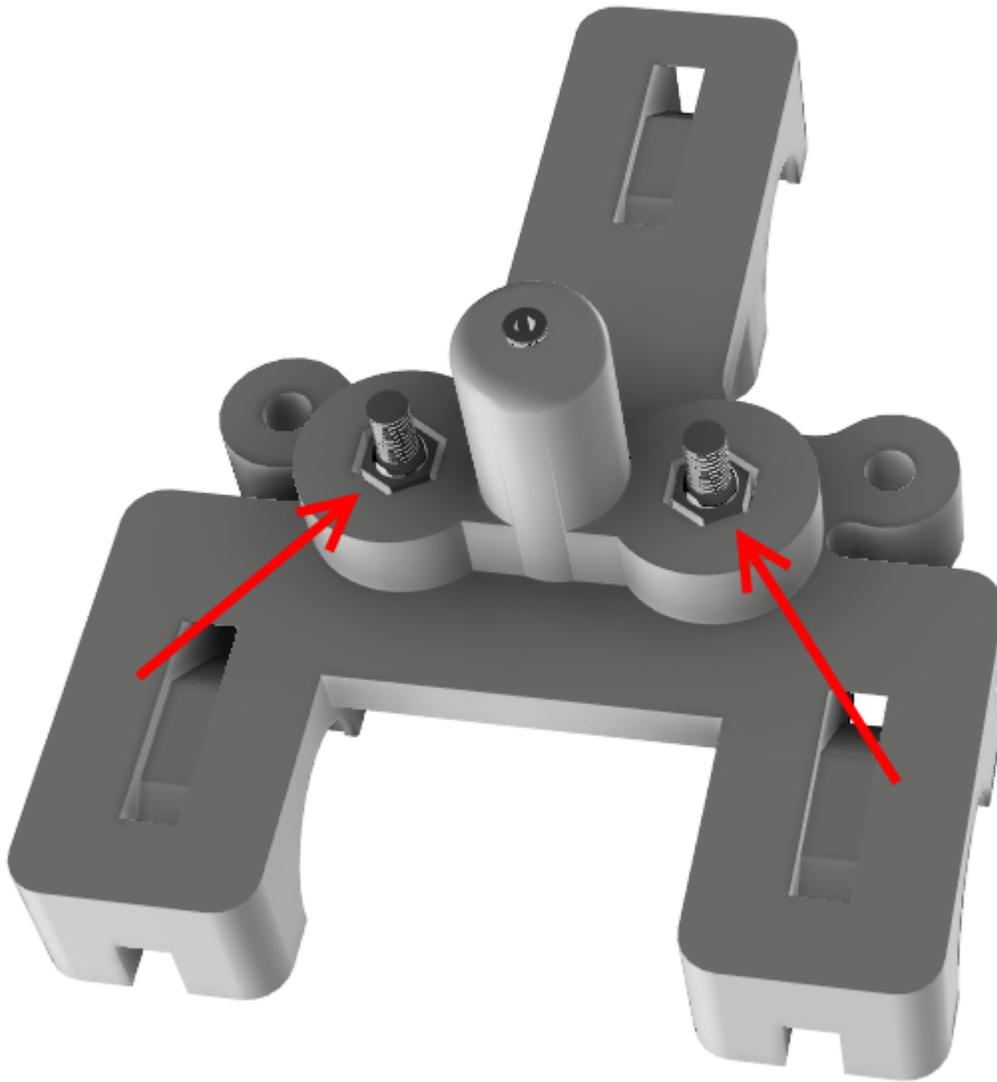


— Visser l'ensemble vis M3-30/écrou borgne pour le laisser dépasser  $\pm 0,5\text{mm}$ .

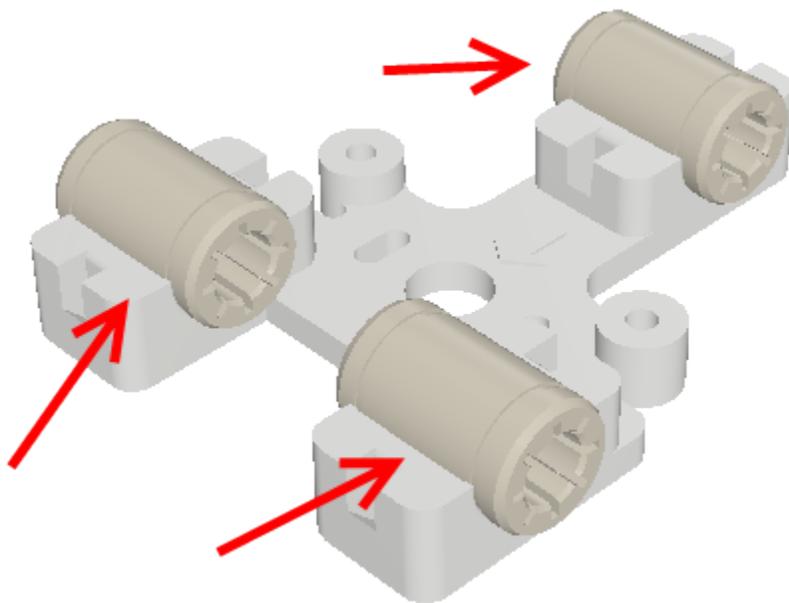
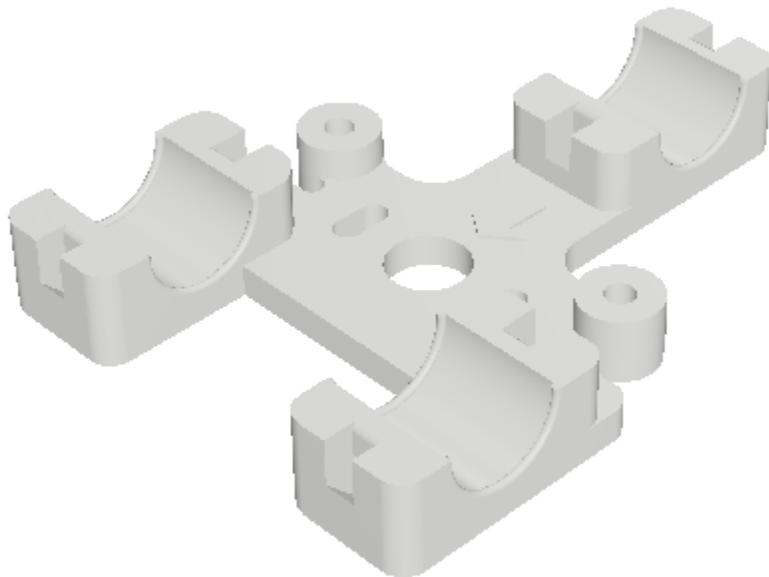


- Assembler la FEMALE\_shape sur le TOP\_trolley avec les vis M3-12, les rondelles M3 et les écrous M3 NYL en laissant du jeu.





— Positionner les paliers IGUS sur la piece TOP\_trolley.



— attacher les palliers IGUS avec des colliers de Fixation

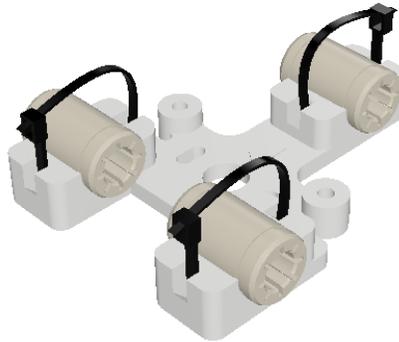
---

**Note :** Attention au sens des colliers. La fixation du collier doit être vers les parois de la machine.

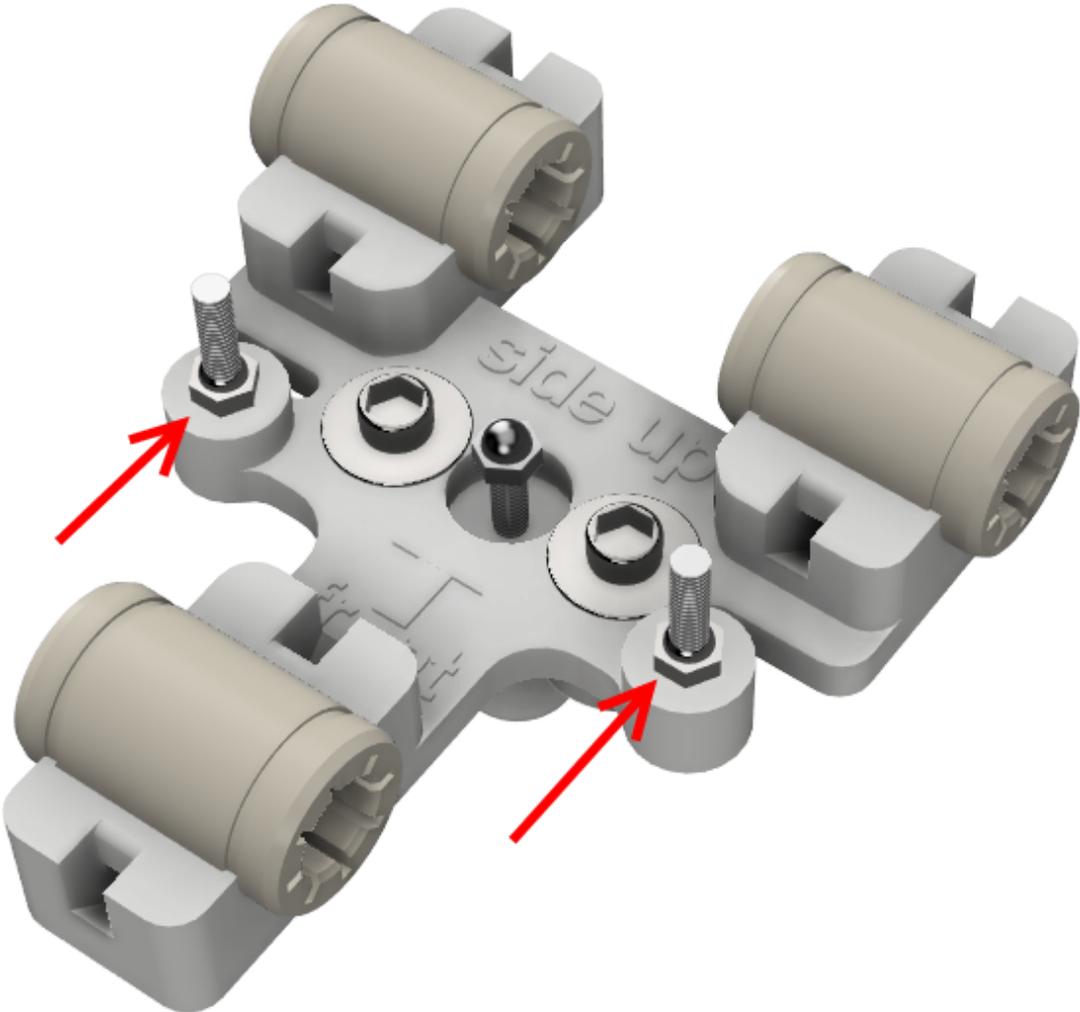
---

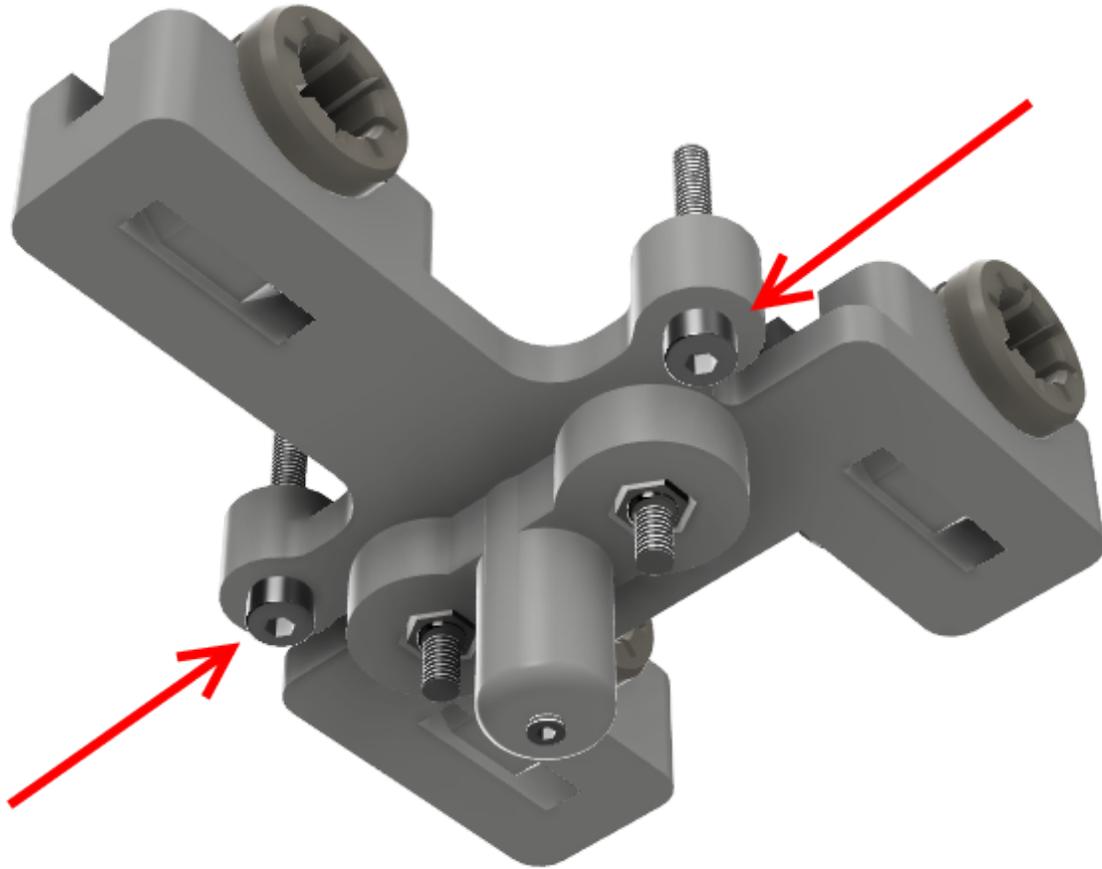
**Note :** Bloquer les IGUS dans le rainurage. Ne pas serrer les colliers trop fort, ils seront ajustés quand le chariot sera en place sur les rails linéaires

---



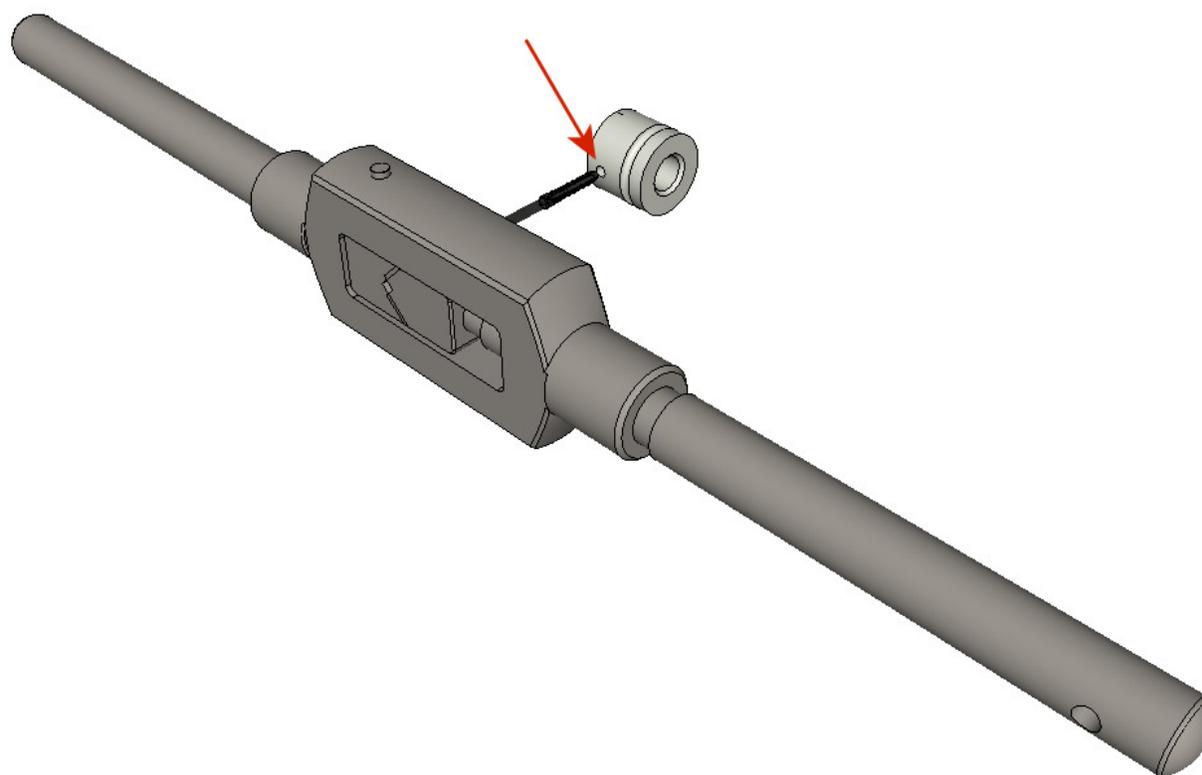
— Monter les vis M3-20 et les écrous M3.



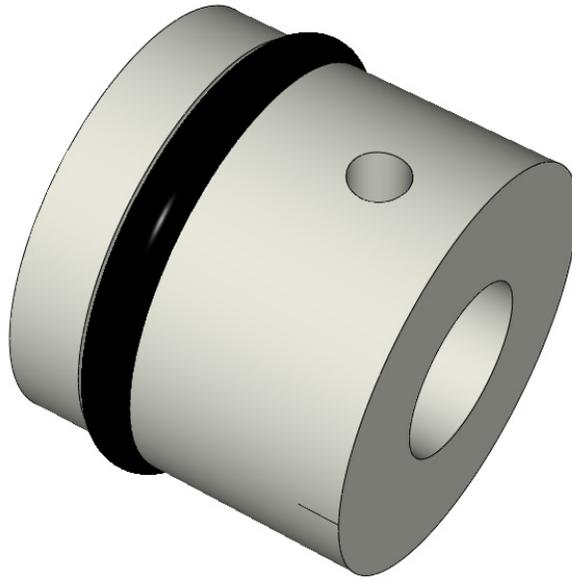


## 4.16 Préparation des rouleaux papier

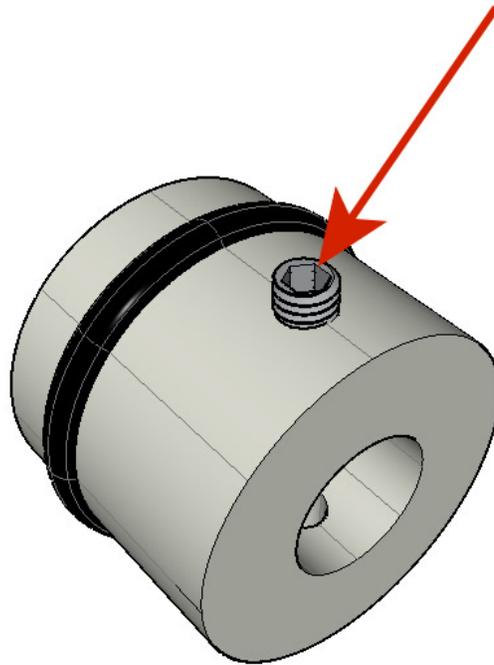
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : 3 x ROLL\_joint
- 1 taraud M3
- 3 joints toriques
- 6 vis M3-6 sans tête
- Tarauder les 3 ROLL\_joint.



— Mettre les joints toriques dans la gorge des 3 ROLL\_joint.

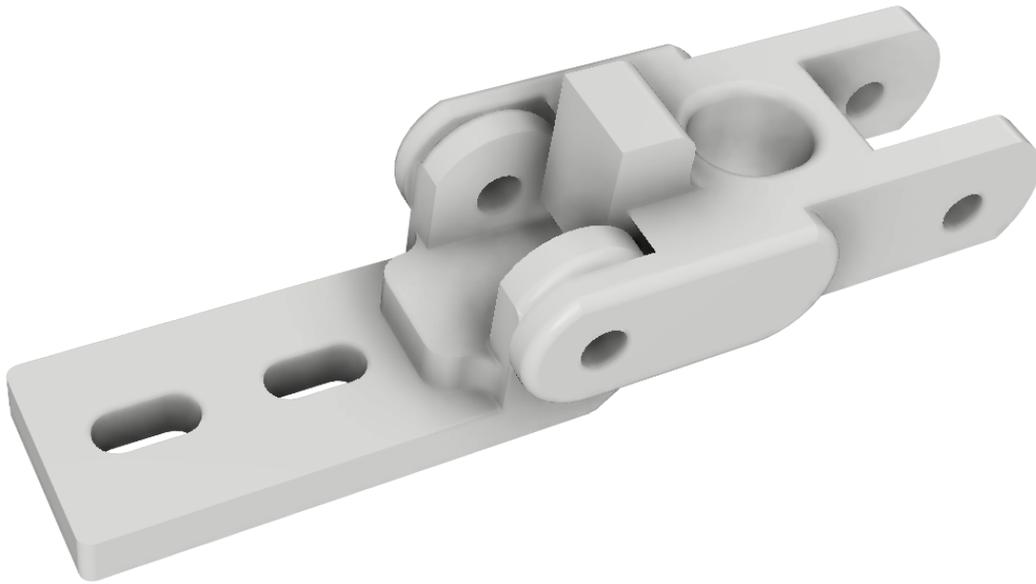


- Visser les vis M3-6 sans tête en s'assurant qu'elles ne dépassent pas à l'intérieur du trou. Vous devez pouvoir faire coulisser le rouleau sur un axe de 8 mm.

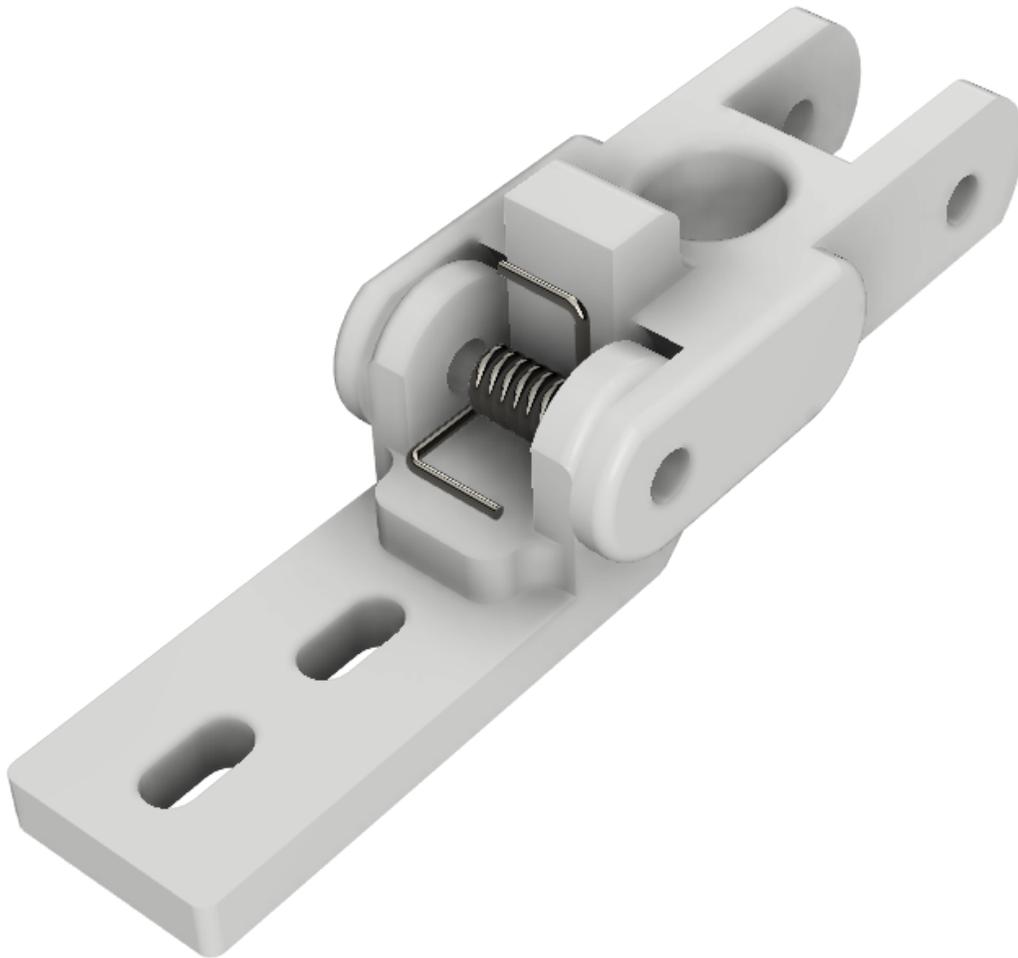


#### 4.17 Préparation des presse-papiers (étape 1) :

- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : 3 x `clipboard2_support` 3 x `clipboard2` 3 x `CLIPBOARD2_WHEEL`
- 3 vis M3-25
- 3 vis M3-20
- 3 ressorts tendeurs de courroie GT2
- 6 écrous M3-NYL
- Positionner le presse papier `clipboard2` par rapport au support `clipboard2_support`.



- Positionner le ressort entre **clipboard2** et **clipboard2\_support**.

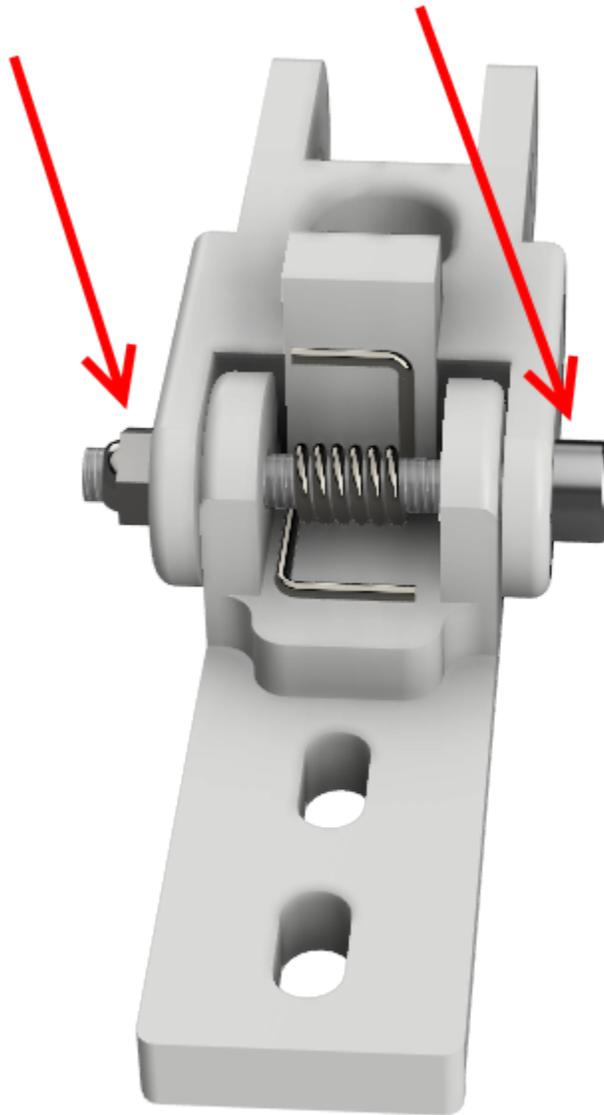


- Assembler le ressort avec **clipboard2** et **clipboard2\_support** avec une vis M3-25 et un écrou M3-NYL.

---

**Note :** Ne pas serrer l'écrou M3-NYL **clipboard2** et **clipboard2\_support** doivent pouvoir bouger librement.

---

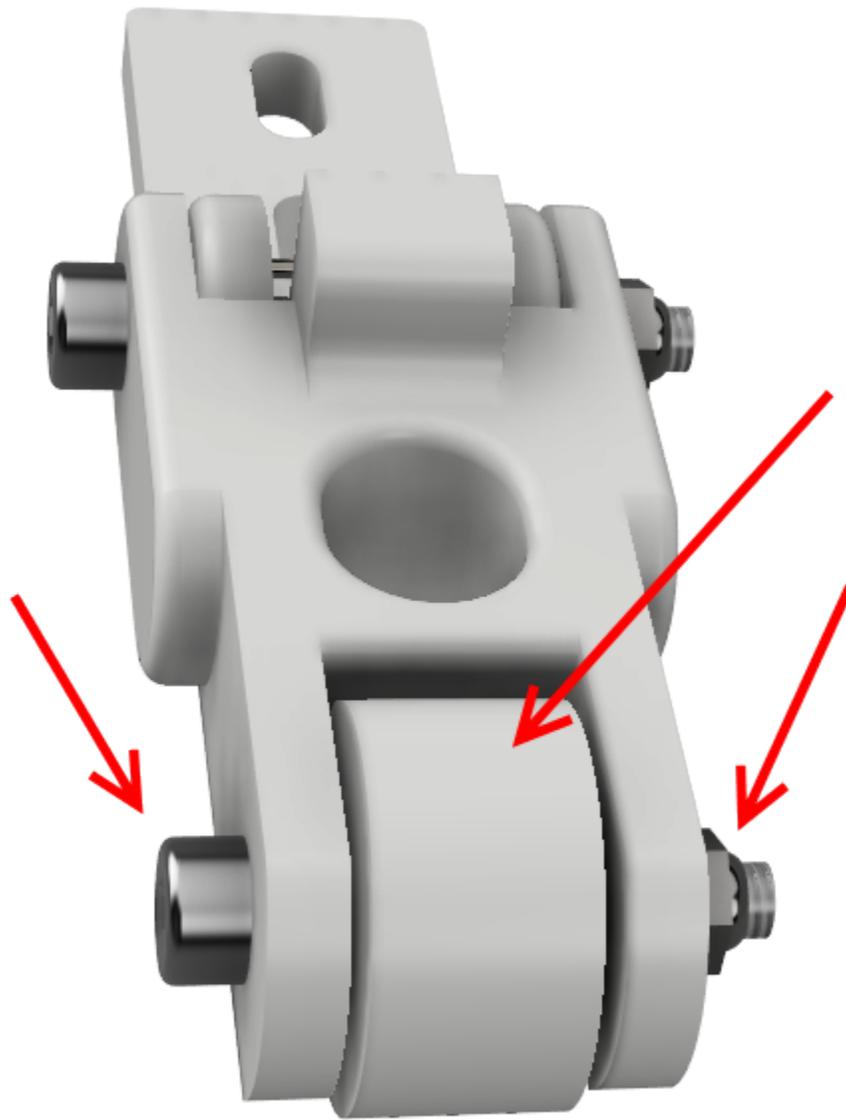


— Assembler le rouleau avec **CLIPBOARD2\_WHEEL** avec **clipboard2** à l'aide une vis M3-20 et d'un écrou M3-NYL.

---

**Note :** Ne pas serrer l'écrou M3-NYL **CLIPBOARD2\_WHEEL** doit pouvoir tourner librement.

---



## 4.18 Préparation de l'axe vertical (étape 1)

Matériel :

- **Pièces** : ensemble XMOTOR\_support2, XMOTOR\_support2\_1 et Moteur
- 3 vis M3-16
- 3 écrous M3 NYL
- 3 rondelles M3 grandes
- Introduire les 3 vis et les 3 rondelles par l'extérieur. Et attacher le support avec 3 ecrou NYL sans serrer.

---

**Note :** Le jeu permettra ensuite d'aligner l'arbre du moteur avec l'axe vertical.

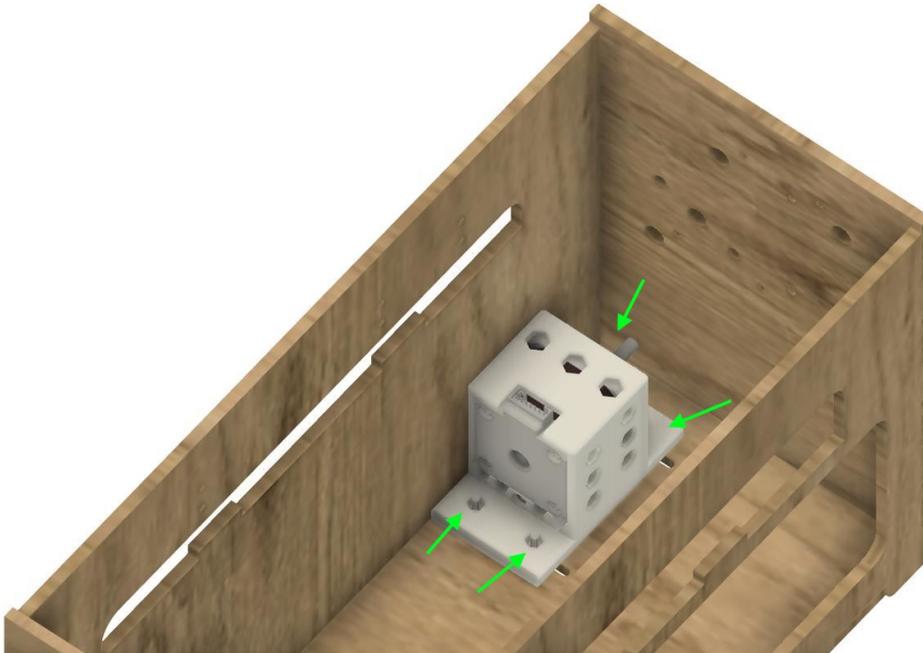
---

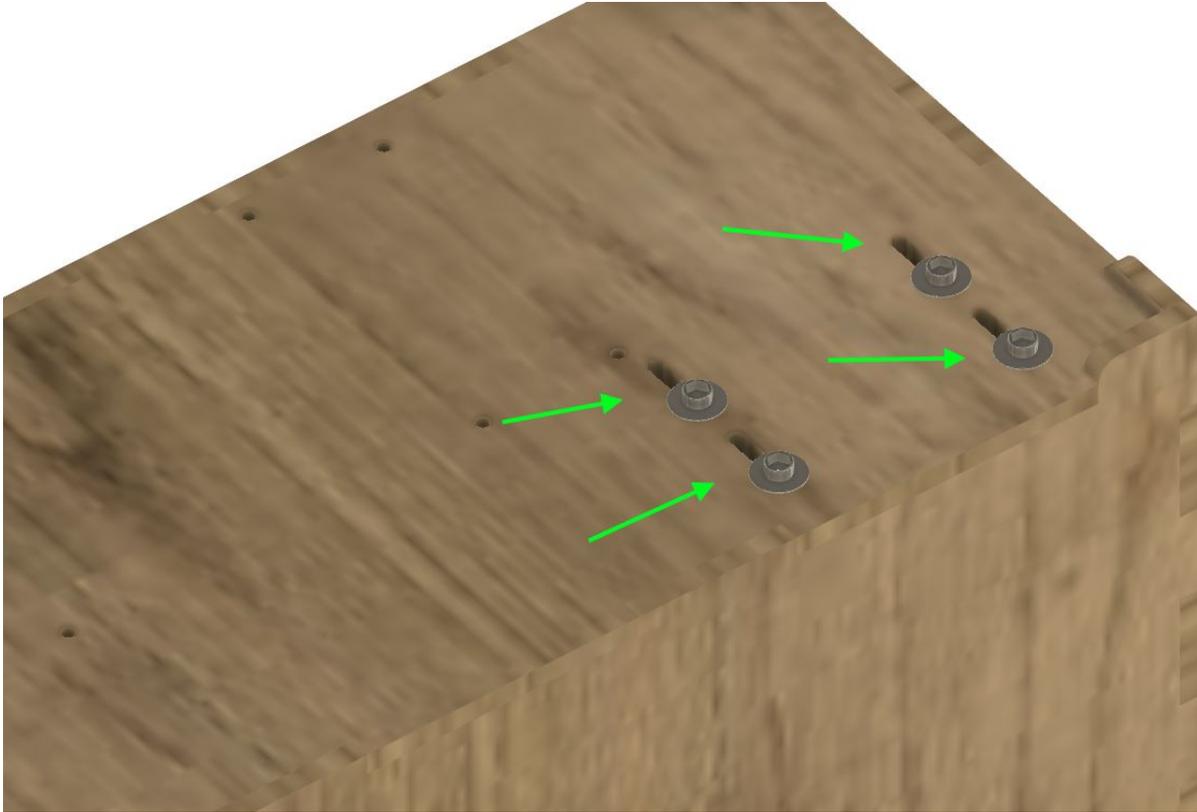


## 4.19 Fixation Moteur Y :

Matériel :

- le moteur Nema 17 monté sur la pièce **YMOTOR\_support2\_200** + **YMOTOR\_support2\_200\_1** + **YMOTOR\_support2\_200\_2**
- 4 vis M3-14
- 4 rondelles M3 larges
- Introduire les vis et les rondelles par l'extérieur et visser le support sur la caisse afin qu'il puisse encore coulisser dans les trous oblongs.

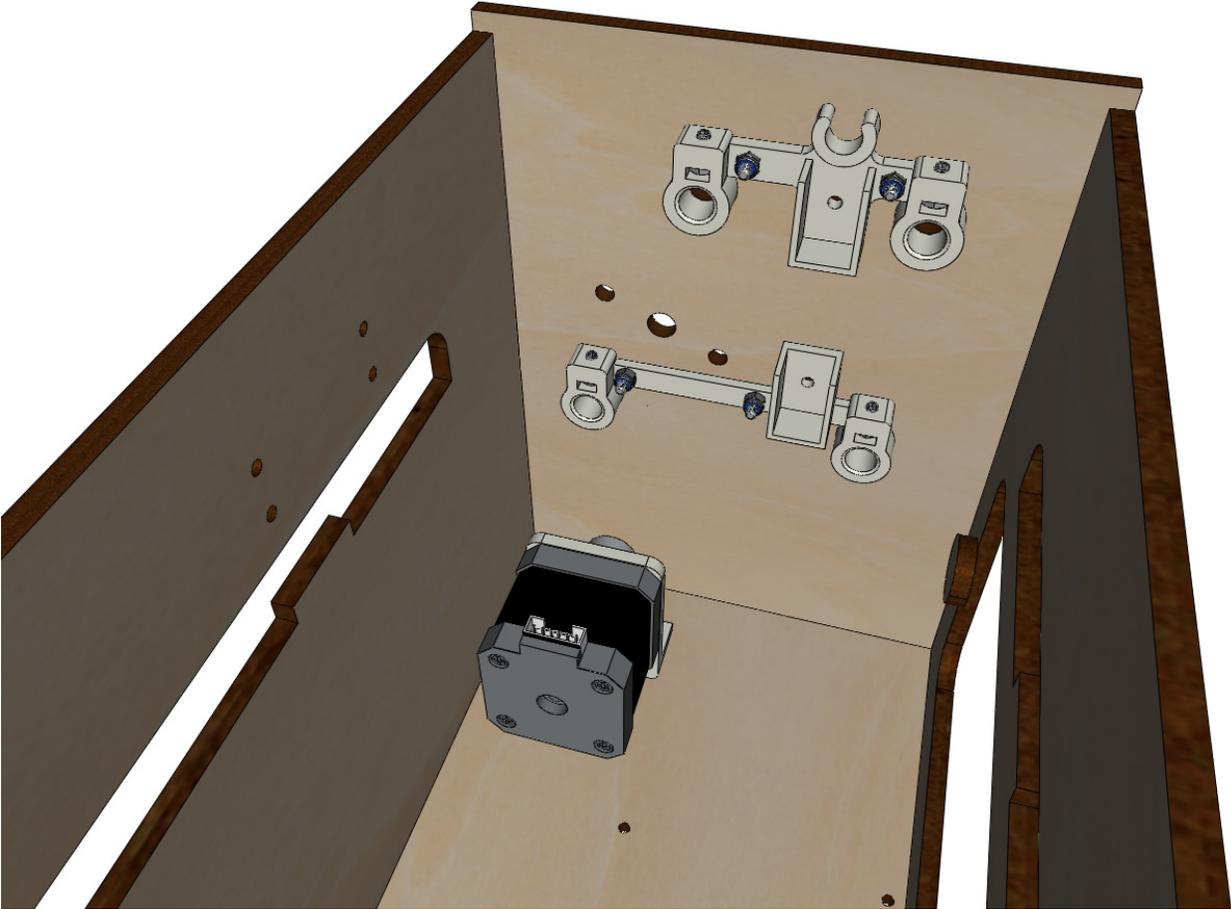


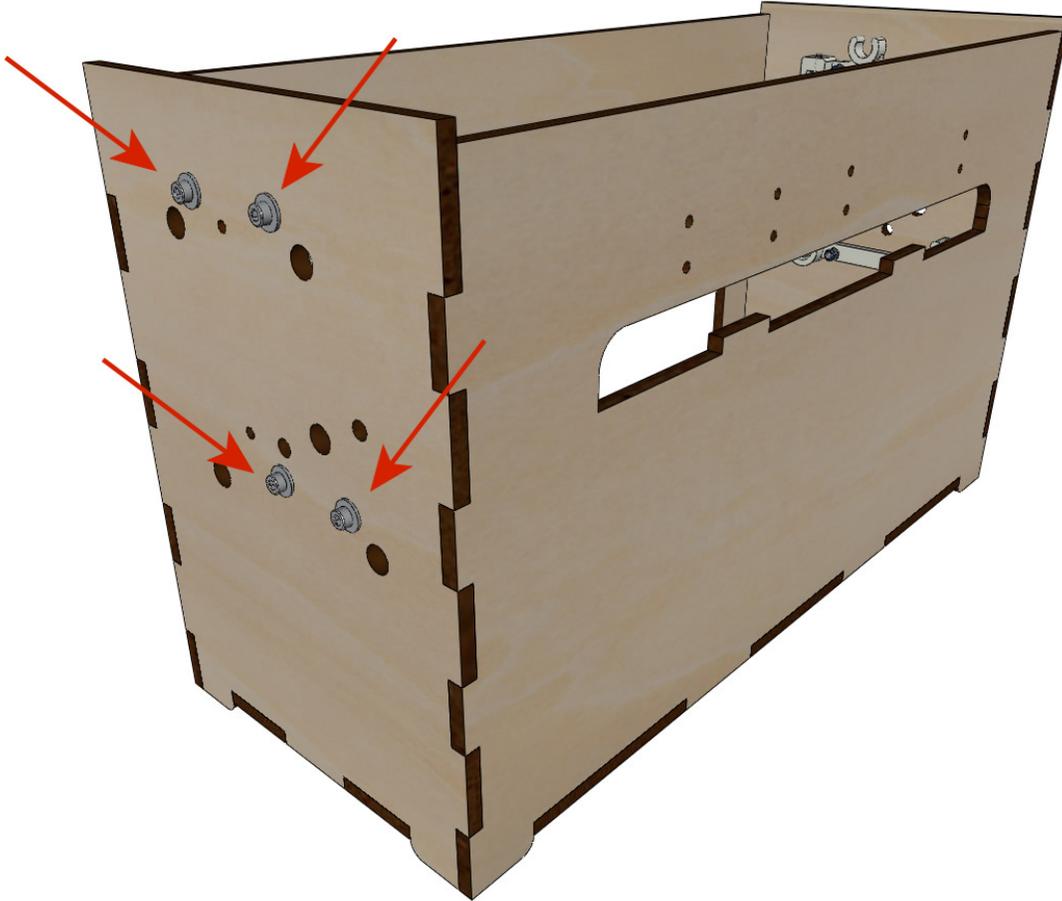


## 4.20 Fixation des supports GAUCHES des axes

Matériel :

- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : BOTTOM\_AXIS\_left préparé avec écrou et vis sans tête (cf Préparation de supports d'axes)
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : TOP\_AXIS\_left préparé avec écrou et vis sans tête (cf Préparation de supports d'axes)
- 4 vis M3-14
- 4 rondelles M3 larges
- 4 écrous NYL M3
- Fixer les supports d'axe sur la caisse le BOTTOM\_AXIS\_left et TOP\_AXIS\_left à gauche en laissant un peu de jeu (vis+rondelle à l'extérieur et écrou à l'intérieur). Les vis seront serrées quand l'ensemble sera en place.

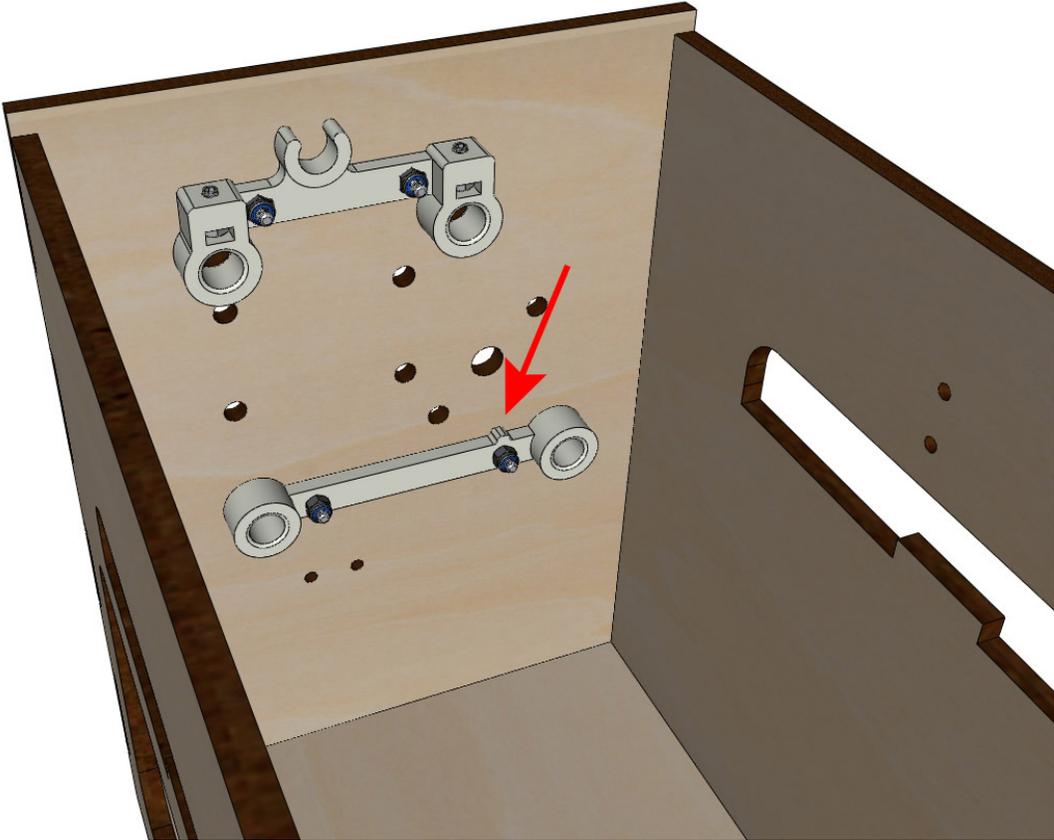


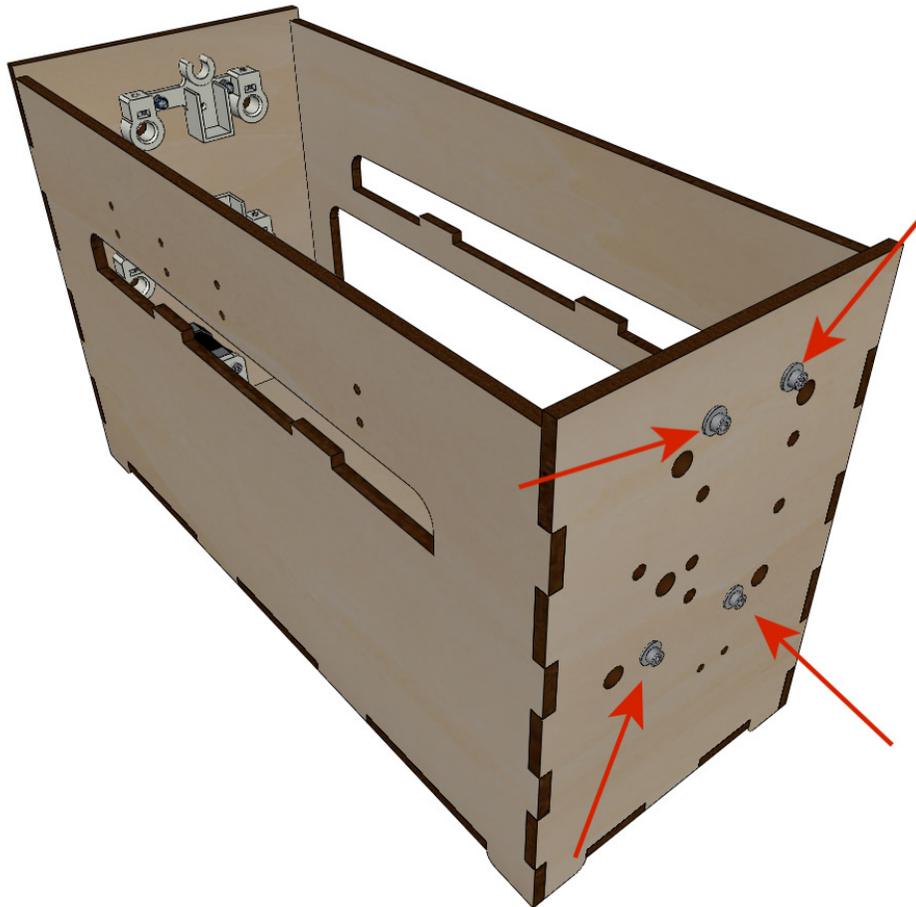


## 4.21 Fixation des supports DROITS des axes

Matériel :

- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : BOTTOM\_AXIS\_right
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : TOP\_AXIS\_right préparé avec écrou et vis sans tête (cf Préparation de supports d'axes)
- 4 vis M3-14
- 4 rondelles M3 larges
- 4 écrous NYL M3
  
- Fixer les supports d'axe sur la caisse le BOTTOM\_AXIS\_right (attention à la position du repère) et TOP\_AXIS\_right à droite en laissant un peu de jeu (vis+rondelle à l'extérieur et écrou à l'intérieur). Les vis seront serrées quand l'ensemble sera en place.

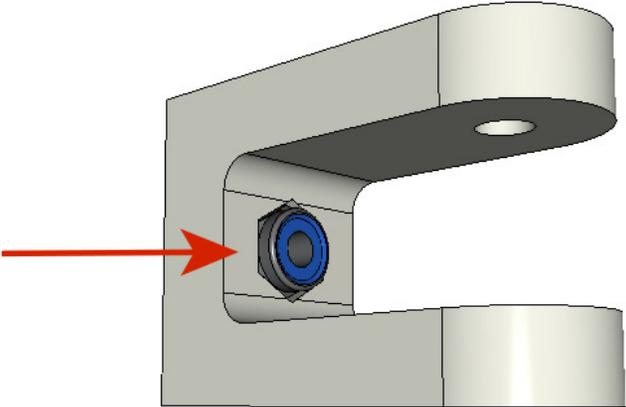


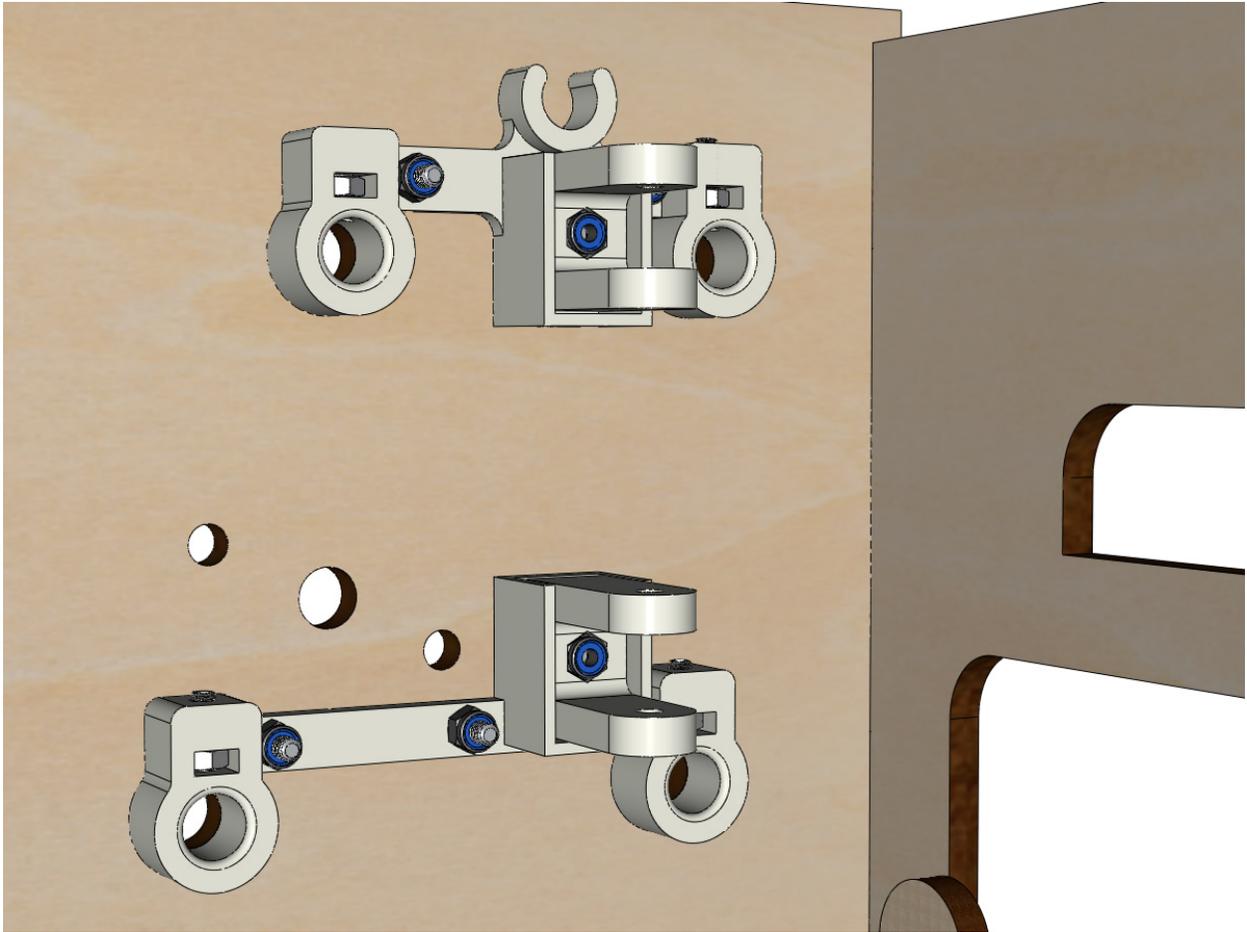


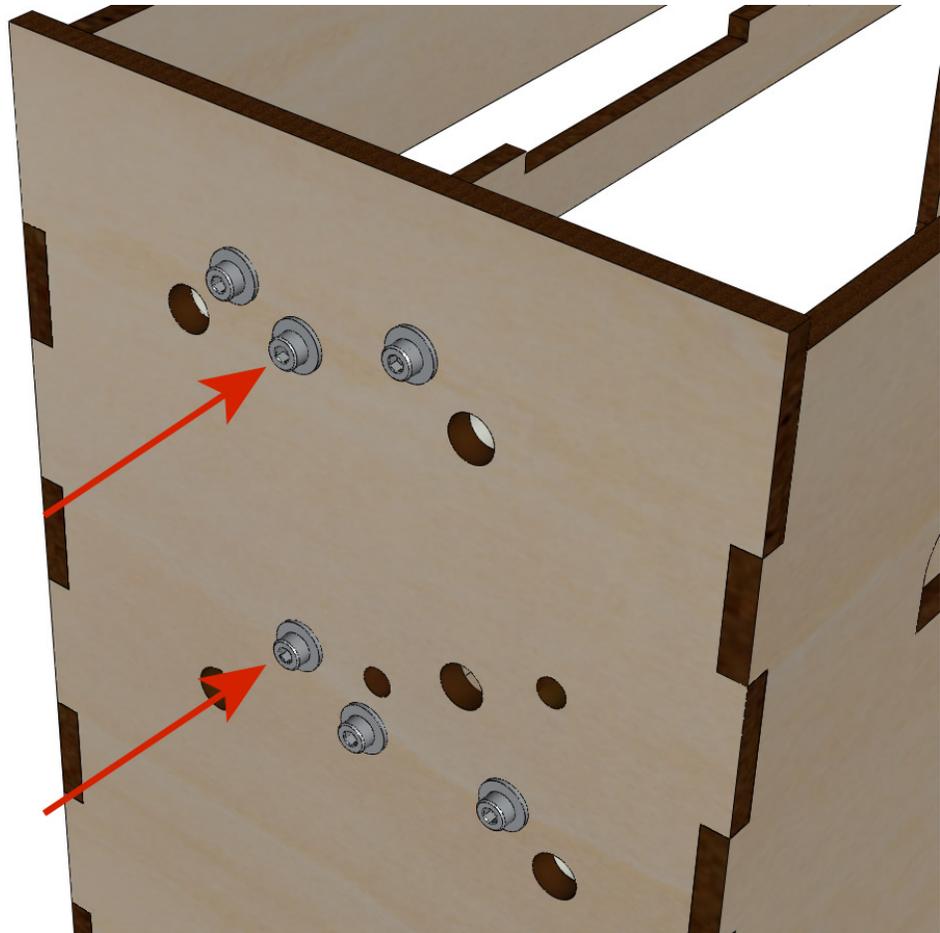
## 4.22 Fixation des tendeurs de courroie

Matériel :

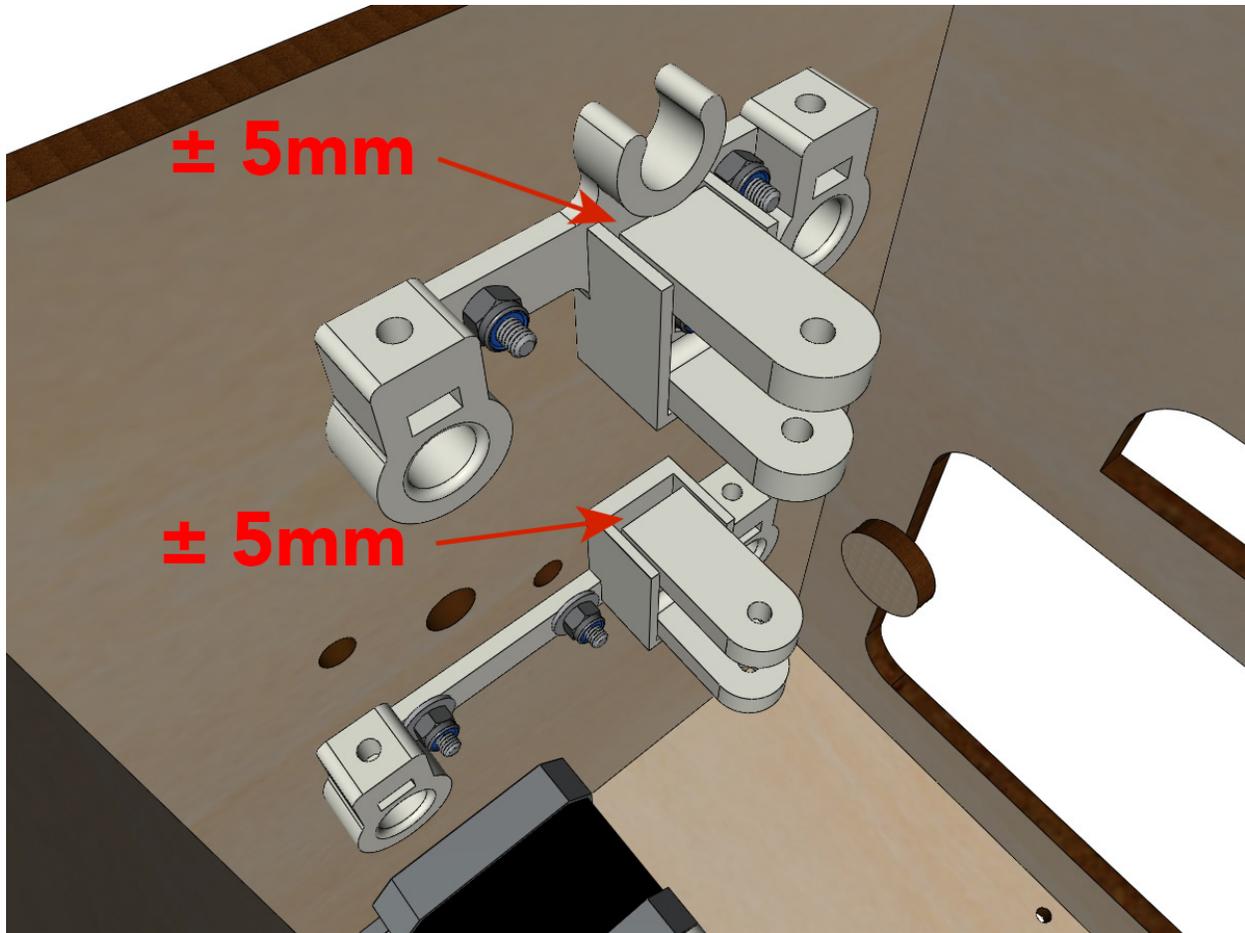
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : 2 x DRIVEN\_PULLEY\_housing
- 2 vis M3-20
- 2 rondelles M3 larges
- 2 écrous NYL M3
- Insérer un écrou M3 NYL dans son logement et fixer les DRIVEN\_PULLEY\_housing avec une vis M3-20 et une rondelle.







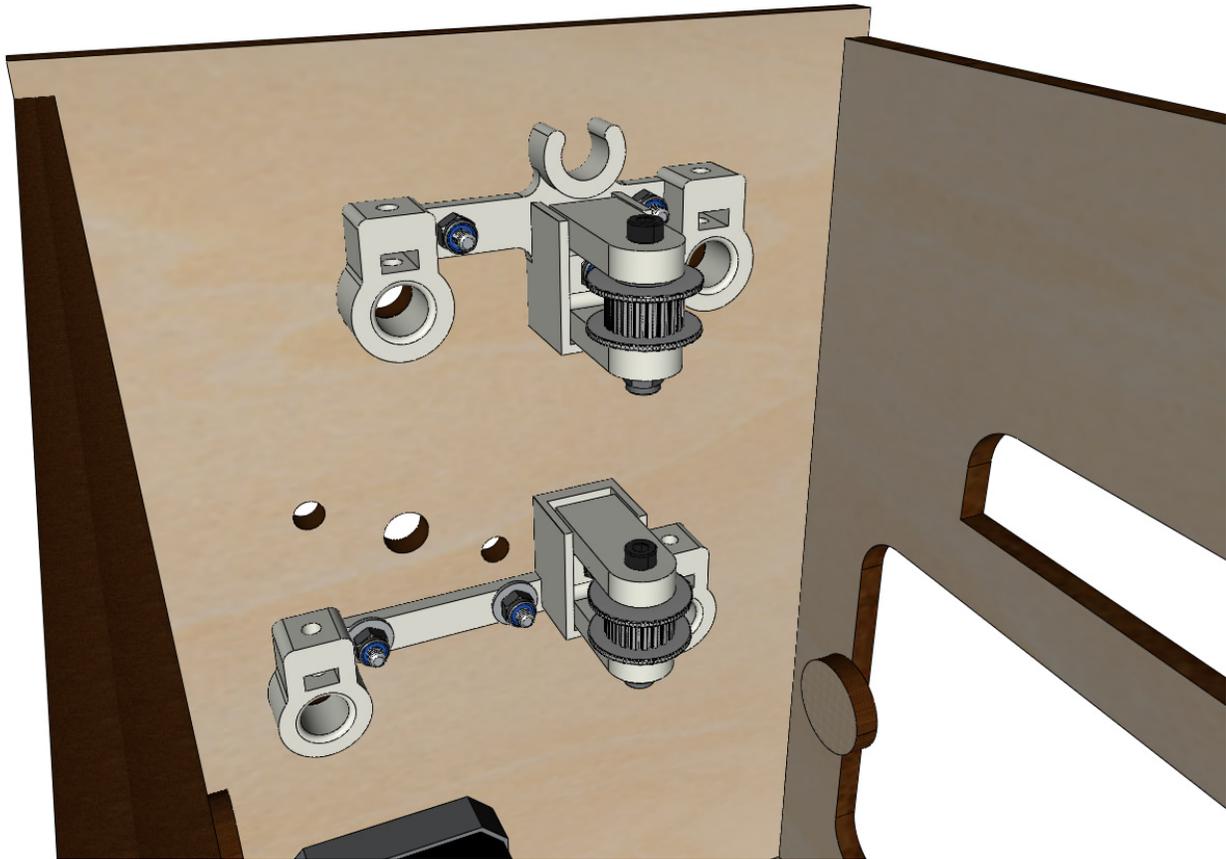
— Laisser un jeu de  $\pm 5\text{mm}$ .



## 4.23 Assemblage des poulies libres de renvoi

Matériel :

- 2 poulies libres 20 dents bore 3mm
- 2 vis M3-25
- 2 écrous NYL M3
- Commencer par insérer la poulie puis la vis M3-25. Visser avec un écrou M3 NYL sans trop serrer.



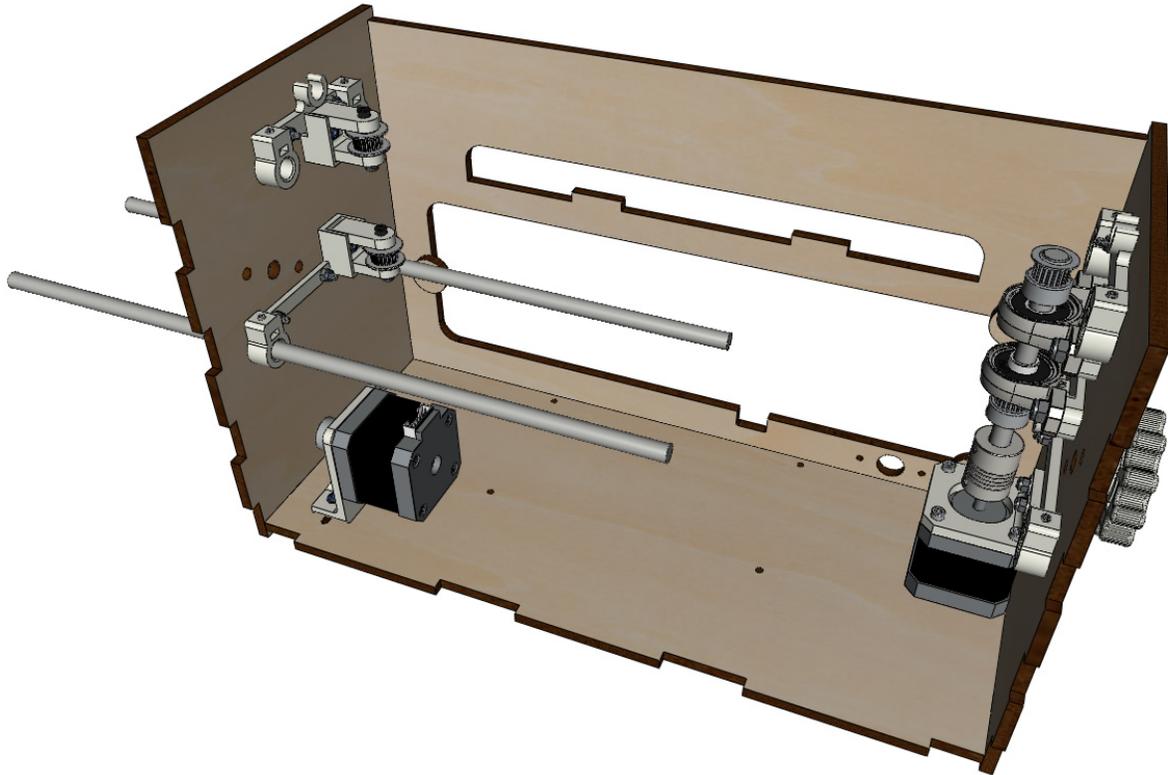
## 4.24 Montage du chariot bas (étape 2)

Matériel :

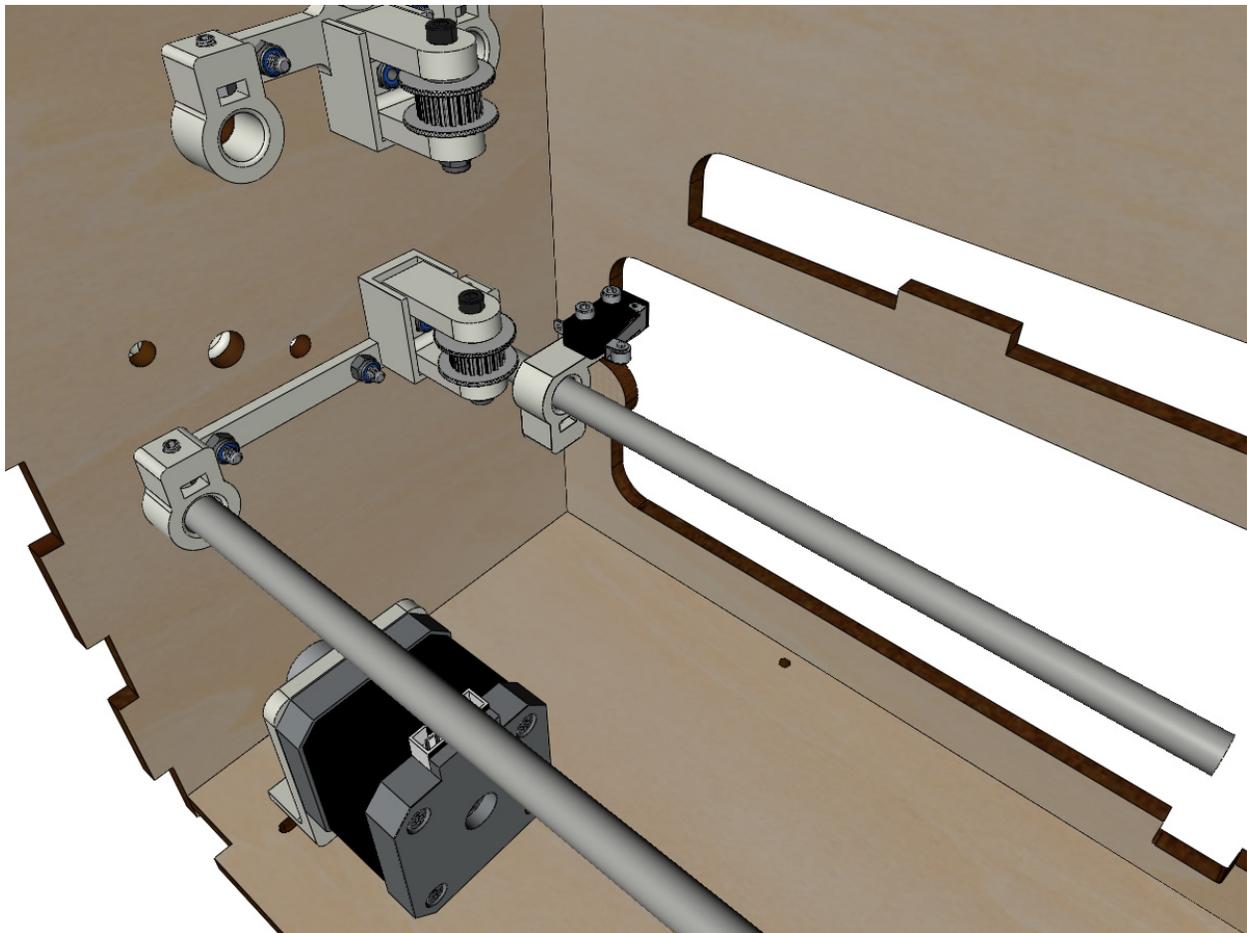
- 2 barres lisses Ø8mm, longueur : 330mm

**Note :** Nous n'avons pas représenté la façade pour des raisons de lisibilité.

- Enfiler les barres à mi-course par l'extérieur de la caisse.

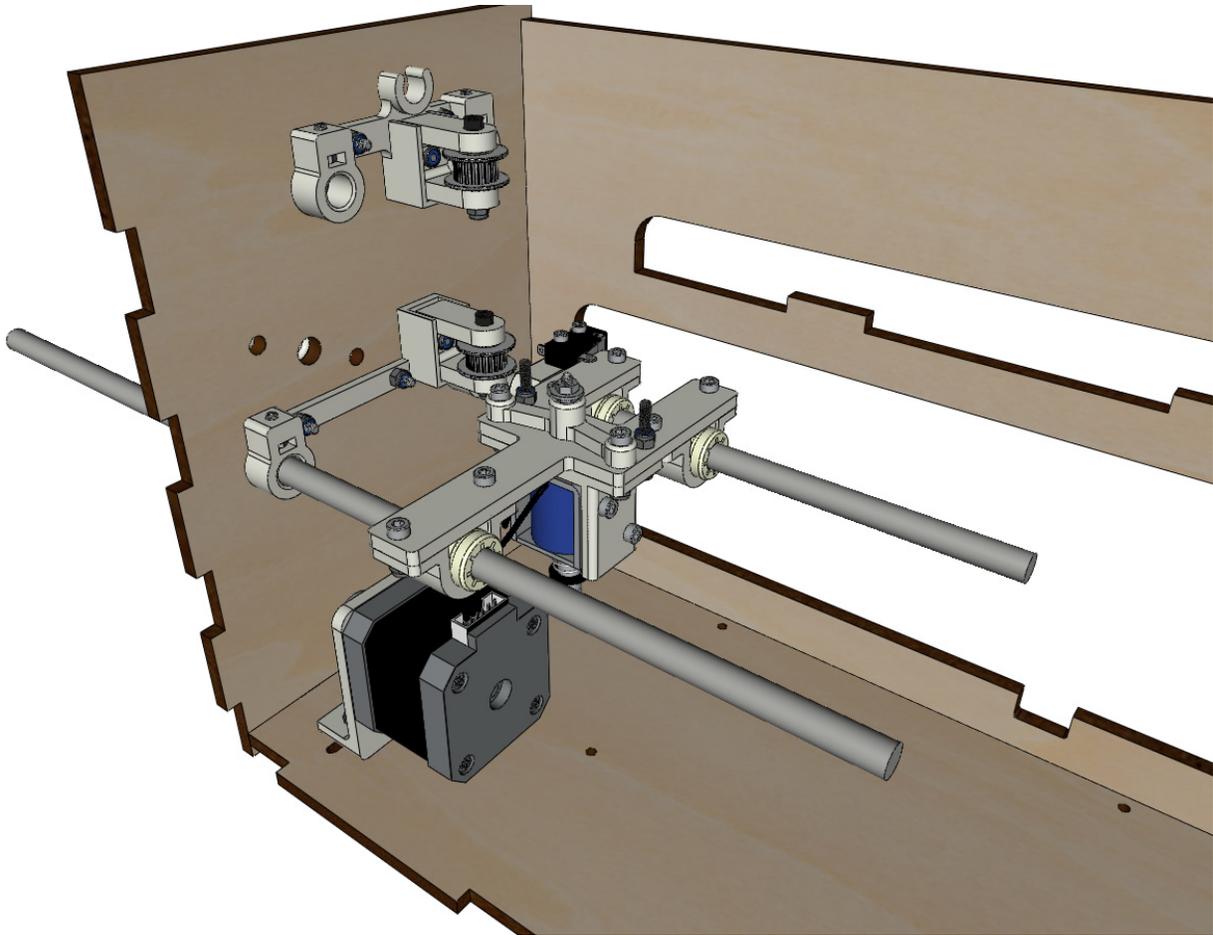


— Enfiler le fin de course et son support sur la barre Ø8mm côté face arrière.

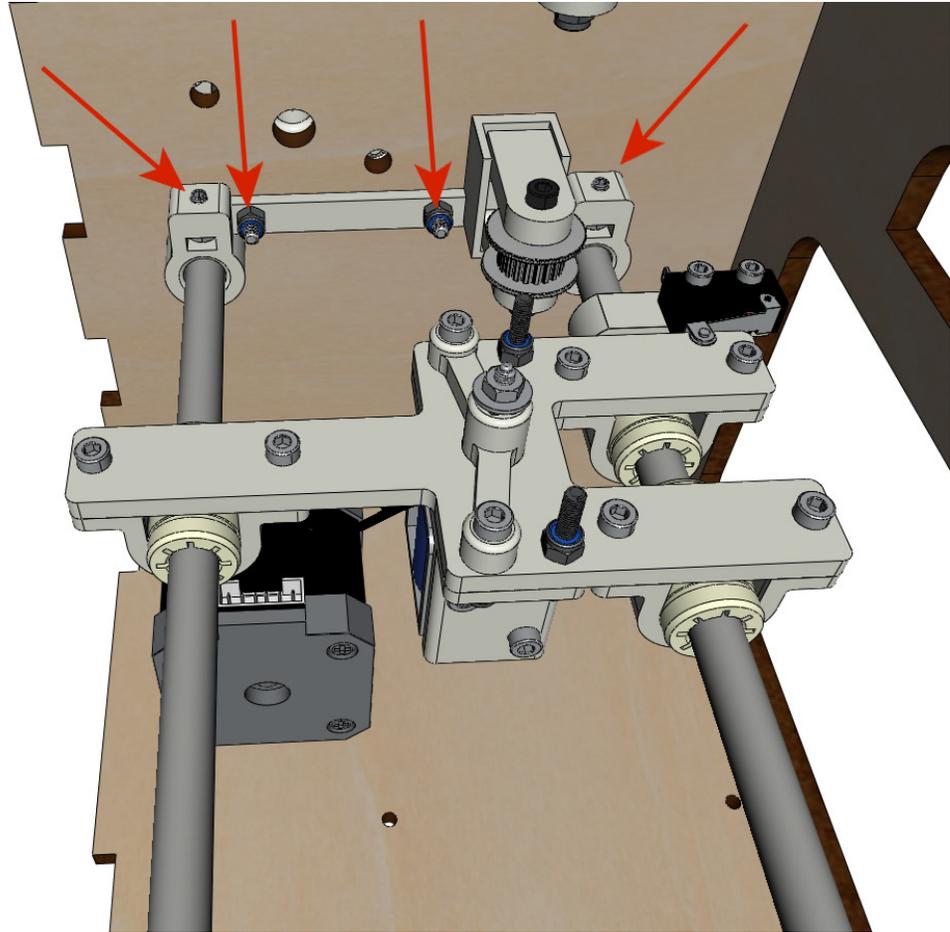


**Note :** La vis du support de l'interrupteur sera serrée plus tard lors du réglage.

- Enfiler le chariot bas sur les barres lisses.



- Terminer d'enfiler les barres (les barres ne doivent pas dépasser dans le bois de la caisse).
- Serrer les 4 vis des supports d'axes sur la caisse (2 sur le côté gauche et 2 sur le côté droit) et les 4 vis sans tête des supports des axes suffisamment pour que les axes ne coulissent dans leurs logements.



## 4.25 Montage de l'axe vertical (étape 1)

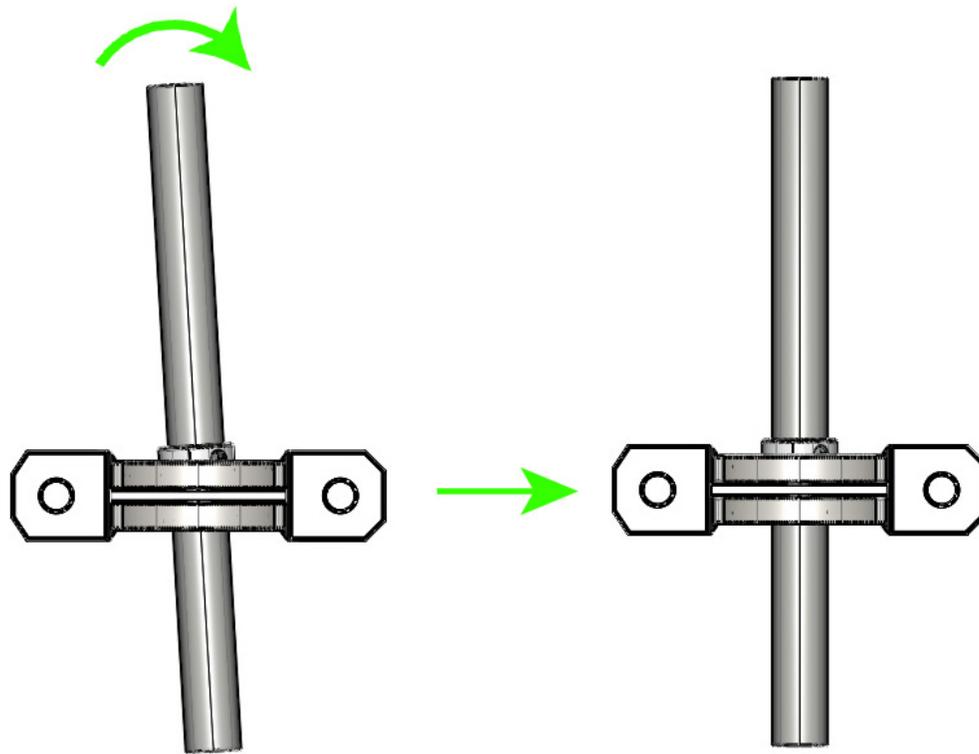
Matériel :

- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : 2 X KP08\_support
- 2 KP08
- 4 vis M5-25
- 4 rondelles M5
- 4 écrous M5 NYL

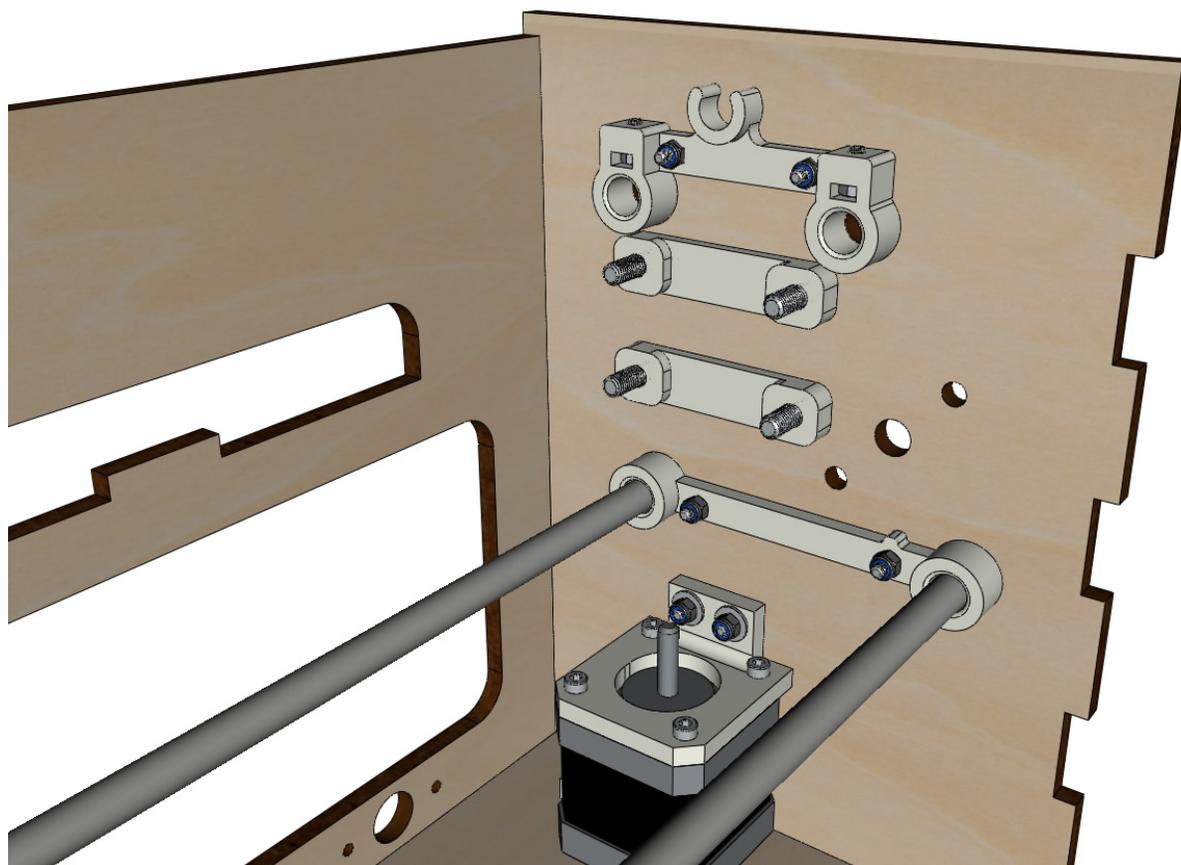
---

**Note :** Avant de fixer les KP08, s'assurer que les roulements sont bien alignés dans leurs logements. Il se peut qu'ils soient livrés un peu désaxés. Dans ce cas, introduire une barre  $\varnothing$  8mm et l'actionner manuellement afin de les redresser.

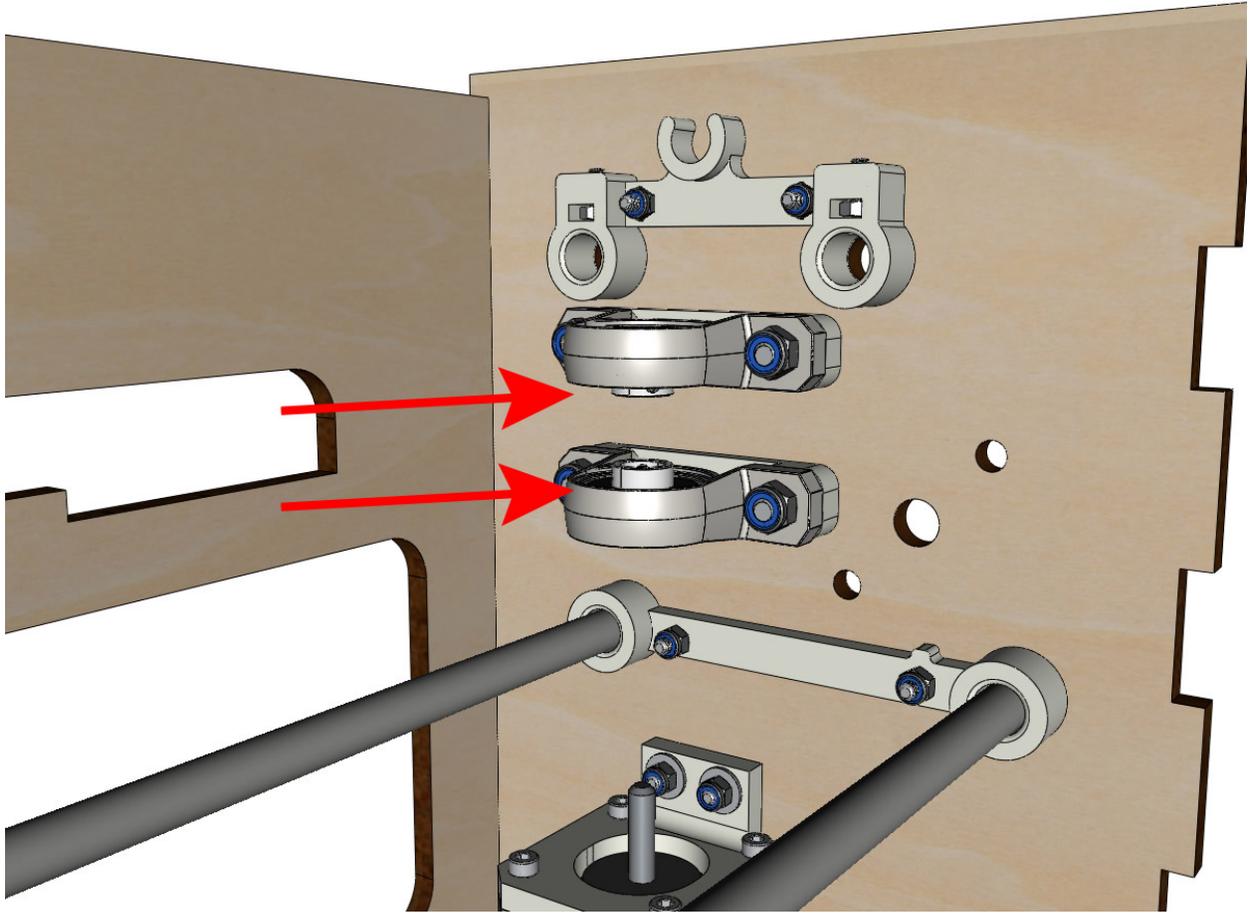
---

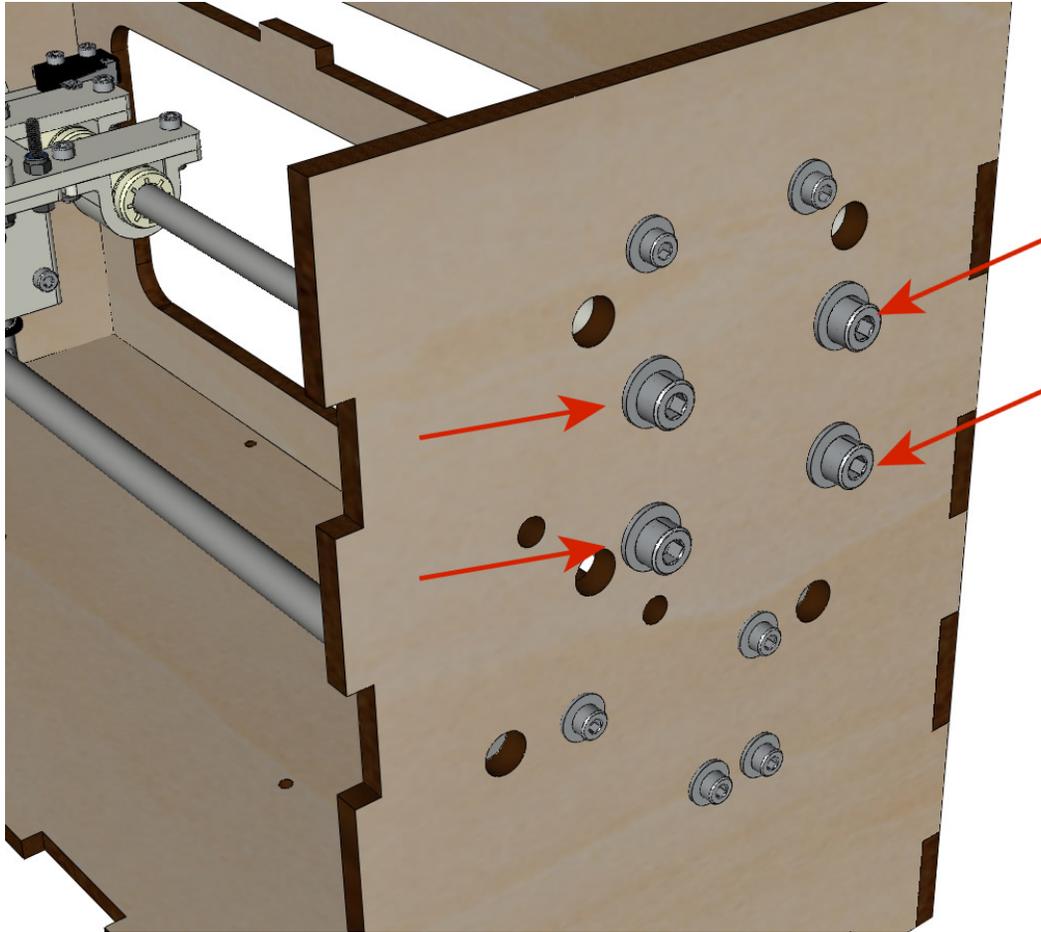


- Visser les KP08\_support et les KP08 sur la caisse en laissant un peu de jeu avec les vis M5-25, les rondelles M5 et les écrous M5 NYL.



— Respecter la position des bagues de serrage des KP08.

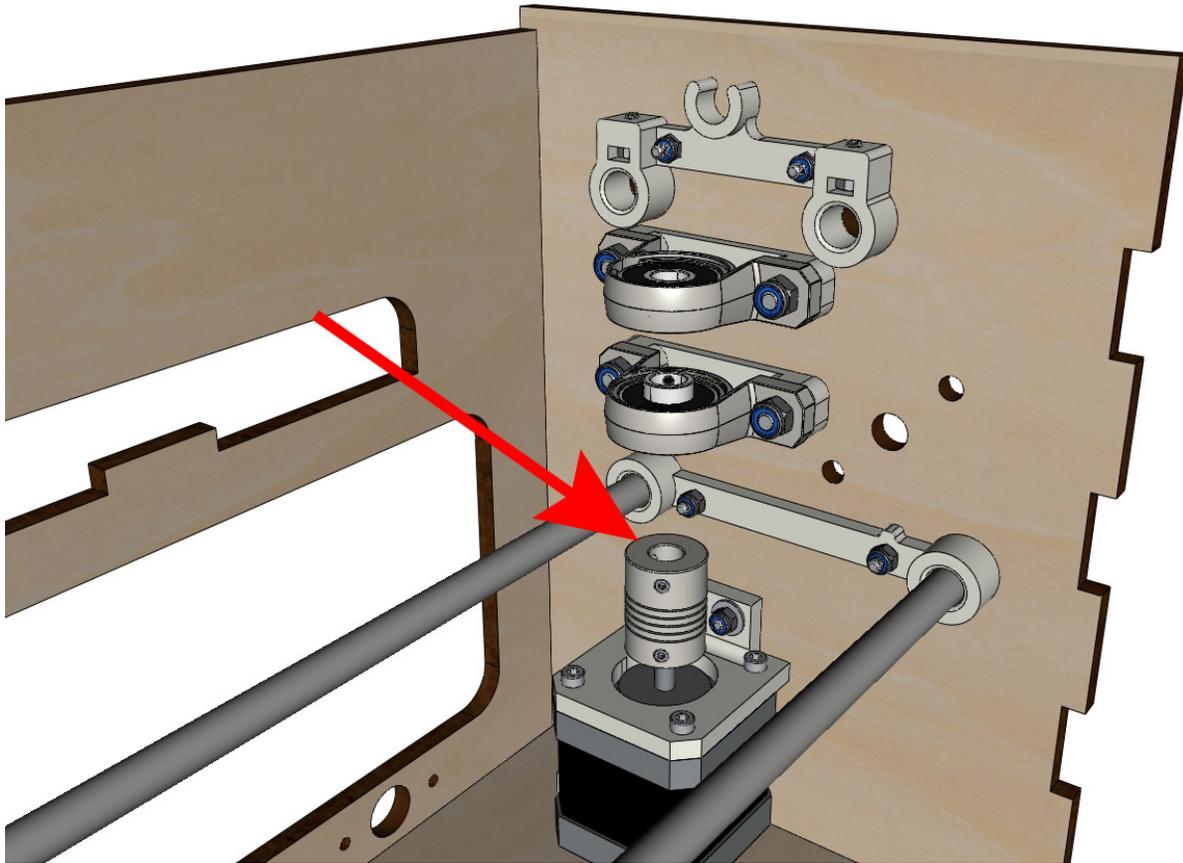




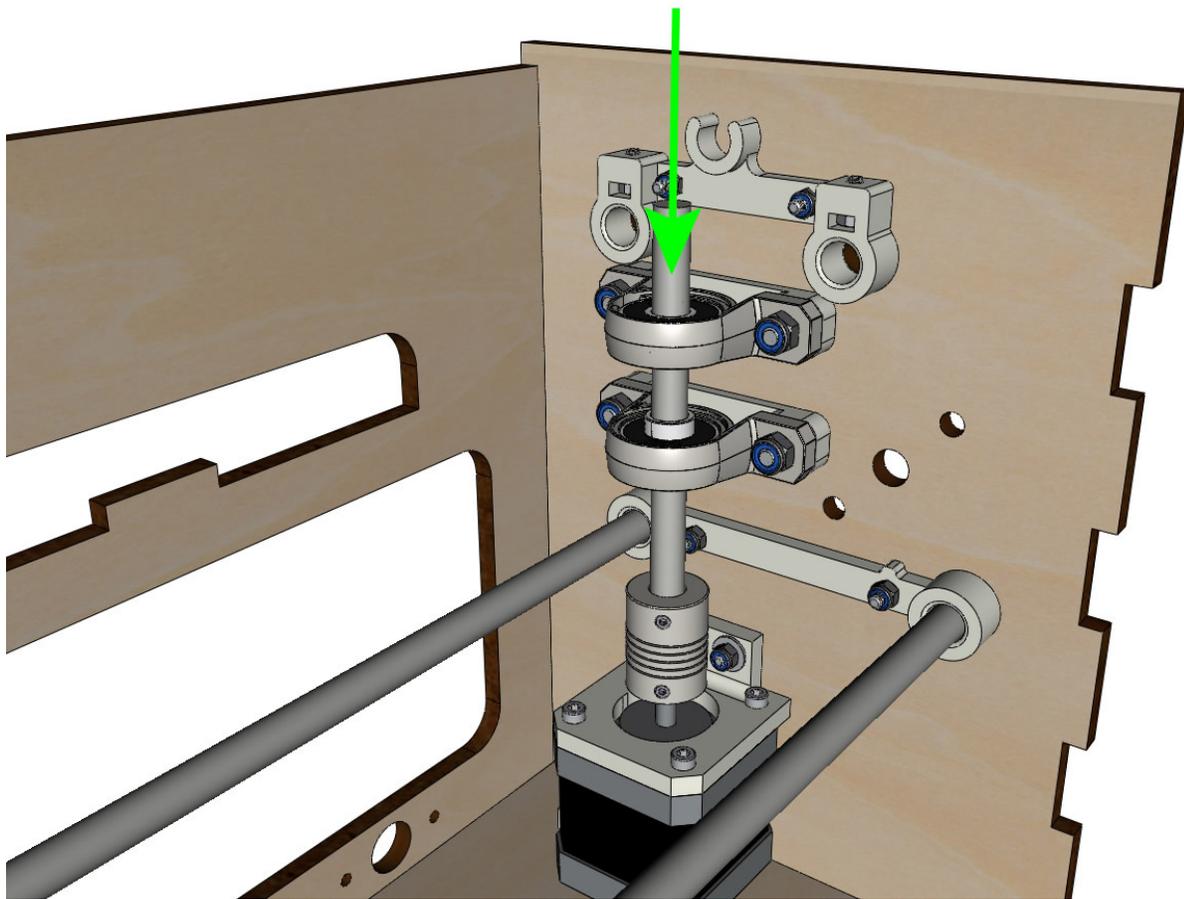
## 4.26 Montage de l'axe vertical (étape 3)

Matériel :

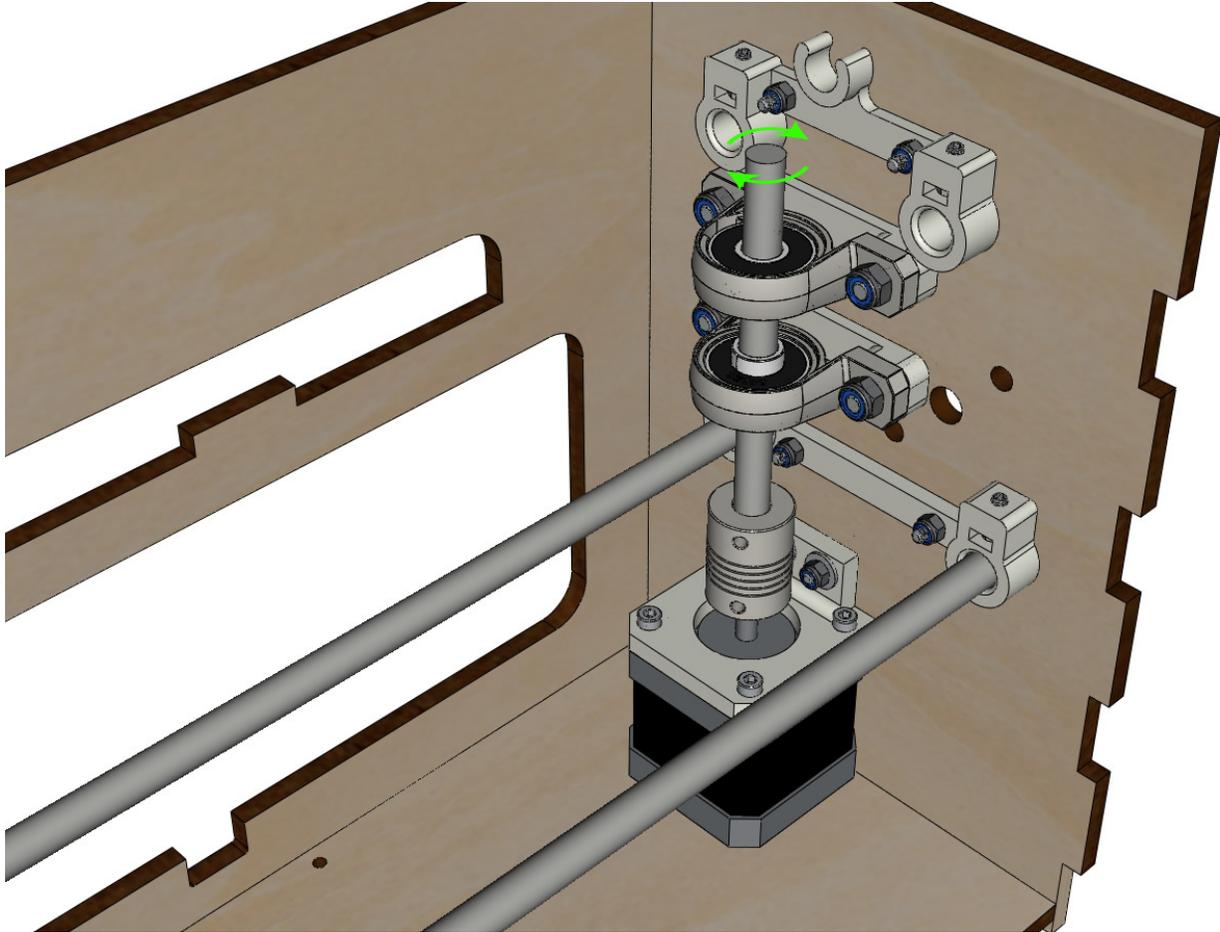
- 1 barre lisse  $\varnothing$  8mm, longueur : 100mm
- 1 Coupleur 5\*8mm
- Enfiler le coupleur sur l'arbre du moteur (trou  $\varnothing$  5mm en bas).



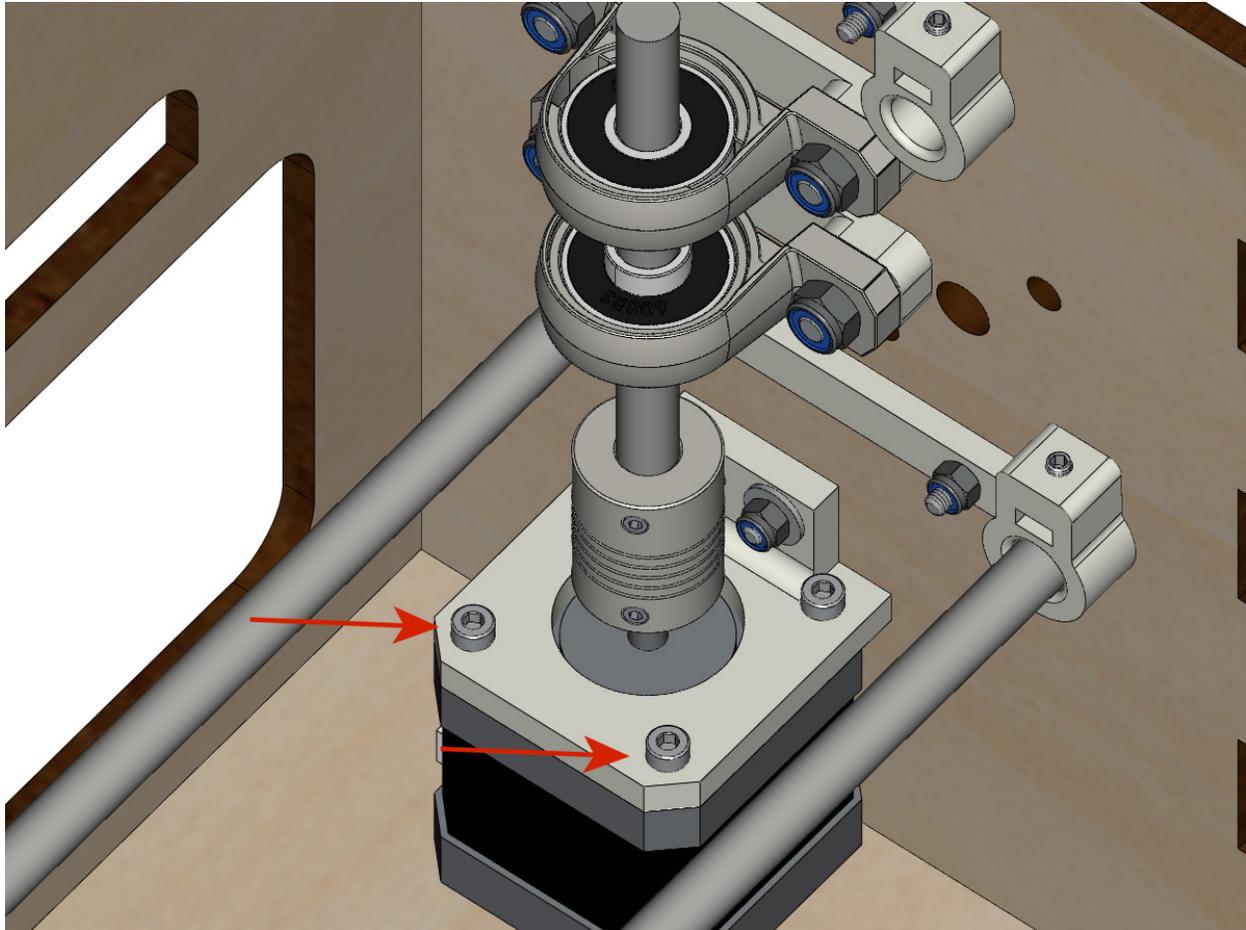
— Enfiler la barre lisse de 100mm depuis le haut à travers les KP08 et dans le coupleur.



- Faire tourner l'axe à la main pour s'assurer que tous les éléments sont bien alignés et que l'axe continue à tourner librement.



- Les trous du support moteur sont oblongs et permettent d'aligner le moteur avec l'axe vertical dans les 2 dimensions.
- Visser les 2 premières vis du moteur sur son support.

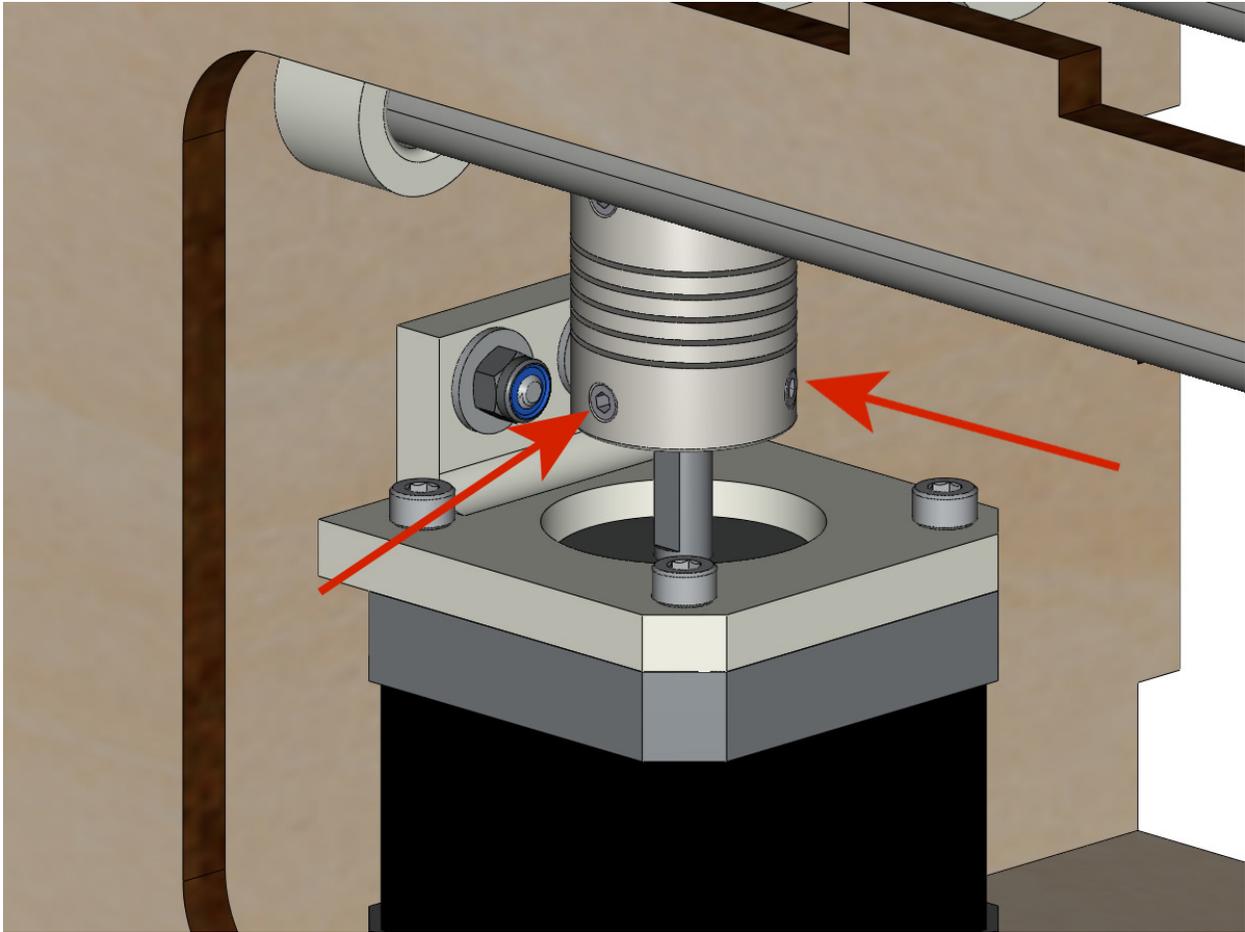


- Visser petit à petit les vis des KP08 en faisant tourner l'axe à la main.
- Visser petit à petit les vis du support moteur sur la caisse en faisant tourner l'axe à la main. **AJOUTER IMAGE**
- Retirer l'axe et terminer de visser les 2 dernières vis du moteur sur son support, puis le support sur la caisse.

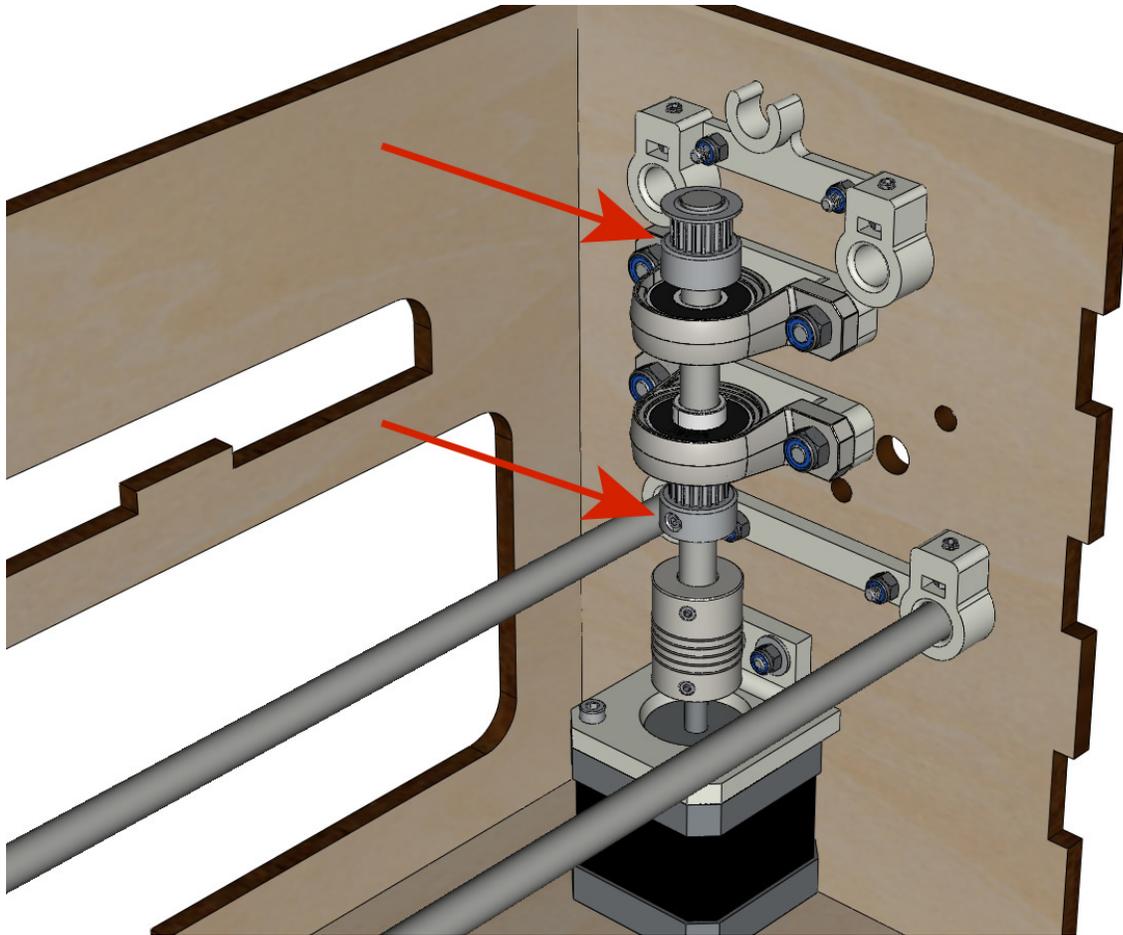
## 4.27 Montage de l'axe vertical (étape 4)

Matériel :

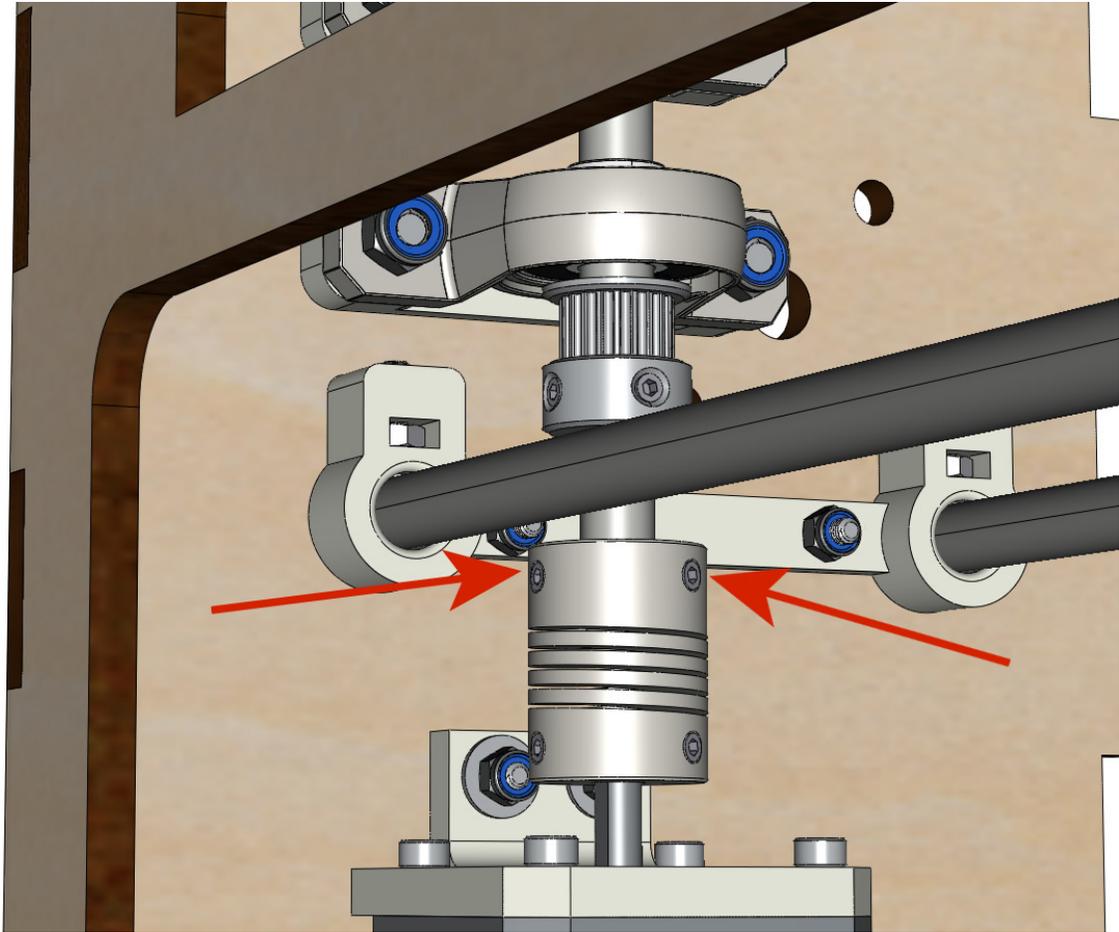
- 2 poulies GT2 20 dents bore 8mm
- Visser les 2 vis en bas du coupleur sur l'arbre du moteur en s'assurant qu'une des vis est en face du méplat de l'axe du moteur et que le bas du coupleur ne repose pas sur le moteur.



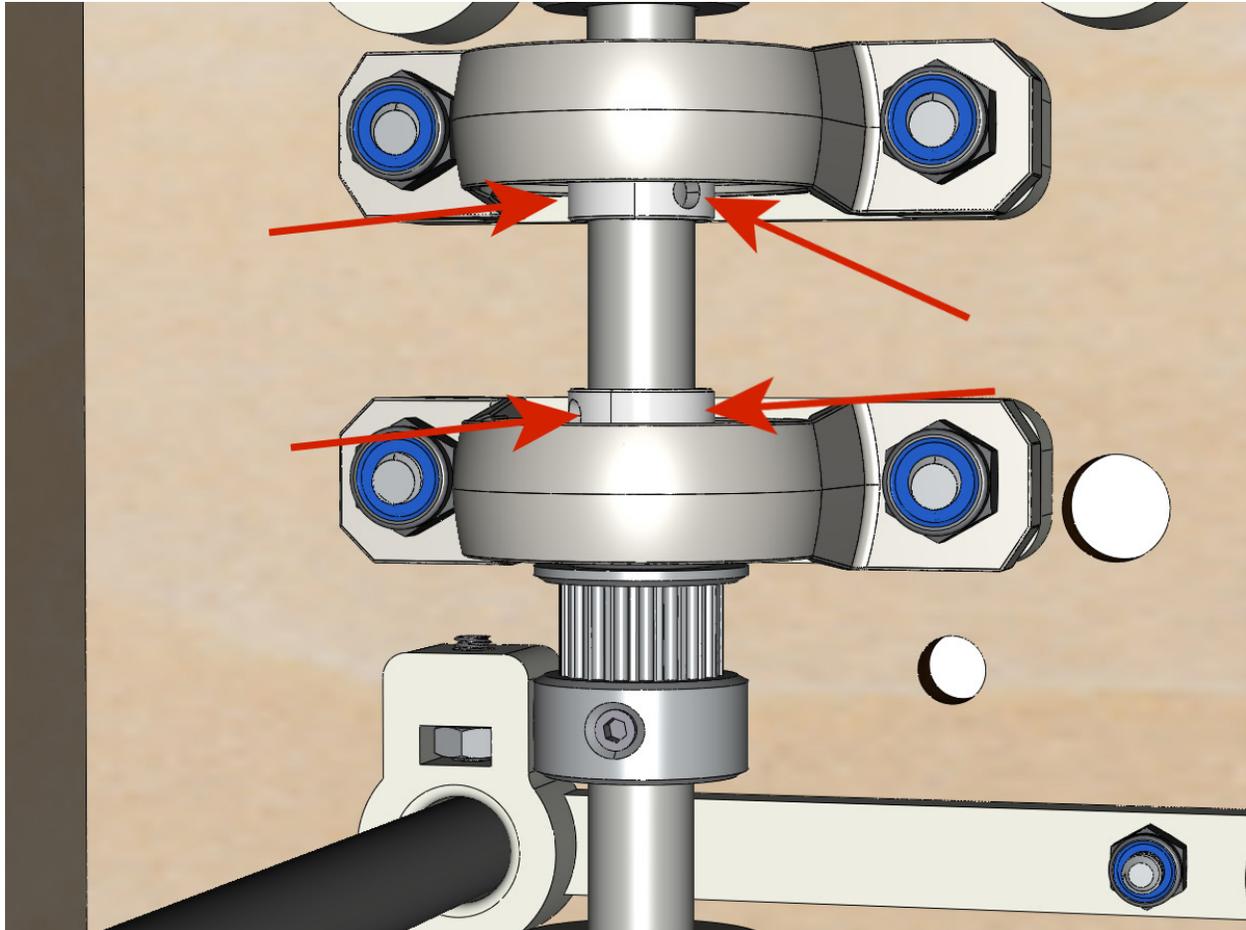
— Enfiler l'axe de 100mm dans les KP08, les poulies (en respectant leurs positions) et le coupleur.



— Visser les 2 vis en haut du coupleur sur l'axe vertical.



- Laisser les poulies libres sans les visser sur l'axe. Elles seront vissées quand la courroie sera en place.
- Visser les vis des bagues de serrage des KP08 (2 vis par bague).

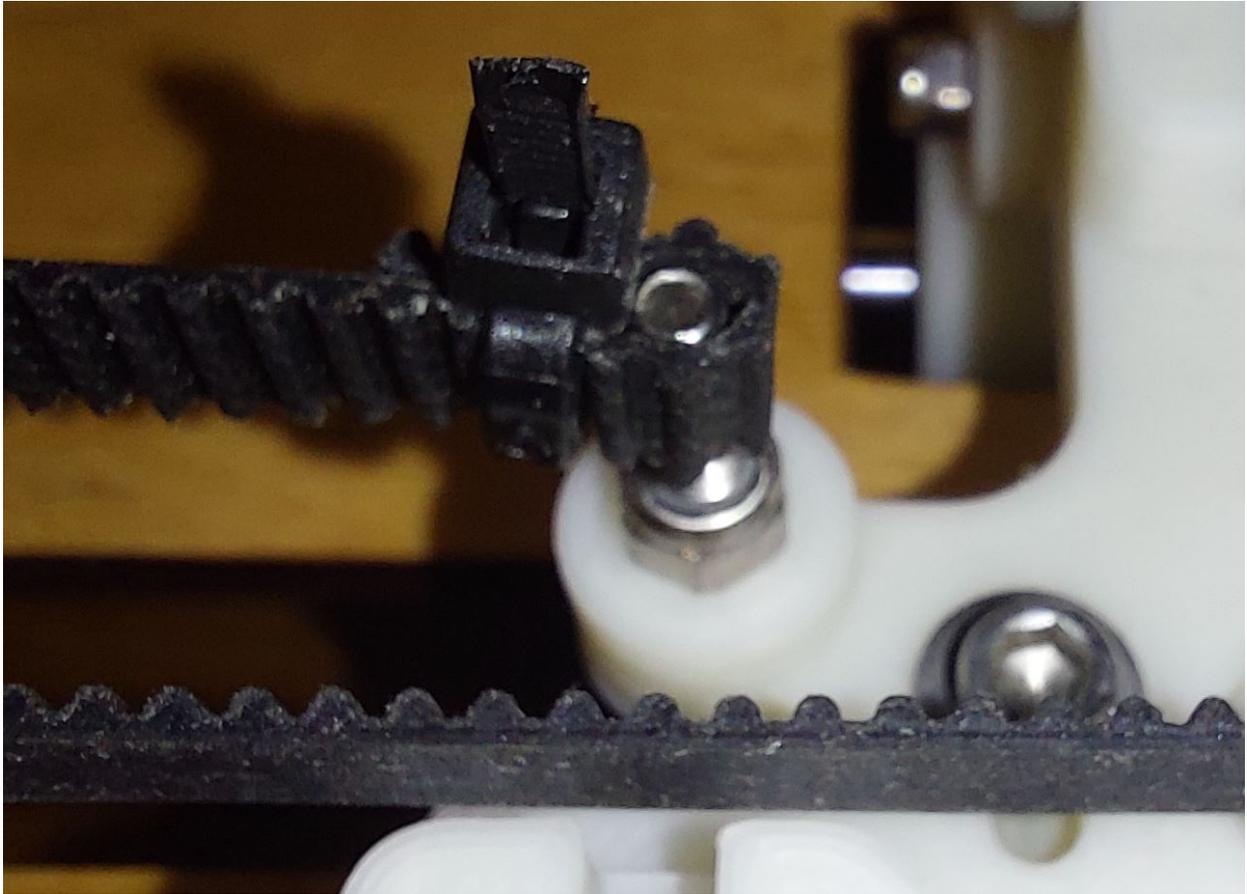


- S'assurer que l'axe tourne aisément et que le moteur n'oscille pas. Le cas échéant, desserrer les vis du moteur et du support sur la caisse pour leur donner du jeu et refaire l'alignement.

## 4.28 Montage de la courroie du chariot bas

Matériel :

- 1 courroie GT2 longueur  $\pm 620\text{mm}$
- 2 colliers
- A l'aide d'un collier, attacher la courroie autour de la vis du chariot avec les dents à l'extérieur.



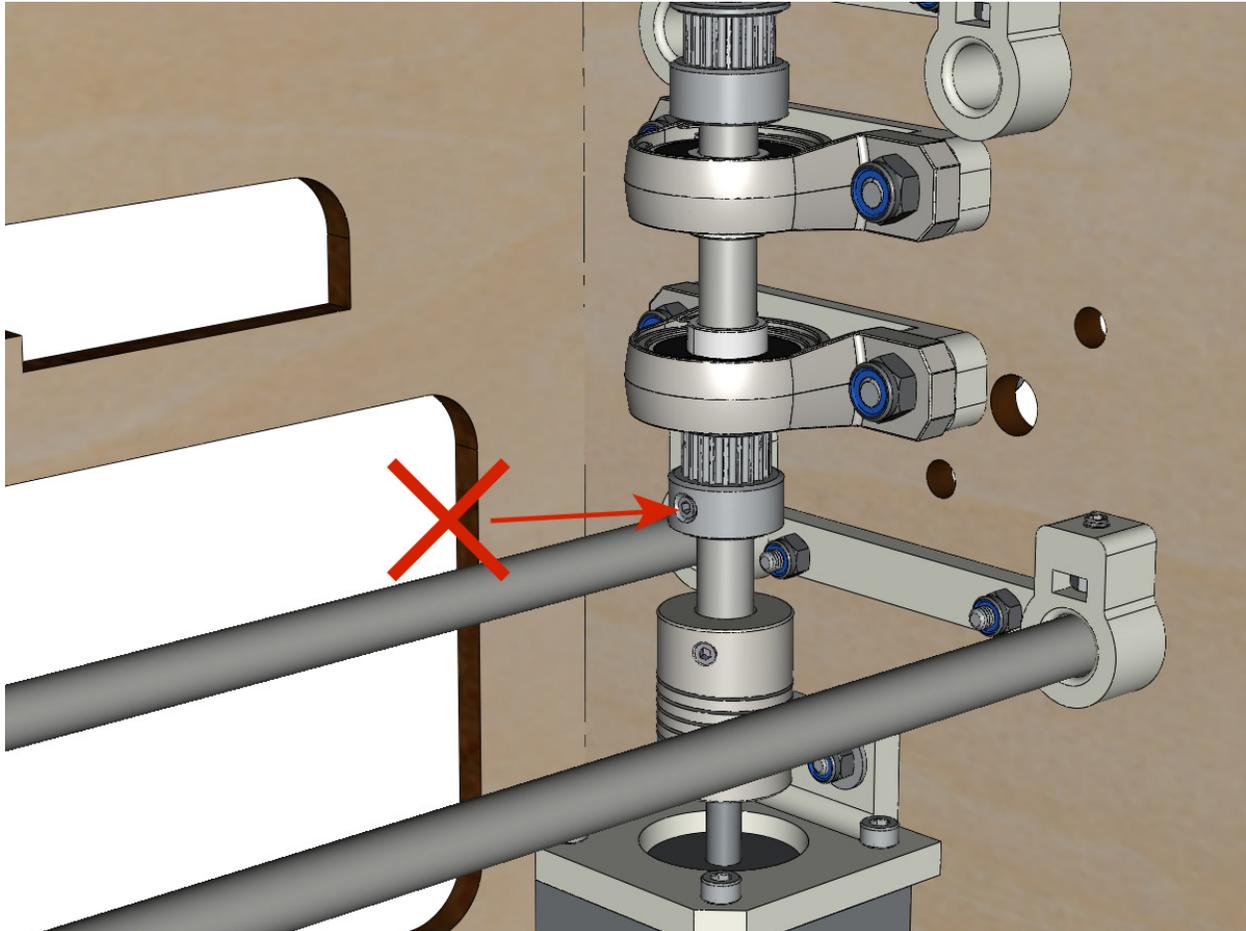
- Faire passer la courroie dans la poulie libre puis la poulie de l'axe vertical.



- Tendre la courroie en retenant le chariot et fixer la deuxième extrémité de la courroie sur sa vis avec un collier.
- Finir de tendre la courroie à l'aide de la vis à l'extérieur de la caisse.



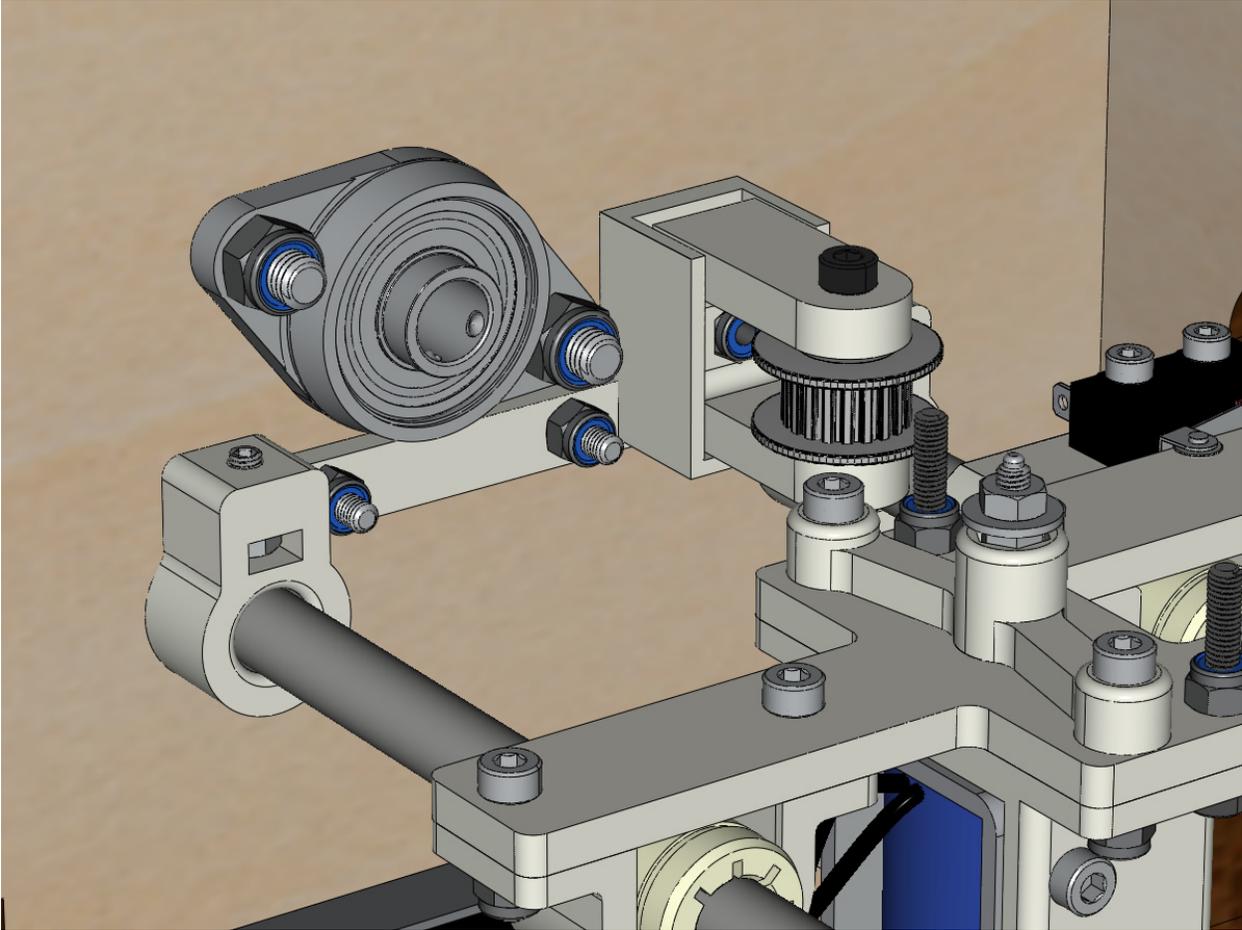
**Note :** Pour l'instant, ne pas serrer les vis de la poulie sur l'axe.

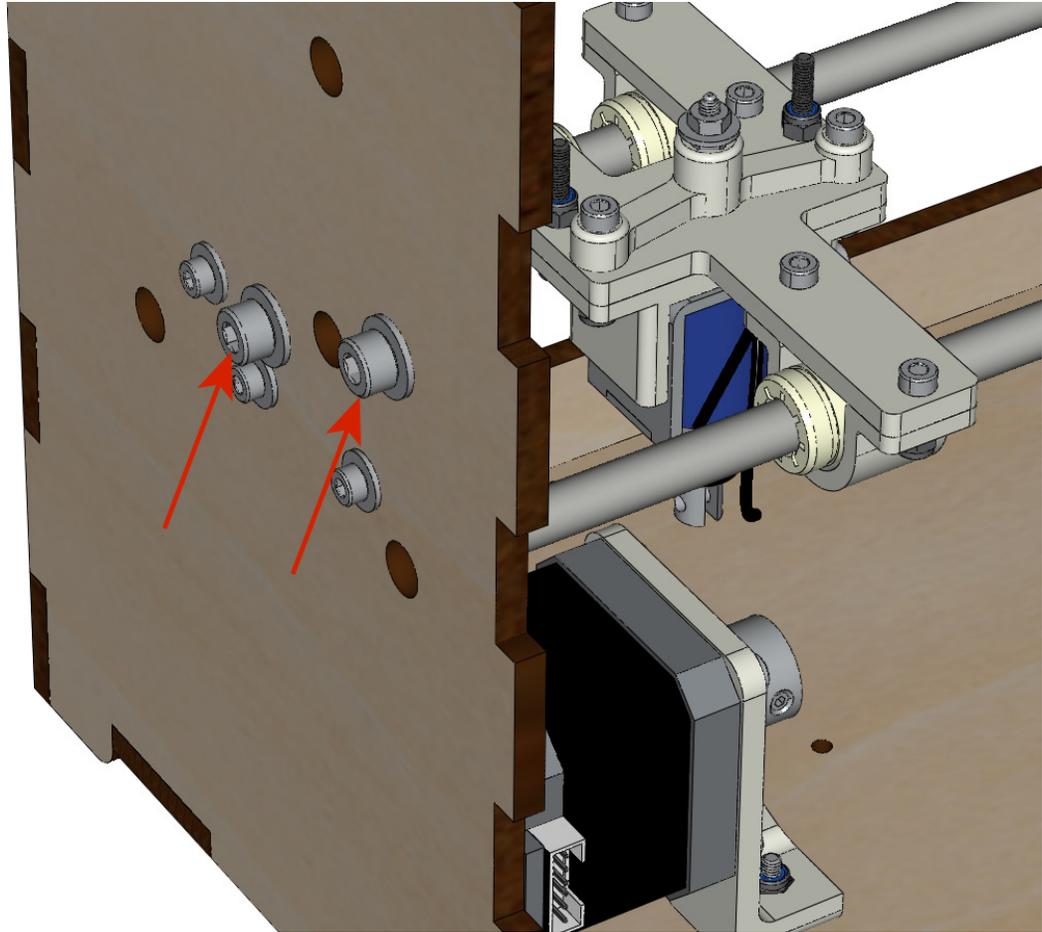


## 4.29 Montage de l'axe Y (étape 1)

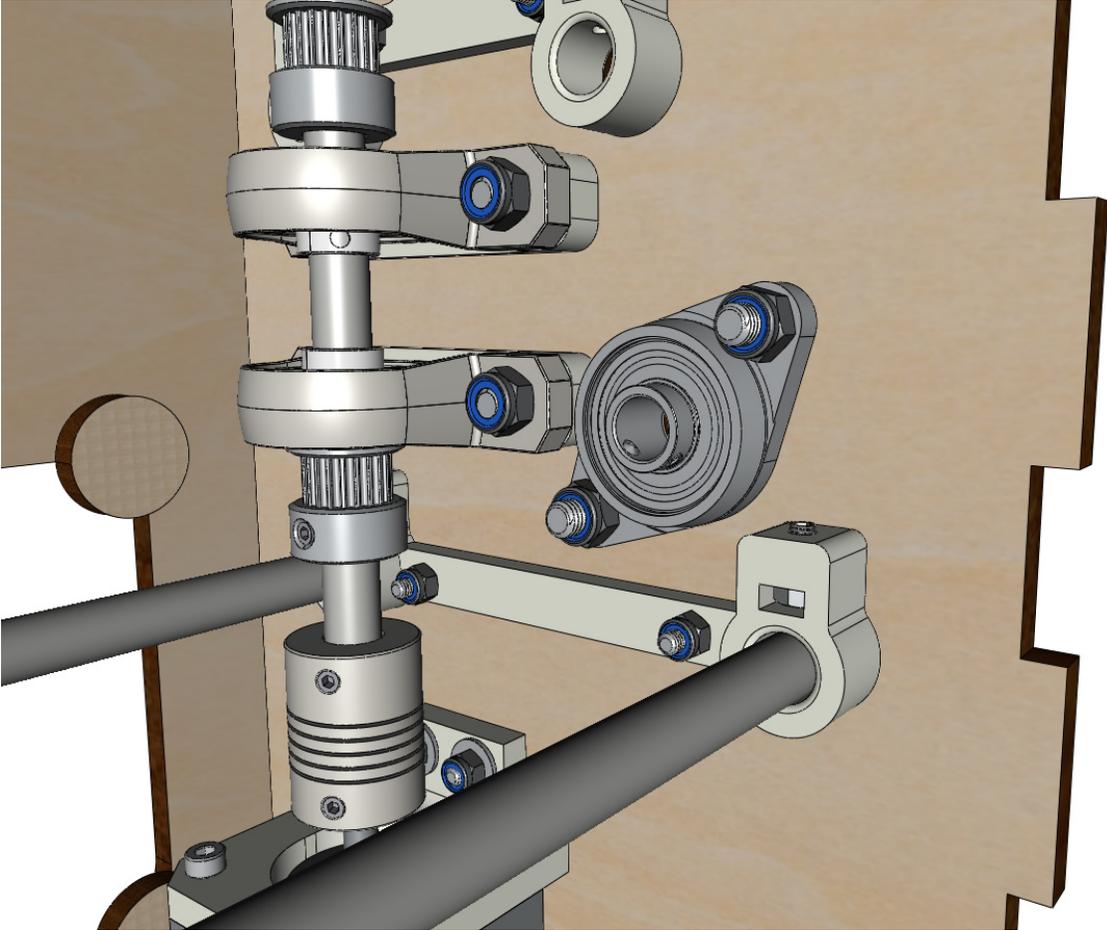
### Matériel :

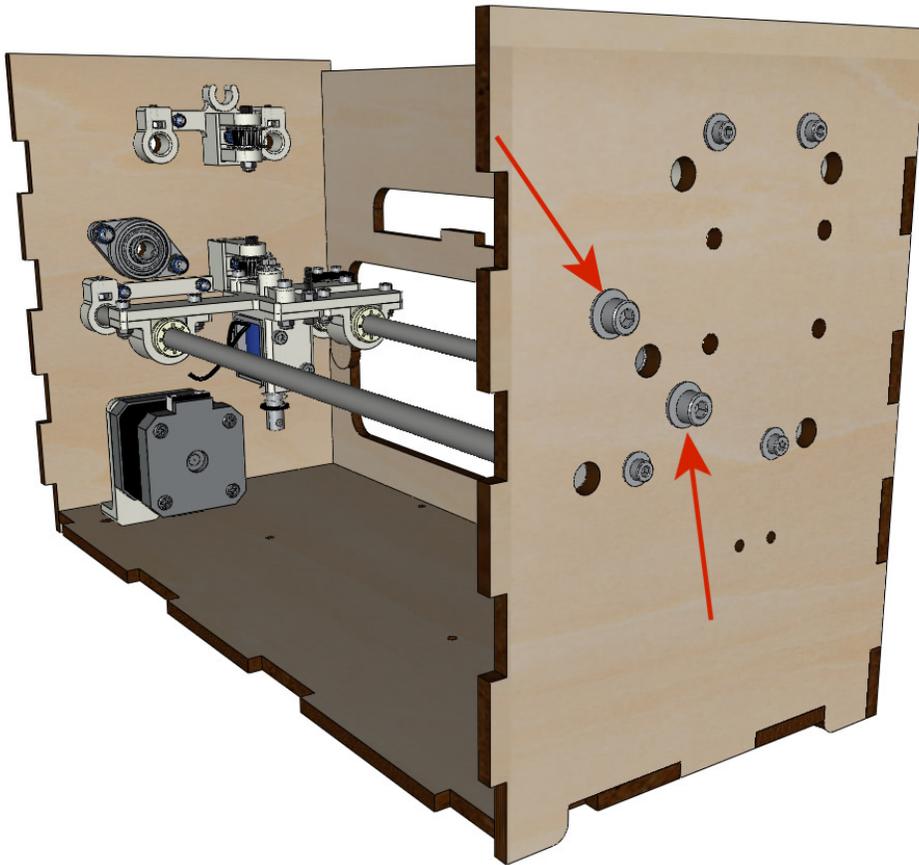
- 2 KFL8
- 4 vis M5-18
- 4 écrous M5 NYL
- 4 rondelles M5
- 1 poulie GT2 20 dents bore 8mm
- 1 barre lisse Ø 8mm, longueur : 364mm
- 1 courroie GT2 fermée 200 ou 220 mm (selon le support moteur Y )
- Fixer les KFL8 à gauche sur la caisse avec 2 vis M5-18, 2 rondelles M5 et 2 écrous M5 NYL.



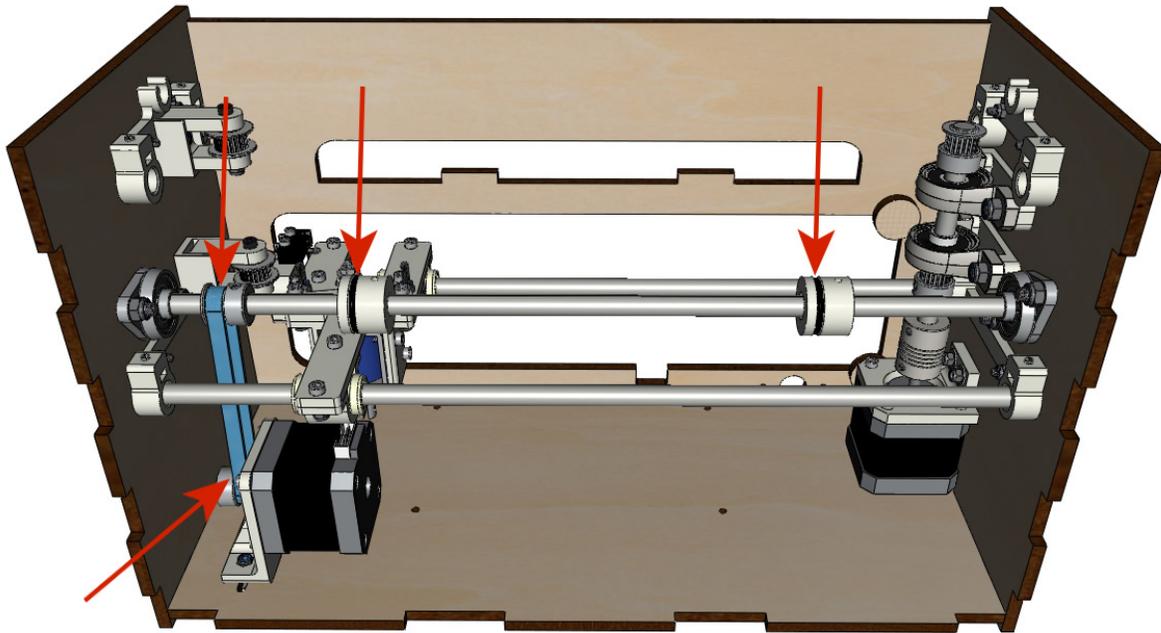


- Fixer les KFL8 à droite sur la caisse avec les KFL8\_support, 2 vis M5-18, 2 rondelles M5 et les 2 écrous M5 NYL.

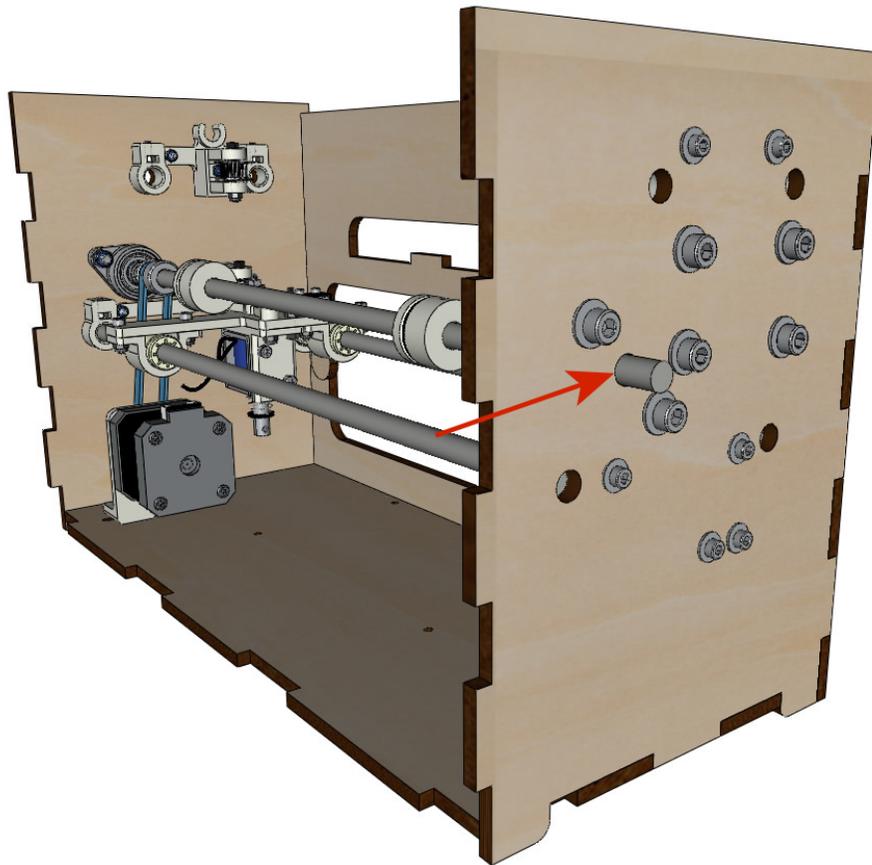




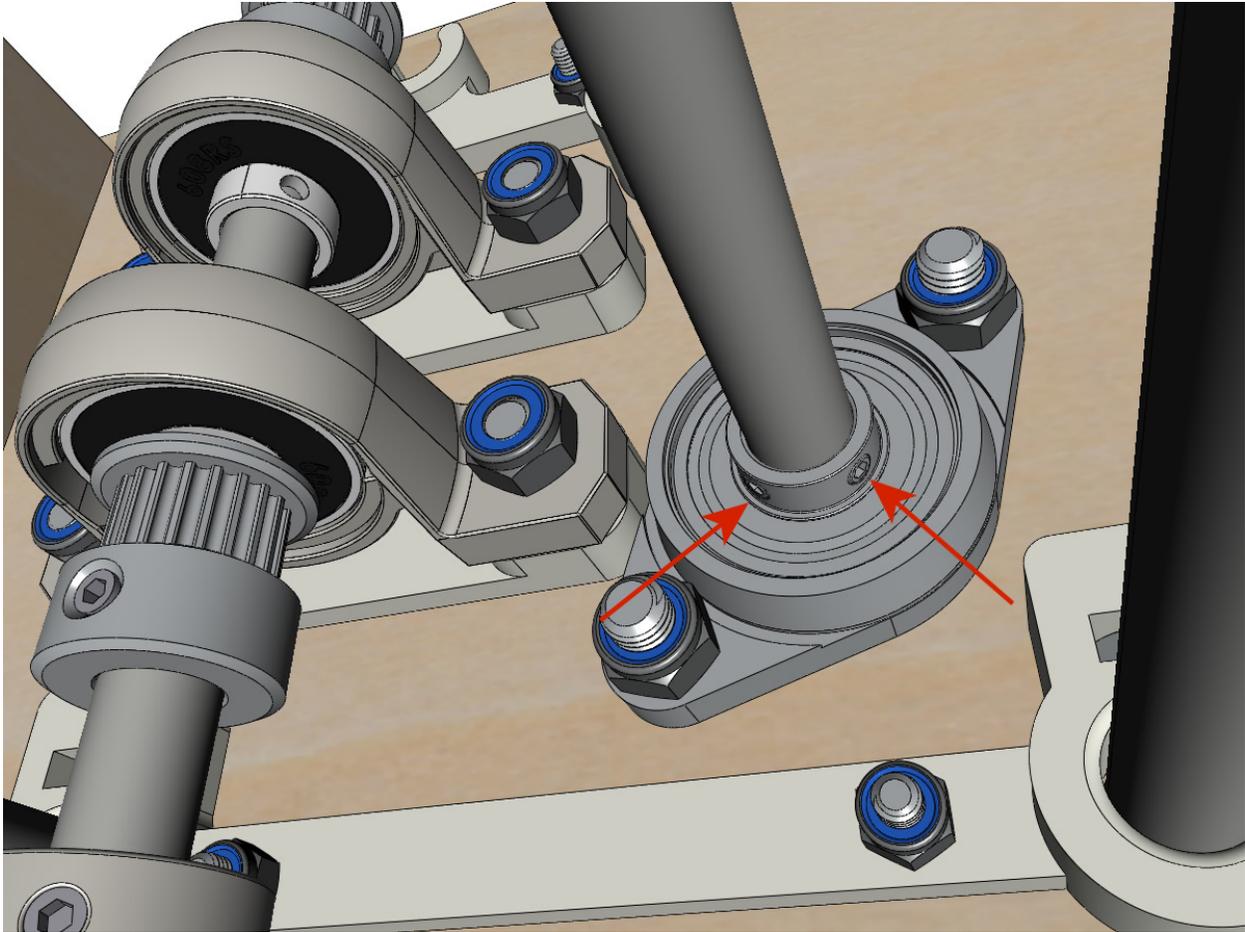
- Enfiler la barre lisse à mi course par le côté gauche à travers la caisse et le KFL8.
- Dans l'ordre, enfiler la poulie GT2 20 dents bore 8mm, la courroie fermée et les 3 ROLL\_joint (attention à la position du joint torique). Mettre la courroie fermée sur la poulie du moteur Y et sur la poulie de l'axe.



— Enfoncer l'axe dans le KFL8 de droite et le faire traverser pour qu'il dépasse de  $\pm 12\text{mm}$  de la caisse.

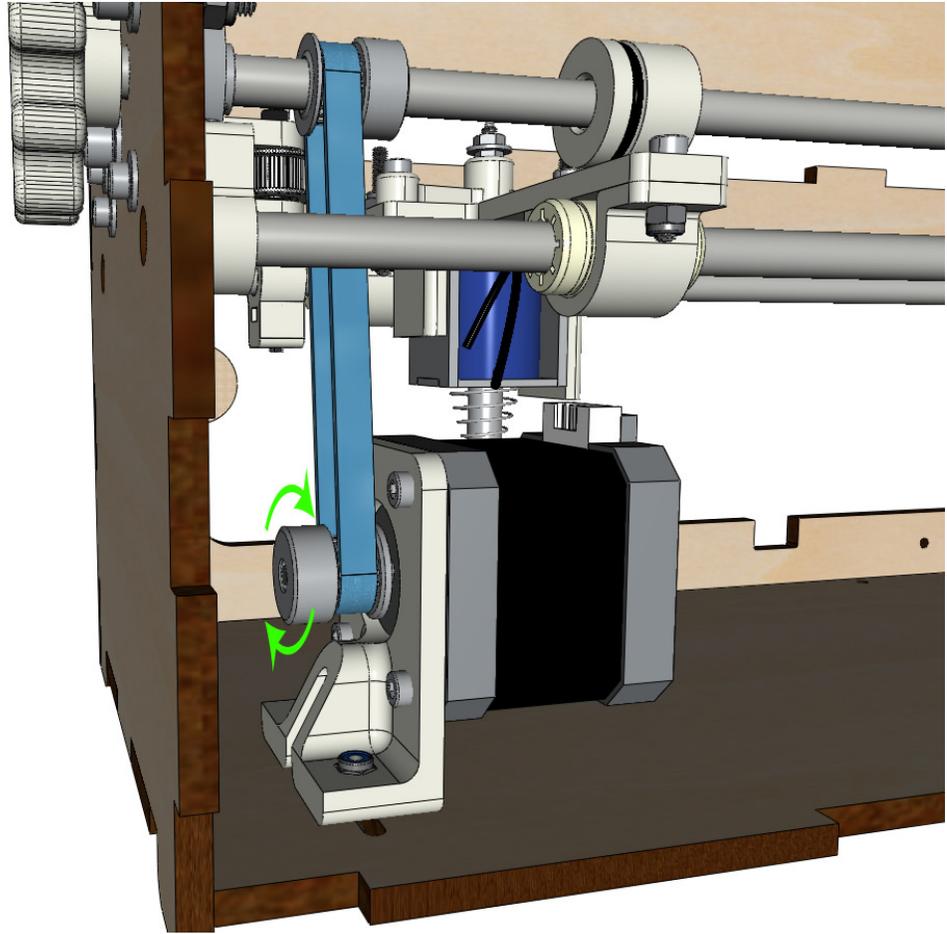


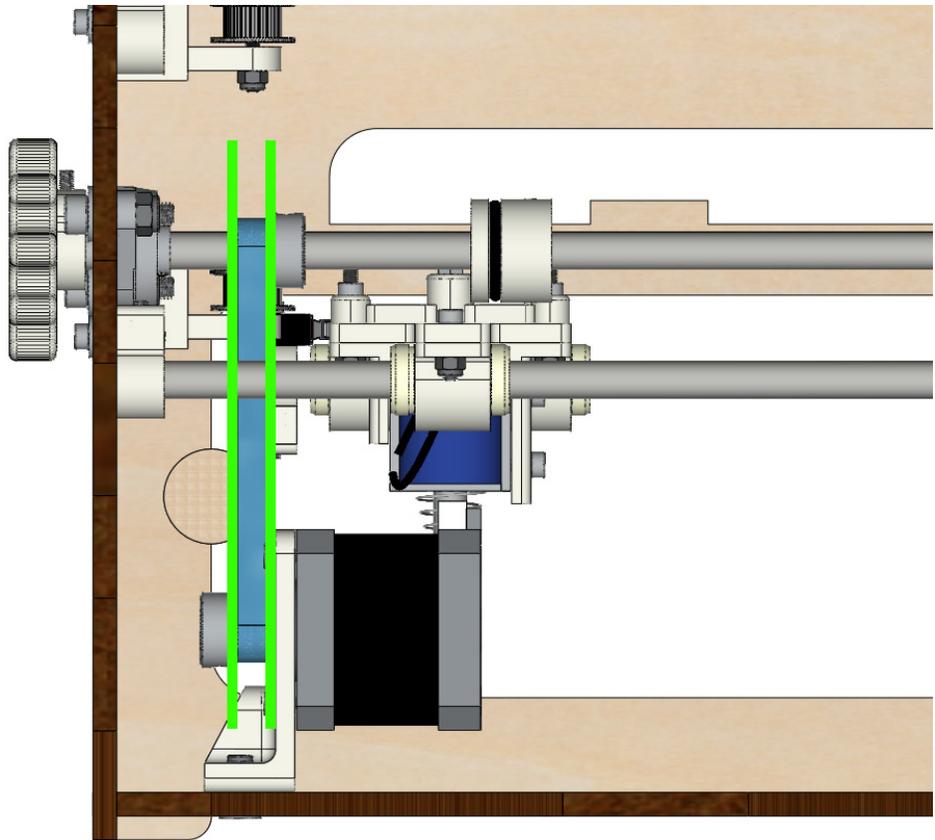
— Serrer les vis des bagues des KFL8.



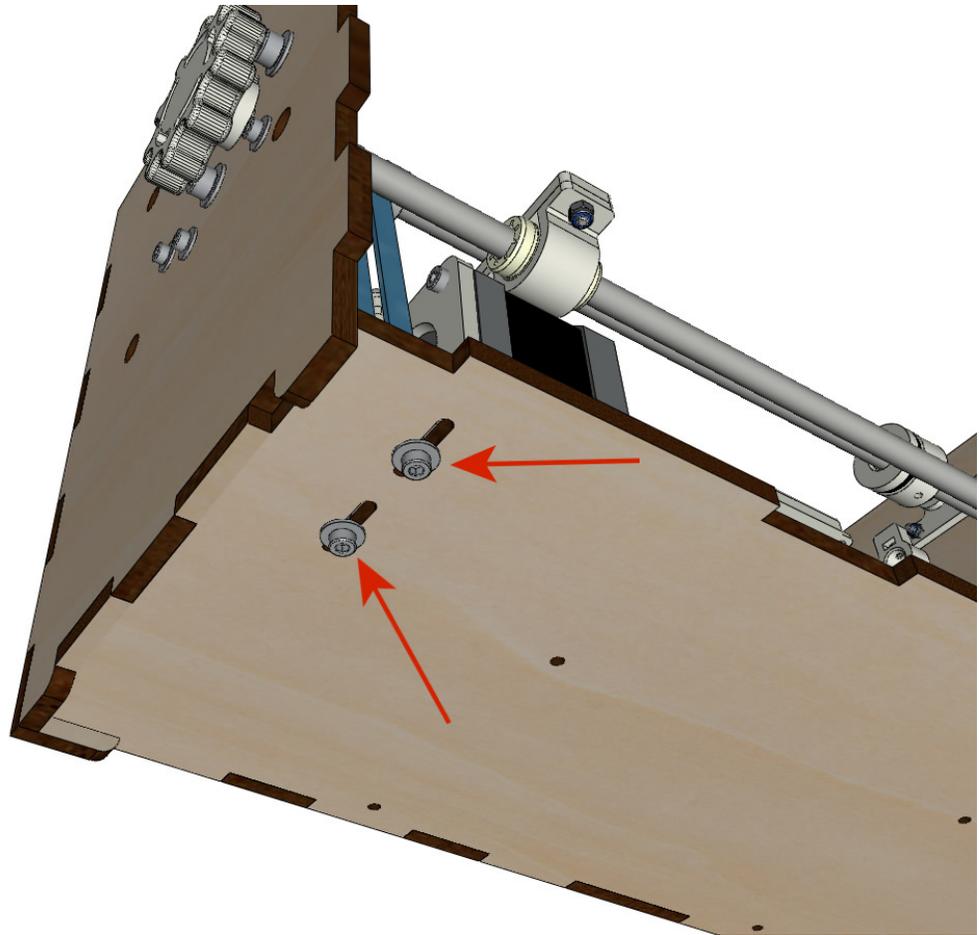
### 4.30 Montage de l'axe Y (étape 2)

- Faire tourner à la main la poulie du moteur afin que la poulie de l'axe s'aligne verticalement avec la poulie du moteur.

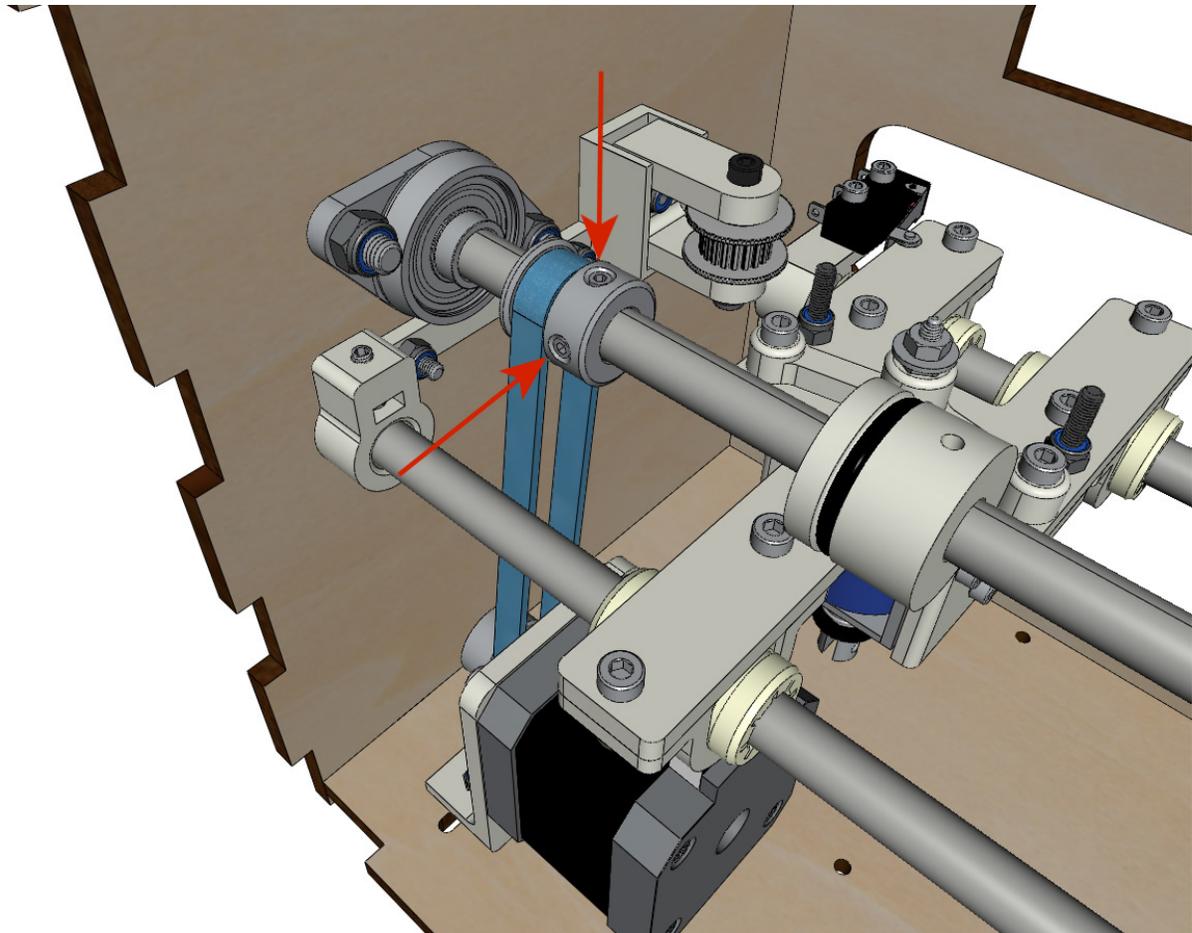




- Déplacer l'ensemble moteur Y/support le long des trous oblongs sous la caisse afin de tendre la courroie fermée puis serrer les 2 vis.



— Serrer les 2 vis de la poulie de l'axe.



### 4.31 Montage des guide-papiers sur la plaque support

Matériel :

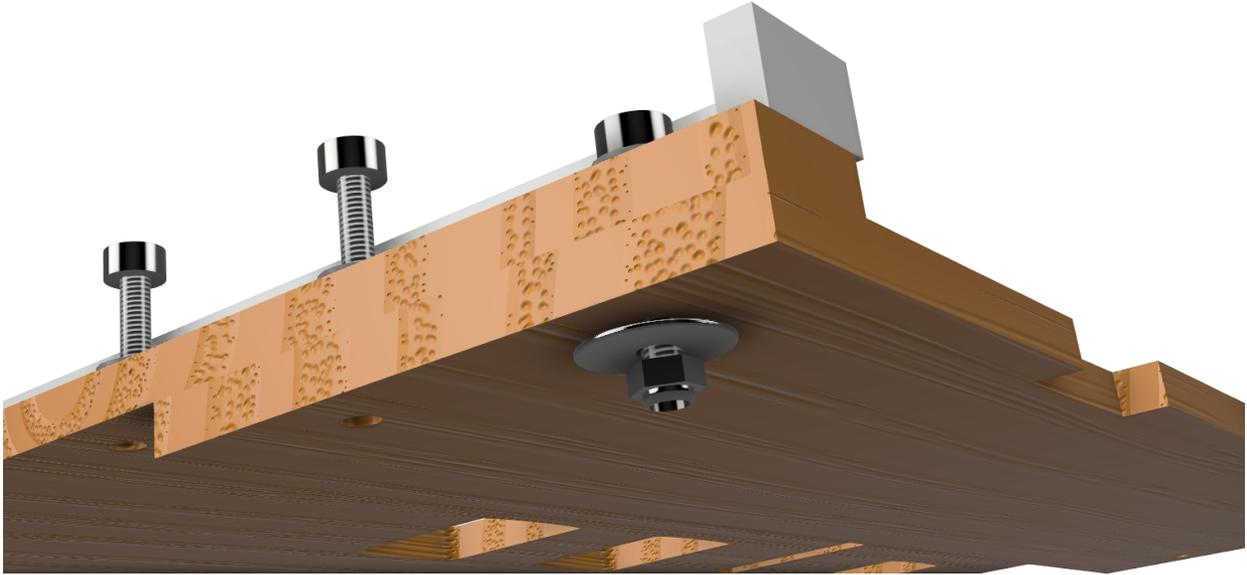
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : PAPER\_GUIDE\_left
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : PAPER\_GUIDE\_right
- PAPER\_SUPPORT (contre-plaqué de 5mm découpé au laser)
- 4 vis M3-16
- 4 vis M3-14
- 8 rondelles M3 Larges
- 8 écrous M3 NYL

---

**Note :** Les vis M3-16(M3-18 si vous n'avez pas de M3\_16) sont utilisées pour les trous ou il y a 2 épaisseurs de bois.

---

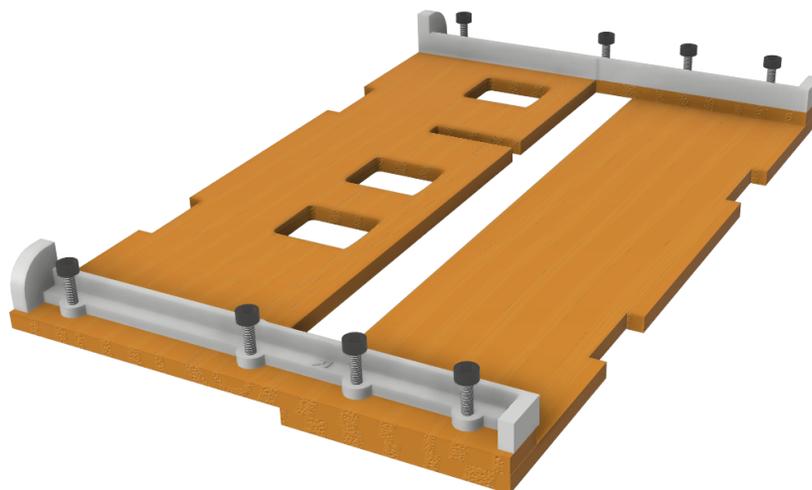
- Assembler les guide-papiers sur la plaque avec les vis M3-16/M3-12, des rondelles M3 Larges et les écrous M3 NYL.



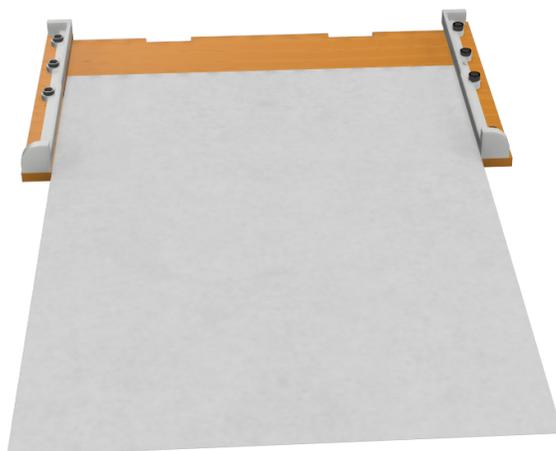
— Partie gauche.



— Répéter l'opération pour la partie droite.



- Vérifier que vous pouvez poser une feuille de papier sur le plateau sans que la feuille gondole. Si la feuille gondole, essayez d'écartier les guides papier avant le serrage.



## 4.32 Collage de la plaque repose papier

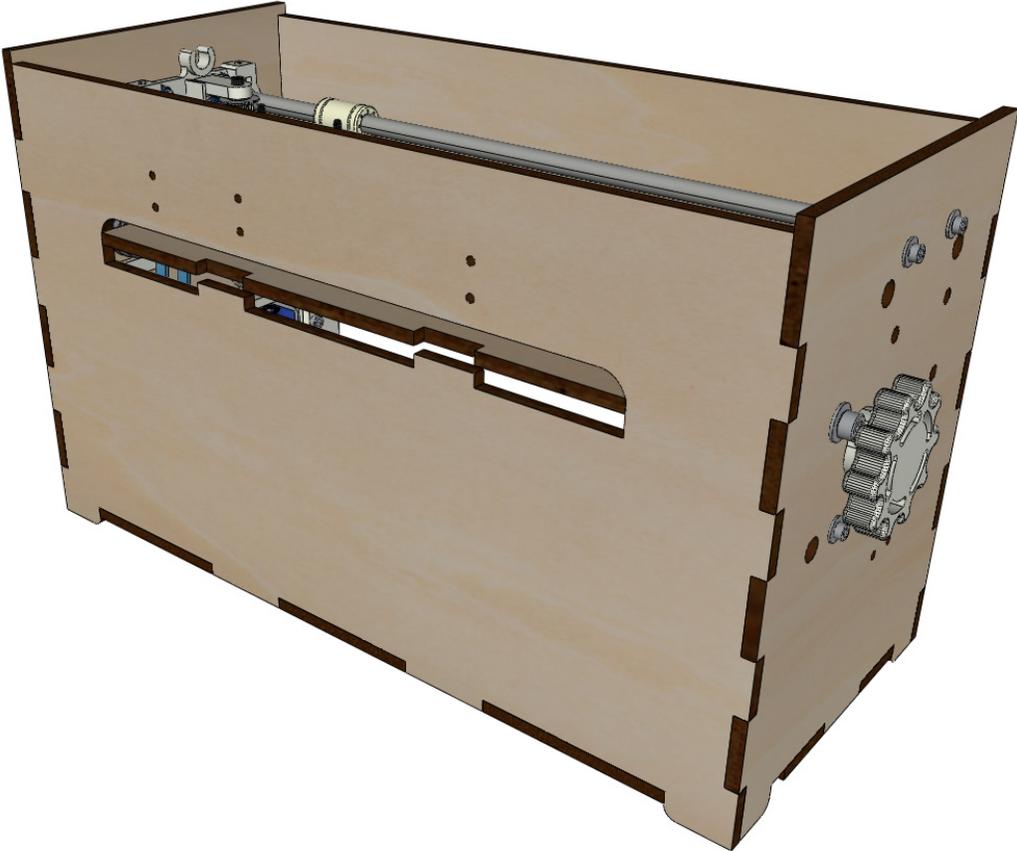
Matériel :

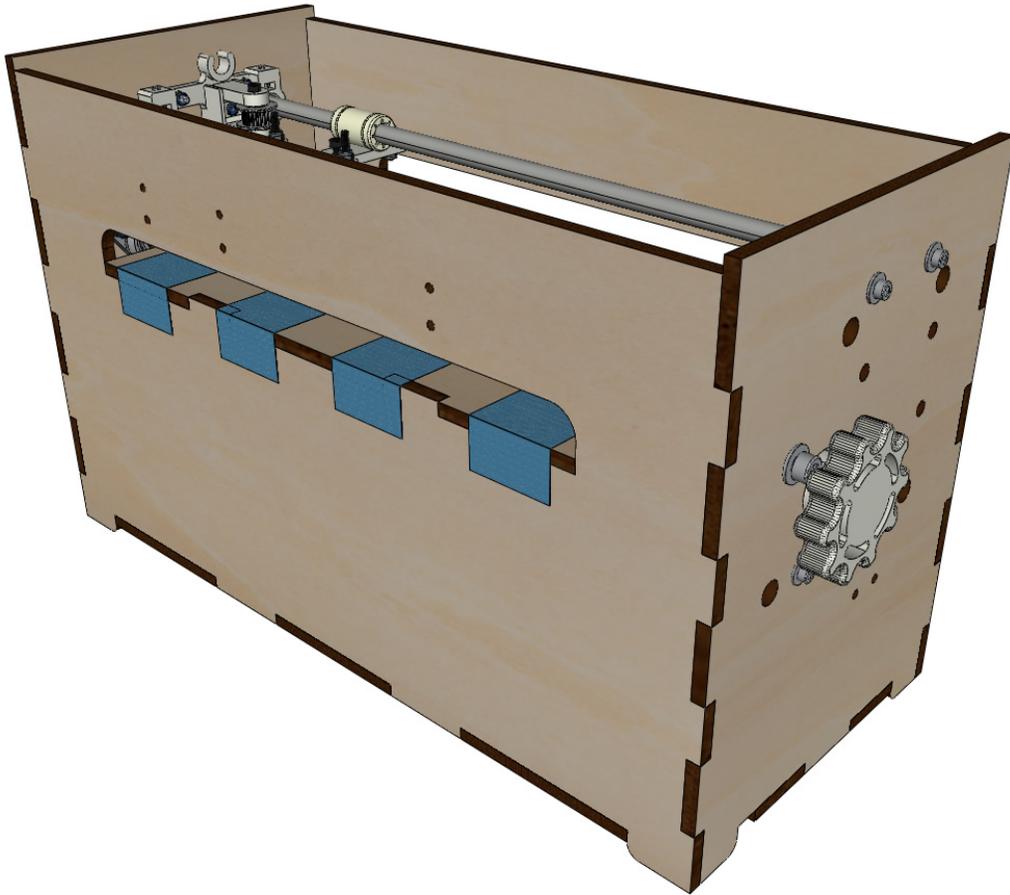
- PAPER\_support (contre-plaqué de 5mm découpé au laser).
- 3 Rouleaux papier préparés (avec joint et vis)

**Note :** Coller la plaque uniquement si vous êtes sûre du montage qui est en dessous. Si vous n'êtes pas sûre, vous pouvez vous contenter de positionner la plaque support, vous la collerez à la fin quand l'embosseuse marchera.

- Encoller les encoches qui vont être en contact. Introduire la plaque par l'arrière et la maintenir fermement avec du ruban adhésif pendant le temps de séchage.



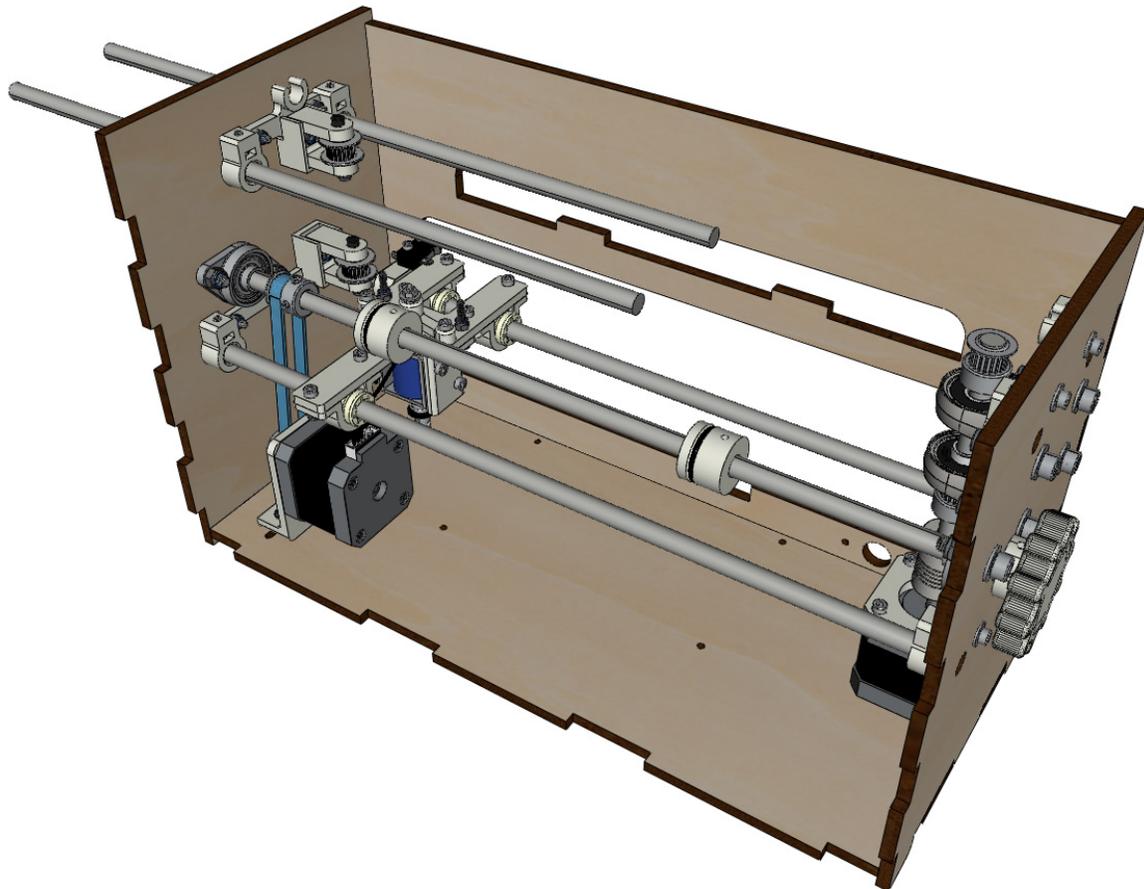




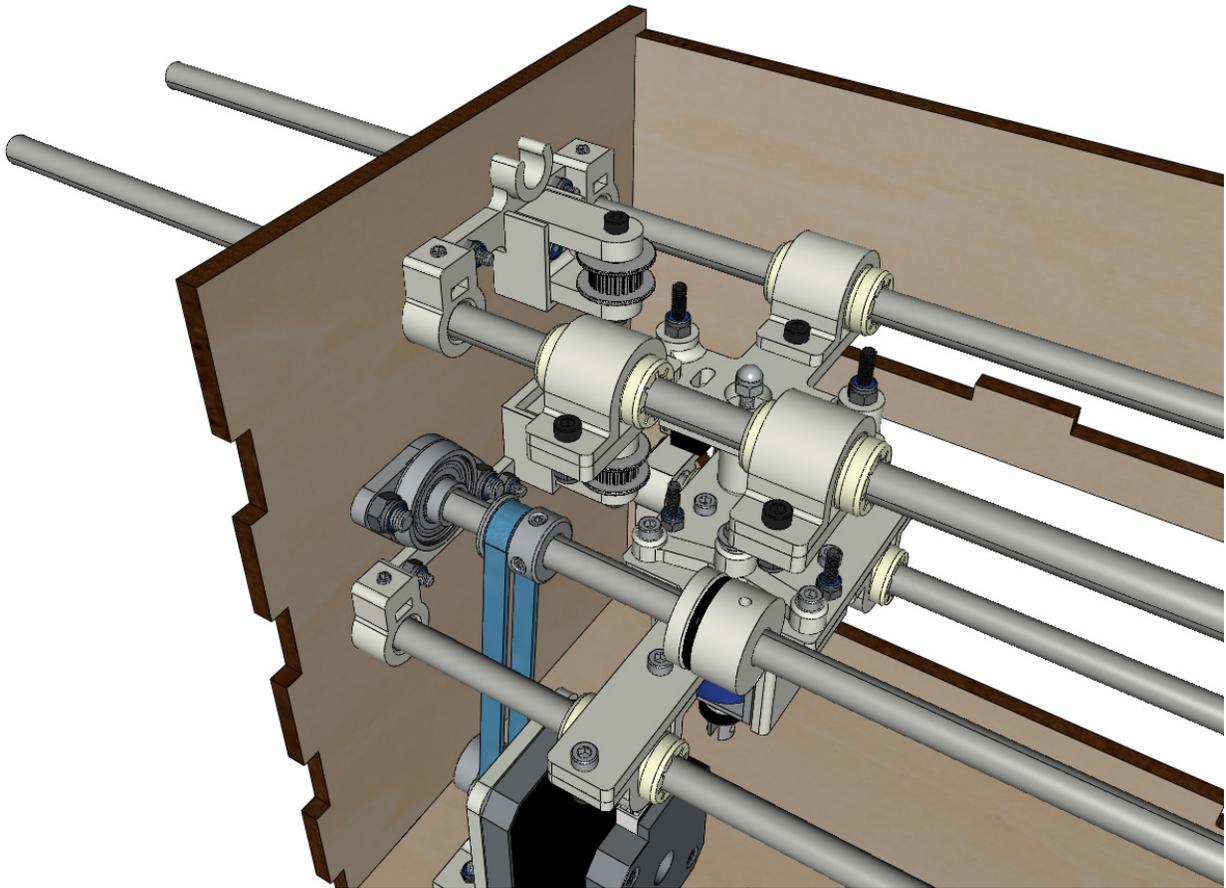
### 4.33 Montage du chariot haut (étape 2)

Matériel :

- 2 barres lisses  $\varnothing$  8mm, longueur : 330mm
- Enfiler les barres à mi-course par l'extérieur de la caisse.

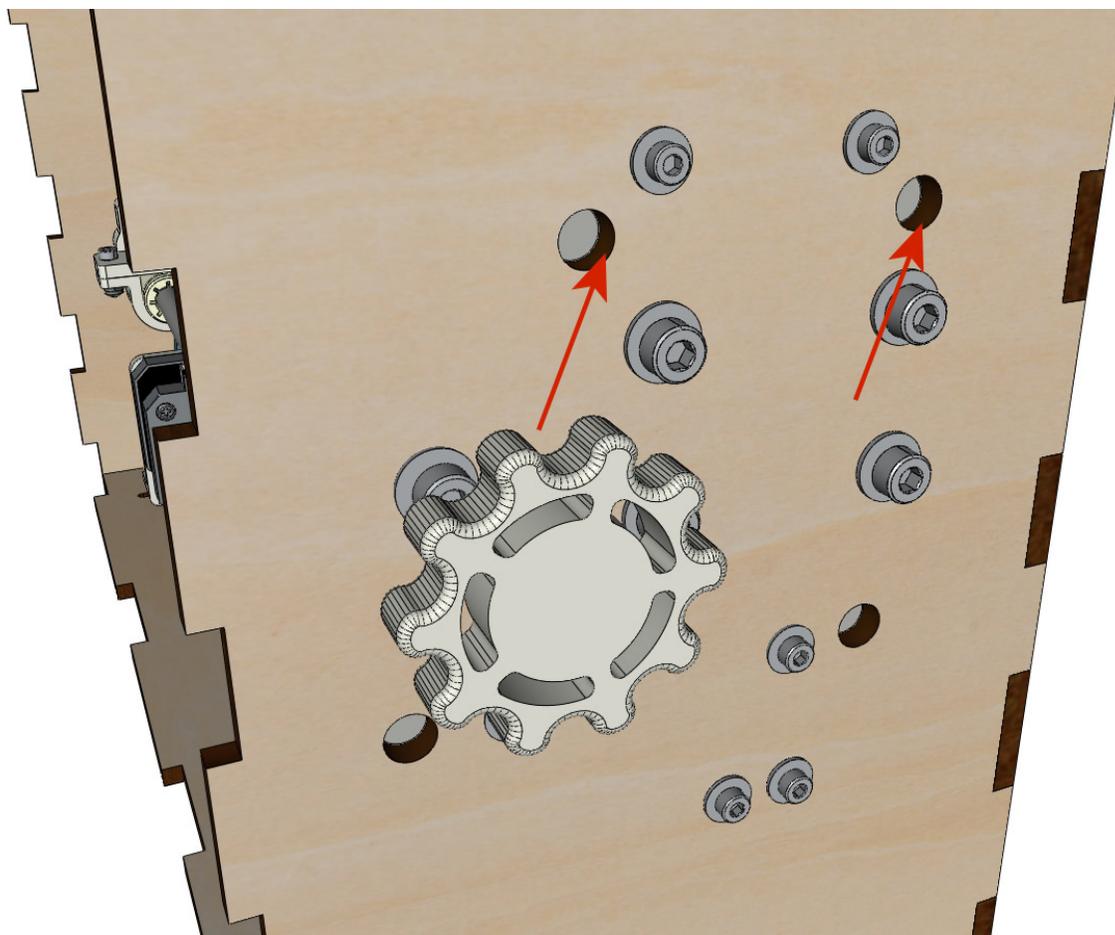


— Enfiler le chariot haut sur les barres lisses.

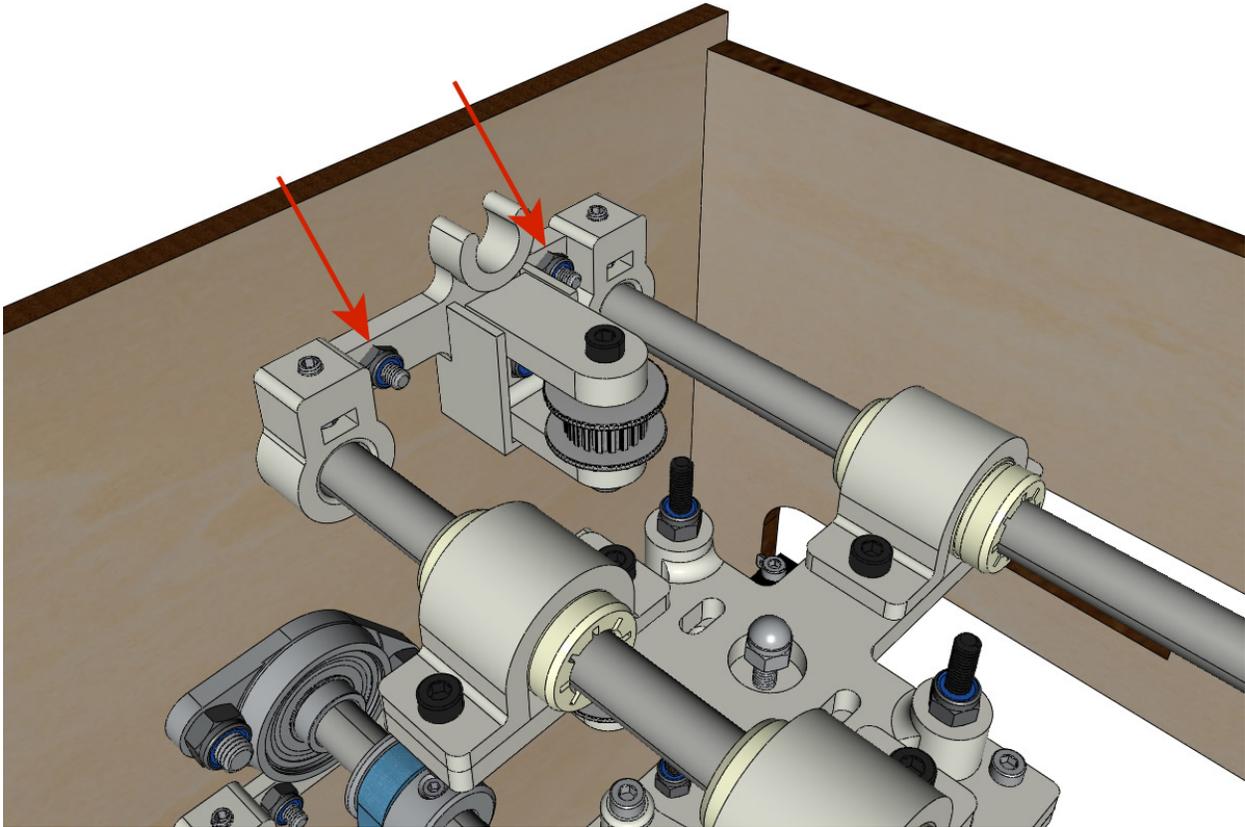


— Terminer d'enfiler les barres.

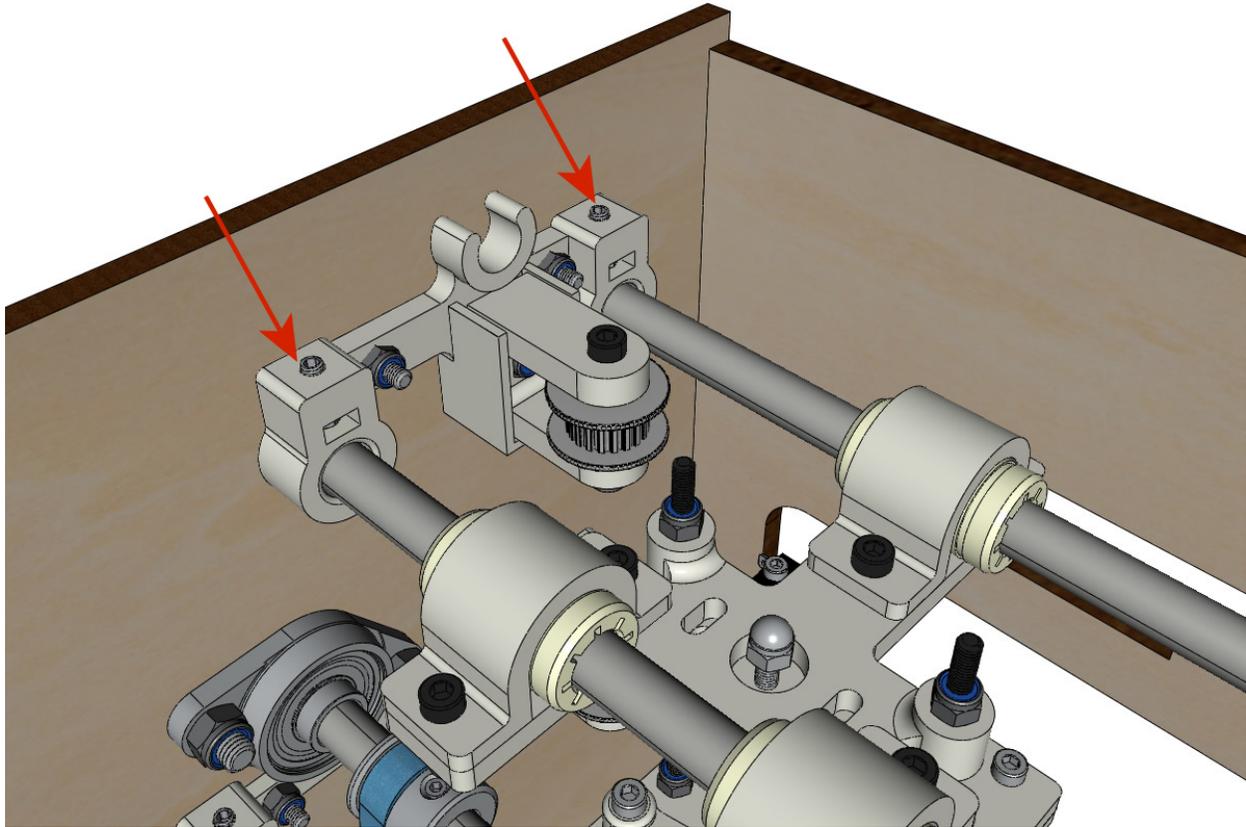
**Note :** La tranche du bois doit rester apparente.



— Serrer les vis des supports d'axes sur la caisse à gauche et à droite.



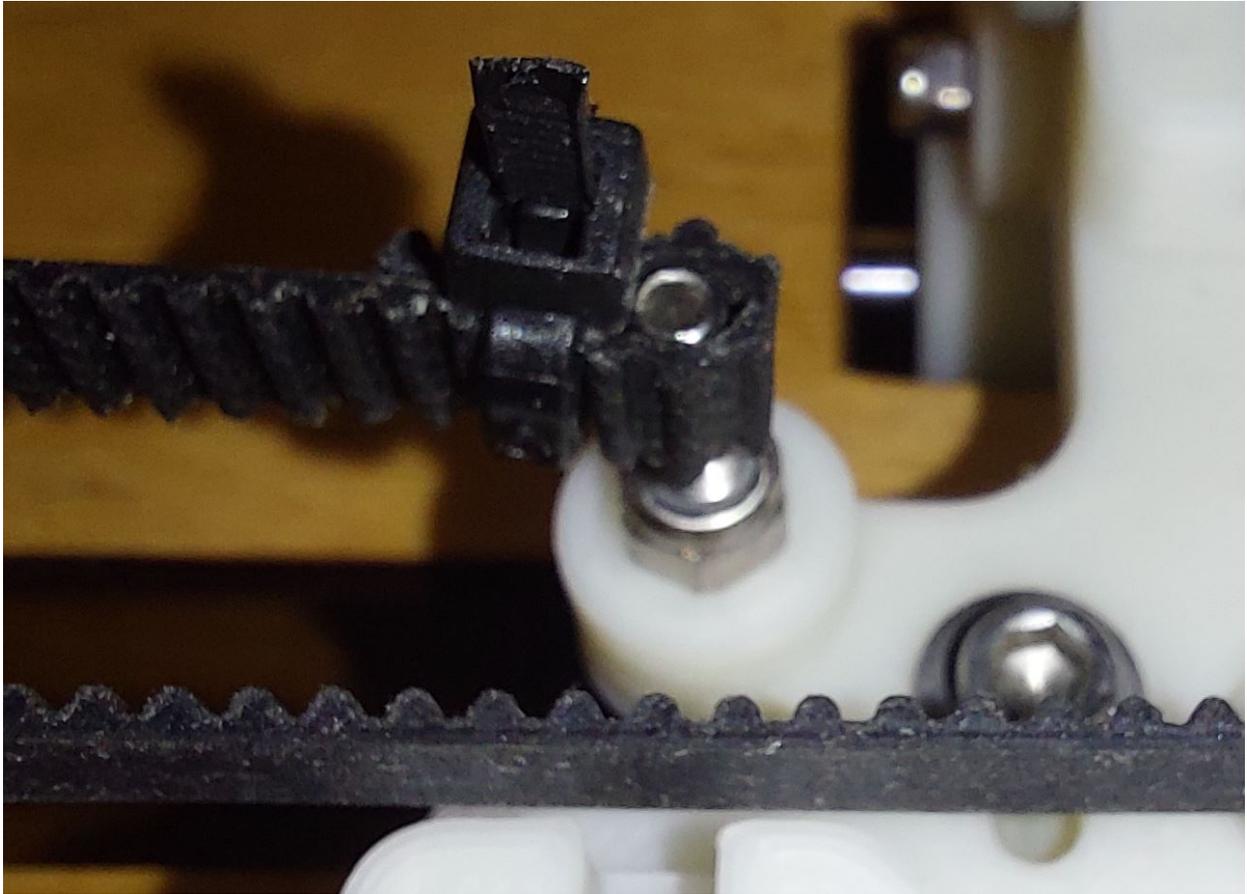
— Visser les vis sans tête des supports des axes à gauche et à droite.



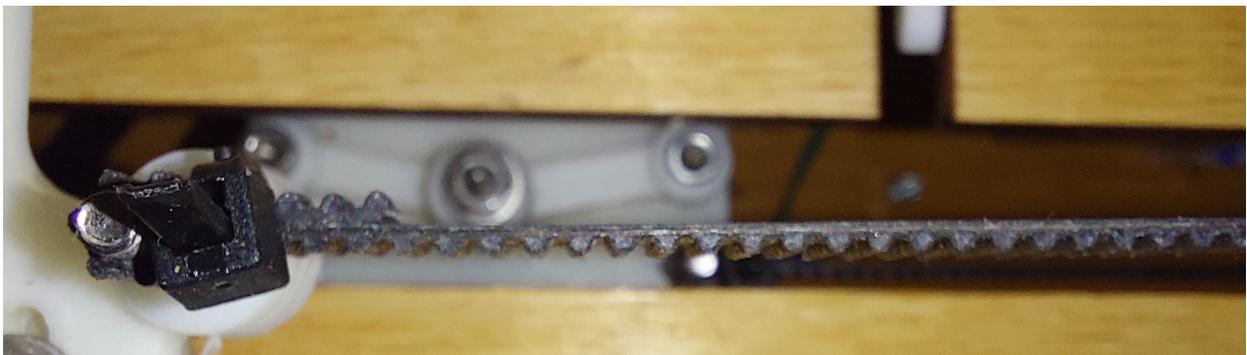
#### 4.34 Pose de la courroie du chariot haut

Matériel :

- 1 courroie GT2 longueur  $\pm 620\text{mm}$
- 2 colliers
- A l'aide d'un collier, attacher la courroie autour de la vis du chariot avec les dents à l'extérieur.



- Faire passer la courroie dans la poulie libre puis la poulie de l'axe vertical.



- Tendre la courroie en retenant le chariot et fixer la deuxième extrémité de la courroie sur sa vis avec un collier.
- Finir de tendre la courroie à l'aide de la vis à l'extérieur de la caisse.

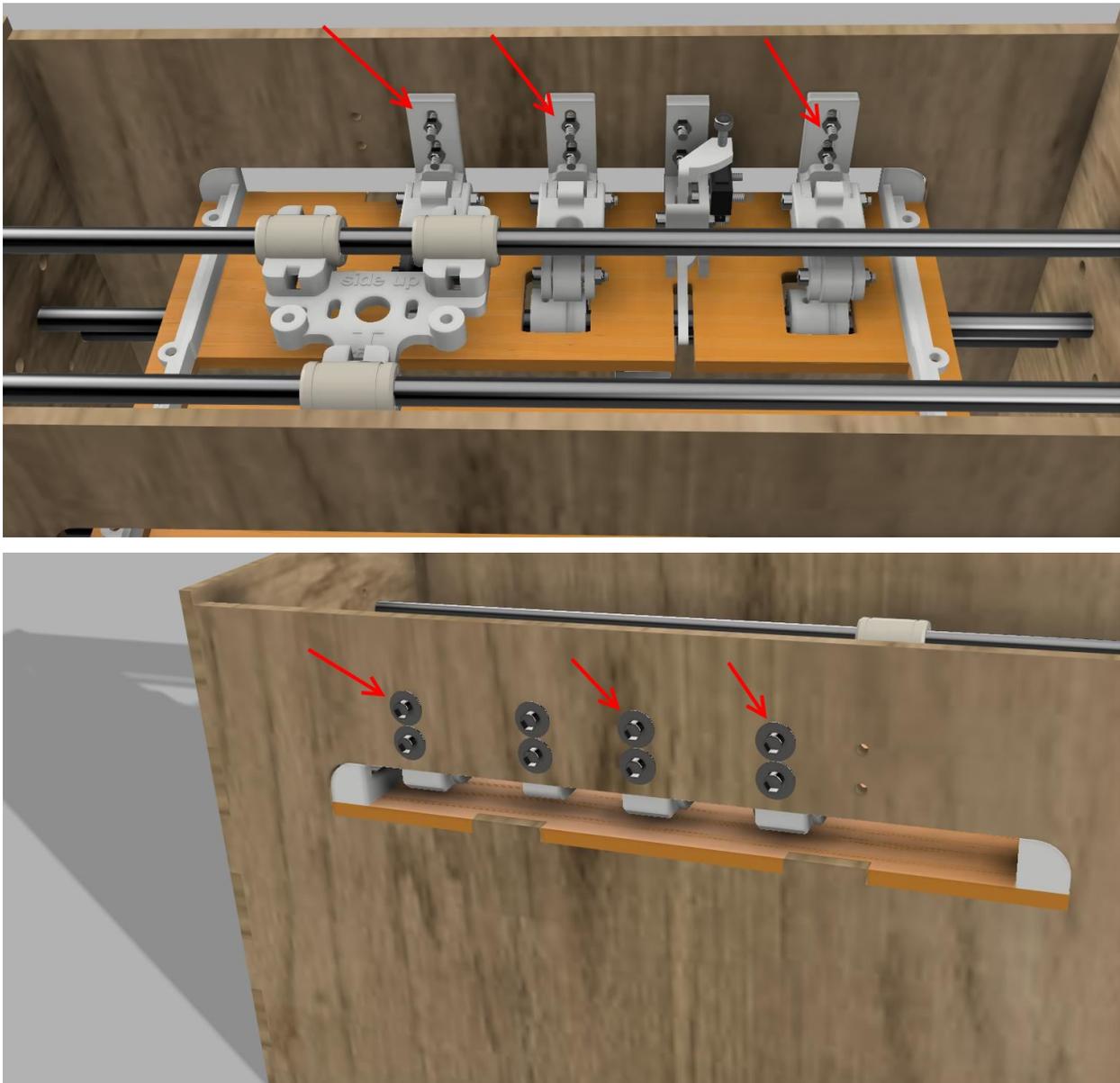


## 4.35 Montage des presse-papiers (étape 2) :

Matériel :

- 3 CLIPBOARD montés à l'étape 1
- 6 vis M3-14
- 6 rondelles M3 moyennes
- 6 écrous M3 NYL

**Note :** Les trous oblongs dans les pièces imprimées permettent de régler la pression des CLIPBOARD sur le papier.



## 4.36 Montage du fin de course Y

Matériel :

- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : ENDSTOP\_Y\_support, ENDSTOP\_Y\_lever
- 2 vis M3-14
- 1 vis M3-12
- 1 vis M3-20
- 2 rondelles M3 moyennes
- 3 écrous M3 NYL
- 1 interrupteur fin de course à lamelle
- 2 vis M2.5-14
- 2 écrous M2.5 NYL

---

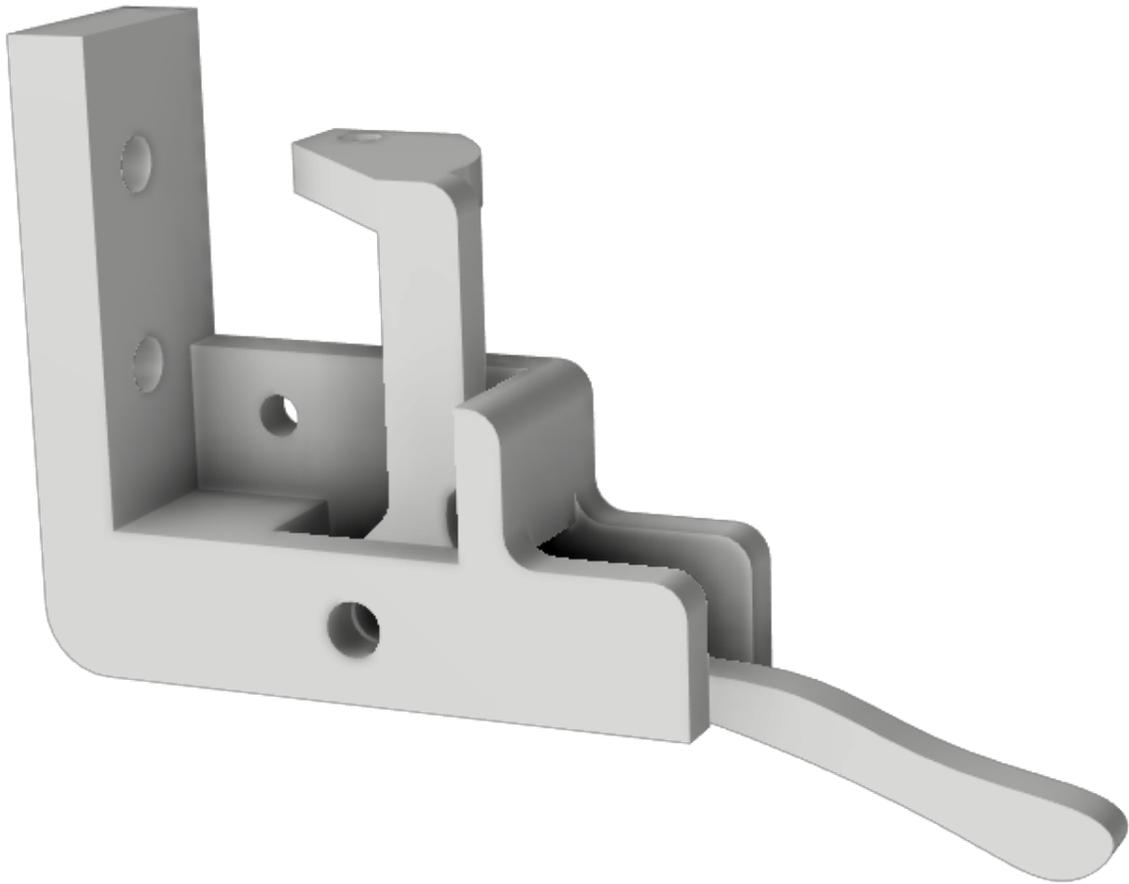
**Note :** L'interrupteur fin de course à lamelle devra être câblé avant d'être monté sur son support (non représenté).

---

- Tarauder le support de la vis de réglage avec un taraud M3



- Positionner le levier **ENDSTOP\_Y\_LEVER** dans le support **ENDSTOP\_Y\_support**.

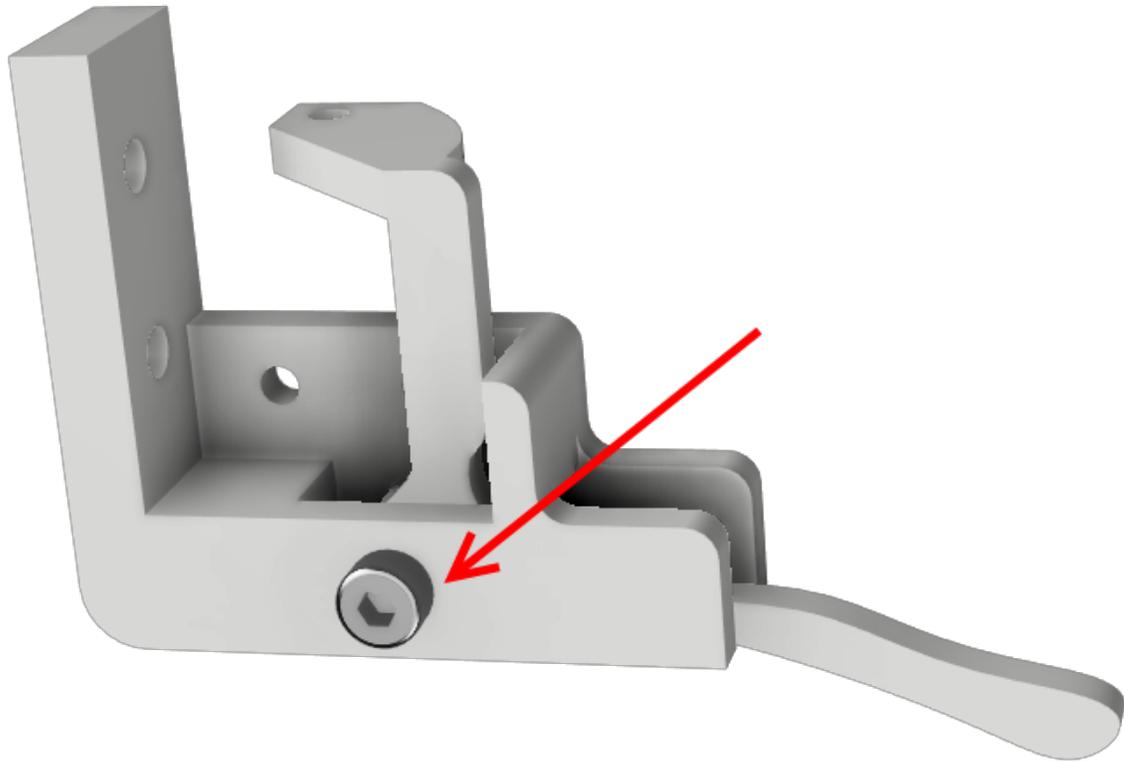


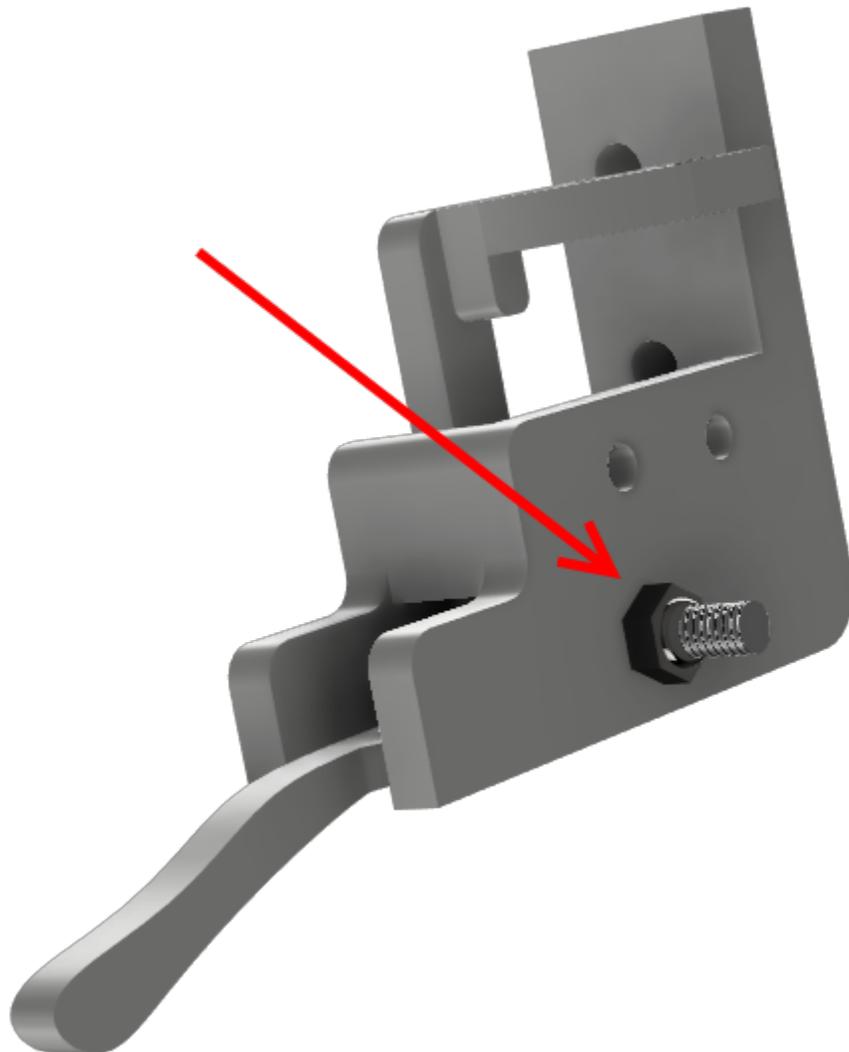
- Fixer le levier **ENDSTOP\_Y\_LEVER** au support **ENDSTOP\_Y\_support** avec une vis M3-20 et un écrou M3-NYL

---

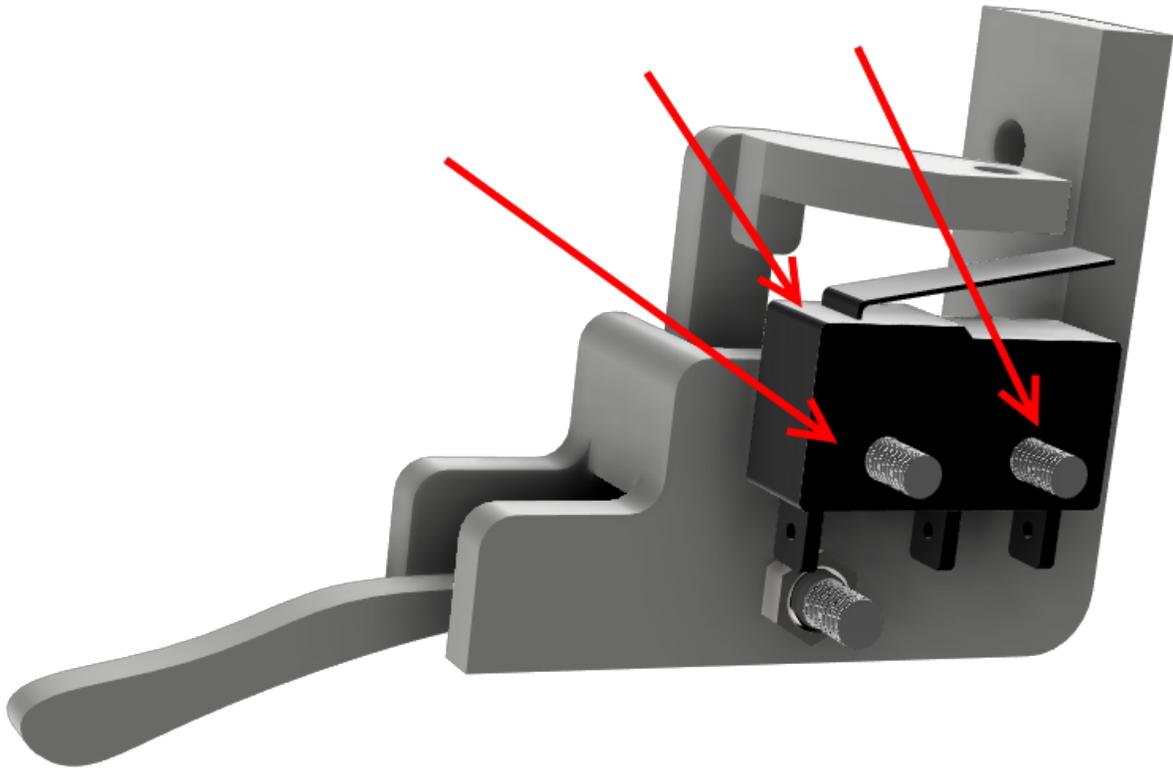
**Note :** Ne pas serrer l'écrou M3, le levier doit pouvoir tourner librement dans son support.

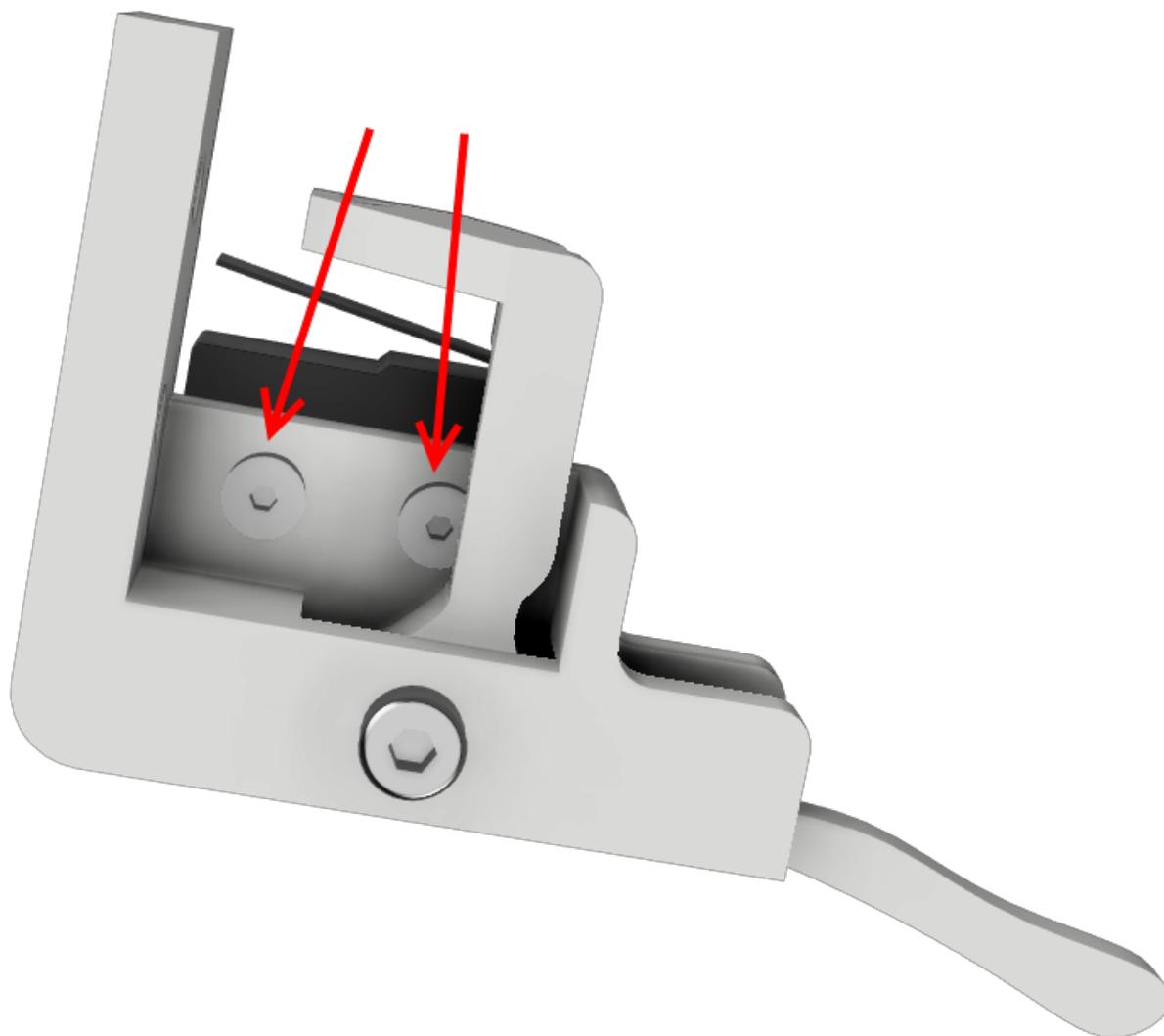
---



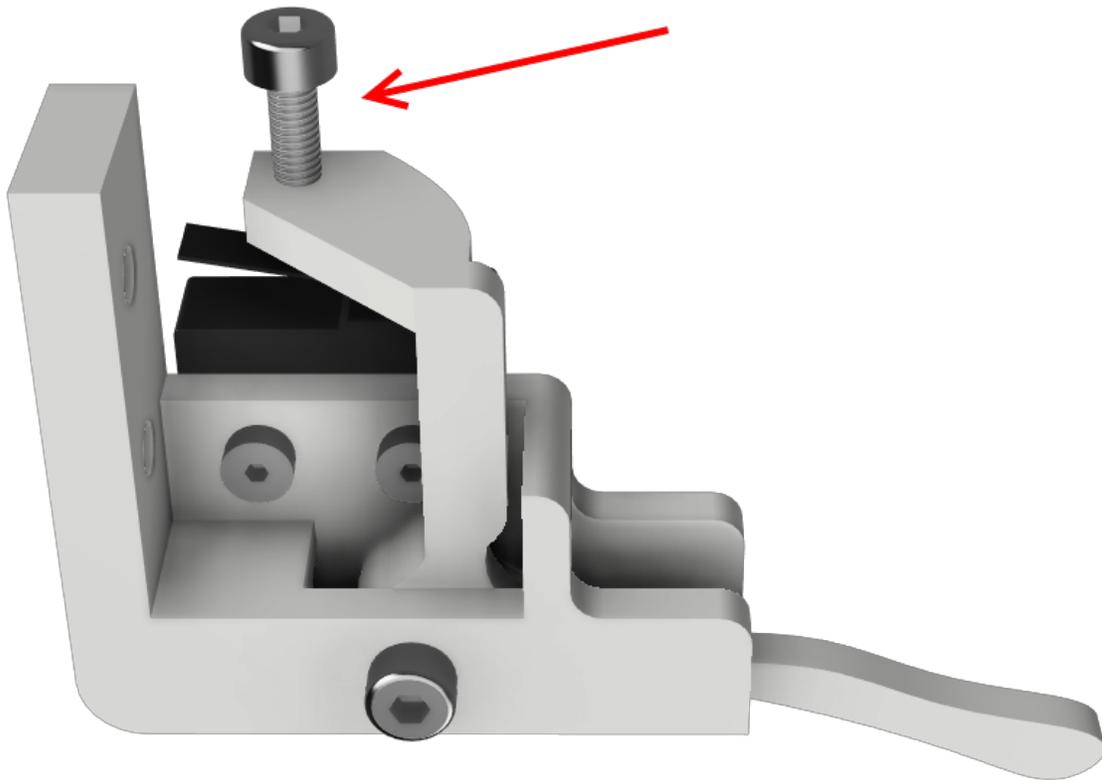


- Assembler l'interrupteur fin de course et le **ENDSTOP\_Y\_support** à l'aide des vis M2.5-14 et des écrous M2.5 NYL.

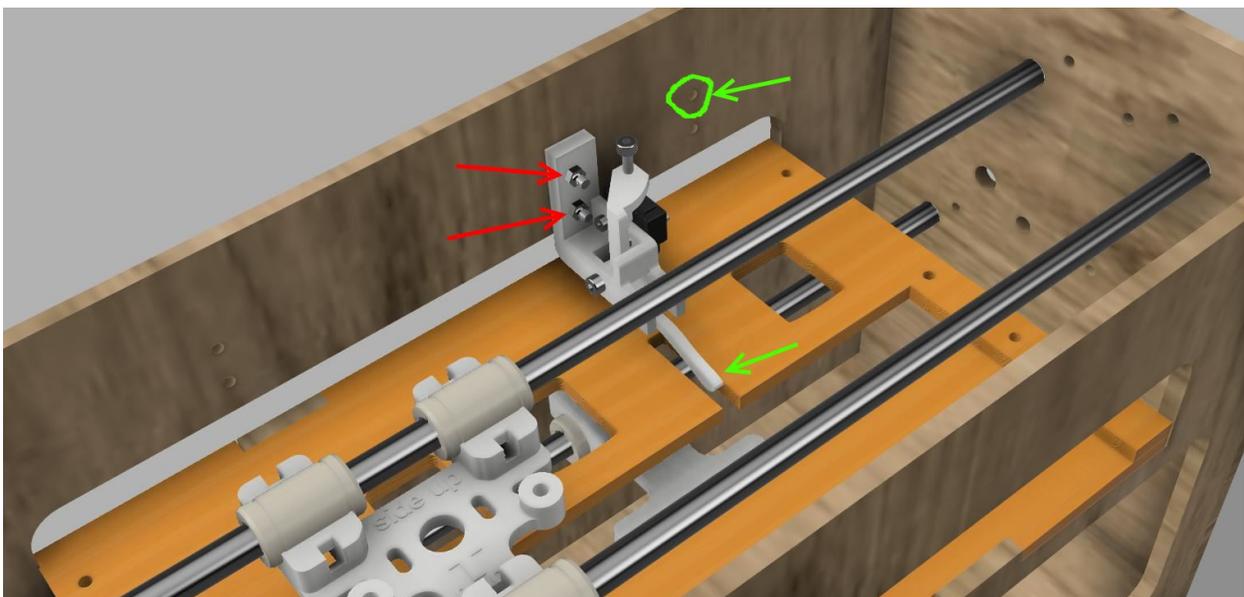


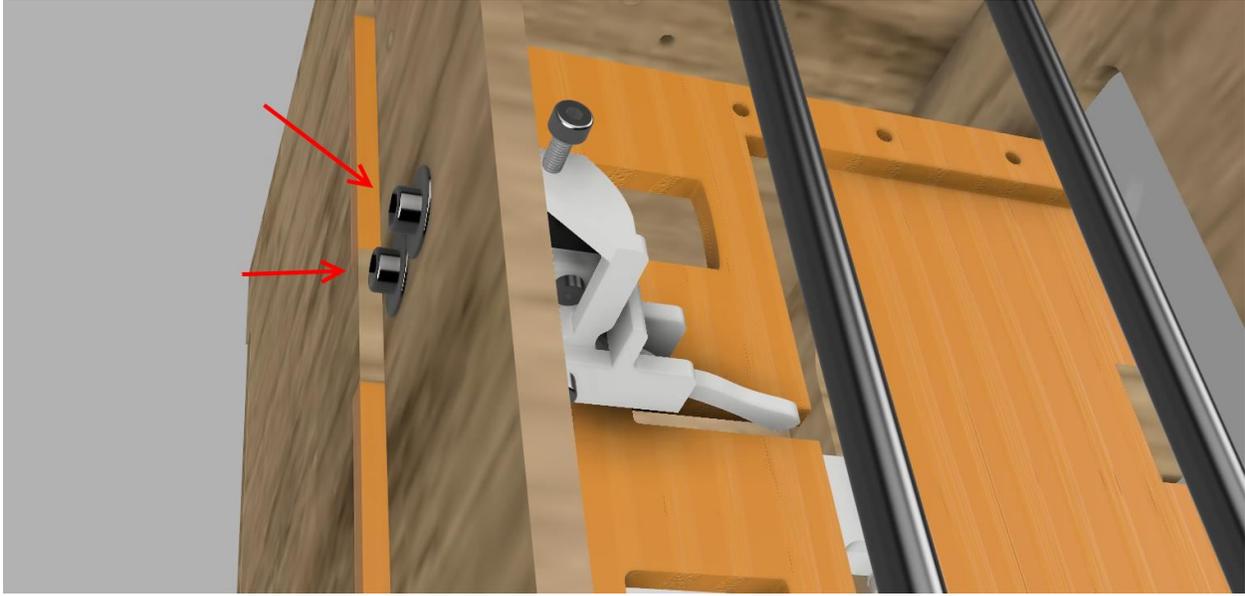


— Positionner la vis de réglage M3-12 sur le levier **ENDSTOP\_Y\_LEVER**



- Assembler l'ensemble interrupteur fin de course et le **ENDSTOP\_Y\_support** sur la caisse à l'aide des vis M3-14, des rondelles M3 et des écrous M3 NYL.

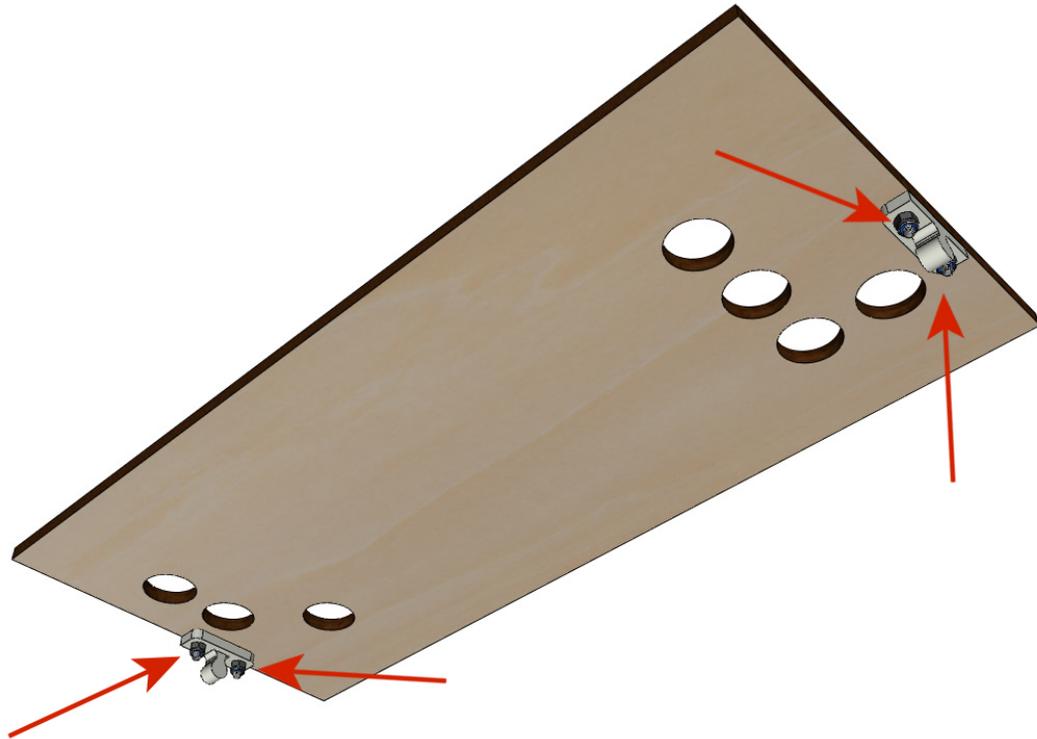


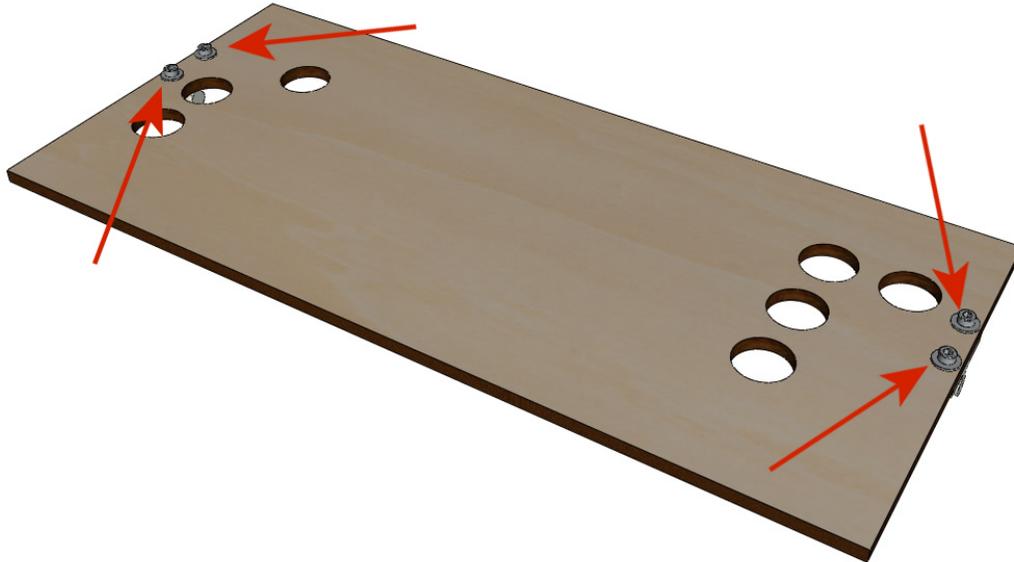


### 4.37 Fixation des clips sur le couvercle

Matériel :

- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : 2 LID\_LOCK
- 4 vis M3-14
- 4 écrous M3 NYL
- Assembler les 2 LID\_LOCK sur le couvercle à l'aide des vis M3-14, des rondelles M3 et des écrous M3 NYL.

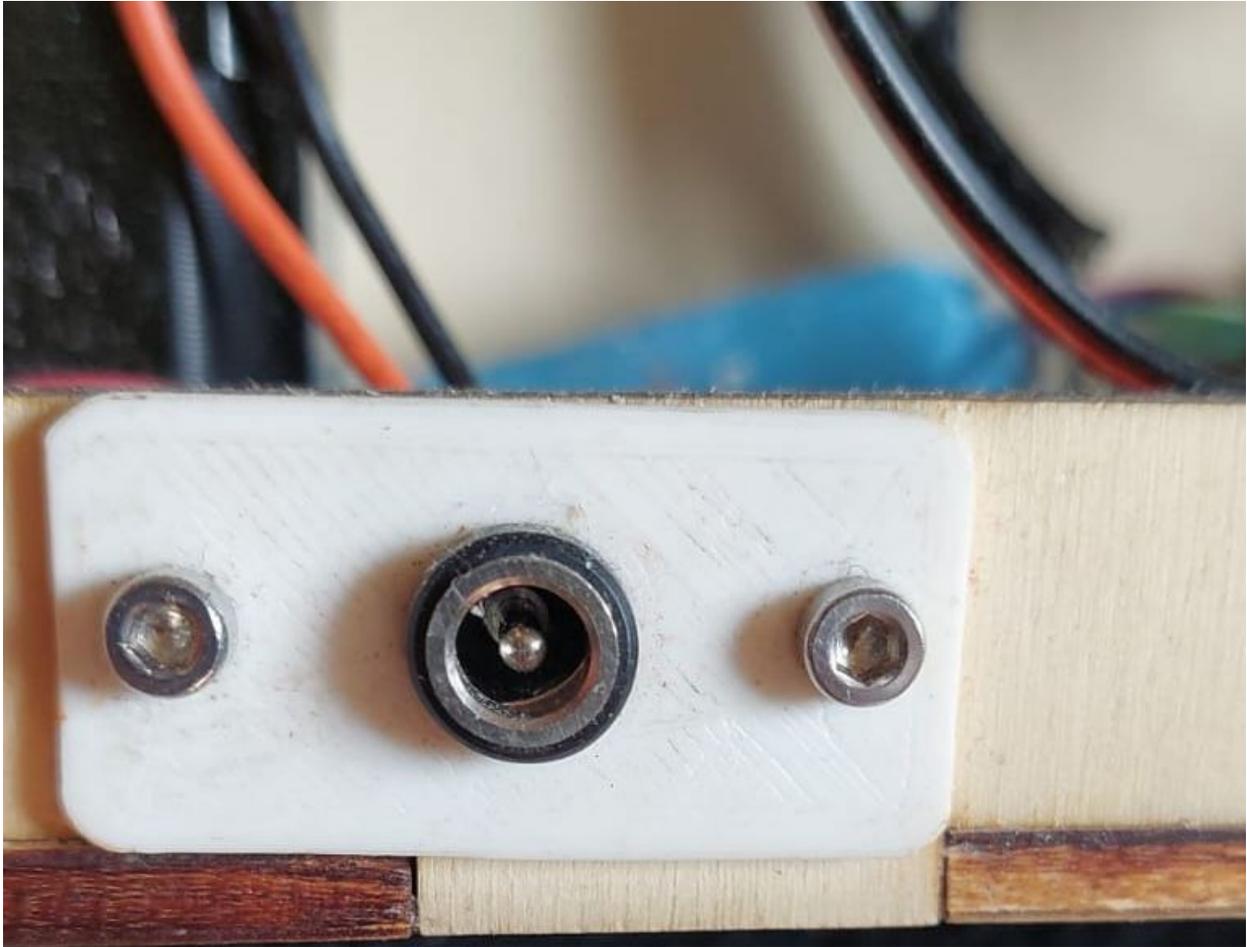




### 4.38 Fixation de la plaque pour l'embase de l'alimentation

Matériel :

- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : POWER\_plate
- 2 vis M3-14
- 2 écrous M3 NYL



## 4.39 Montage de la carte électronique

Matériel :

- Carte MKS GEN 1.4
- 4 entretoises M3-12
- 4 rondelles M3 moyennes
- 8 vis M3-8
- Assembler les 4 entretoises sur la carte.

---

**Note :** Pour pouvoir réaliser les derniers réglages facilement, nous vous conseillons de cabler la carte en dehors du chassis. Une fois l'emboîseuse fonctionnelle, vous pourrez fixer la carte dans le chassis.

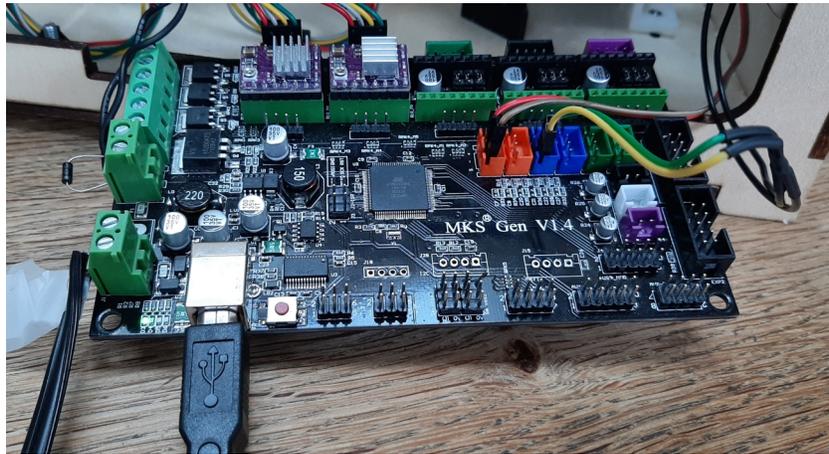
---

## 4.40 Cablage de la carte électronique

Schéma général :



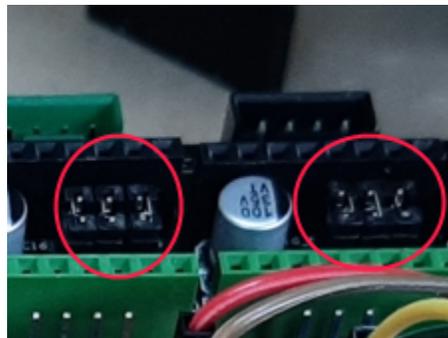
Photo de la carte assemblée



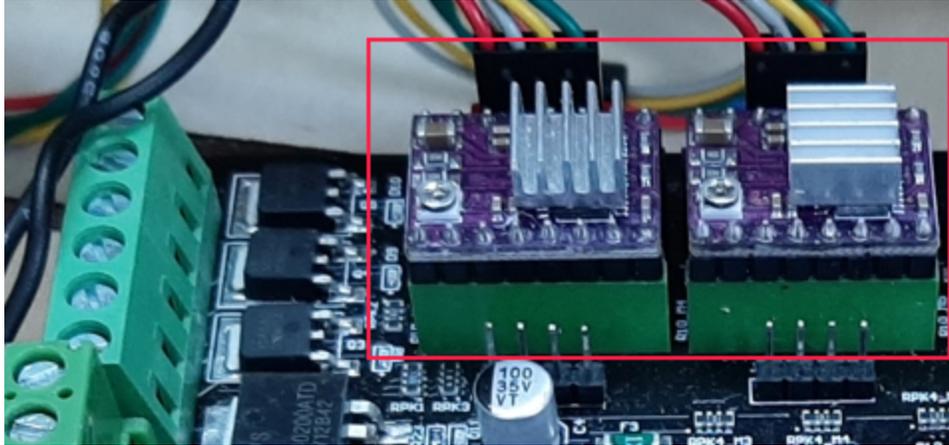
## 4.41 Pose des drivers sur la carte électronique

Matériel :

- Carte MKS GEN 1.4
- 2 Drivers DRV8825
- 6 cavaliers
- Si la carte ne vous est pas fournie déjà équipée de cavaliers, en mettre aux emplacements des drivers des moteurs X et Y.



- Enfoncer les drivers dans les emplacements X et Y.



## 4.42 Câblage de l'alimentation 12V

- placer les 2 fils de provenant de la prise **POWER\_plate** dans le bornier de la carte MKS



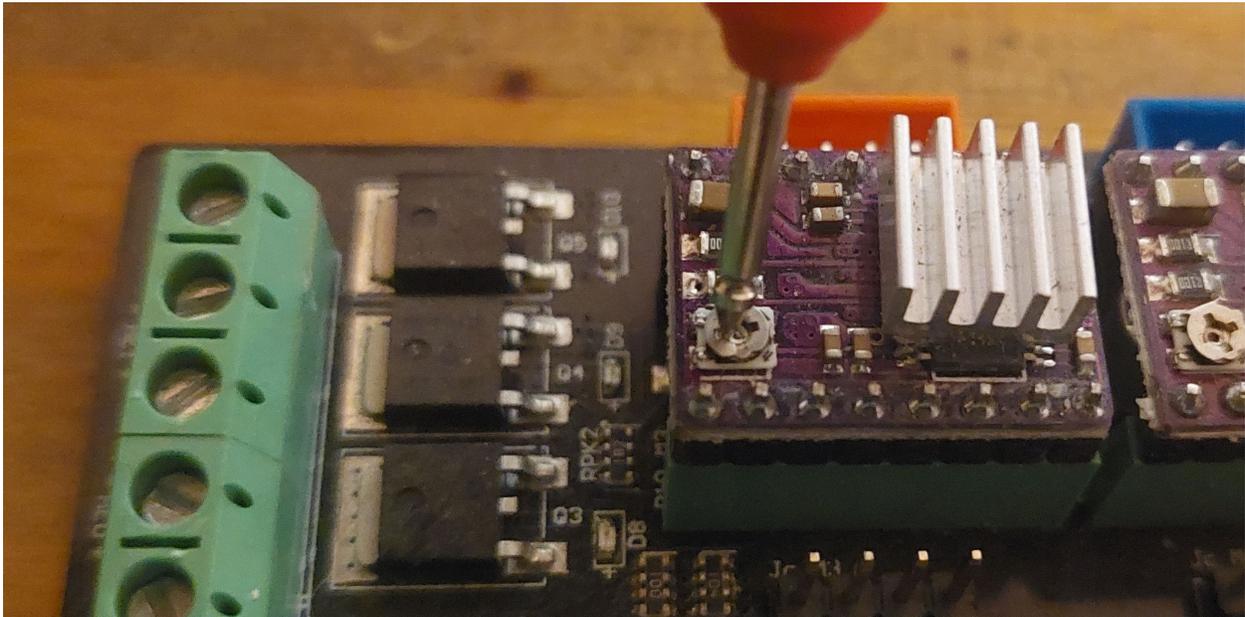
## 4.43 Réglage des drivers moteur

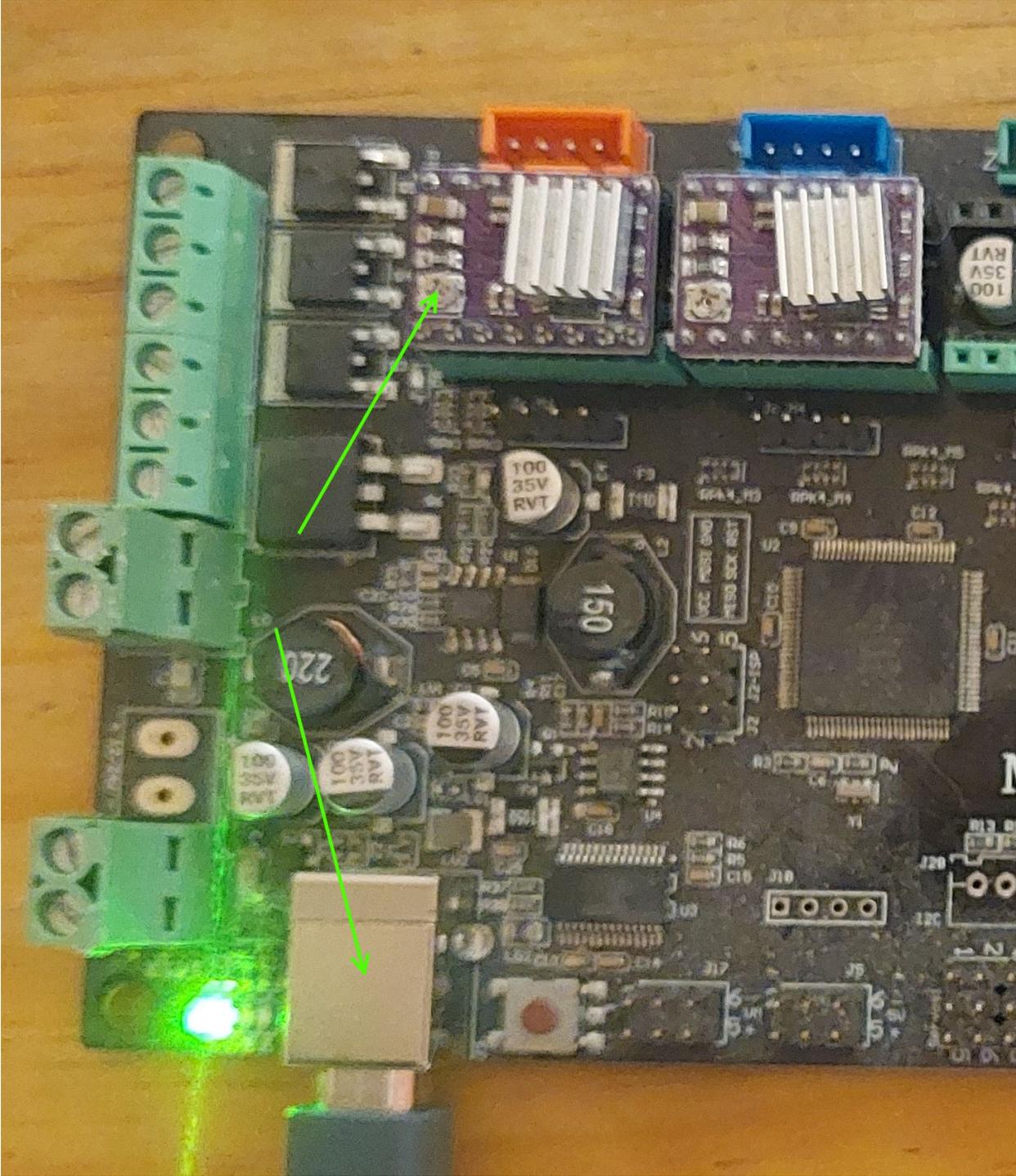
---

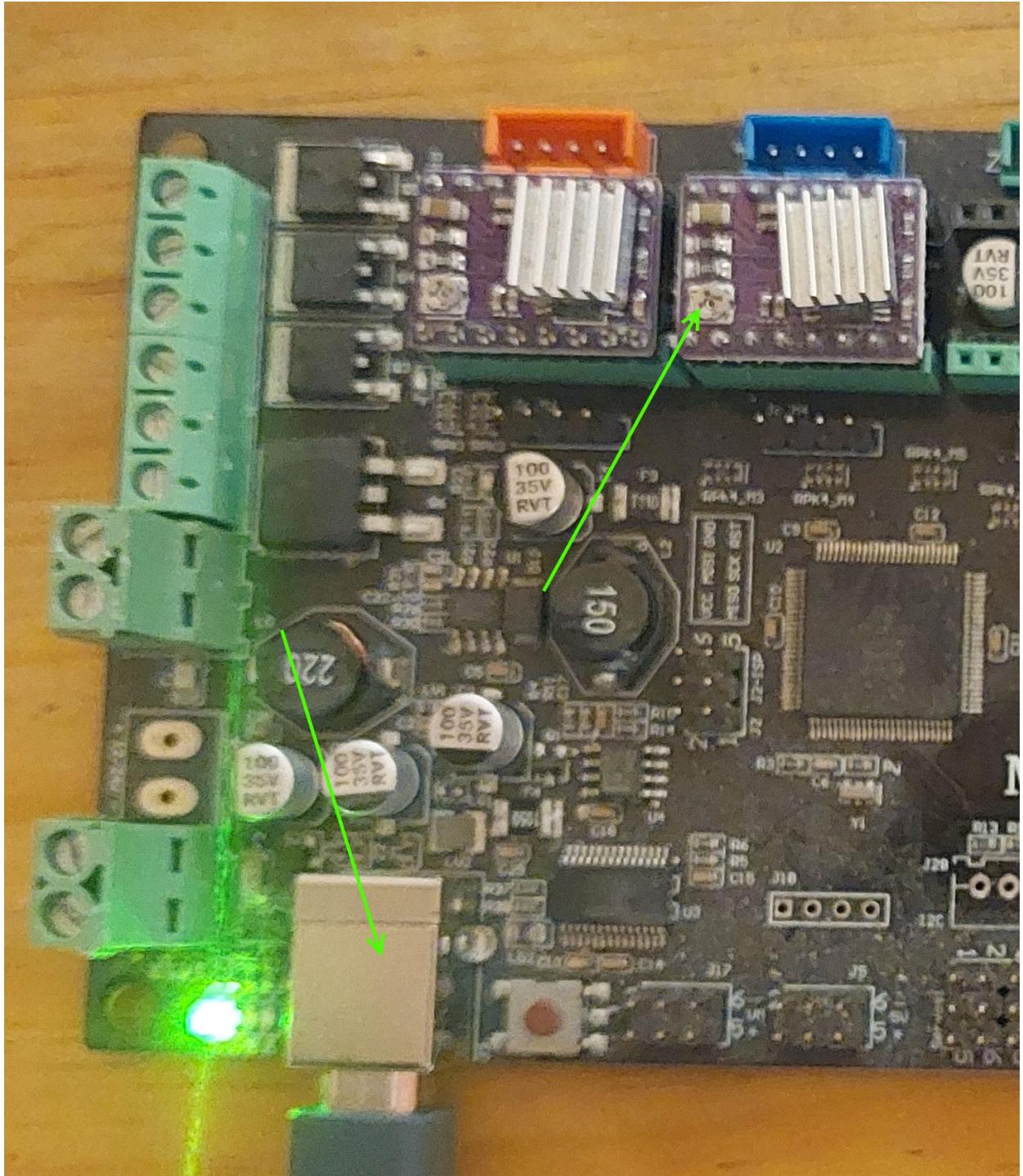
**Note :** Cette étape doit **IMPERATIVEMENT** être réaliser **avant** le cablage des moteurs.

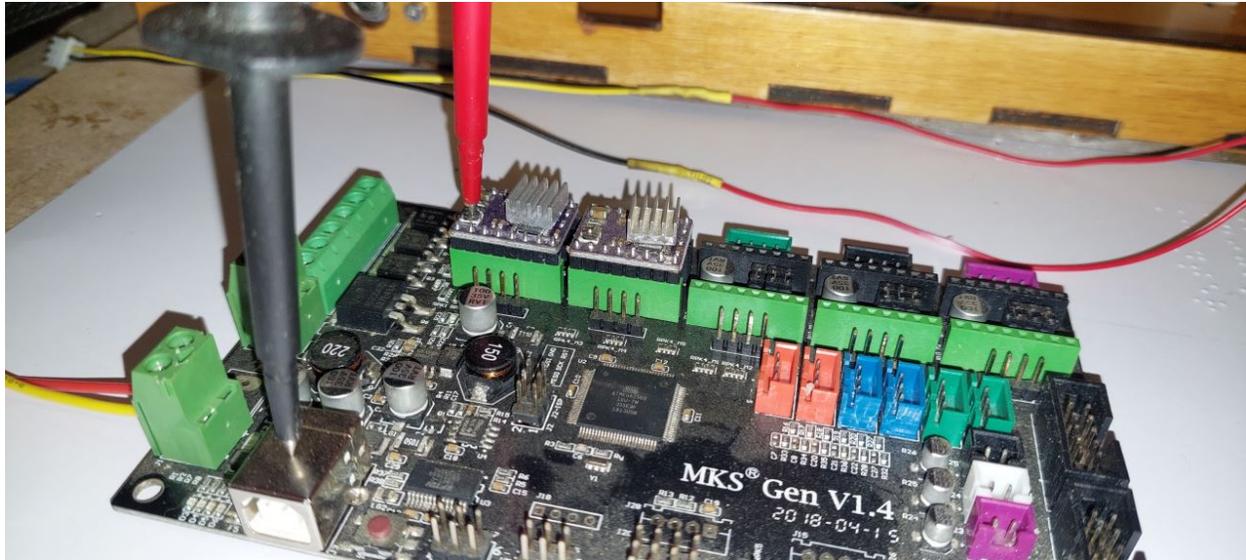
---

- Contrôler que vous pouvez brancher l'alimentation 12V sur la carte (un dernier contrôle pour éviter des étincelles c'est mieux :-))
- Brancher l'alimentation 12 V sur la carte.
- pour chaque driver, mesurer, avec un multimètre, la tension entre le potentiomètre de réglage et la masse de la connexion USB.





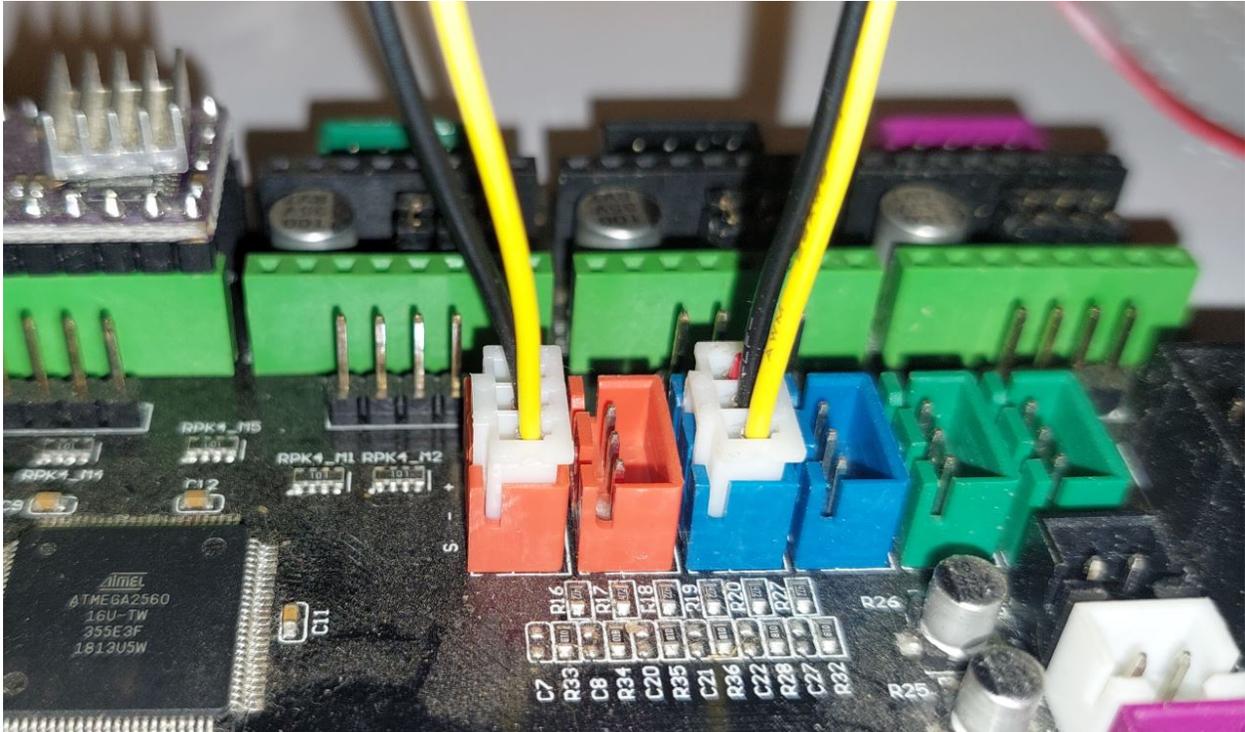




- La tension mesurée doit être proche de 0,6 V pour des drivers DRV8825, si ce n'est pas le cas, utiliser un tournevis pour tourner le potentiomètre de réglage et refaite la mesure.
- Une fois que la tension mesurée sur chaque driver est correcte, vous pouvez passer à la suite

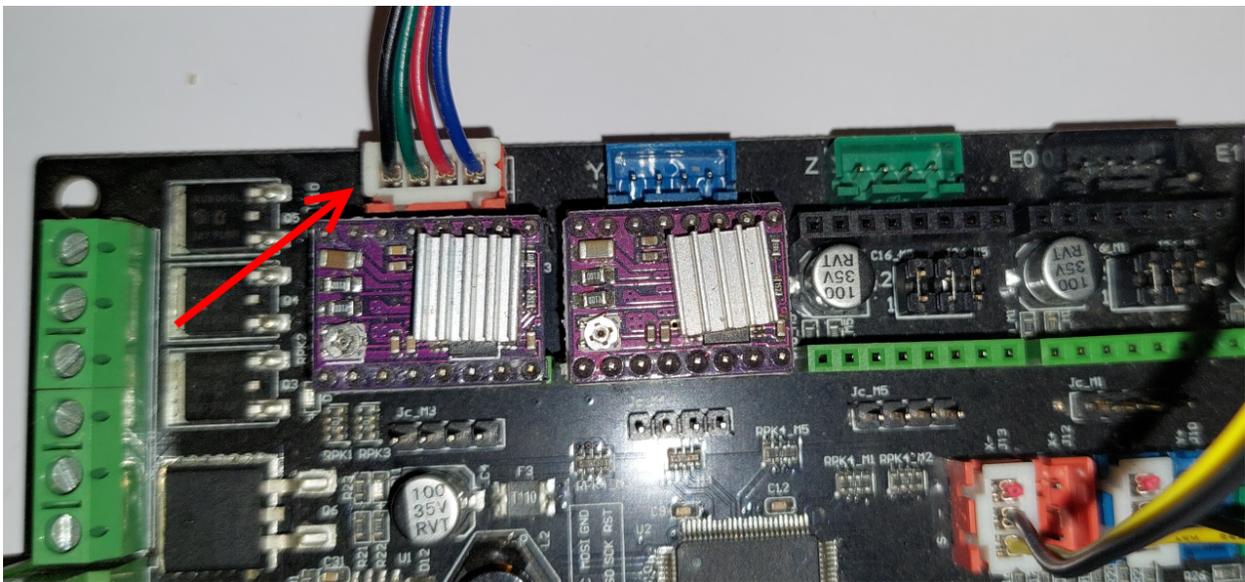
#### 4.44 Câblage des interrupteurs fin de course

- Cabler les fins de courses sur la carte.
- Le fin de course X (chariot) doit être branché sur le connecteur de gauche (rouge)
- Le fin de course Y (détection papier) doit être branché sur le connecteur de gauche (bleu)

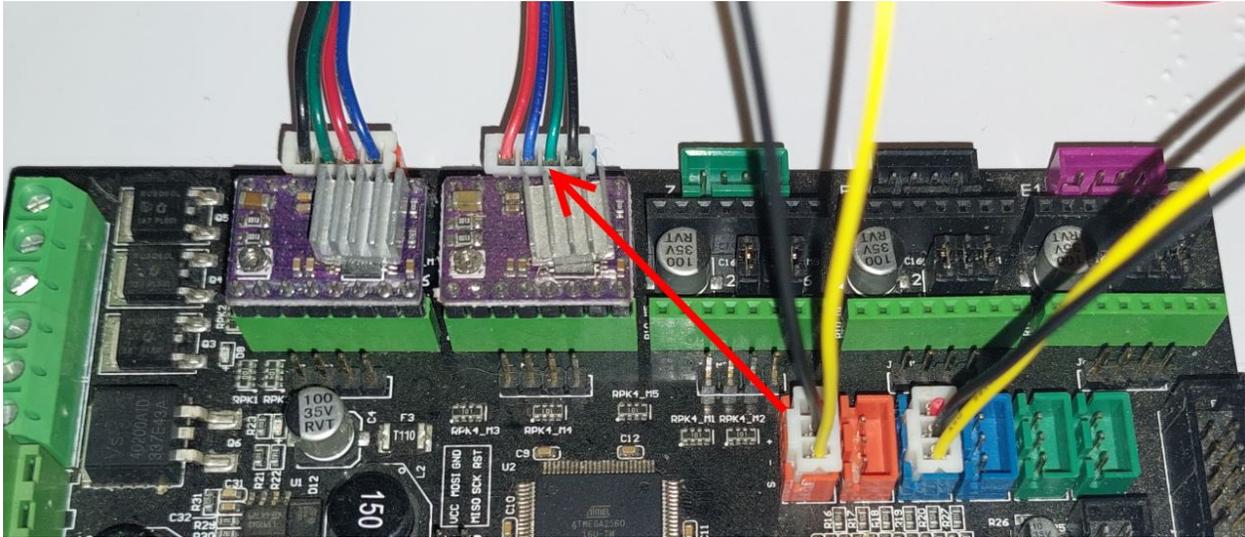


#### 4.45 Raccordement des moteurs à la carte

- Relier les moteurs à la carte de contrôle avec les cables.
- Le moteur X (chariot) doit être branché dans le connecteur de gauche (rouge)

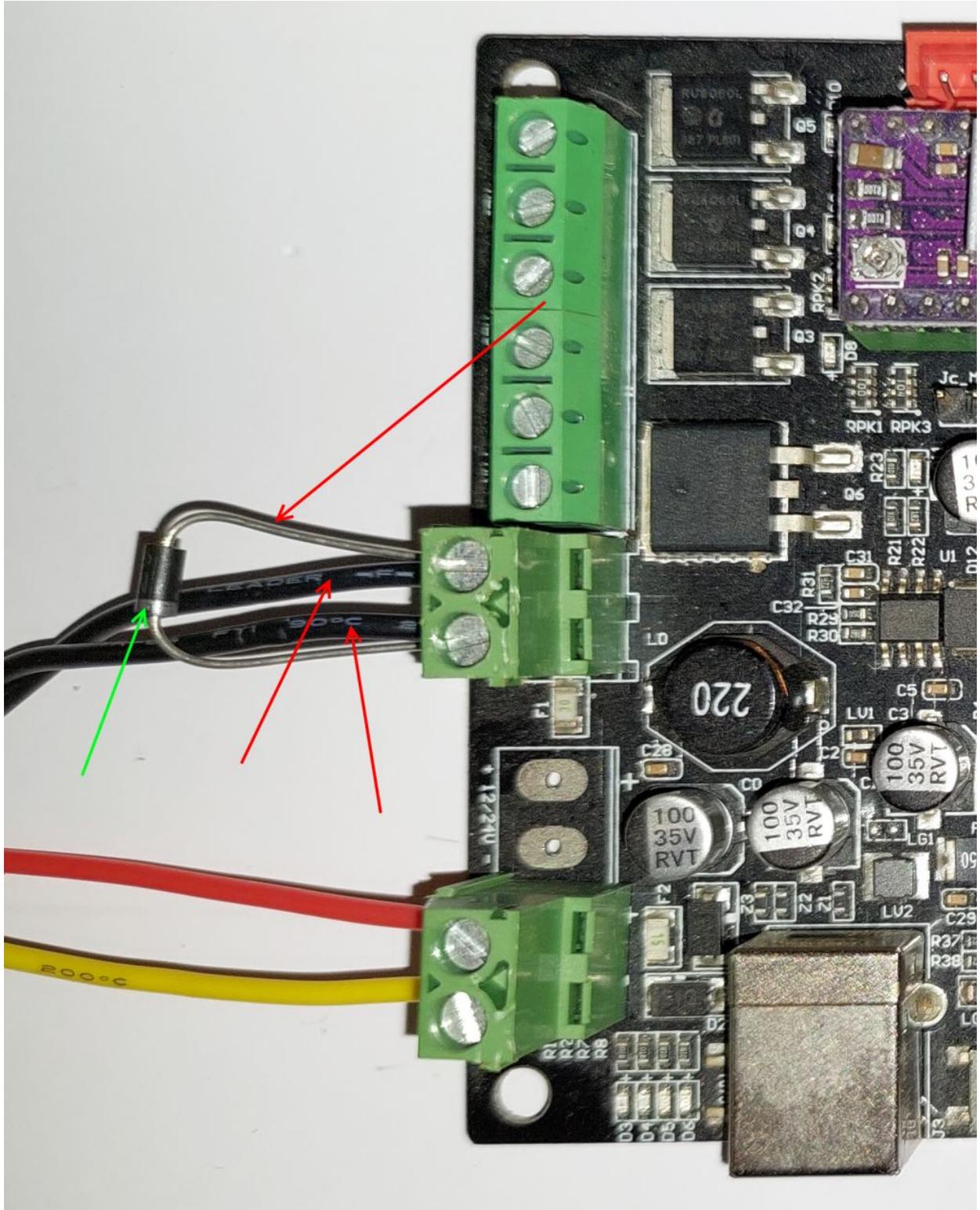


- Le moteur Y (papier) doit être branché dans le connecteur de droite (bleu)



#### 4.46 Câblage de l'électro-aimant

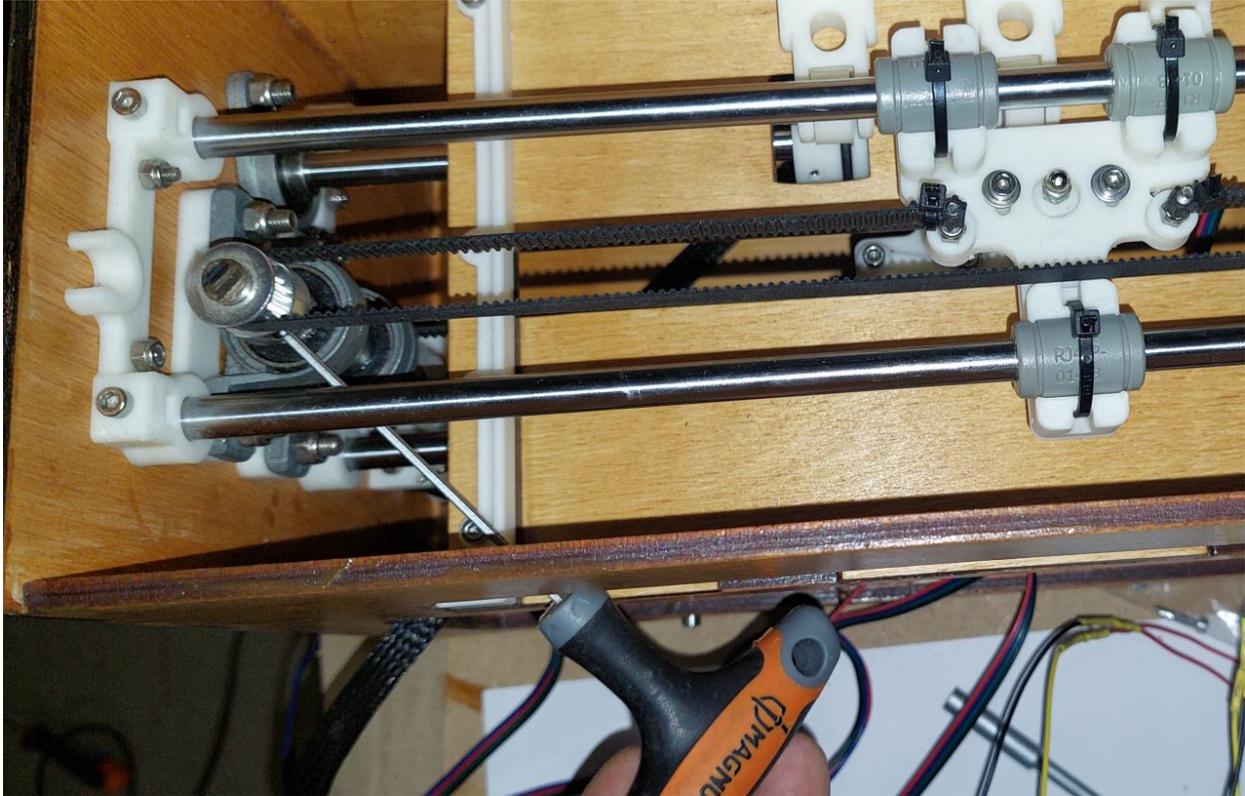
- placer les 2 fils de l'électroaimant et la diode de roue libre. Attention au sens de la diode (trait blanc).



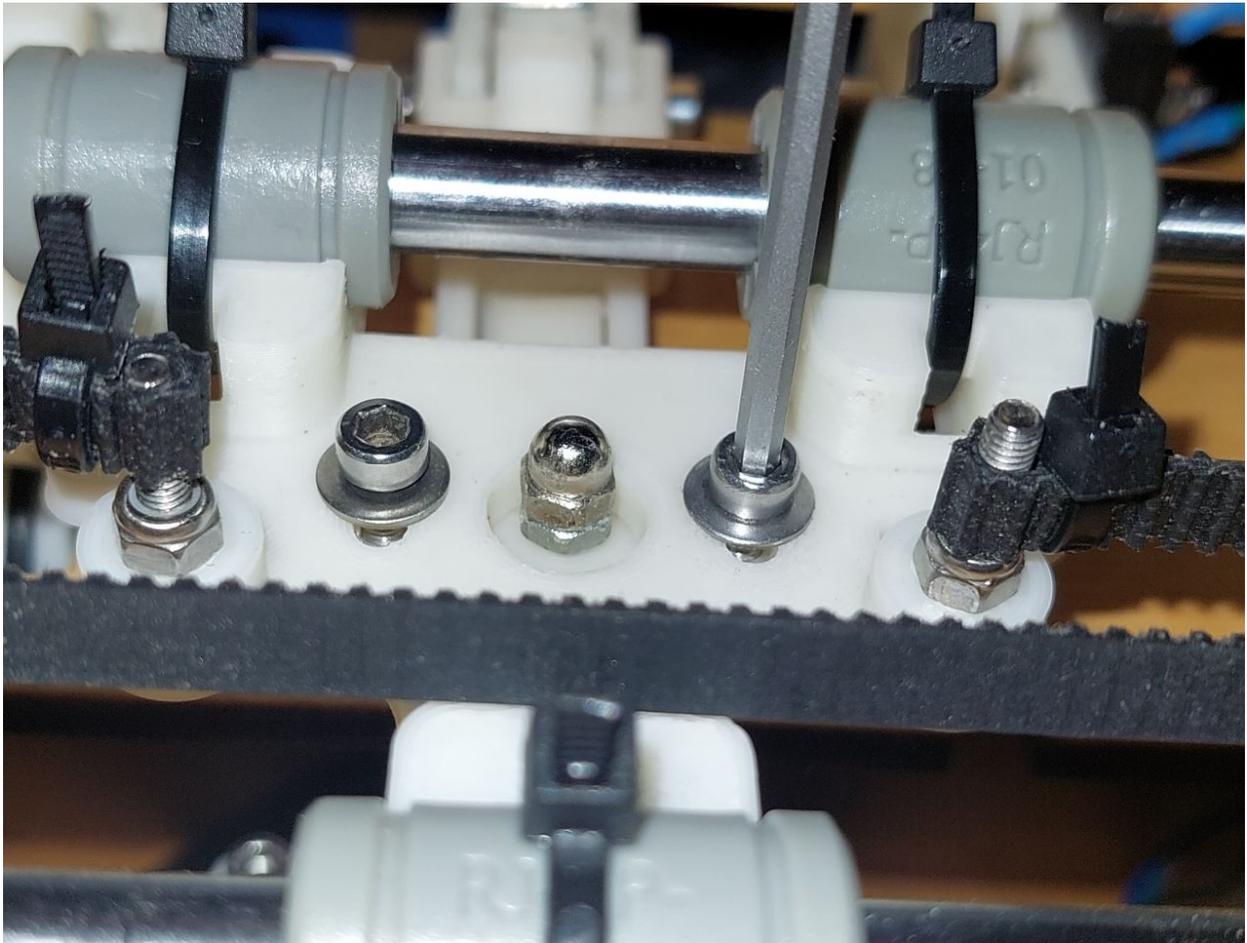
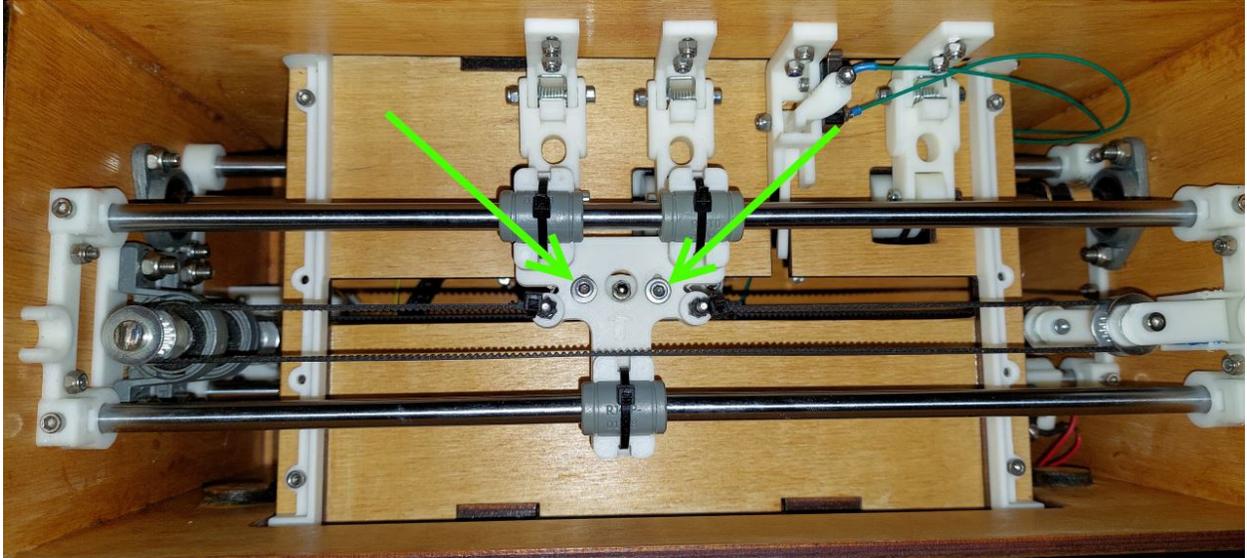
4.46. Câblage de l'électro-aimant

## 4.47 Alignement horizontal de l’empreinte du chariot haut

- Dé serrer la poulie sur l’axe vertical pour libérer le chariot supérieur.



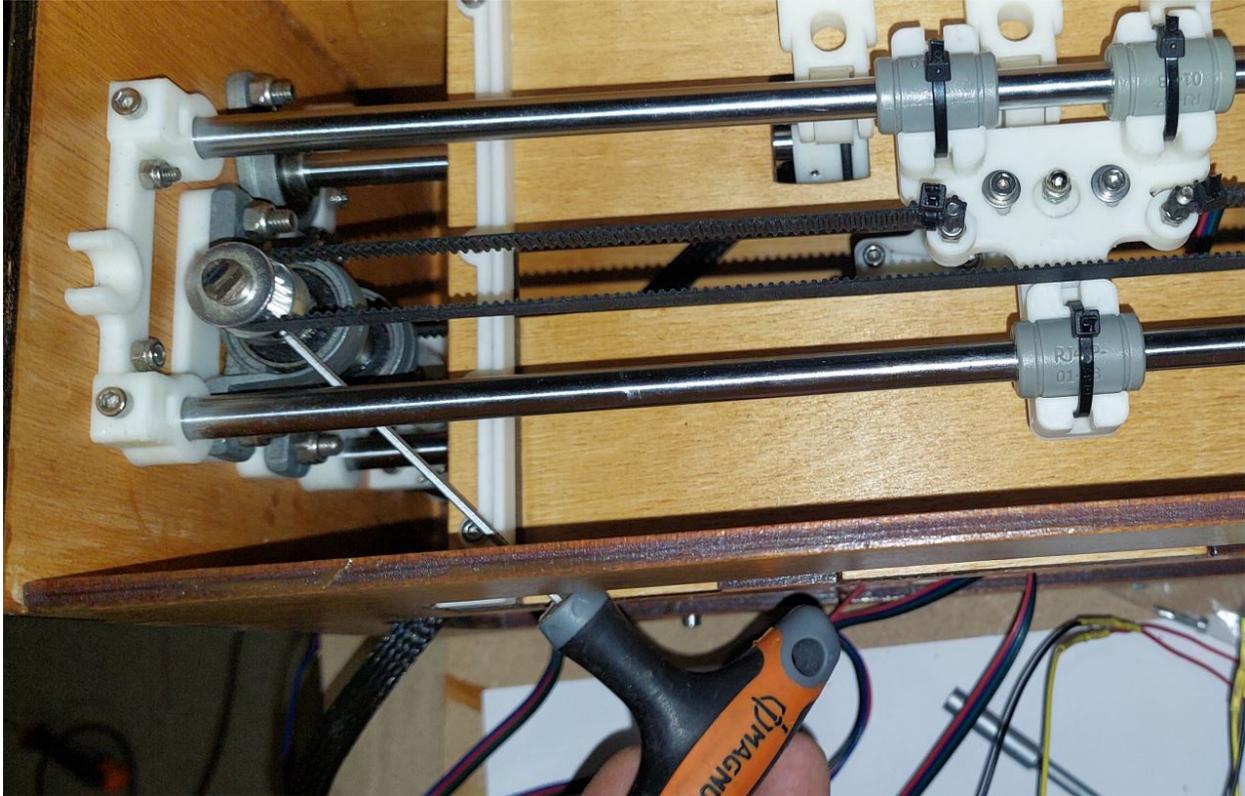
- Aligner les 2 chariots
- Déplacer le chariot supérieur pour aligner l’empreinte (**FEMALE\_shape**) avec le sommet du pointeau.
- Utiliser les vis de fixation de la **FEMALE\_shape** pour aligner l’empreinte avec le sommet du pointeau.
- Quand l’alignement est satisfaisant, serrer les vis de fixations de la **FEMALE\_shape**.



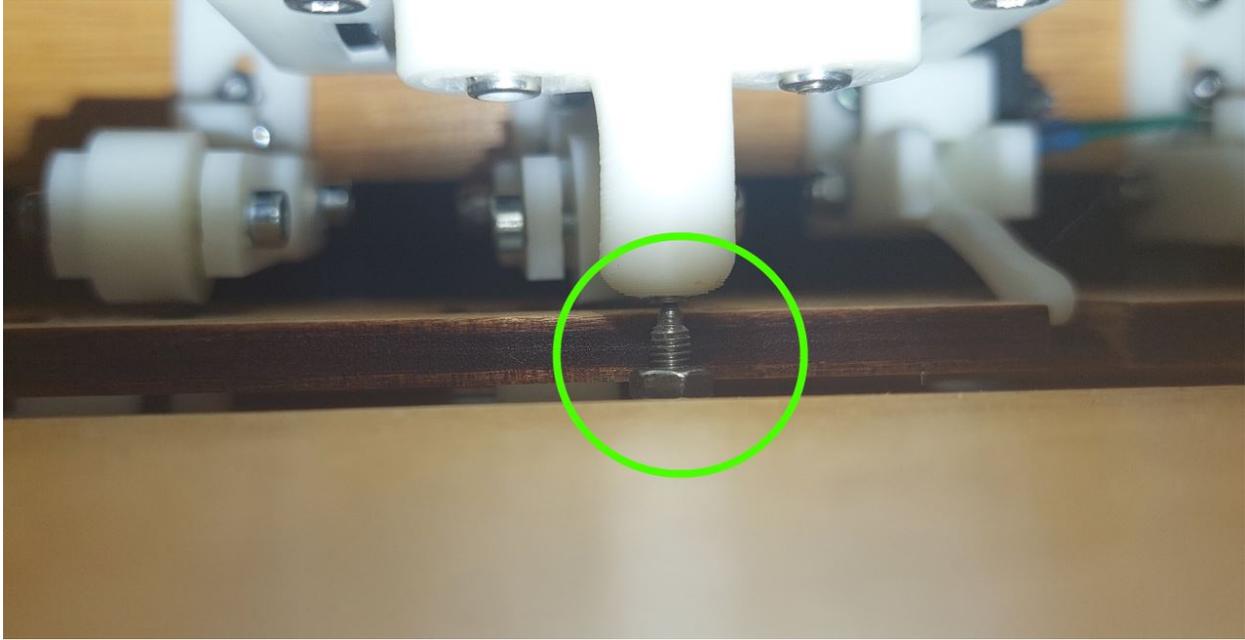
4.47. Alignement horizontal de l'empreinte du chariot haut

## 4.48 Alignement vertical des deux chariots

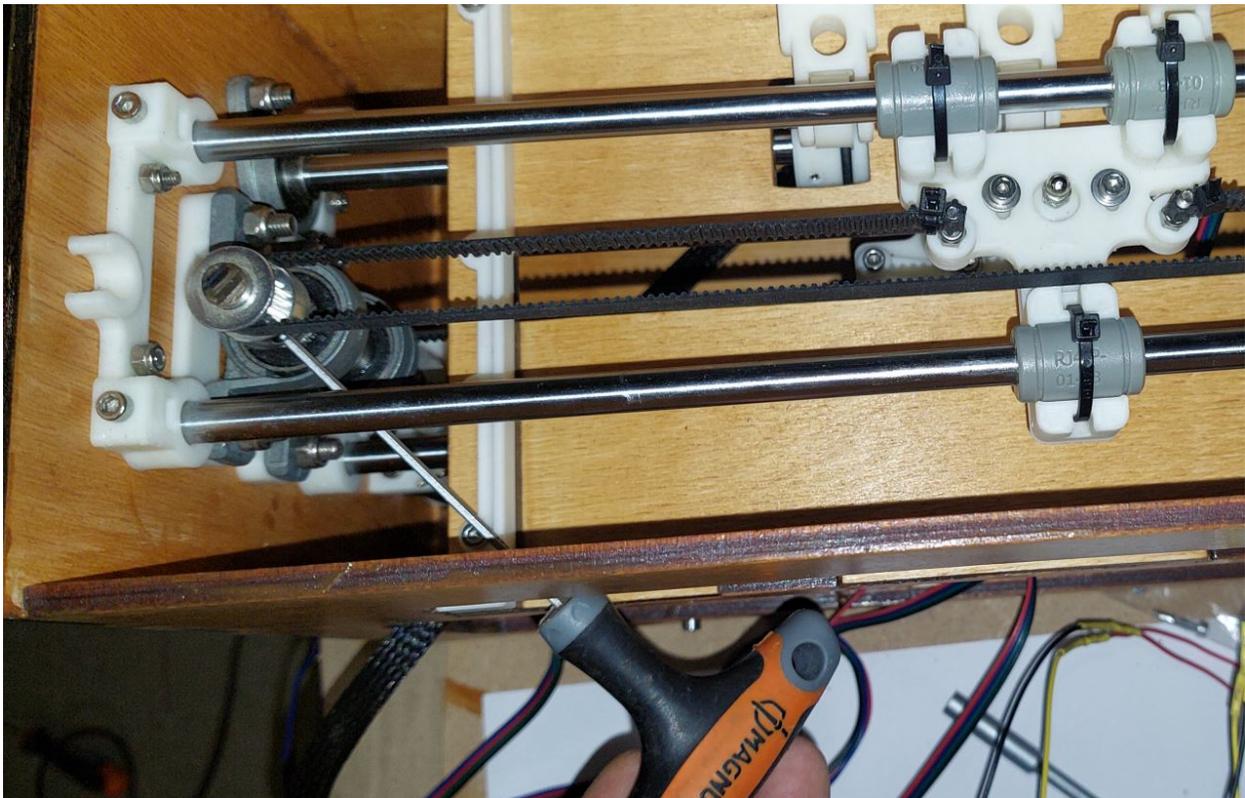
- Dé serrer la poulie du chariot supérieur sur l'axe vertical pour libérer le chariot supérieur.



- En observant par l'arrière de la machine, monter le pointeau en appuyant avec le doigt sous l'electro-aimant.
- Déplacer le chariot supérieur pour aligner l'empreinte (**FEMALE\_shape**) avec le sommet du pointeau.
- Logiquement le pointeau doit entrer légèrement dans la vis sans tête de la **FEMALE\_shape**.

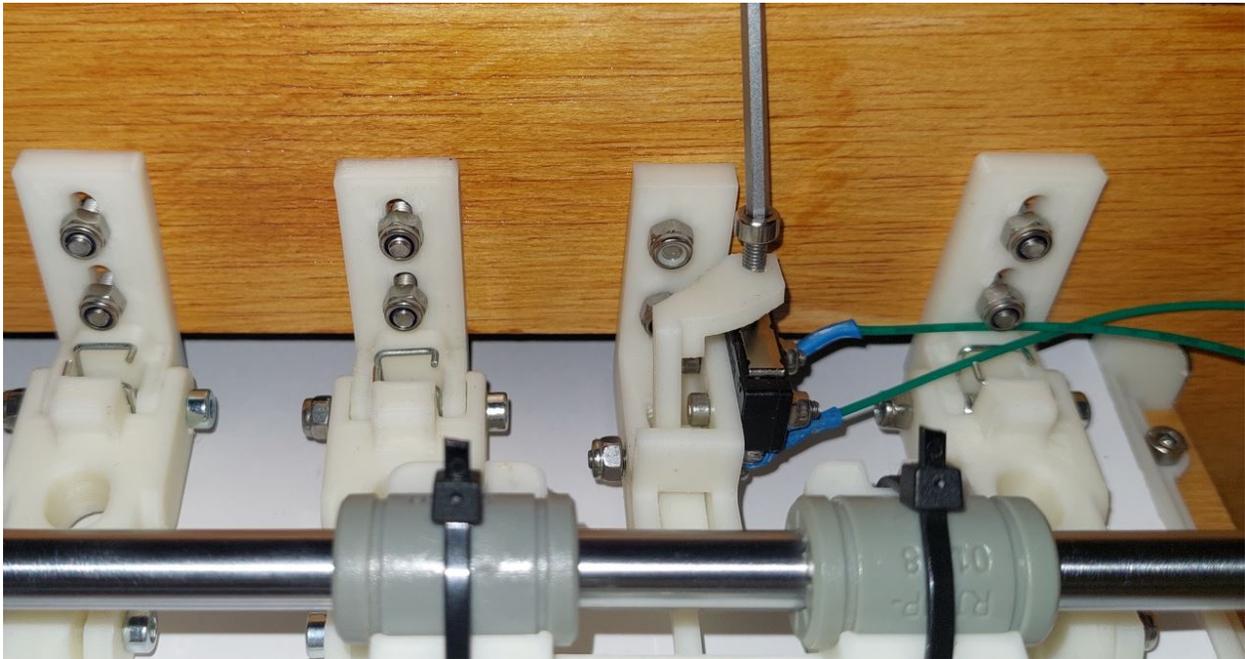


— Quand l'alignement est satisfaisant, verouiller la poulie supérieure sur l'axe vertical.



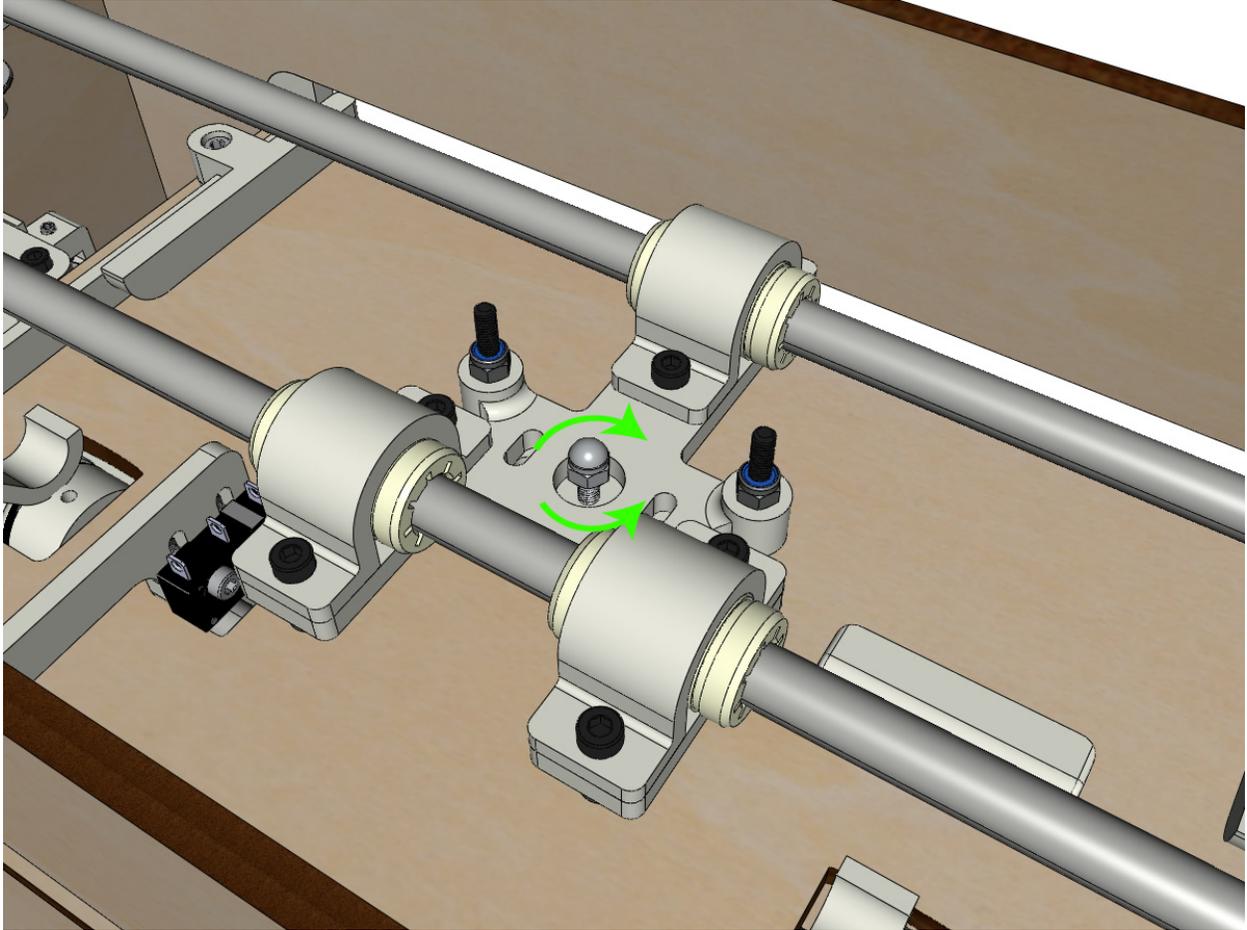
## 4.49 Ajustement des capteurs de fin de course chariot et papier (X et Y)

- Ajuster la position du capteur fin de course X. Le capteur doit s'activer avant que la fixation de la courroie du chariot bas rencontre la poulie inférieure de l'axe verticale.
- Avec une feuille de papier, ajuster le fin de course Y pour que le capteur s'active quand une feuille est présente sous le levier du capteur. Et se désactive si la feuille de papier n'a pas encore déplacé le levier.



## 4.50 Réglage de la profondeur du point

- Selon le matériau que vous utiliserez (papier, plastique, aluminium de canette), vous devrez régler la hauteur de l'empreinte du chariot haut à l'aide de l'écrou borgne. \*





---

## Windows USB Drivers pour MKS 1.4 ou MKS GEN L 2.1

---

### 5.1 Pour MakerBase MKS 1.4

Télécharger le driver FTDI (Virtual COM Port Drivers) ici : <https://ftdichip.com/drivers/vcp-drivers/>

Installer le driver

### 5.2 Pour MakerBase MKS GEN L 2.1

Télécharger le driver CH340 (CH341SER.EXE) ici : [https://www.wch.cn/download/CH341SER\\_ZIP.html](https://www.wch.cn/download/CH341SER_ZIP.html)

Installer le driver



---

## Marlin Firmware pour cartes Ramps ou compatibles

---

---

**Note :** Le firmware Marlin est utilisé pour contrôler l’embosseuse Braille. Nous utilisons la configuration CNC pour contrôler l’électro-aimant avec les commandes associées au moteur de CNC / stylo / laser (GCODE M3 et M4)

---

---

**Note :** Le firmware Marlin qui se trouve dans le repertoire MarlinBraille <https://github.com/braillerap/BrailleRap/tree/master/MarlinBraille> est déjà configuré pour la BrailleRAP. Si vous n’avez pas effectué de modifications par rapport à la documentation, vous pouvez l’utiliser directement sans vous préoccuper de la configuration Marlin

---

### 6.1 Configuration Marlin

in configuration.h

Motherboard configuration

```
#ifndef MOTHERBOARD
  // #define MOTHERBOARD BOARD_RAMPS_14_EFB
  #define MOTHERBOARD BOARD_RAMPS_14_SF
#endif
```

Spindle / laser / pen configuration

```
// BRAILLE RAP CONFIG
#define SPINDLE_LASER_ENABLE
#define SPINDLE_LASER_ENABLE_PIN RAMPS_D8_PIN // !!! for BED MOSFET
#define SPINDLE_LASER_PWM_PIN RAMPS_D10_PIN // !!! for E0 MOSFET
#define SPINDLE_DIR_PIN 5 // pin servo
```

Endstop configuration

```
// Mechanical endstop with COM to ground and NC to Signal uses "false" here (most common
↳setup).
#define X_MIN_ENDSTOP_INVERTING false // set to true to invert the logic of the endstop.
#define Y_MIN_ENDSTOP_INVERTING false // set to true to invert the logic of the endstop.
#define Z_MIN_ENDSTOP_INVERTING false // set to true to invert the logic of the endstop.
#define X_MAX_ENDSTOP_INVERTING false // set to true to invert the logic of the endstop.
#define Y_MAX_ENDSTOP_INVERTING false // set to true to invert the logic of the endstop.
#define Z_MAX_ENDSTOP_INVERTING false // set to true to invert the logic of the endstop.
#define Z_MIN_PROBE_ENDSTOP_INVERTING false // set to true to invert the logic of the
↳probe.
```

Motor step / mm

```
#define DEFAULT_AXIS_STEPS_PER_UNIT { 80, 46, 4000, 500 }
```

Max feedrate

```
#define DEFAULT_MAX_FEEDRATE { 300, 300, 5, 25 }
```

Acceleration

```
#define DEFAULT_MAX_ACCELERATION { 1500, 1500, 100, 10000 }

#define DEFAULT_ACCELERATION 1500 // X, Y, Z and E acceleration for printing
↳moves
#define DEFAULT_RETRACT_ACCELERATION 1500 // E acceleration for retracts
#define DEFAULT_TRAVEL_ACCELERATION 1500 // X, Y, Z acceleration for travel (non
↳printing) moves
```

Jerk

```
#define DEFAULT_XJERK 5.0
#define DEFAULT_YJERK 5.0
#define DEFAULT_ZJERK 0.3
#define DEFAULT_EJERK 5.0
```

---

**Note :** Dans la version présente sur le github du projet BrailleRap, d'autres fichiers ont été modifiés pour gérer l'alimentation du papier avec le fin de course de l'axe Y.

---

---

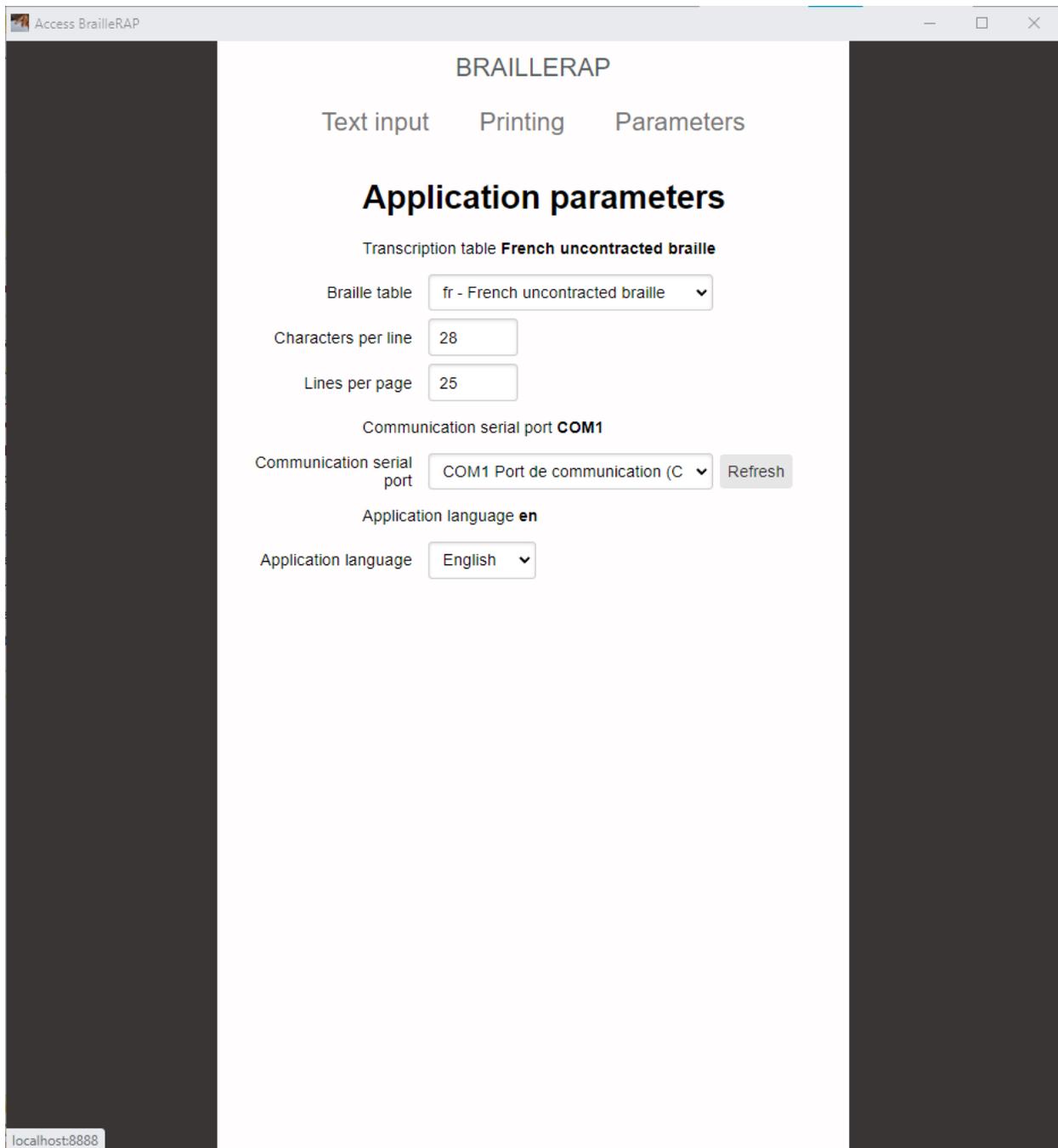
## Embosser votre première page de Braille

---

BrailleRap est une machine qui se pilote en G-CODE, pour embosser du braille il faut tout d'abord traduire le texte en Braille. Il existe 3 solutions pour traduire le Braille : L'application AccessBrailleRap <https://github.com/brailleraip/AccessBrailleRAP/releases> L'application BrailleRap en ligne <https://crocs.github.io/BrailleRap/> L'application Nat-Braille <http://natbraille.free.fr>

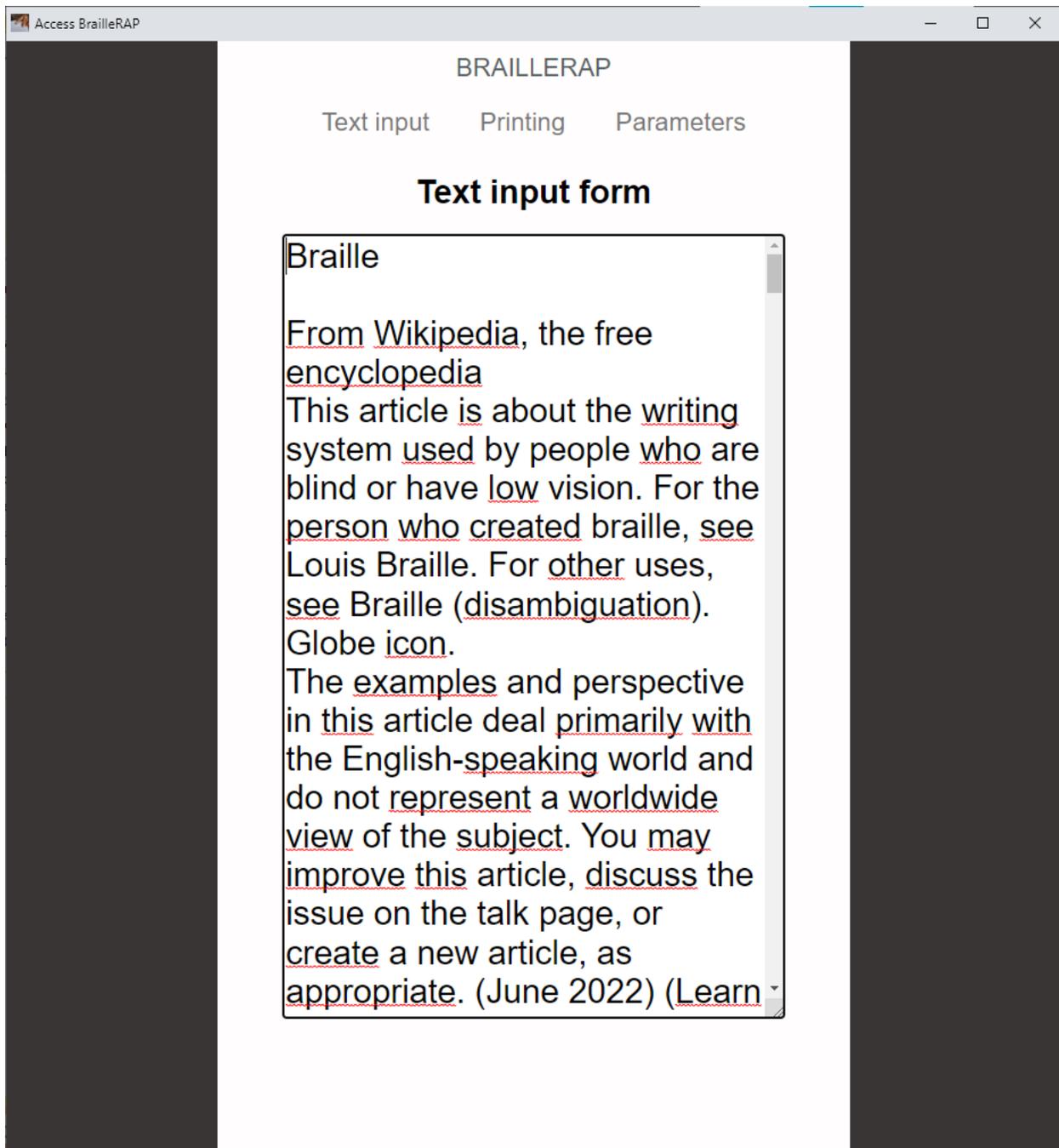
### 7.1 Utilisation de l'application AccessBrailleRap

Utiliser le bouton « Paramètres » pour accéder à l'écran de paramétrage

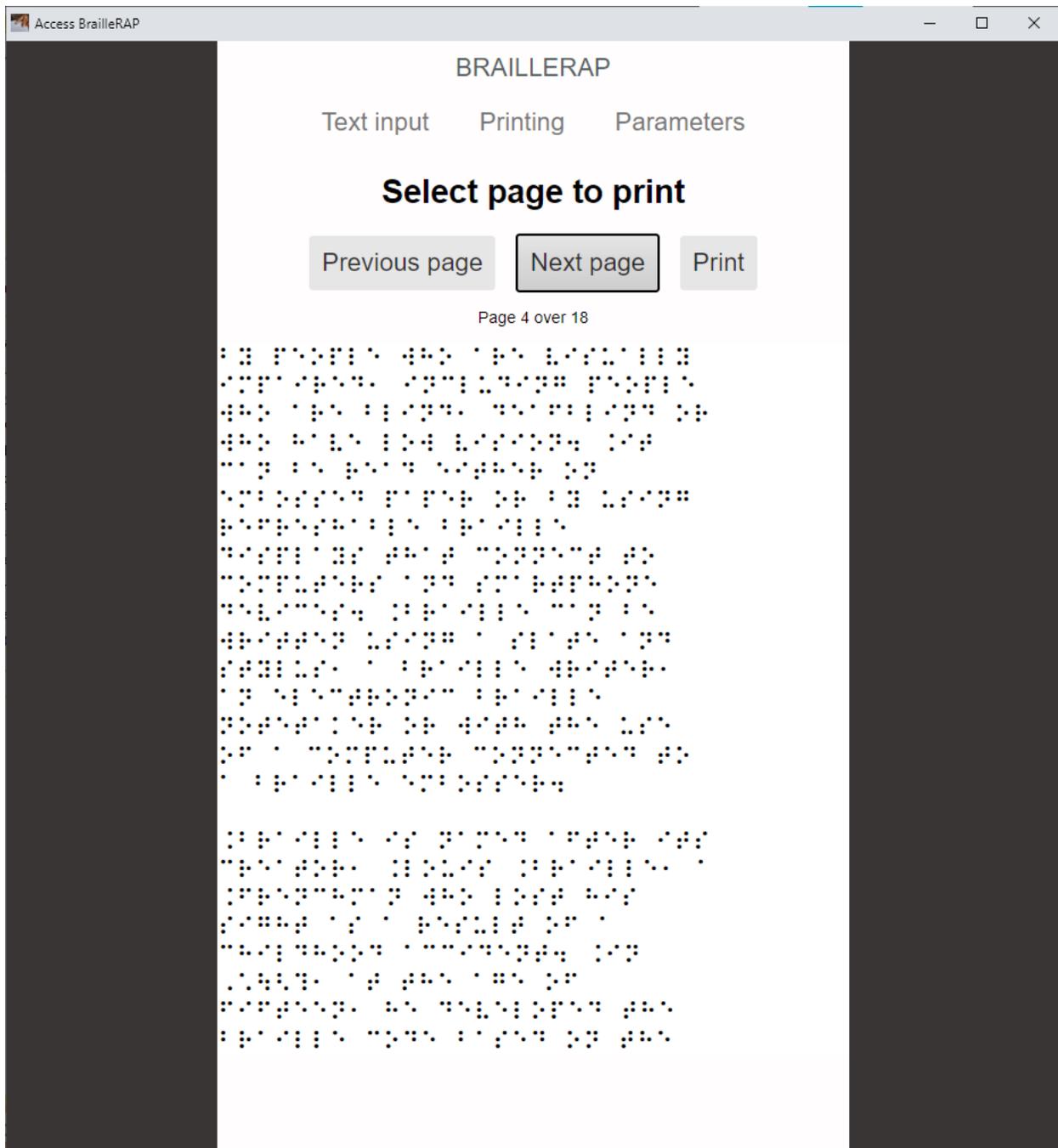


Choisir la table Braille de votre choix, le port de communication pour piloter BrailleRAP, et la langue de l'application

Utiliser le bouton « Saisie » pour accéder à l'écran de saisie du texte. Entrer le texte de votre choix, vous pouvez utiliser le copier-coller pour utiliser un texte existant (page web, document word ...)

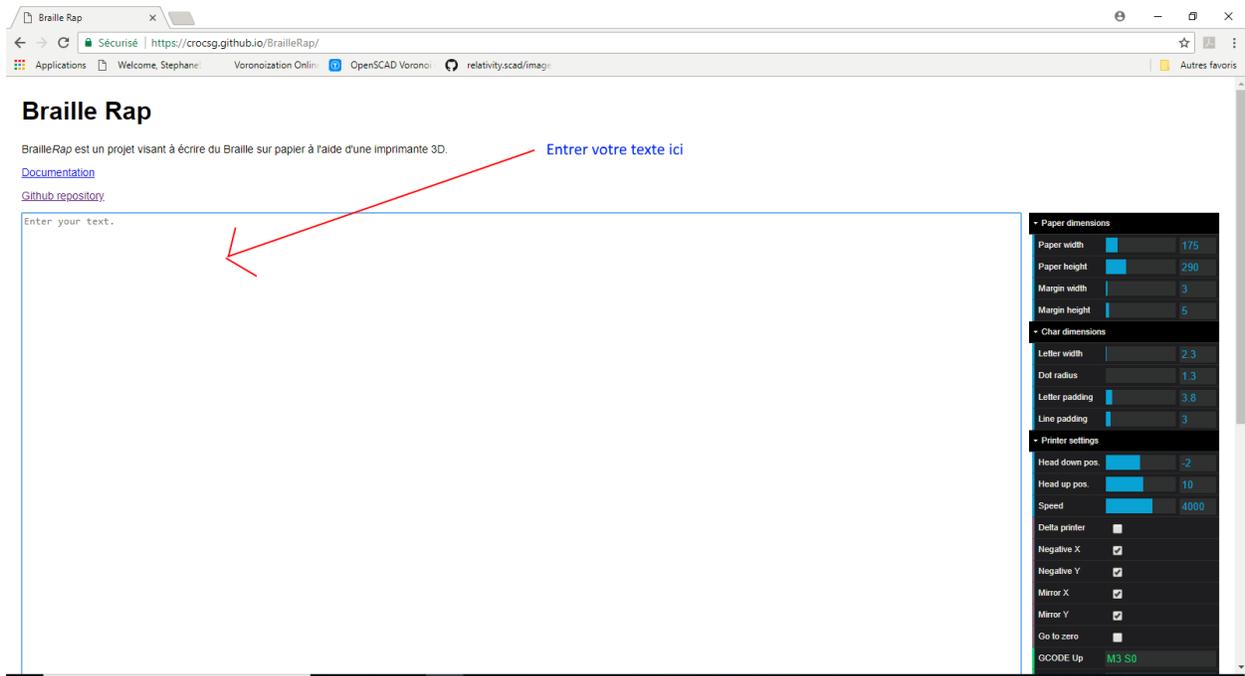


Utiliser le bouton « Impression » pour accéder à l'écran de d'impression Sélectionner la page que vous souhaitez embosser avec les boutons « Page précédente » et « Page suivante ». Pour embosser le texte, installer une feuille de papier dans BrailleRAP et utiliser le bouton « Imprimer »

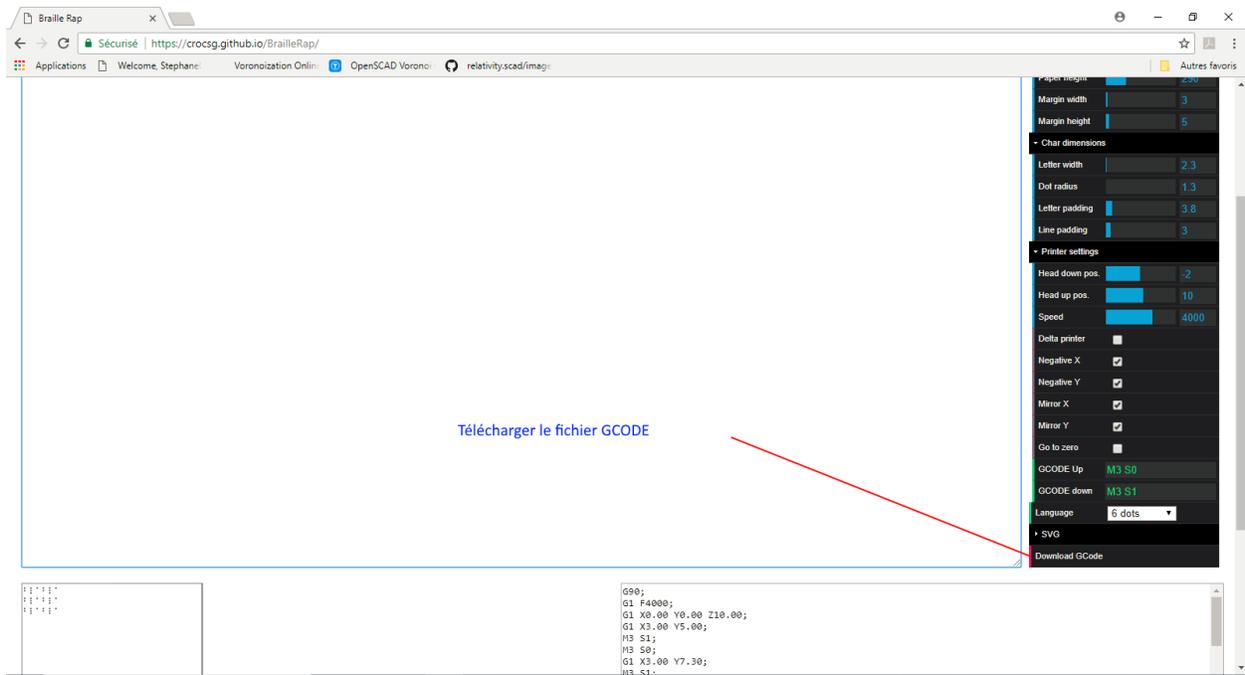


## 7.2 Utilisation de l'application BrailleRap

Aller sur la page <https://crocs.github.io/BrailleRap/>



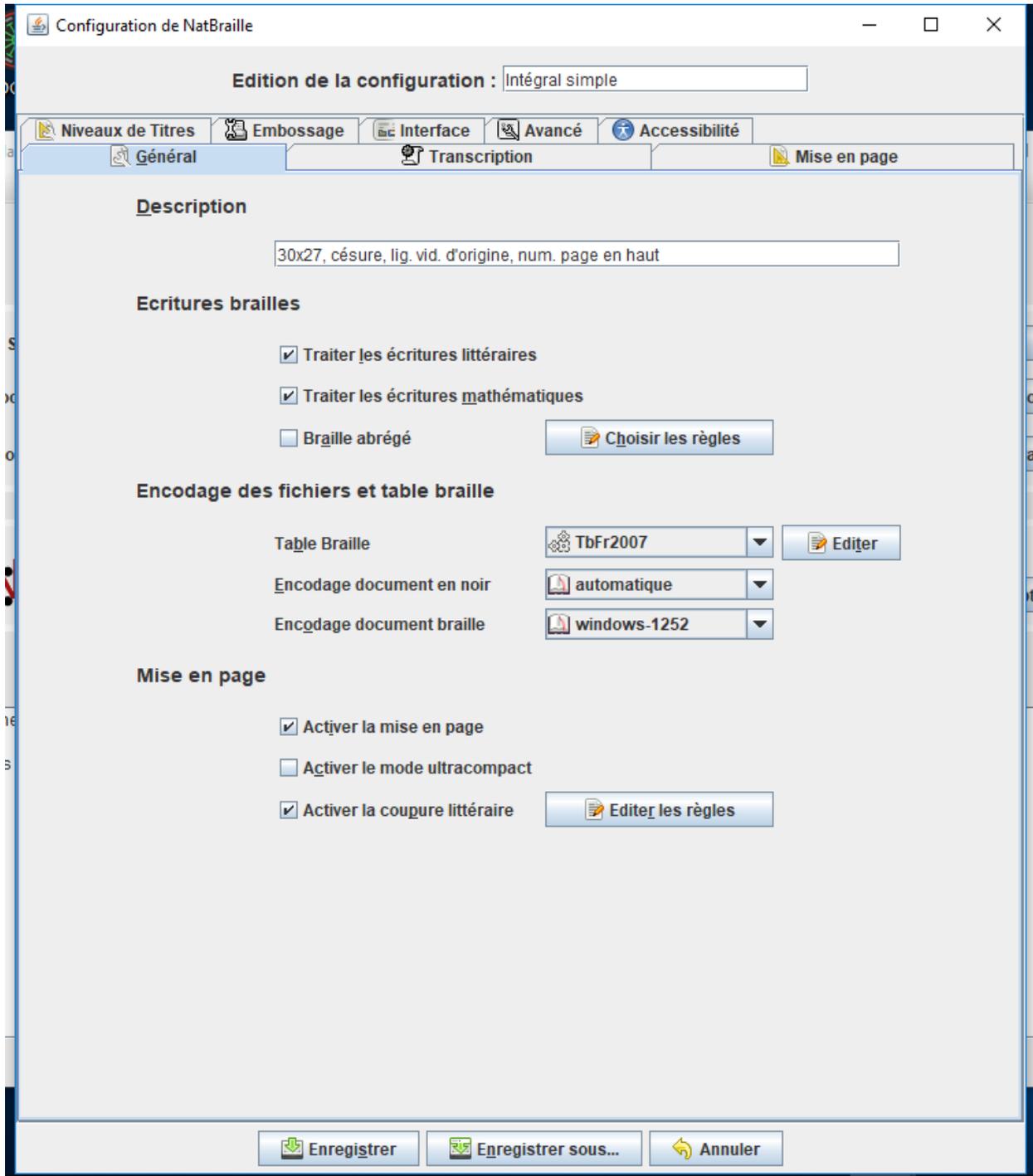
Entrez votre texte à l'endroit indiqué, et téléchargez ensuite le fichier GCODE contenant les instructions pour l'embosseuse



## 7.3 Configuration NatBraille

Compiler les programmes dans le repertoire NatBrailleTools du projet

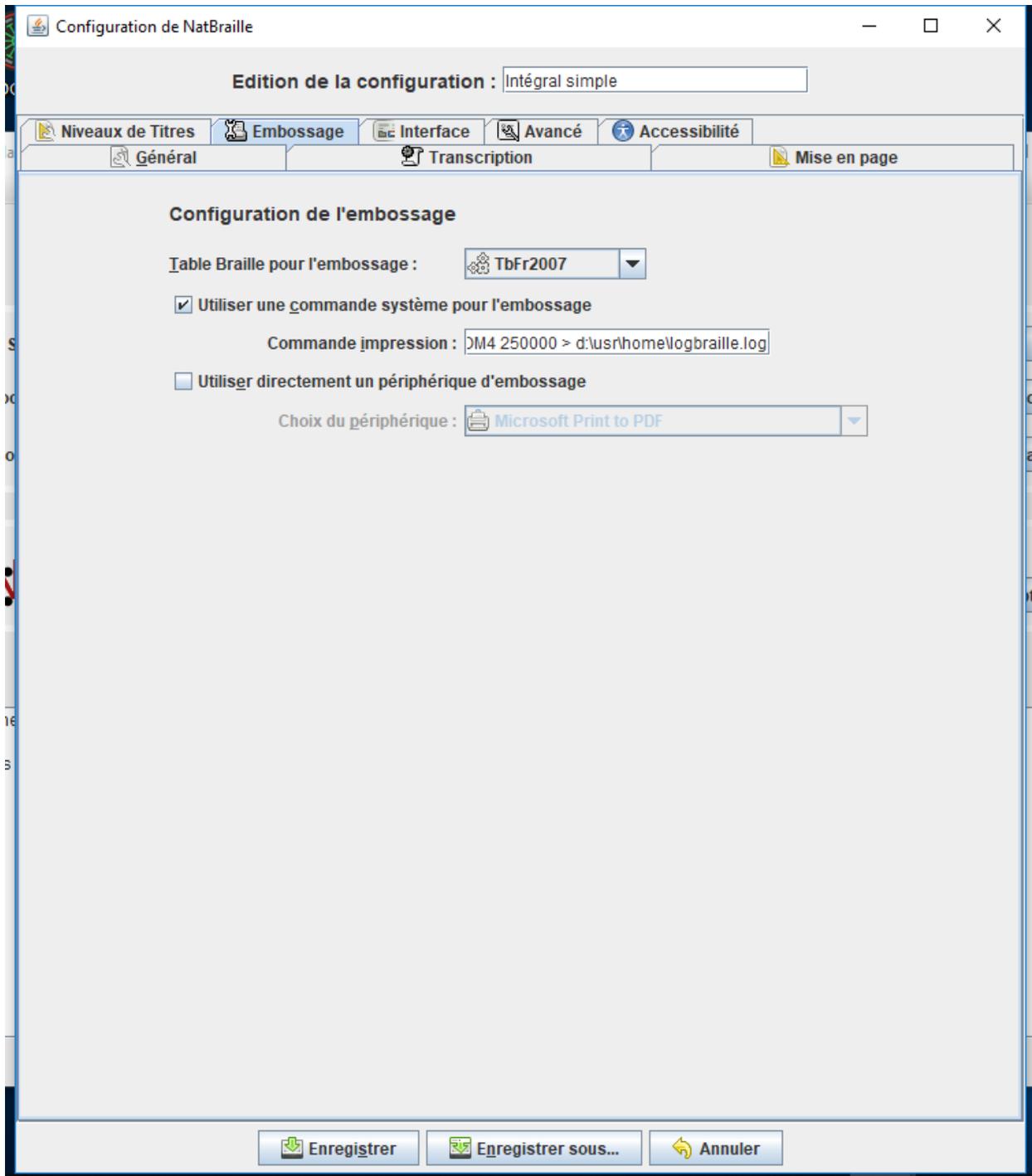
Dans les options générales NatBraille, utiliser **TbFr2007** pour la table braille, Encodage document noir **Automatique**, Encodage document braille **Windows1252**



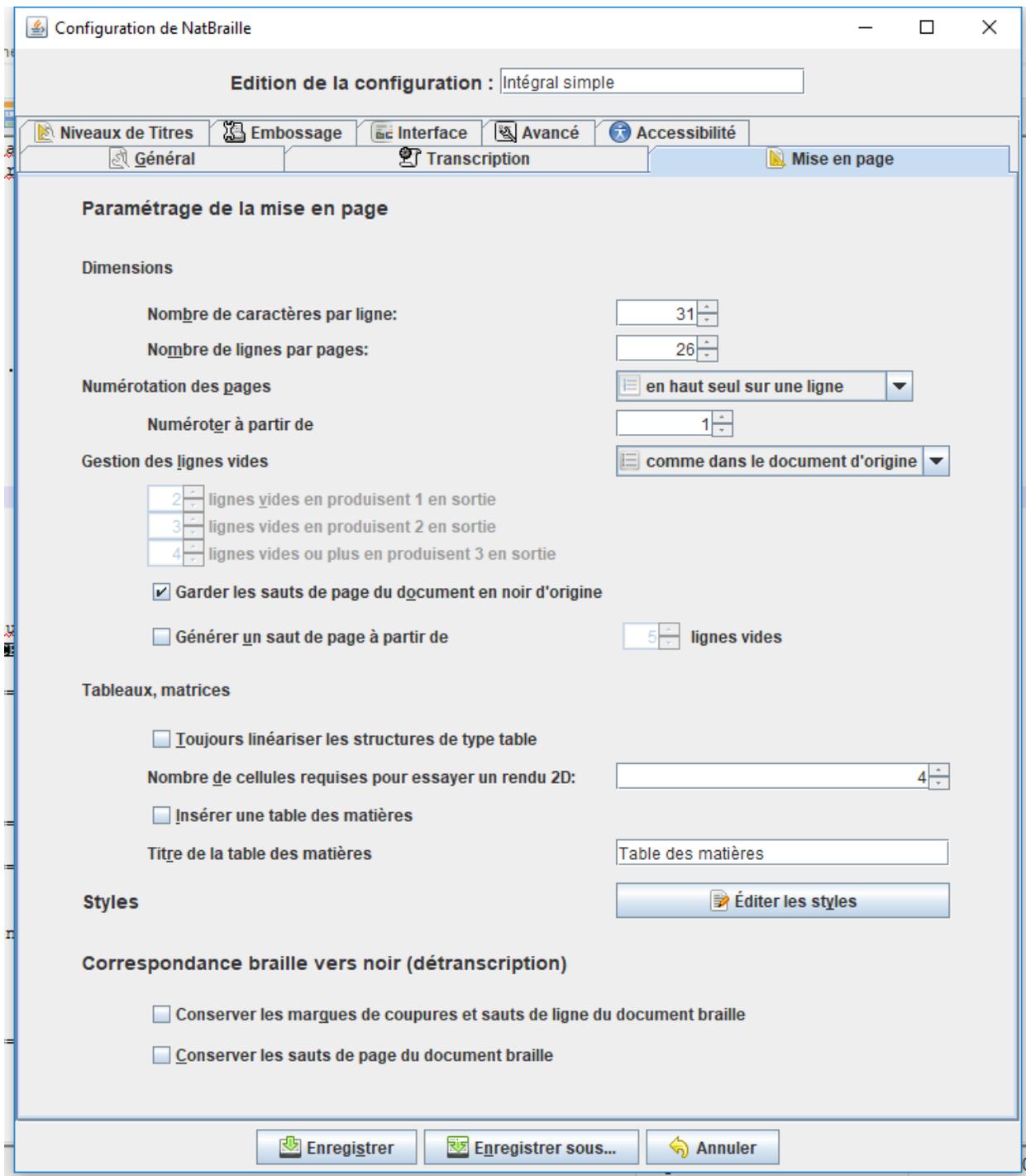
Dans les options d'embossage, utiliser **TbFr2007** pour la table braille pour l'embossage

Activer l'option **utiliser une commande systeme pour l'embossage**

le paramètre pour commande d'impression est : `java -jar d :usr\home\logger\BrailleLogger.jar $f | java -jar d :usr\home\logger\gcodestreamer.jar COM4 250000` en modifiant eventuellement les repertoires d'installation des programmes COM4 est le port serie utilisé pour communiquer avec l'imprimante



Dans les options de mise en page, indiquer 31 et 26 dans le nombre de caractères par ligne et le nombre de lignes par page



Mise à jour : oct. 08, 2023

A

assemblage, 158

B

bom, 158

F

firstembossingpage, 158

H

history, 158

L

licence, 158

M

marlin, 158