

---

# **BrailleRapSP Documentation**

*Version 1.0*

**BrailleRap-SP Team**

**août 22, 2018**



---

## Table des matières

---

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Historique du projet</b>                            | <b>3</b> |
| 1.1      | Le commencement . . . . .                              | 3        |
| 1.2      | OpenBraille . . . . .                                  | 3        |
| 1.3      | BrailleRap-SP . . . . .                                | 3        |
| <b>2</b> | <b>Licence</b>   | <b>5</b> |
| <b>3</b> | <b>Liste du matériel</b>                               | <b>7</b> |
| 3.1      | Découpe laser . . . . .                                | 7        |
| 3.2      | Pièces imprimées . . . . .                             | 7        |
| 3.3      | Pièces mécaniques . . . . .                            | 8        |
| 3.4      | Electronique . . . . .                                 | 8        |
| <b>4</b> | <b>Manuel de montage BrailleRAP-SP</b>                 | <b>9</b> |
| 4.1      | Collage de la caisse en bois . . . . .                 | 9        |
| 4.2      | Collage des bloqueurs de trappe . . . . .              | 11       |
| 4.3      | Préparation du pointeau mâle . . . . .                 | 12       |
| 4.4      | Moteur Y . . . . .                                     | 13       |
| 4.5      | Préparation de supports d'axes . . . . .               | 18       |
| 4.6      | Fixation des supports GAUCHES des axes . . . . .       | 21       |
| 4.7      | Fixation des supports DROITS des axes . . . . .        | 23       |
| 4.8      | Fixation des tendeurs de courroie . . . . .            | 25       |
| 4.9      | Pose des poulies libres de renvoi . . . . .            | 29       |
| 4.10     | Montage de l'interrupteur de fin de course X . . . . . | 30       |
| 4.11     | Préparation de l'électro-aimant . . . . .              | 32       |
| 4.12     | Montage du chariot bas (étape 1) . . . . .             | 34       |
| 4.13     | Montage du chariot bas (étape 2) . . . . .             | 40       |
| 4.14     | Montage de l'axe vertical (étape 1) . . . . .          | 46       |
| 4.15     | Montage de l'axe vertical (étape 2) . . . . .          | 49       |
| 4.16     | Montage de l'axe vertical (étape 3) . . . . .          | 53       |
| 4.17     | Montage de l'axe vertical (étape 4) . . . . .          | 57       |
| 4.18     | Montage de la courroie du chariot bas . . . . .        | 61       |
| 4.19     | Montage de l'axe Y (étape 1) . . . . .                 | 62       |
| 4.20     | Montage des molettes . . . . .                         | 72       |
| 4.21     | Montage de l'axe Y (étape 2) . . . . .                 | 74       |
| 4.22     | Montage du chariot haut (étape 1) . . . . .            | 78       |
| 4.23     | Montage du chariot haut (étape 2) . . . . .            | 88       |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 4.24     | Pose de la courroie du chariot haut . . . . .                   | 93         |
| 4.25     | Montage des lève-papiers sur la plaque . . . . .                | 93         |
| 4.26     | Collage de la plaque repose papier . . . . .                    | 94         |
| 4.27     | Montage des guide-papiers sur la plaque . . . . .               | 97         |
| 4.28     | Montage des presse-papiers (étape 1) : . . . . .                | 102        |
| 4.29     | Montage des presse-papiers (étape 2) : . . . . .                | 104        |
| 4.30     | Montage du fin de course Y . . . . .                            | 106        |
| 4.31     | Fixation des clips sur le couvercle . . . . .                   | 110        |
| 4.32     | Fixation de la plaque pour l’embase de l’alimentation . . . . . | 112        |
| 4.33     | Montage de la carte électronique sur la caisse . . . . .        | 112        |
| 4.34     | Pose des drivers sur la carte électronique . . . . .            | 113        |
| 4.35     | Raccordement des moteurs à la carte . . . . .                   | 113        |
| 4.36     | Câblage de l’électro-aimant . . . . .                           | 113        |
| 4.37     | Câblage des interrupteurs fin de course . . . . .               | 113        |
| 4.38     | Alignement vertical des deux chariots . . . . .                 | 113        |
| 4.39     | Alignement horizontal de l’emprunte du chariot haut . . . . .   | 113        |
| 4.40     | Réglage de la profondeur du point . . . . .                     | 113        |
| <b>5</b> | <b>Marlin Firmware pour cartes Ramps ou compatibles</b>         | <b>115</b> |
| 5.1      | Configuration Marlin . . . . .                                  | 115        |
| <b>6</b> | <b>Embossier votre première page de Braille</b>                 | <b>117</b> |
| 6.1      | Utilisation de l’application BrailleRap . . . . .               | 117        |
| 6.2      | Configuration NatBraille . . . . .                              | 118        |



Contenu :



### 1.1 Le commencement

En 2016 l'association MyHumanKit organise un hackaton appelé Fabrikarium en collaboration avec Airbus Industrie. Pendant le Fabrikarium plusieurs travaux ont été réalisés pour modifier des imprimantes 3D afin d'embosses du Braille sur du papier 160g, Le projet s'appelait BrailleRap.

Dans l'équipe de BrailleRAP-SP nous pensions que ces travaux étaient une démonstration de faisabilité, mais qu'il fallait mieux 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.



## CHAPITRE 2

---

### Licence

---

Tous les travaux originaux de BrailleRapSP 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 qui a un générateur de gcode <https://github.com/arthursw/BrailleRap>



### 3.1 Découpe laser

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

Les fichiers au format dxf sont disponibles ici : <https://github.com/BrailleRapSP/BrailleRapSP/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.

Ajouter le lien pour le téléchargement de STL

### 3.3 Pièces mécaniques

| Qty | Type   |
|-----|--|
| 4   | 8mm linear shaft 330 mm length   |
| 1   | 8mm linear shaft 365 mm length   |
| 1   | 8mm linear shaft 100 mm length   |
| 6   | RJ4JP-01-08 Polimer linear bearing   |
| 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   | Acouplement d'axe 5mm/8mm  |
| 2   | Nema 17 40 N/cm avec cable   |
| 1   | Courroie GT2 fermée 200 mm   |
| 2   | 630 mm de courroie GT2   |
| 1   | MKS GEN 1.4 ou carte compatible Ramps 1.4  |
| 2   | drivers DRV8825 avec radiateur   |
| x   | BTR M3 5mm   |
| x   | BTR M3 10mm  |
| x   | M3 nuts  |
| x   | M3 nylstop nuts  |
| x   | M3 washer  |
| x   | BTR M4 10  |
| 4   | BTR M4 50mm partially threaded.  |
| 3   | Joints torique 15.1 mm diametre interieur 20.5 mm de diamètre exterior (15.1 x 20.5 x 2.7) |
| 3   | Clapets de robinet dimension 4x16x6 mm   |
| ... |  |

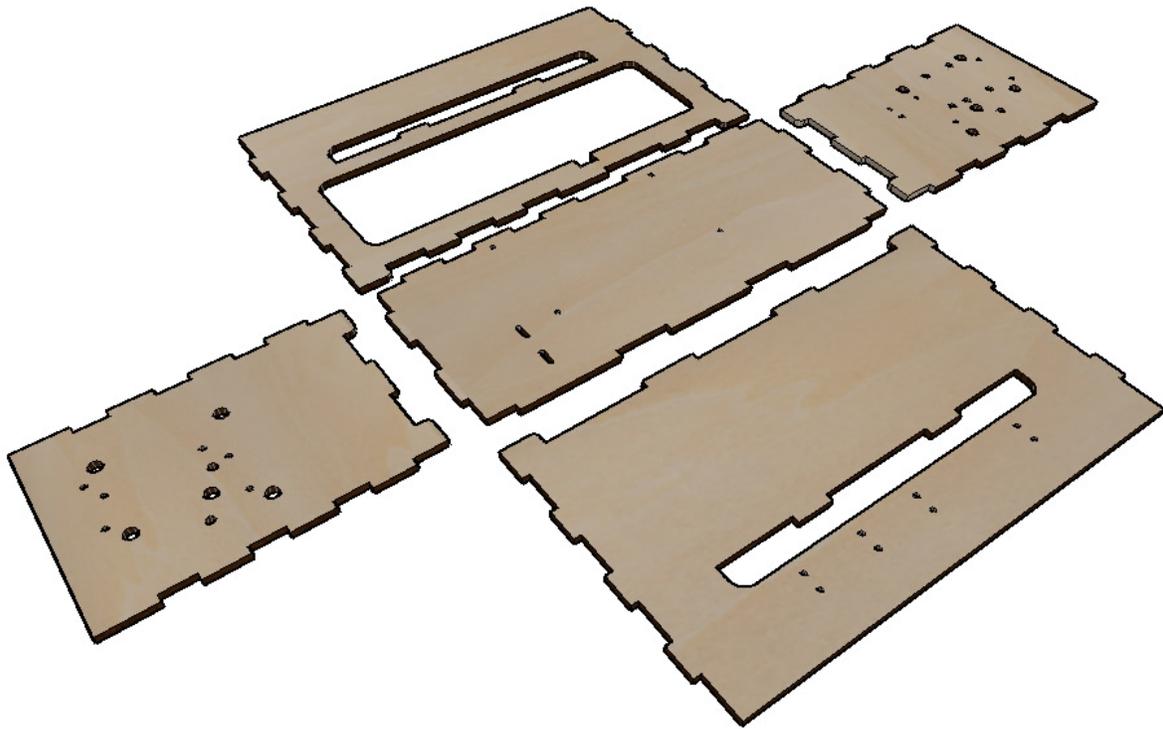
### 3.4 Electronique

| Qty | Type  |
|-----|---|
| 1   | Electro-magnet <i>tau-826</i> 12V 2A              |
| 1   | 1N4004 diode de roue libre ou equivalent (12V 2A) |
| 1   | Embase USB  |
| 1   | 12v power supply 6A                               |

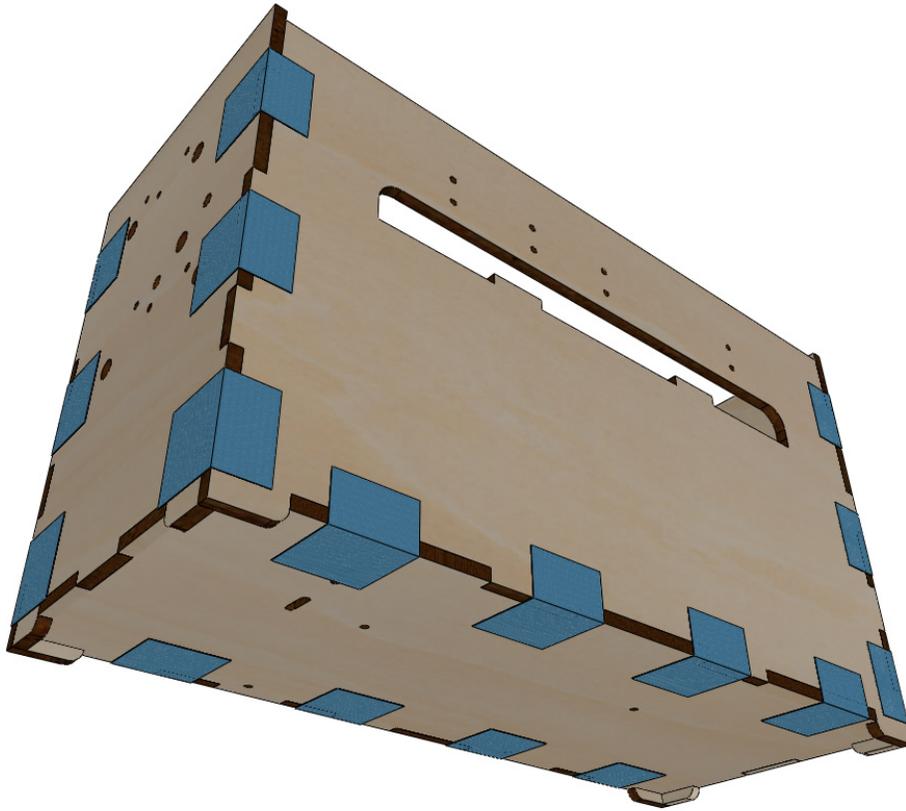
### 4.1 Collage de la caisse en bois

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 le 5 éléments : FACE, BACK, LEFT\_SIDE, RIGHT\_SIDE et BOTTOM.



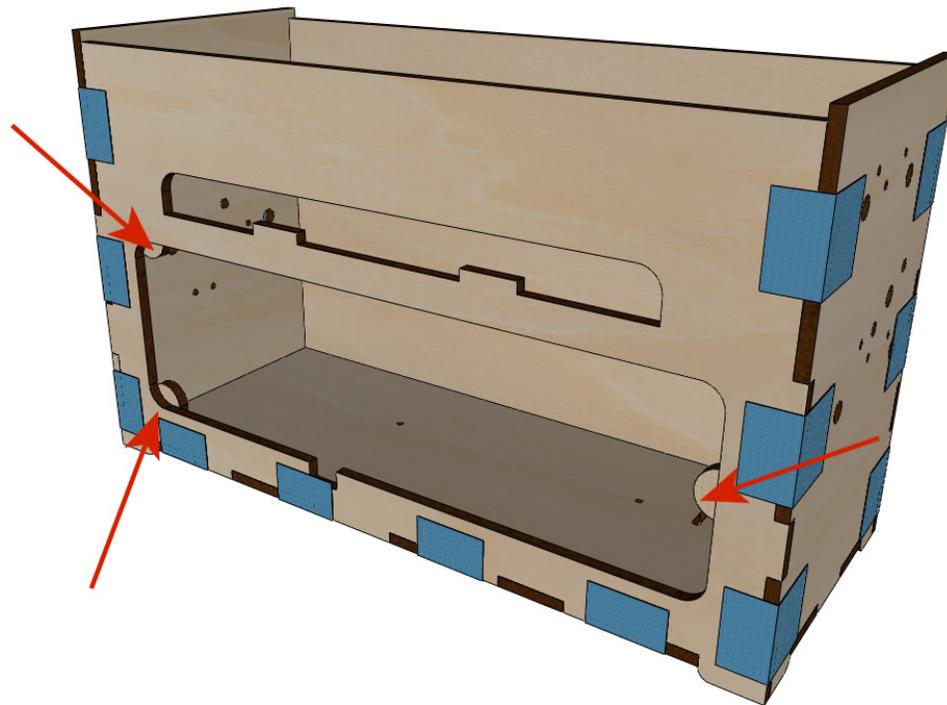
- Encoller les encoches, assembler les 5 parties et les maintenir en place avec du scotch de peintre le temps du séchage préconisé par le fabricant.



## 4.2 Collage des bloqueurs de trappe

Matériel :

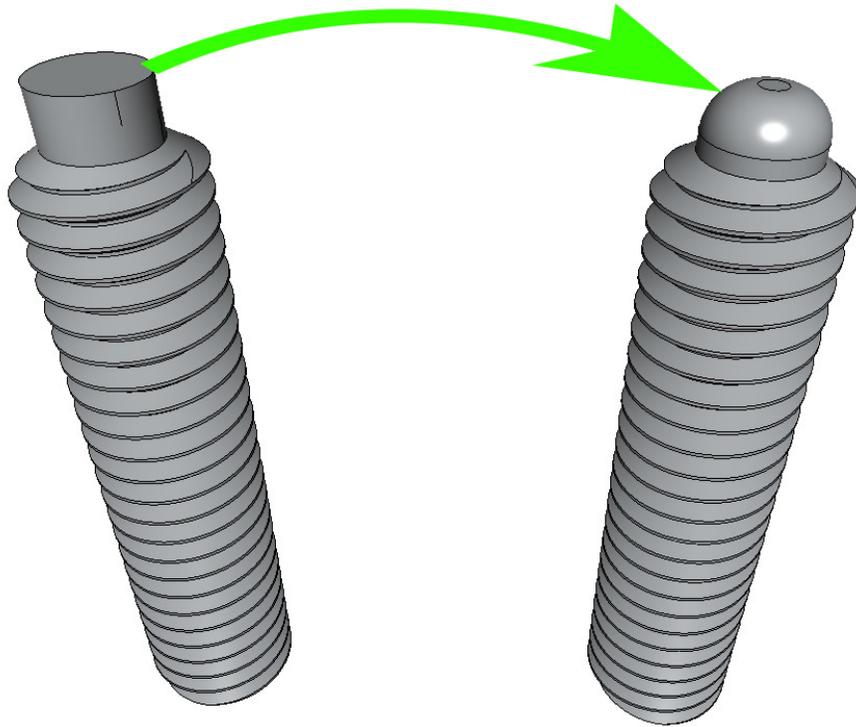
- Caisse bois assemblée.
- 3 disques en bois récupérés de la découpe laser du couvercle.
- Colle à bois.
- Coller les 3 disques de bois sur la façade arrière à l'intérieur de la caisse. Ces disques maintiendront la trappe d'accès à l'intérieur de la machine.



### 4.3 Préparation du pointeau mâle

Matériel :

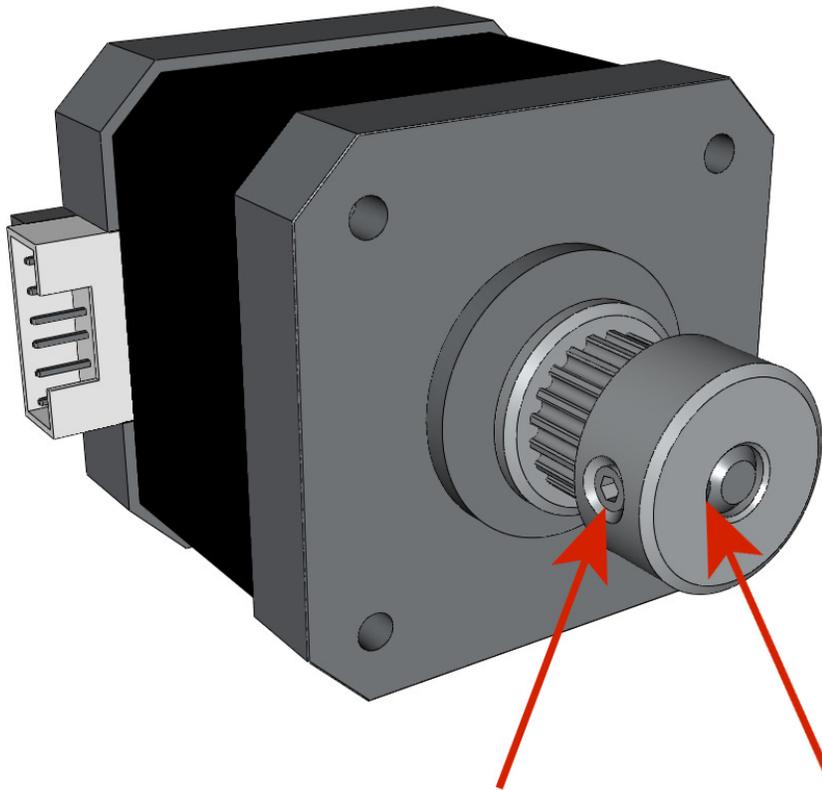
- 1 lime pour métaux ou de la toile émeri ou une Dremel
- 1 vis sans tête M3-16 bout téton
- Limer l'arête du téton afin d'obtenir un profil approchant celui illustré.



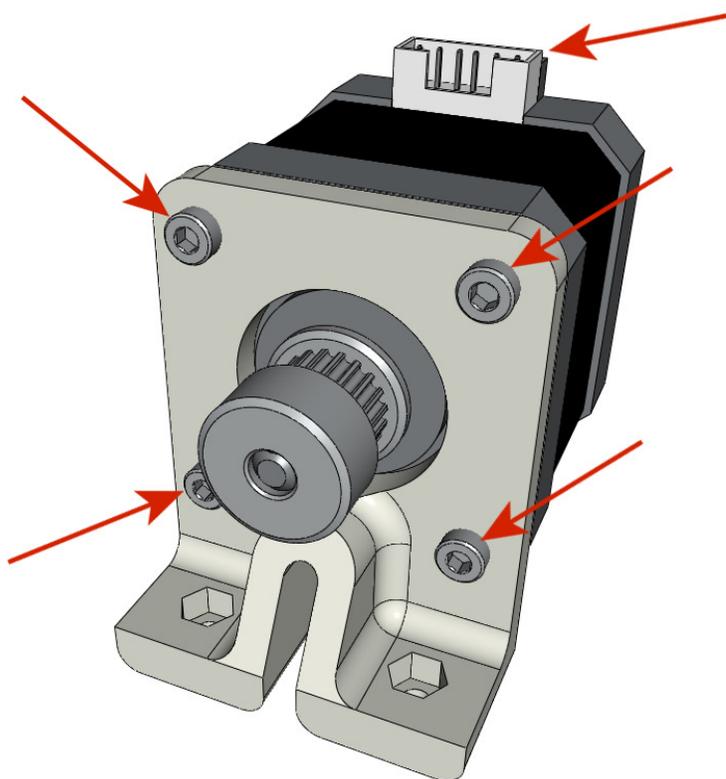
## 4.4 Moteur Y

Matériel :

- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : YMOTOR\_support\_200 ou YMOTOR\_support\_220 (selon la longueur de la courroie fermée GT2)
- 1 moteur Nema 17
- 1 poulie GT2 20 dents bore 5mm
- 4 vis M3-8
- 2 écrous NYL M3
- 2 vis M3-12
- 2 rondelles M3 larges
  
- Visser 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.

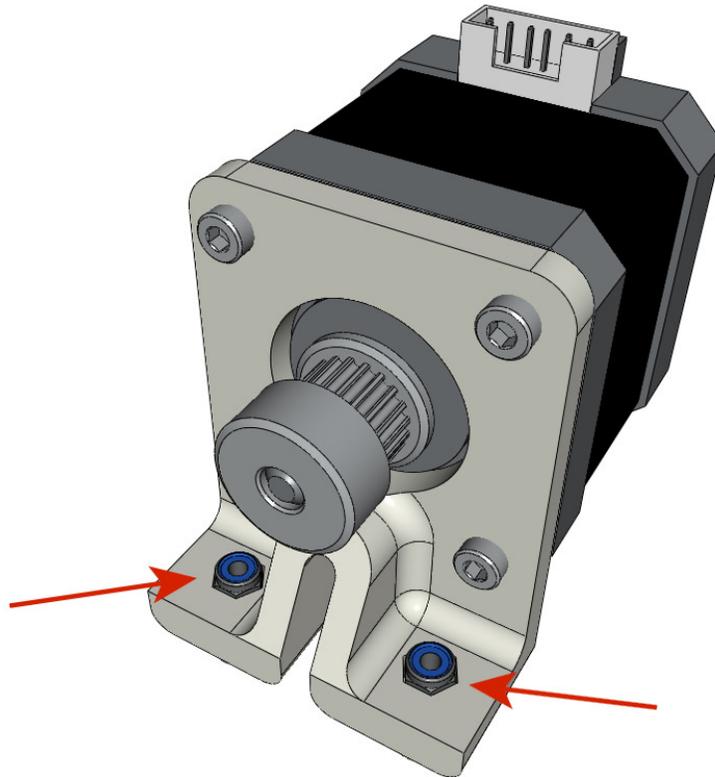


- Monter le moteur sur son support avec les 4 vis M3-8 en s'assurant que le connecteur soit dans la position correspondante à l'illustration.

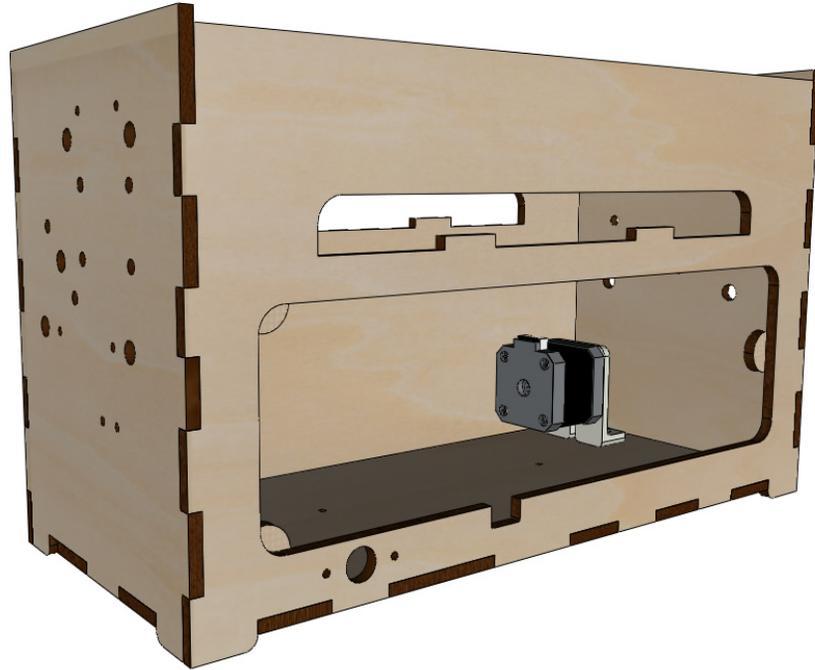


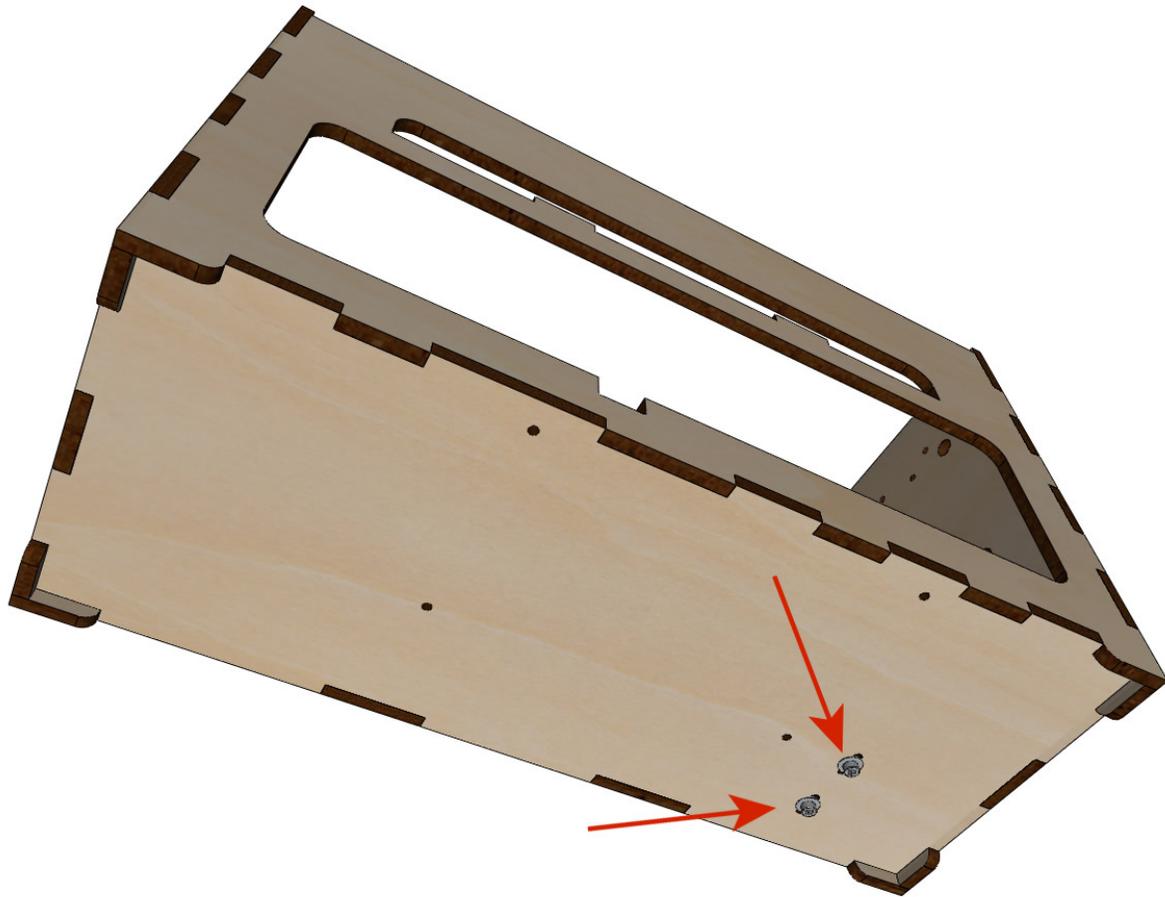
**Attention :** L'illustration montre un support moteur prévu pour une courroie de 200mm mais le montage est le même avec un support moteur prévu pour une courroie de 220mm.

- Introduire les écrous NYL M3 dans le support moteur.



- 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.



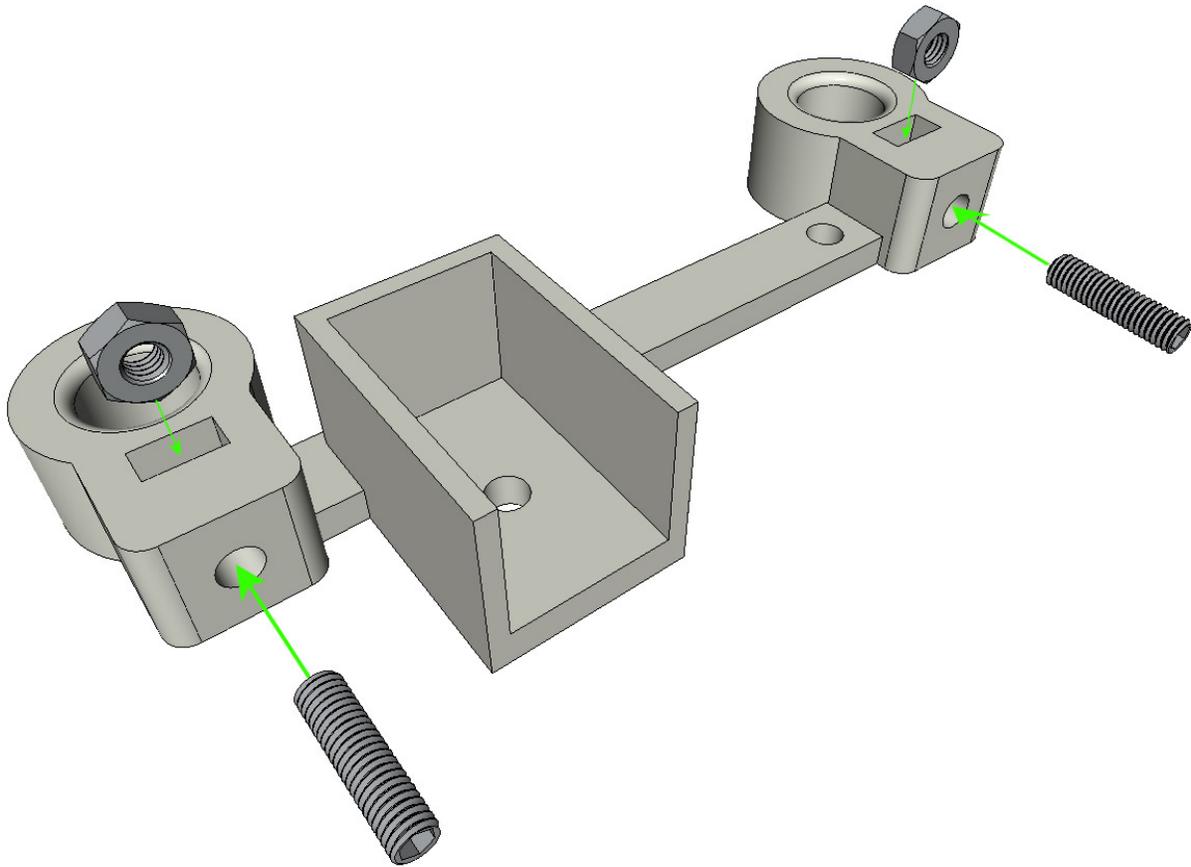


## 4.5 Préparation de supports d'axes

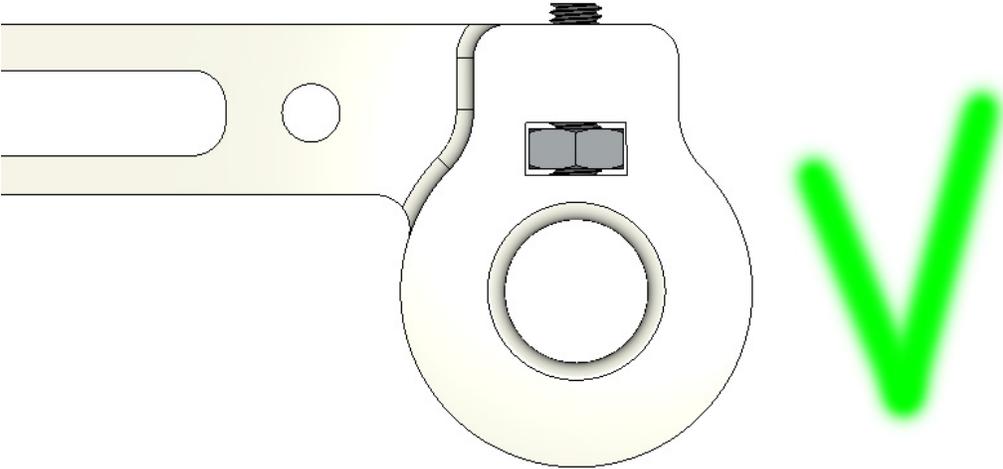
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : BOTTOM\_AXIS\_left
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : BOTTOM\_AXIS\_right
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : TOP\_AXIS\_left
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : TOP\_AXIS\_right
- 1 foret de 8mm
- 8 écrous M3
- 8 vis M3-12

**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.

- Pour chacune des 4 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  $\varnothing$  8mm.

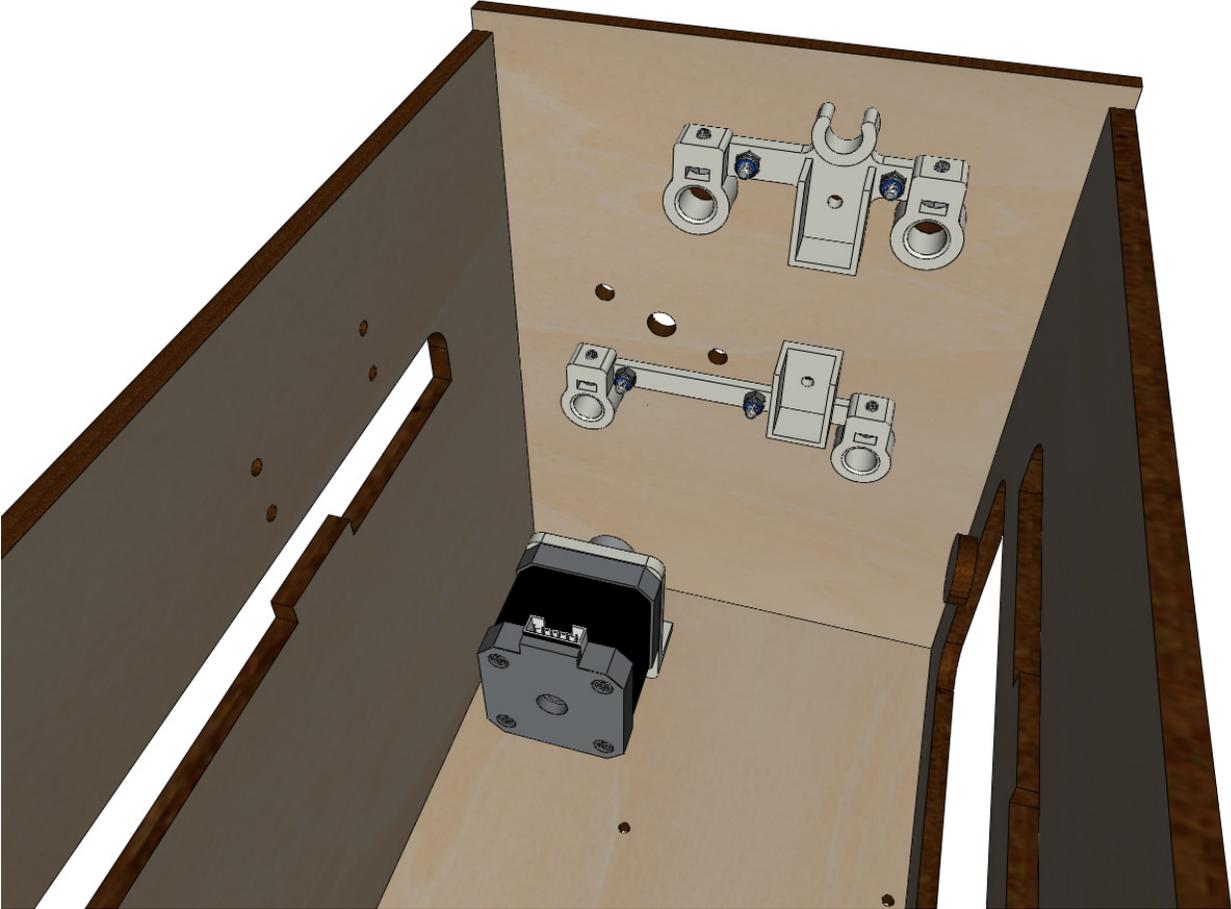


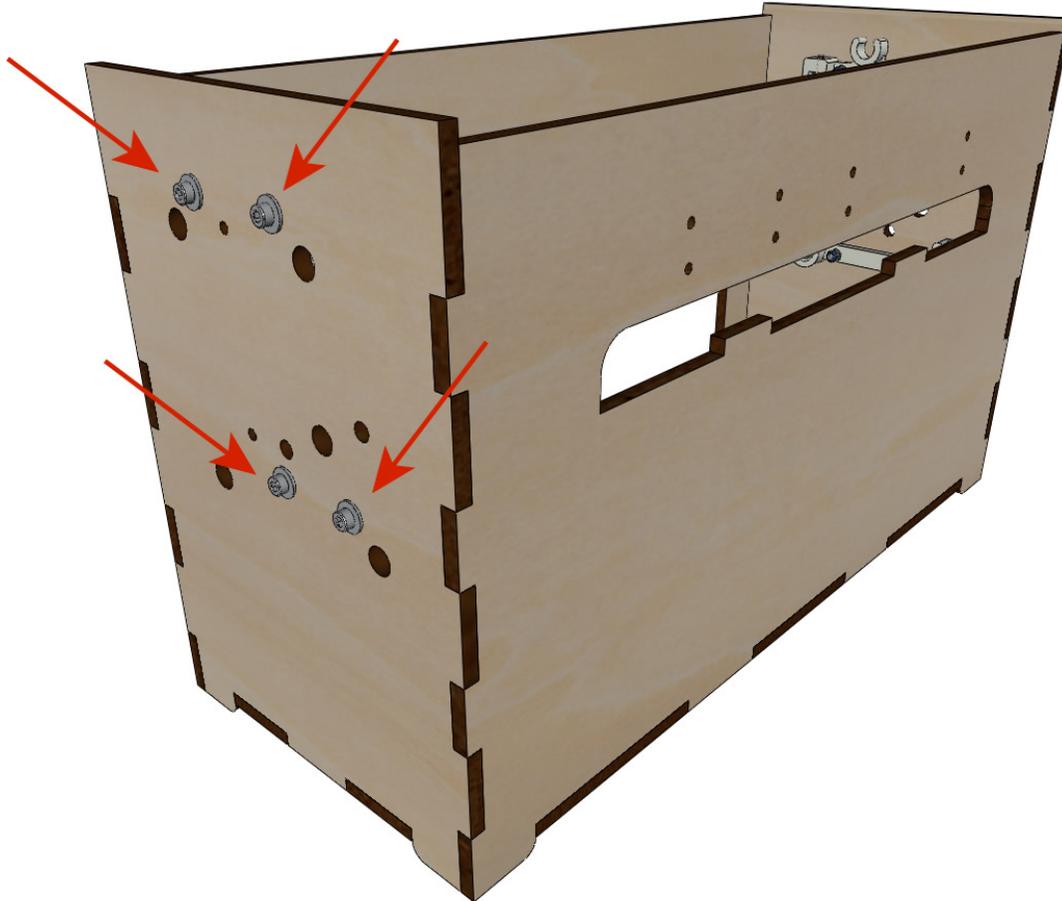


## 4.6 Fixation des supports GAUCHES des axes

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 BTR 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.

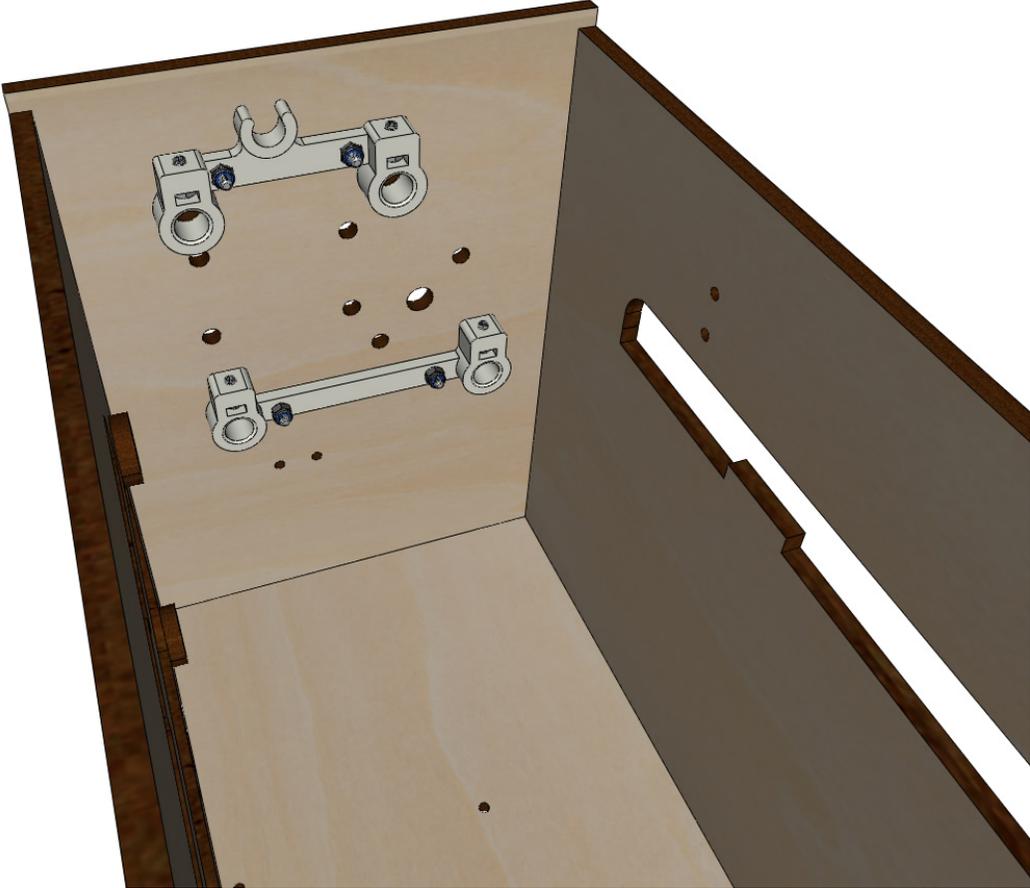


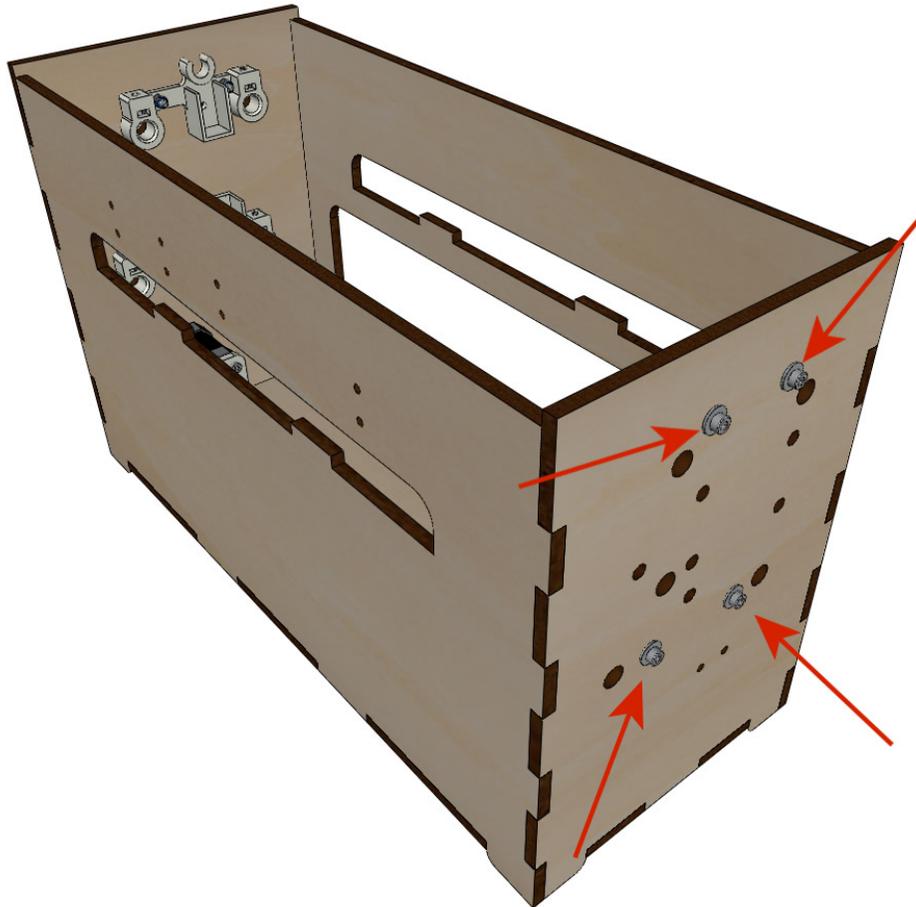


## 4.7 Fixation des supports DROITS des axes

Matériel :

- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : BOTTOM\_AXIS\_right préparé avec écrou et vis sans tête (cf Préparation de supports d'axes)
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : TOP\_AXIS\_right préparé avec écrou et vis sans tête (cf Préparation de supports d'axes)
- 4 vis BTR M3-14
- 4 rondelles M3 larges
- 4 écrous NYL M3
  
- Fixer les supports d'axe sur la caisse le BOTTOM\_AXIS\_right 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.

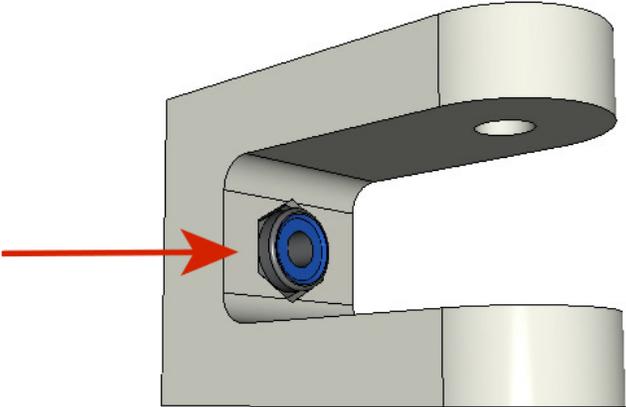


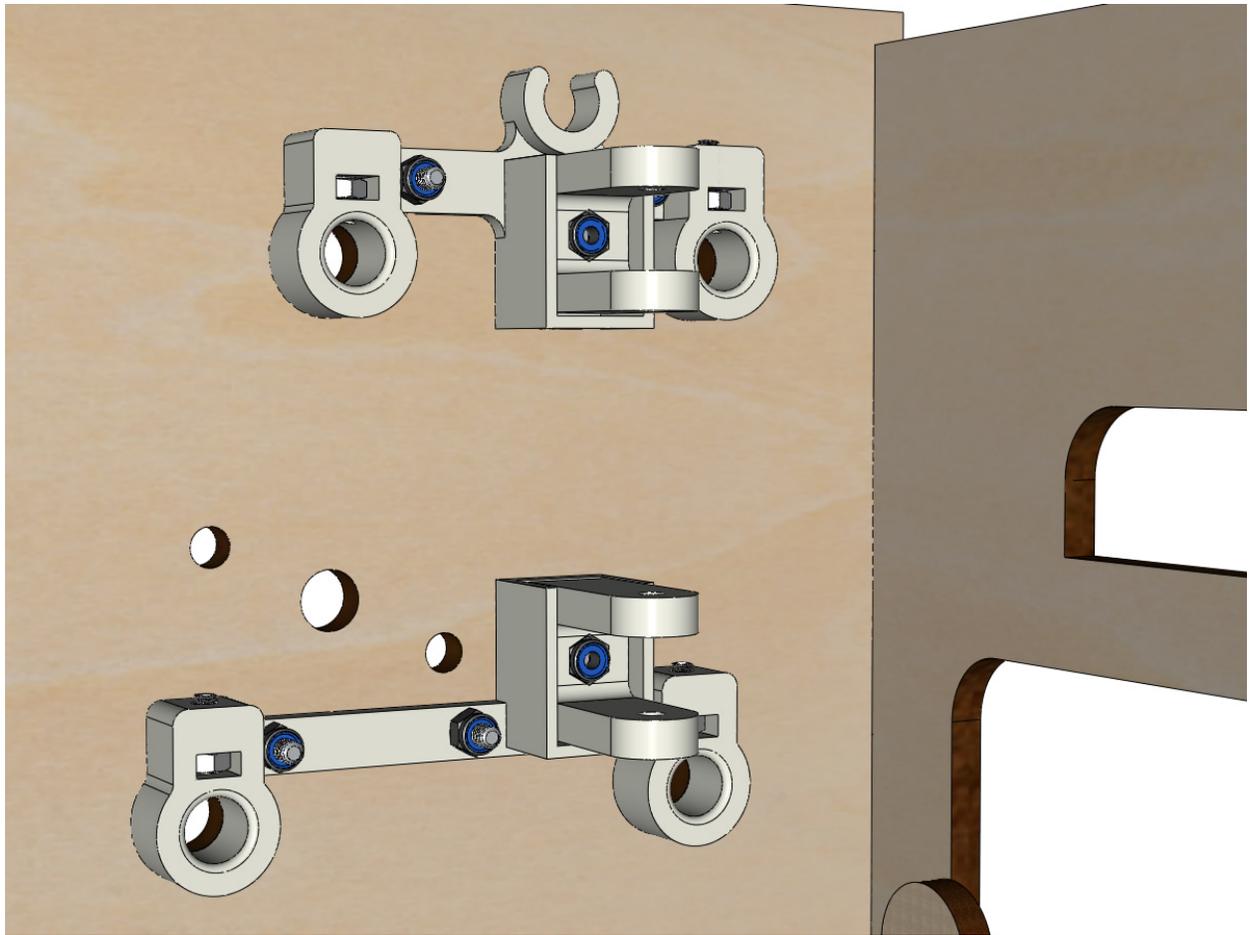


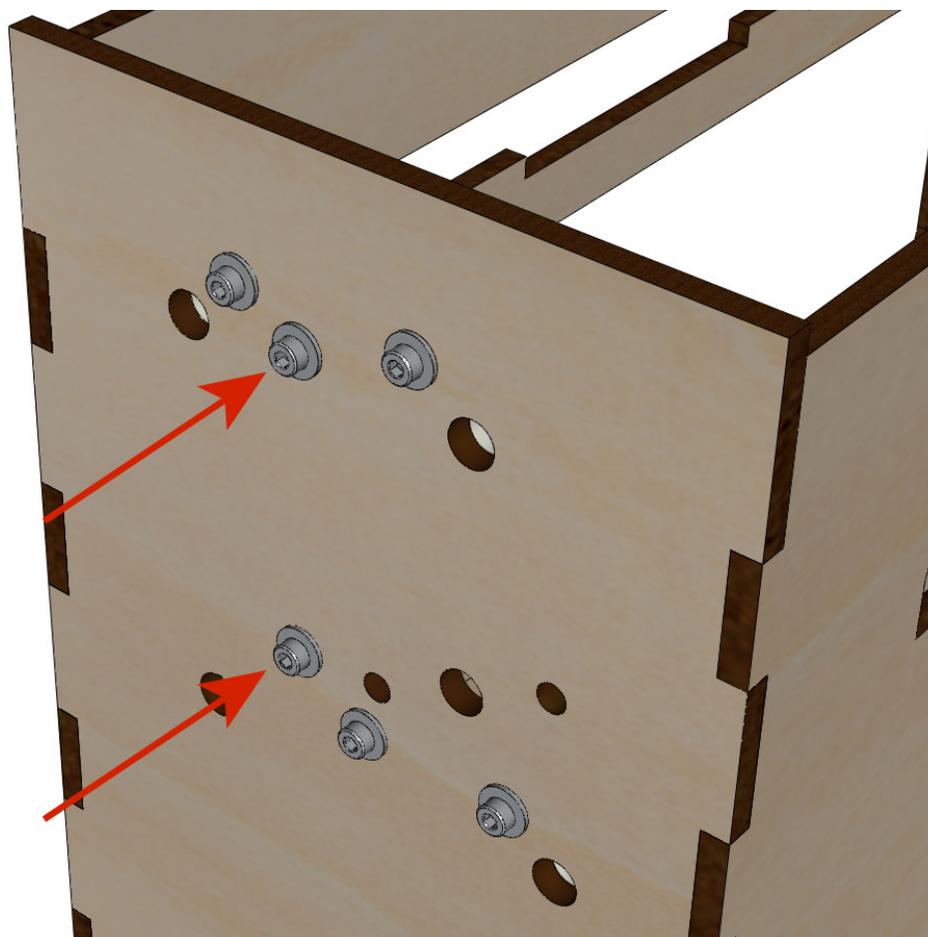
## 4.8 Fixation des tendeurs de courroie

Matériel :

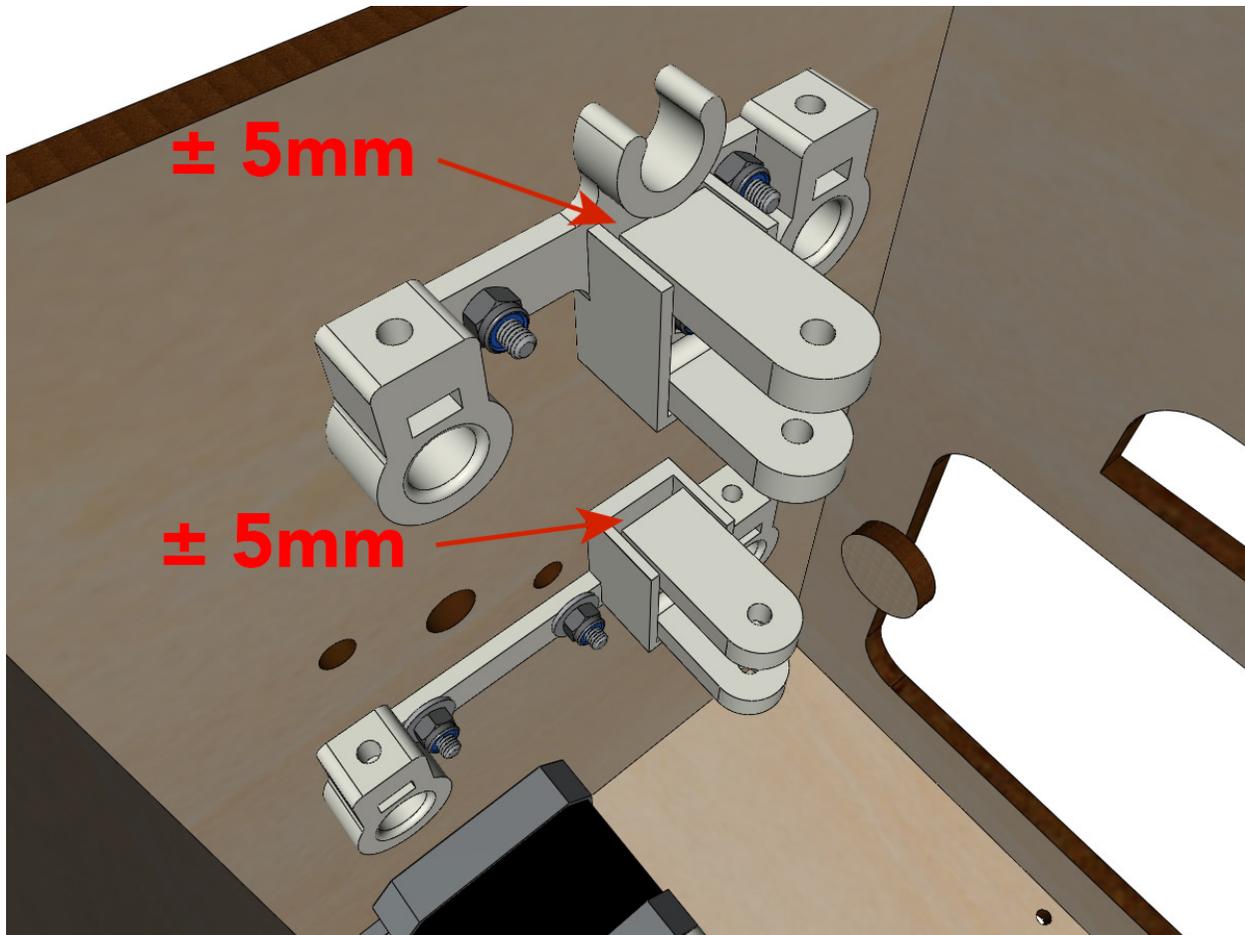
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : 2 x DRIVEN\_PULLEY\_housing
- 2 vis BTR M3-20
- 2 rondelles M3 larges
- 2 écrous NYL M3
- Insérer un écrou M3 NYL dans son logement et fixer les DRIVEN\_PULLEY\_housing avec une vis M3-20 et une rondelle.







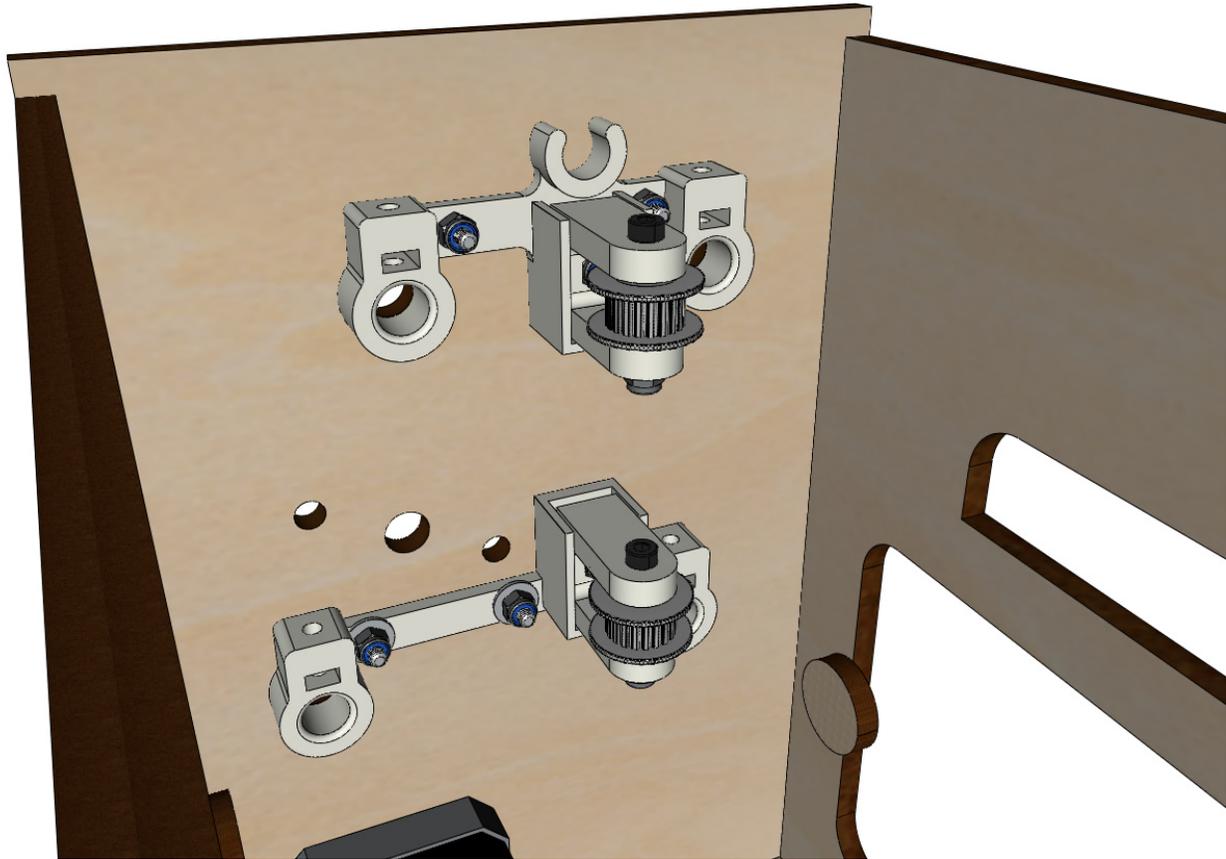
— Laisser un jeu de  $\pm 5\text{mm}$ .



## 4.9 Pose des poulies libres de renvoi

Matériel :

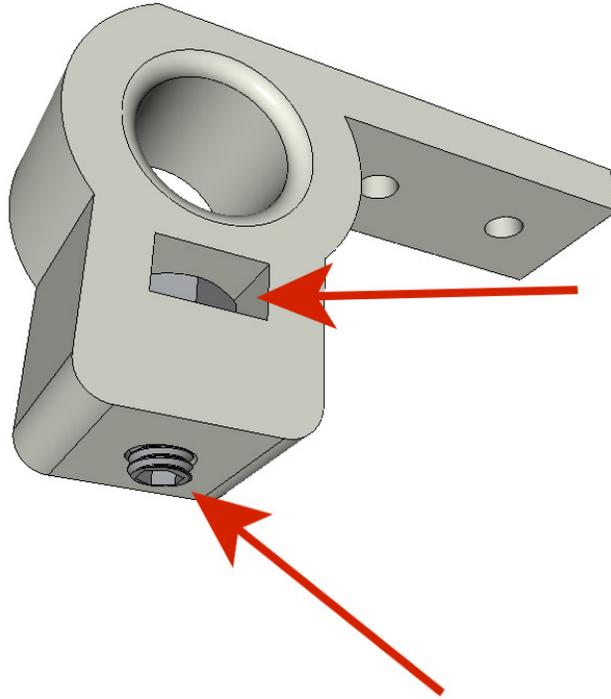
- 2 poulies libres 20 dents bore 3mm
- 2 vis BTR M3-25
- 2 écrous NYL M3
- Commencer par insérer la poulie puis la vis M3-25. Visser avec un écrou M3 NYL sans trop serrer.



## 4.10 Montage 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 M3-8
- 1 écrou M3
- 2 vis M2.5-14 **Michel, on t'a mis des M2.5-14 ;)**
- 2 écrous M2.5
- Introduire un écrou M3 et visser une vis sans tête M3-8.

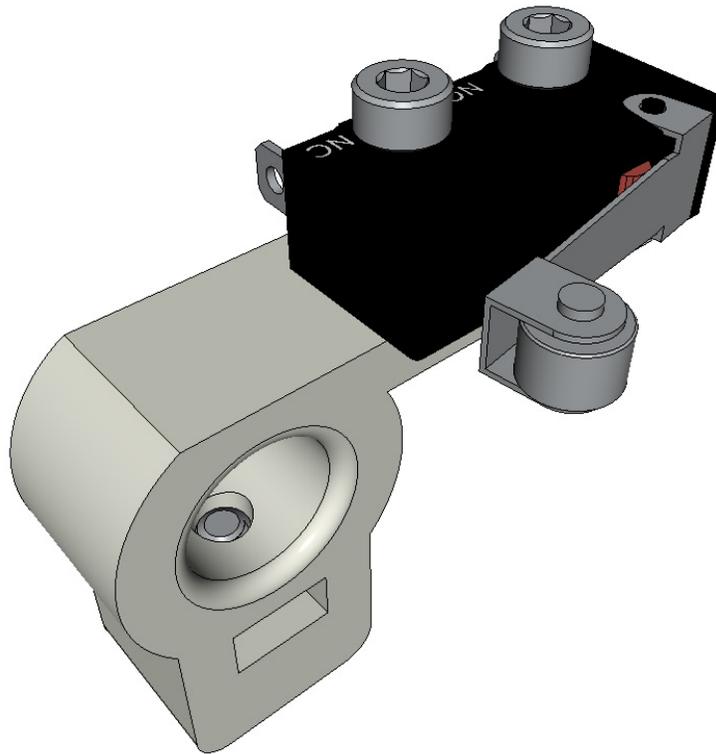


- Visser l'interrupteur fin de course sur son support (SWITCH\_X\_support) à l'aide des vis M2.5-12 et des écrous M2.5.

---

**Note :** L'interrupteur fin de course est représenté non câblé mais il devra être câblé avant le montage.

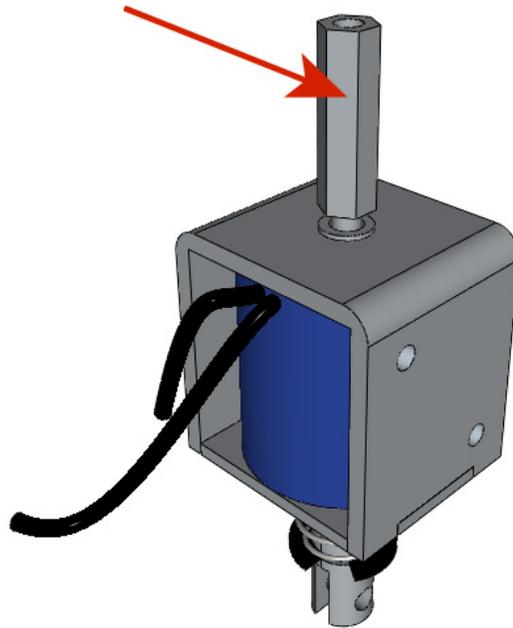
---



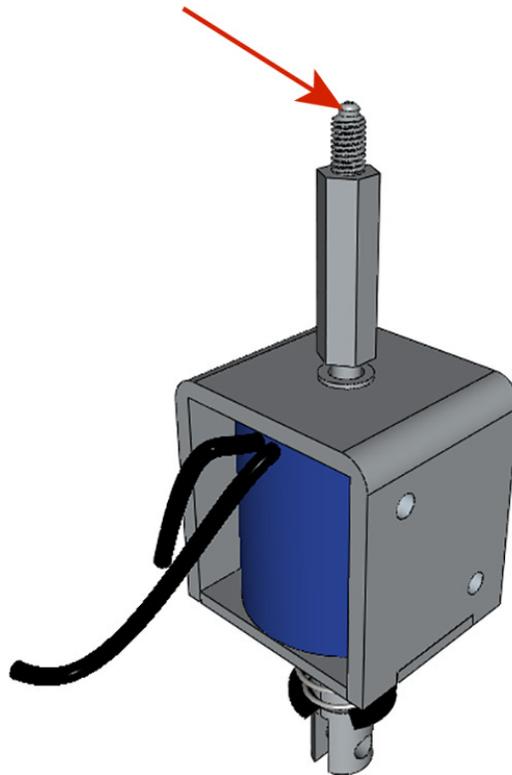
## 4.11 Préparation de l'électro-aimant

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.

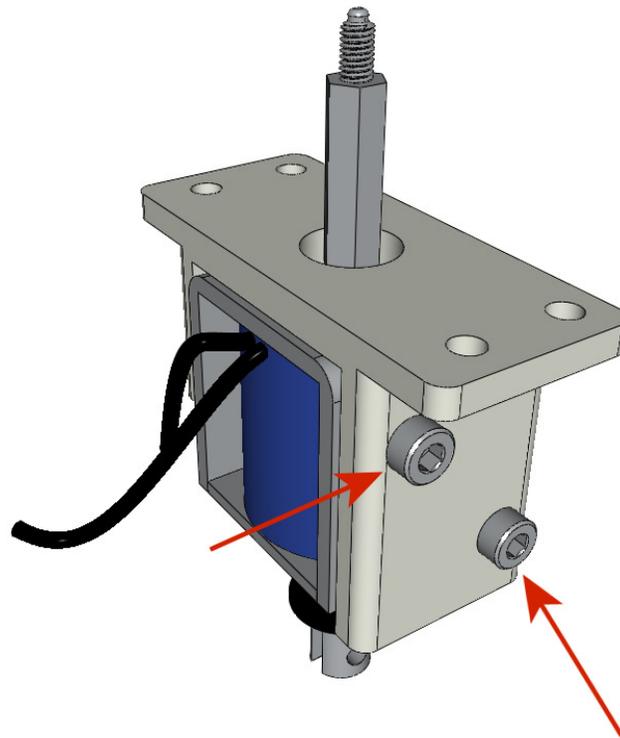


## 4.12 Montage du chariot bas (étape 1)

Matériel :

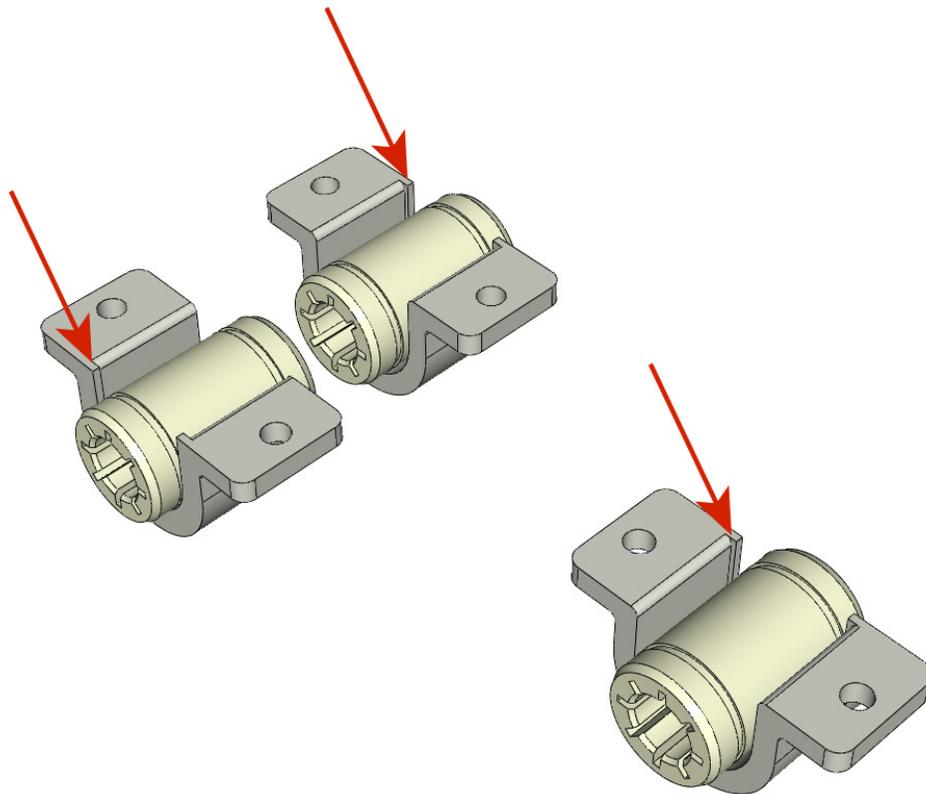
- Ensemble électro-aimant pré assemblé (cf Préparation de l'électro-aimant)
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : BOTTOM\_trolley
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : ELECTRO\_MAGNET\_housing
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : ELECTRO\_MAGNET\_guide
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : 3 X IGUS\_housing
- 2 vis M3-8
- 3 IGUS
- 6 vis M3-12
- 10 écrous M3 NYL
- 2 vis M3-18
- 2 vis M3-20
- Fixer l'électro-aimant sur son support avec les 2 vis M3-8.

**Attention** : Respecter le côté de sortie des fils.



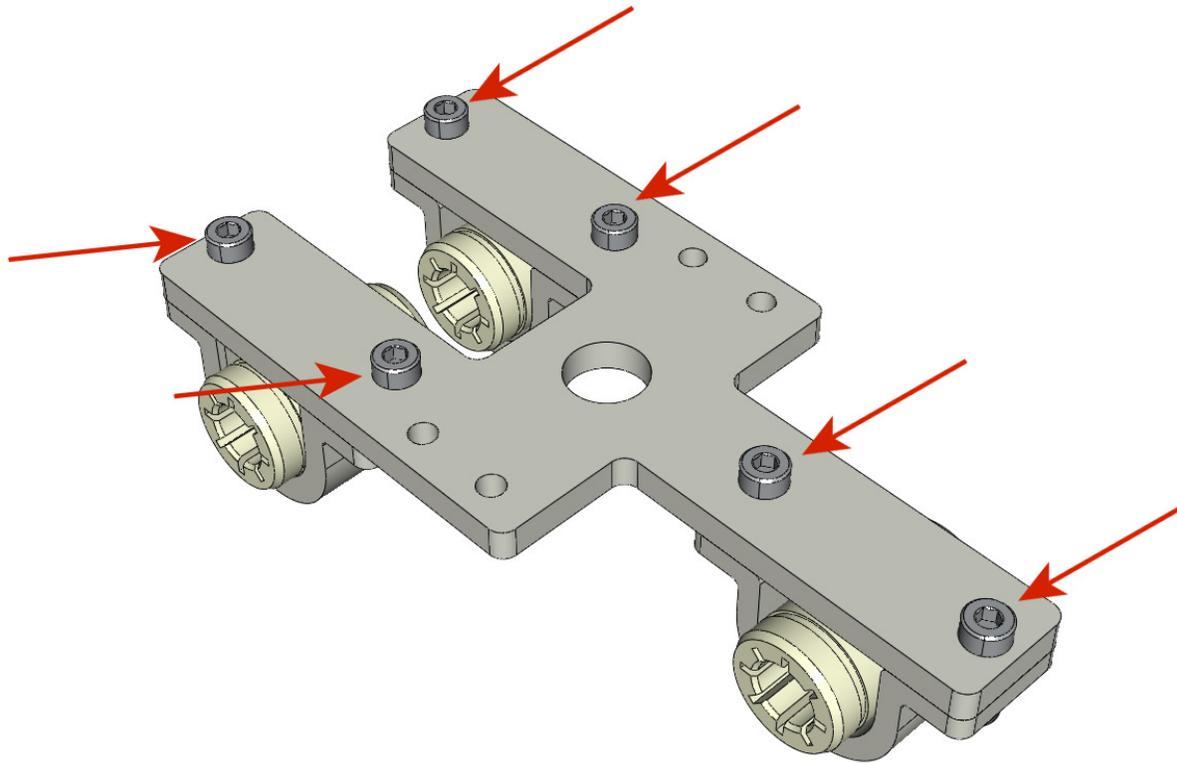
— Introduire les 3 IGUS dans leur logement (IGUS\_housing).

**Attention :** Respecter le côté du rainurage.



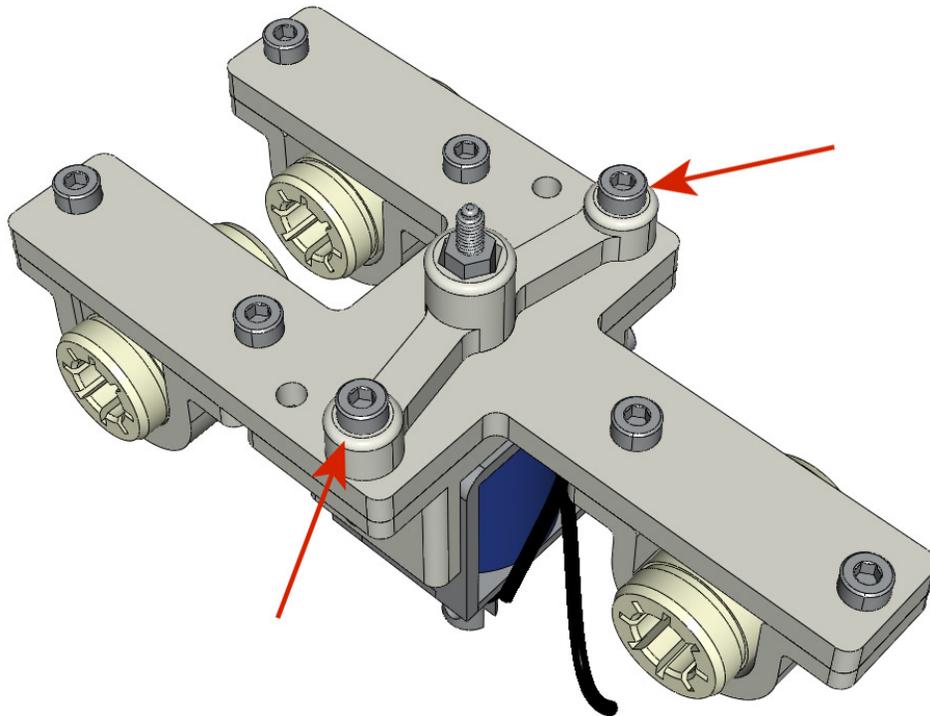
— Assembler les 3 logements + IGUS + BOTTOM\_trolley avec les 6 vis M3-12 et les 6 écrous M3 NYL.

**Attention :** Ne pas serrer les vis à fond. Elles seront serrées quand le chariot sera en place sur ses rails de guidage.

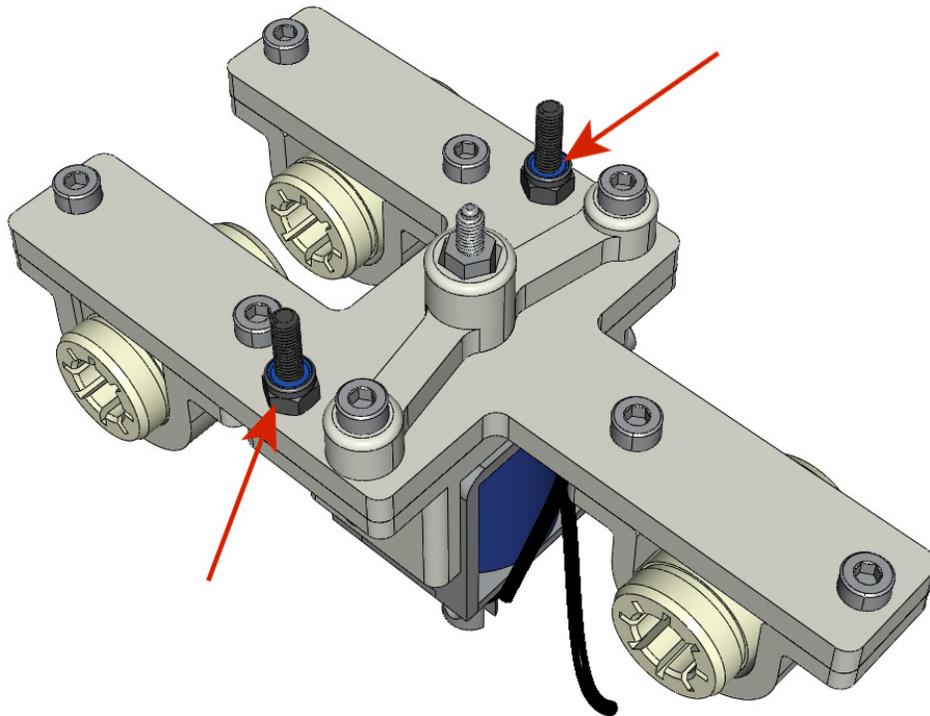


- Assembler l'électro-aimant (préalablement monté dans son logement) sous le BOTTOM\_trolley et le ELECTRO\_MAGNET\_guide avec les deux vis M3-18 et 2 écrous M3 NYL.

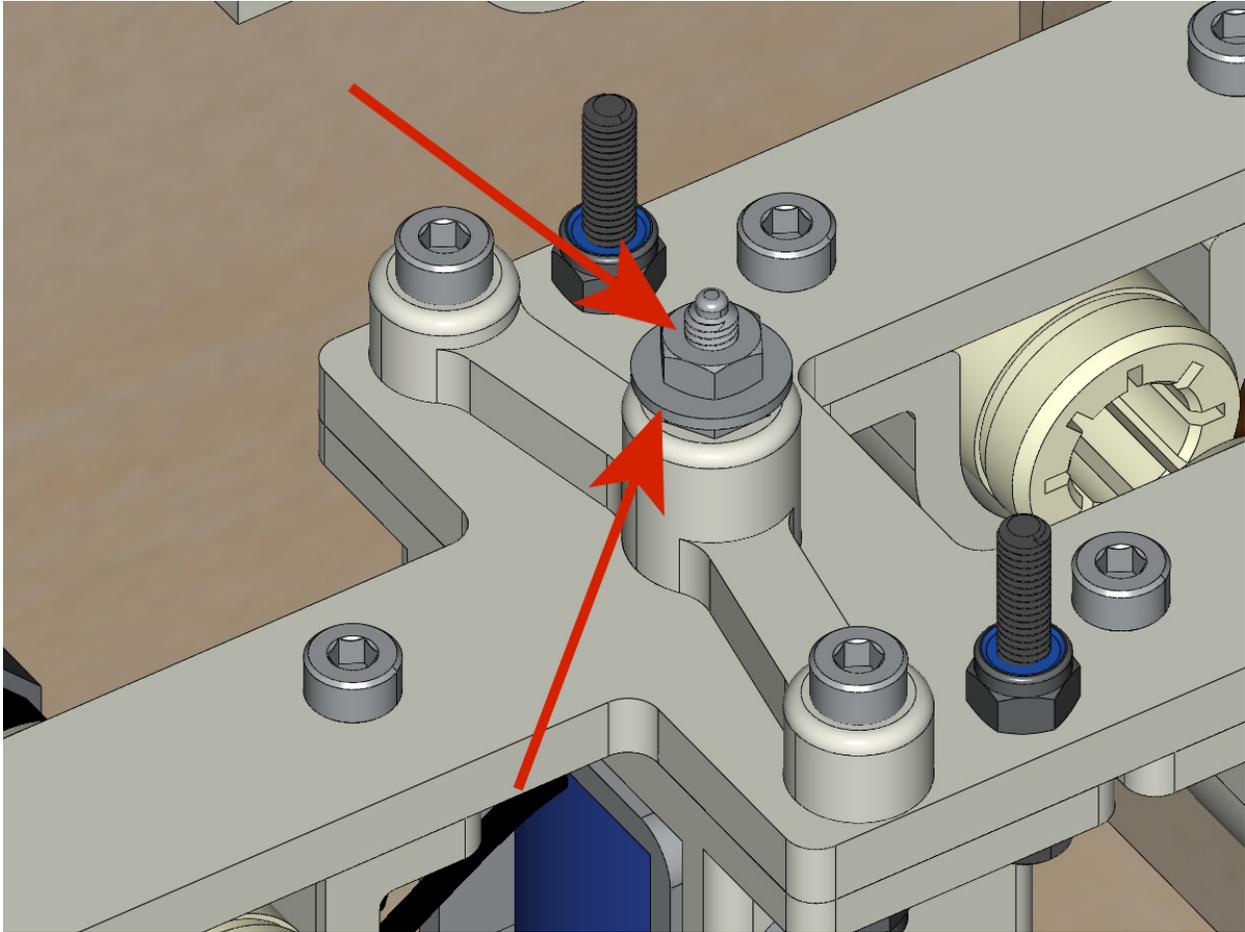
**Attention :** Selon la qualité de l'impression, il sera peut-être nécessaire de limer le logement de l'entretoise.



— 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.



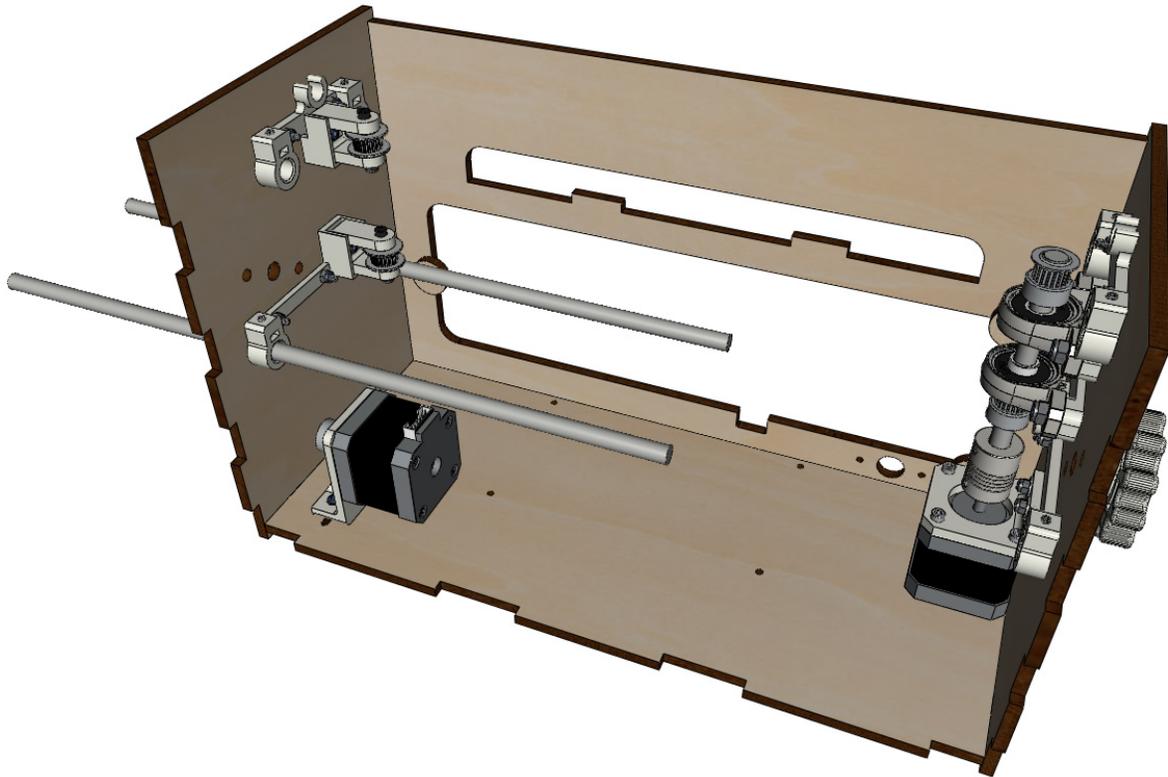
### 4.13 Montage du chariot bas (étape 2)

Matériel :

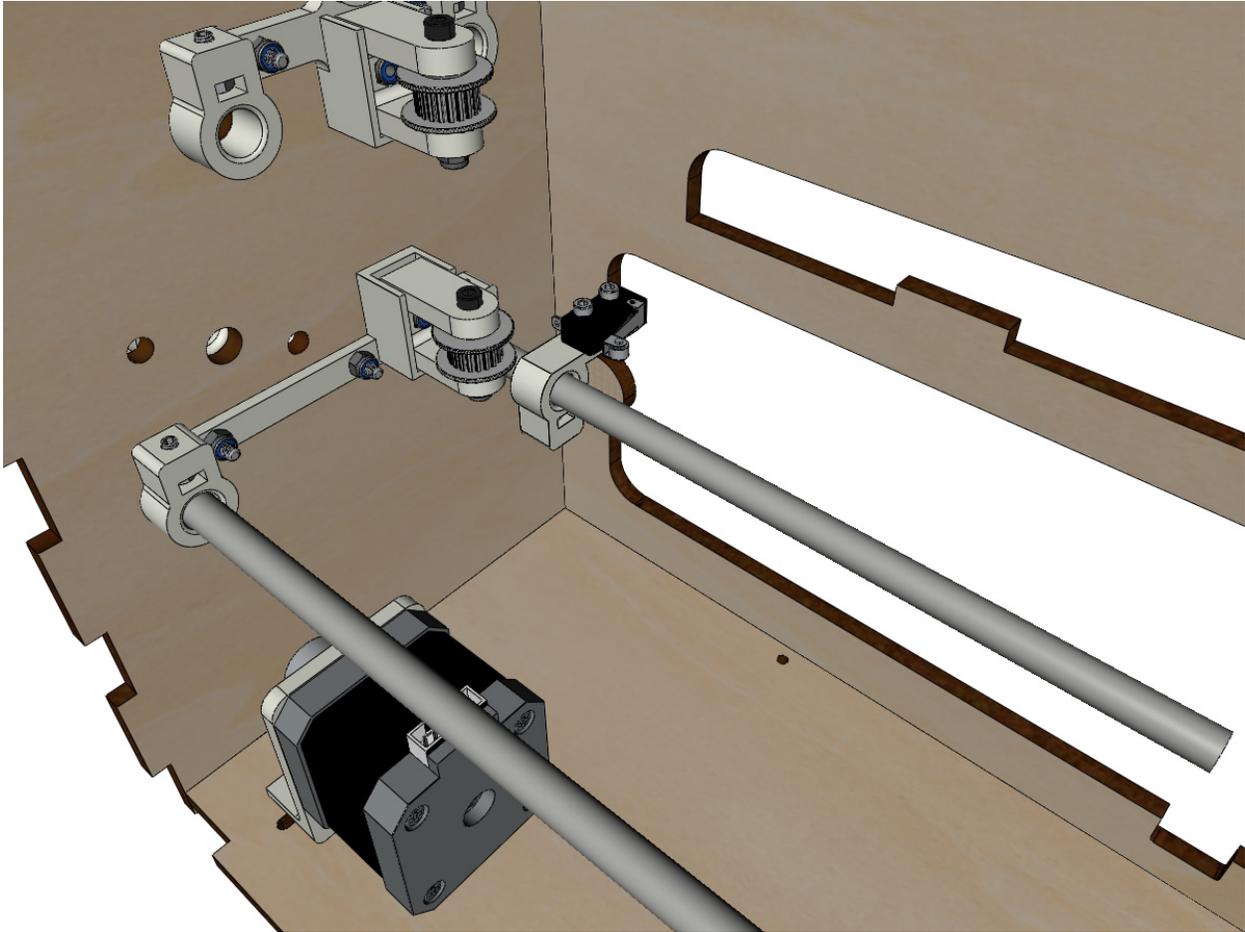
- 2 barres lisses Ø8mm, longueur : 330mm

**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.

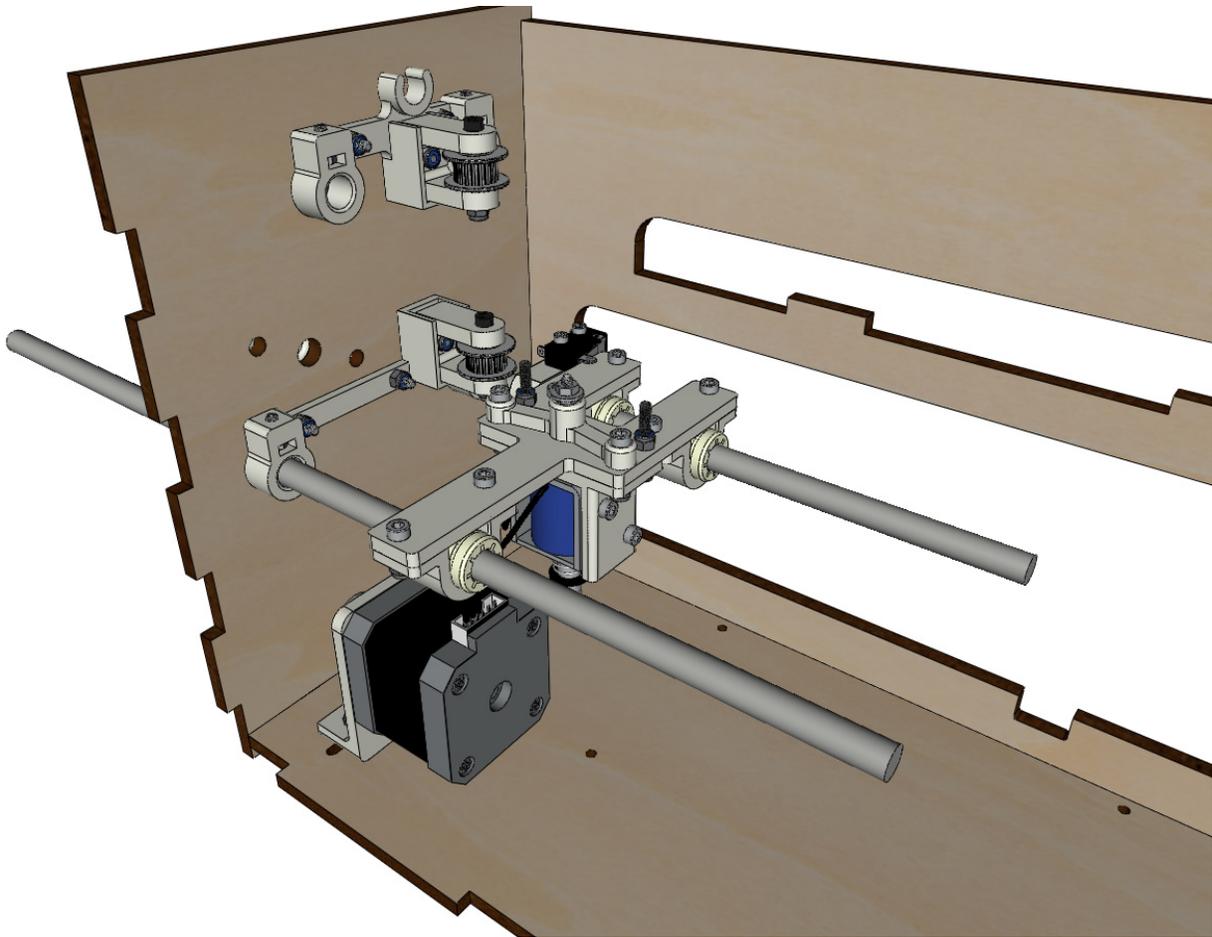


— Enfiler le fin de course et son support sur la barre Ø8mm côté face arrière.

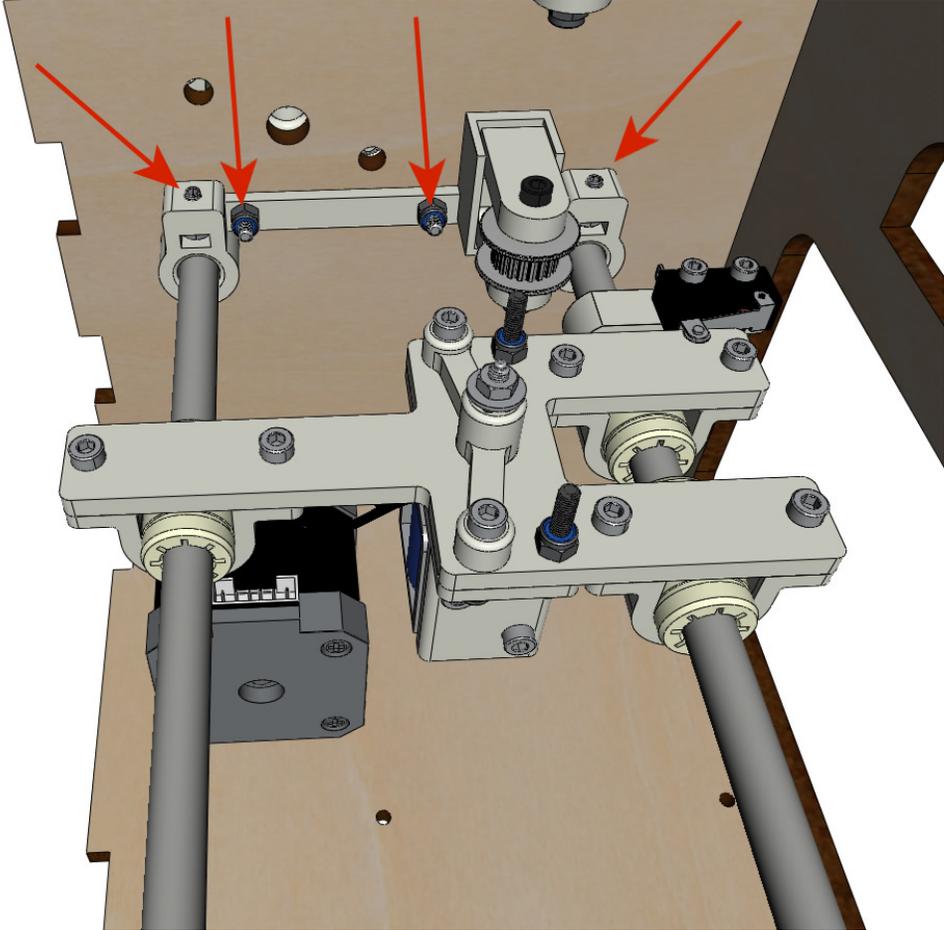


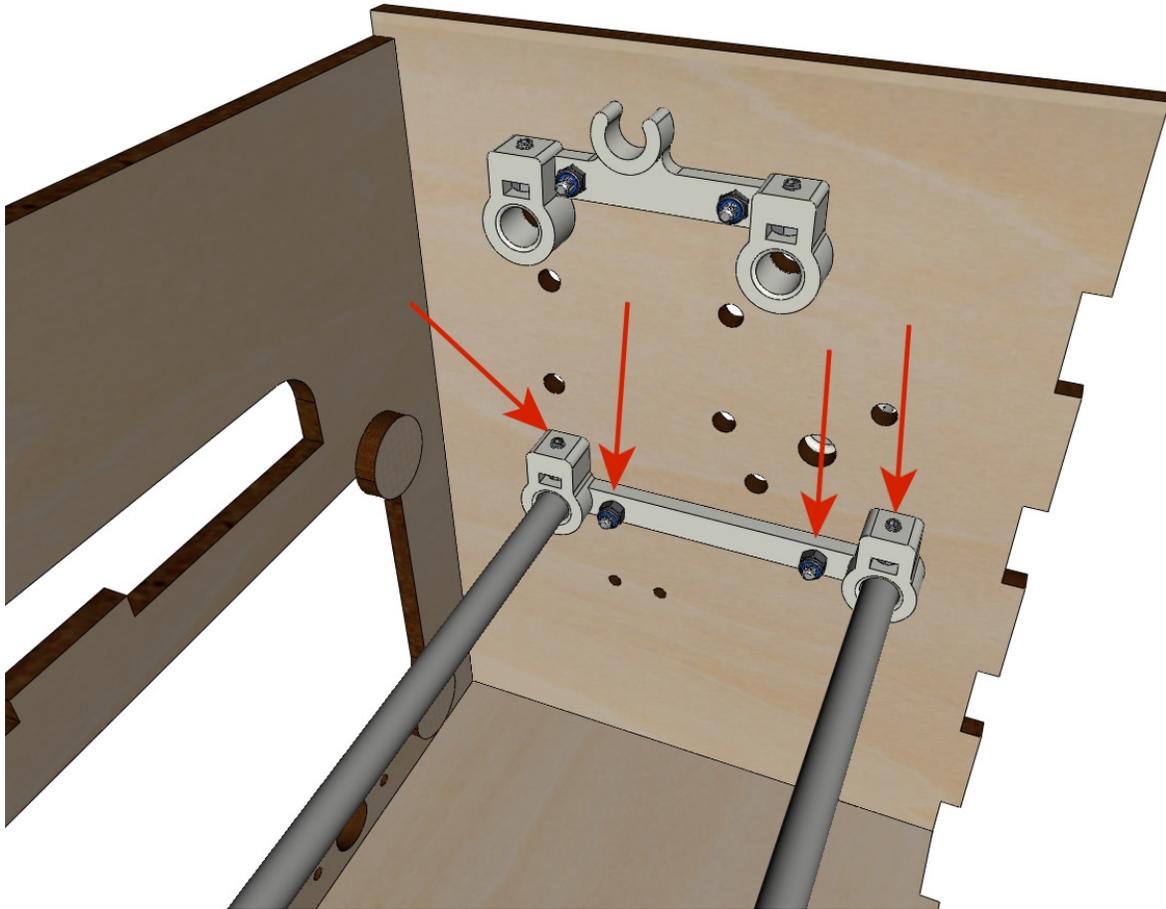
**Note :** La vis du support de l'interrupteur sera serrée plus tard lors du réglage.

- Enfiler le chariot bas sur les barres lisses.

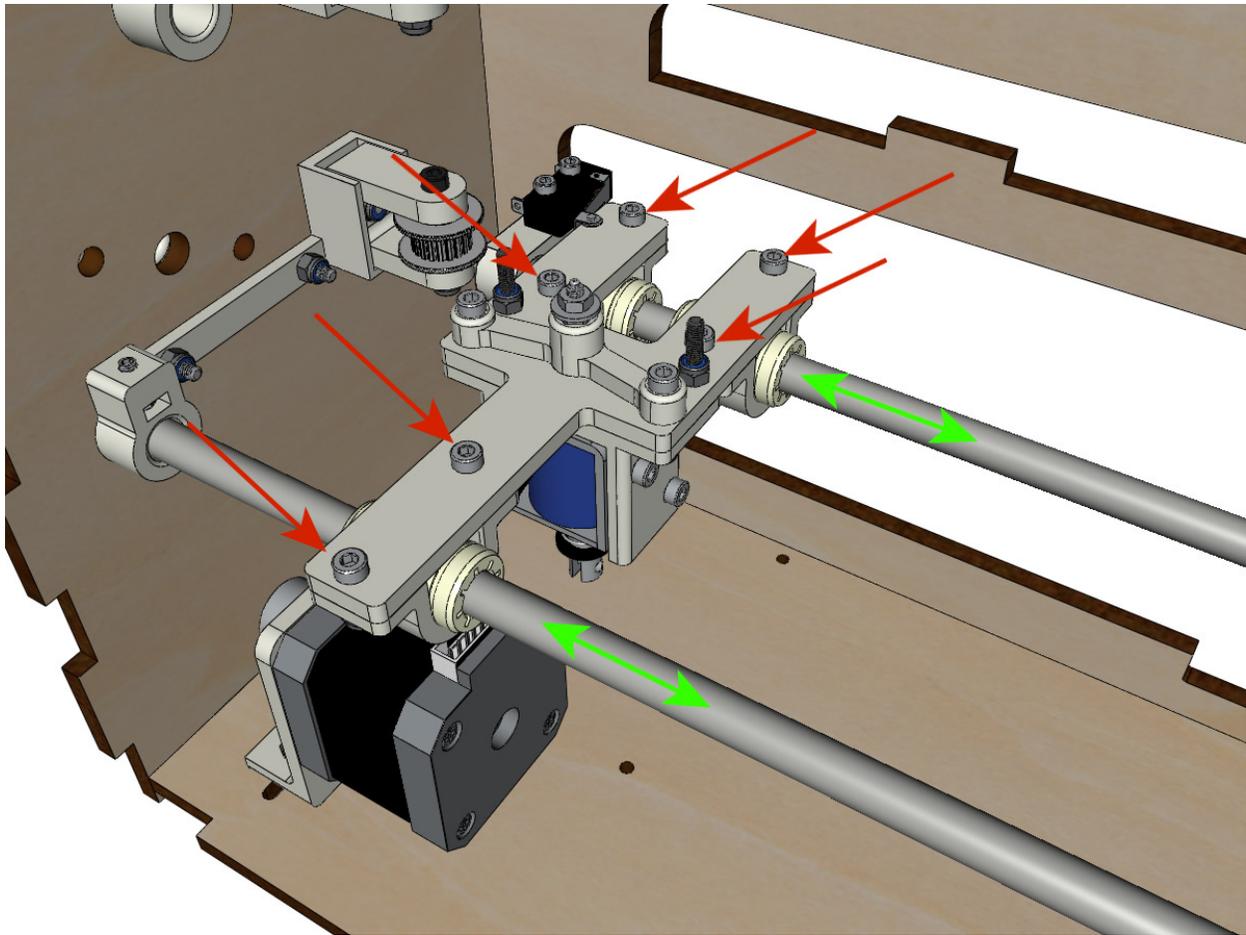


- Terminer d'enfiler les barres (les barres ne doivent pas dépasser dans le bois de la caisse).
- Serrer les 4 vis des supports d'axes sur la caisse (2 sur le côté gauche et 2 sur le côté droit) et les 4 vis sans tête des supports des axes suffisamment pour que les axes ne coulissent dans leurs logements.





— Serrer les 6 vis des IGUS\_housing petit à petit en s'assurant que le chariot coulisse bien sur les axes.



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

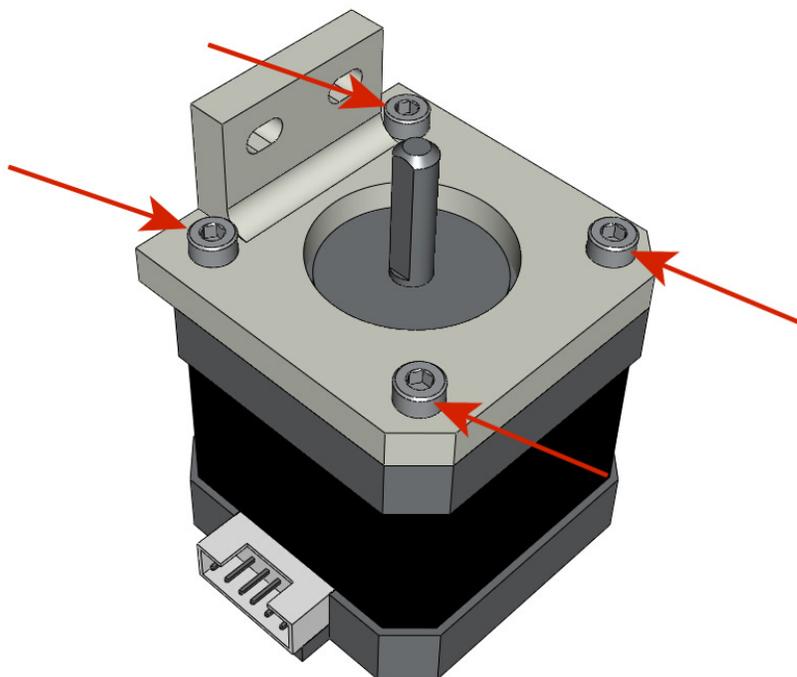
Matériel :

- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : XMOTOR\_support
- 1 moteur NEMA 17
- 4 vis M3-8
- 2 vis M3-16
- 2 écrous M3 NYL
- 4 rondelles M3 grandes
- Visser le moteur sur son support en laissant un peu de jeu et en respectant la position du connecteur.

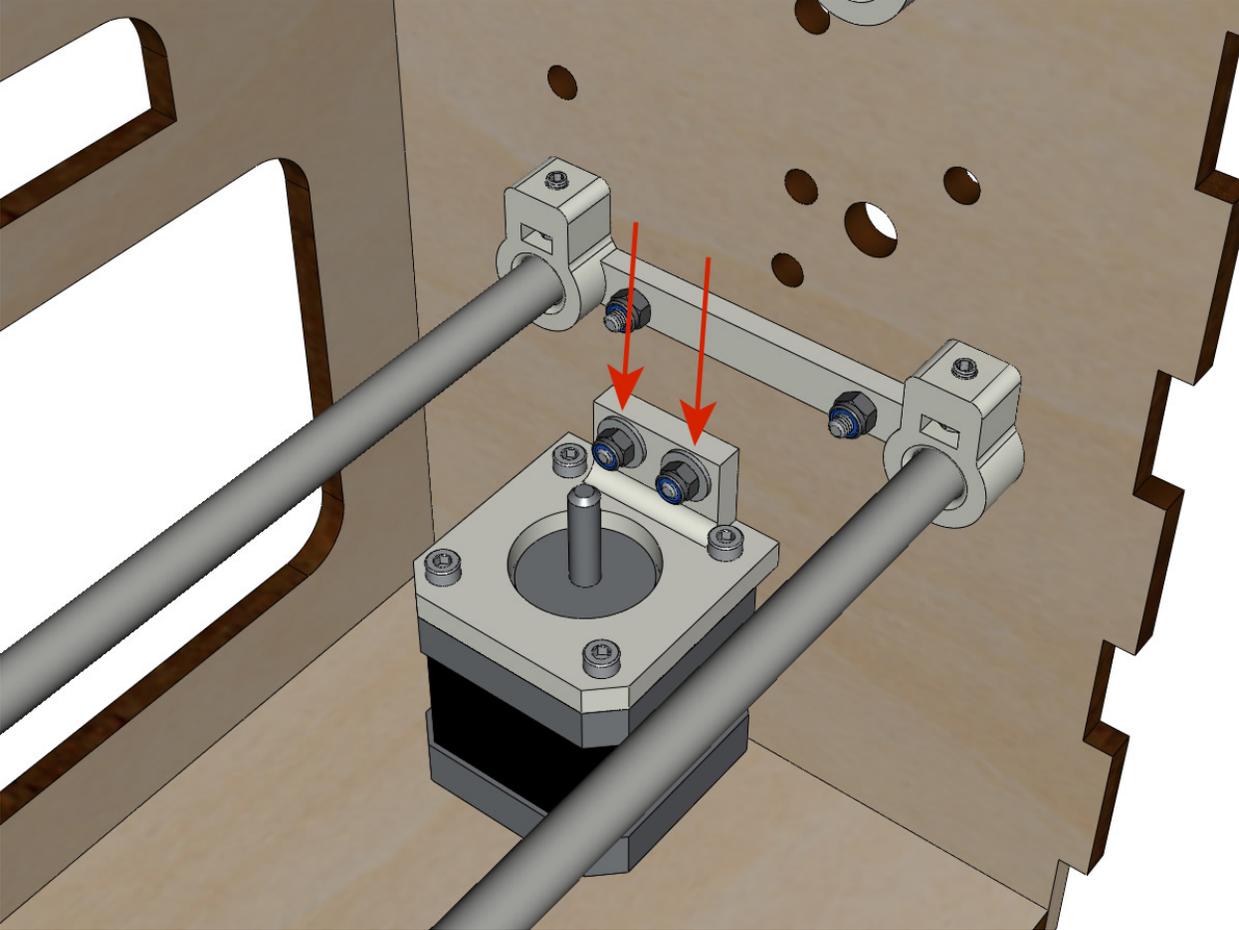
---

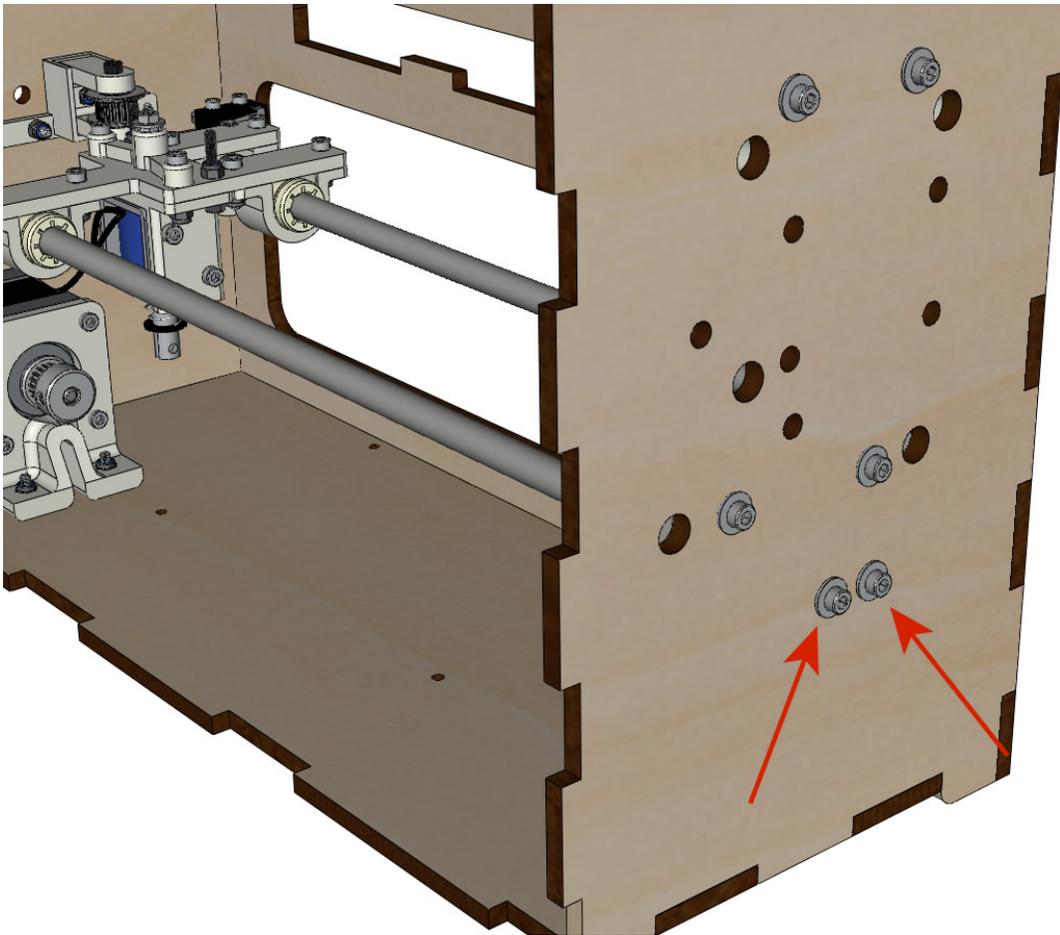
**Note :** Le jeu permettra ensuite d'aligner l'arbre du moteur avec l'axe vertical.

---



— Visser l'ensemble moteur/support sur la caisse avec les 2 vis M3-16en laissant du jeu.





## 4.15 Montage de l'axe vertical (étape 2)

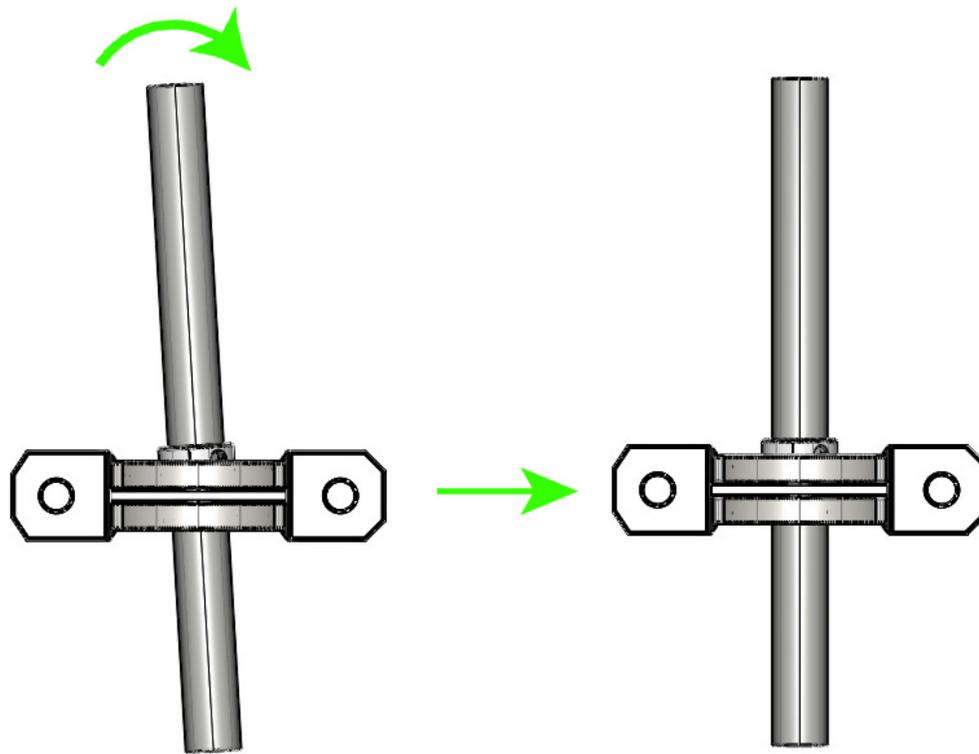
Matériel :

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

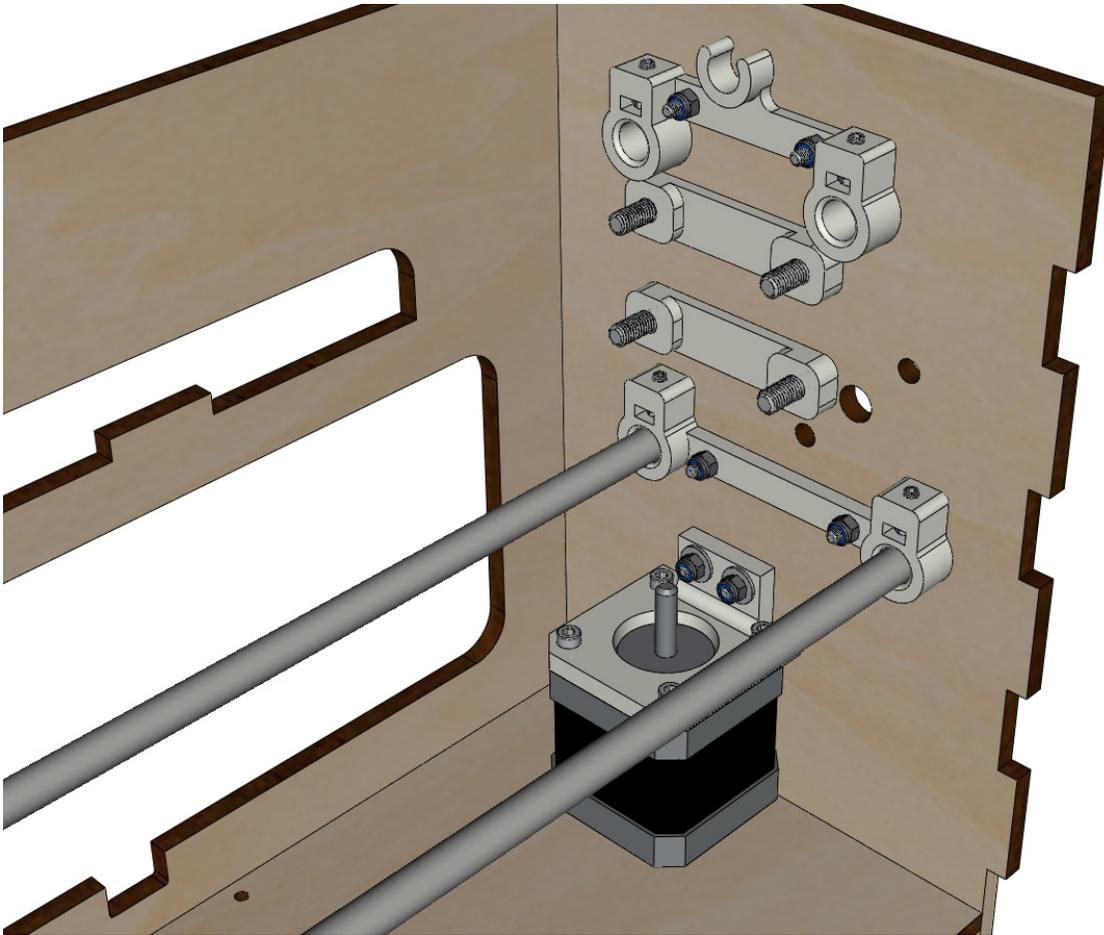
---

**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.

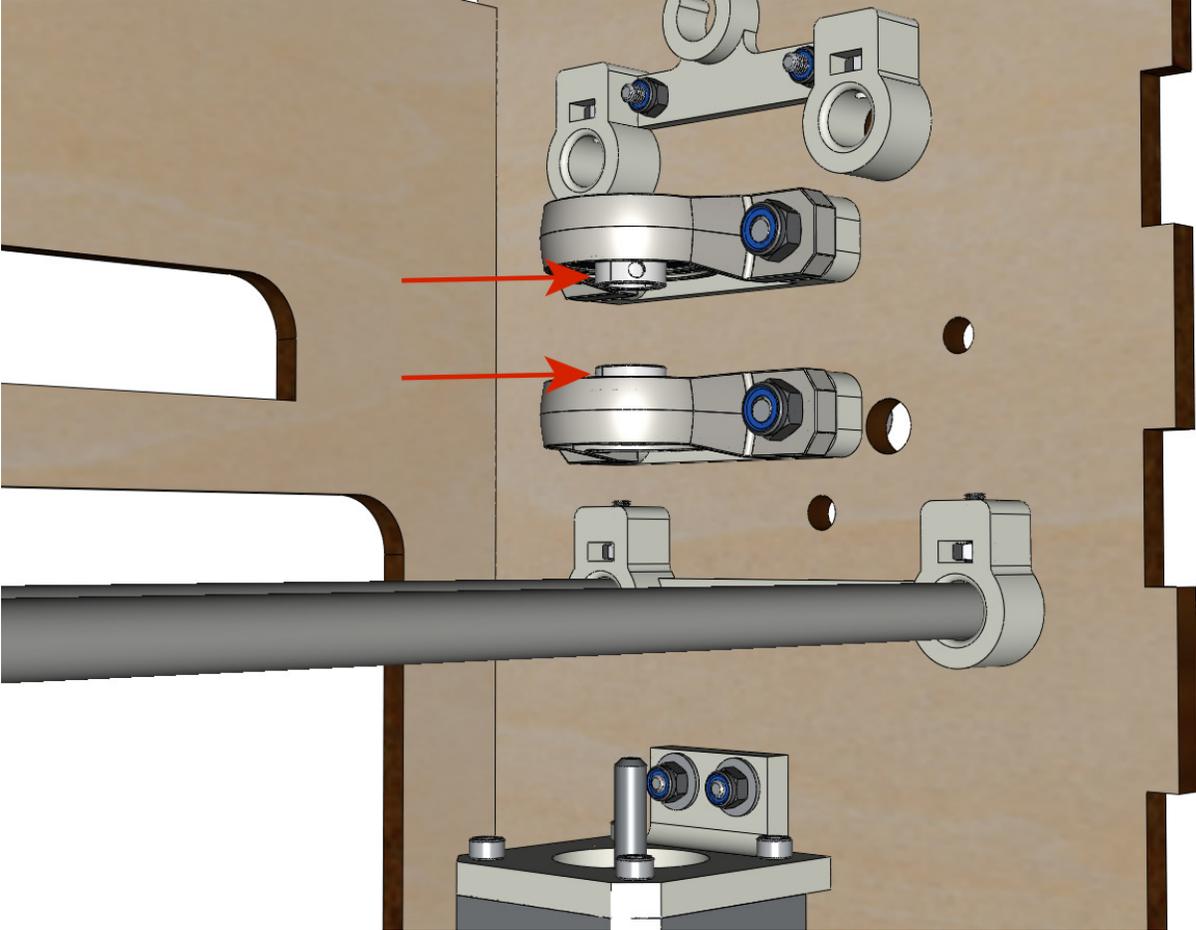
---

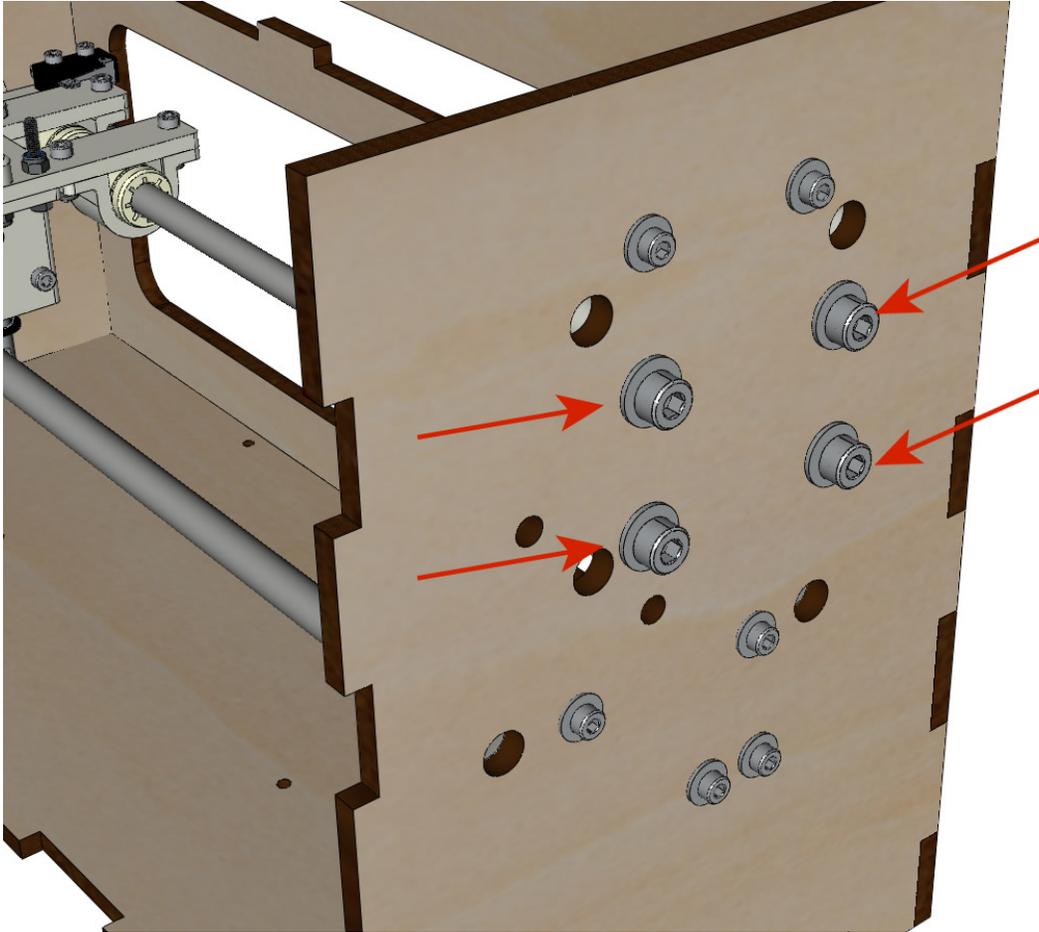


- Visser en laissant un peu de jeu les KP08\_support et les KP08 sur la caisse avec les vis M5-25, les rondelles M5 et les écrous M5 NYL.



— Respecter la position des bagues de serrage des KP08.

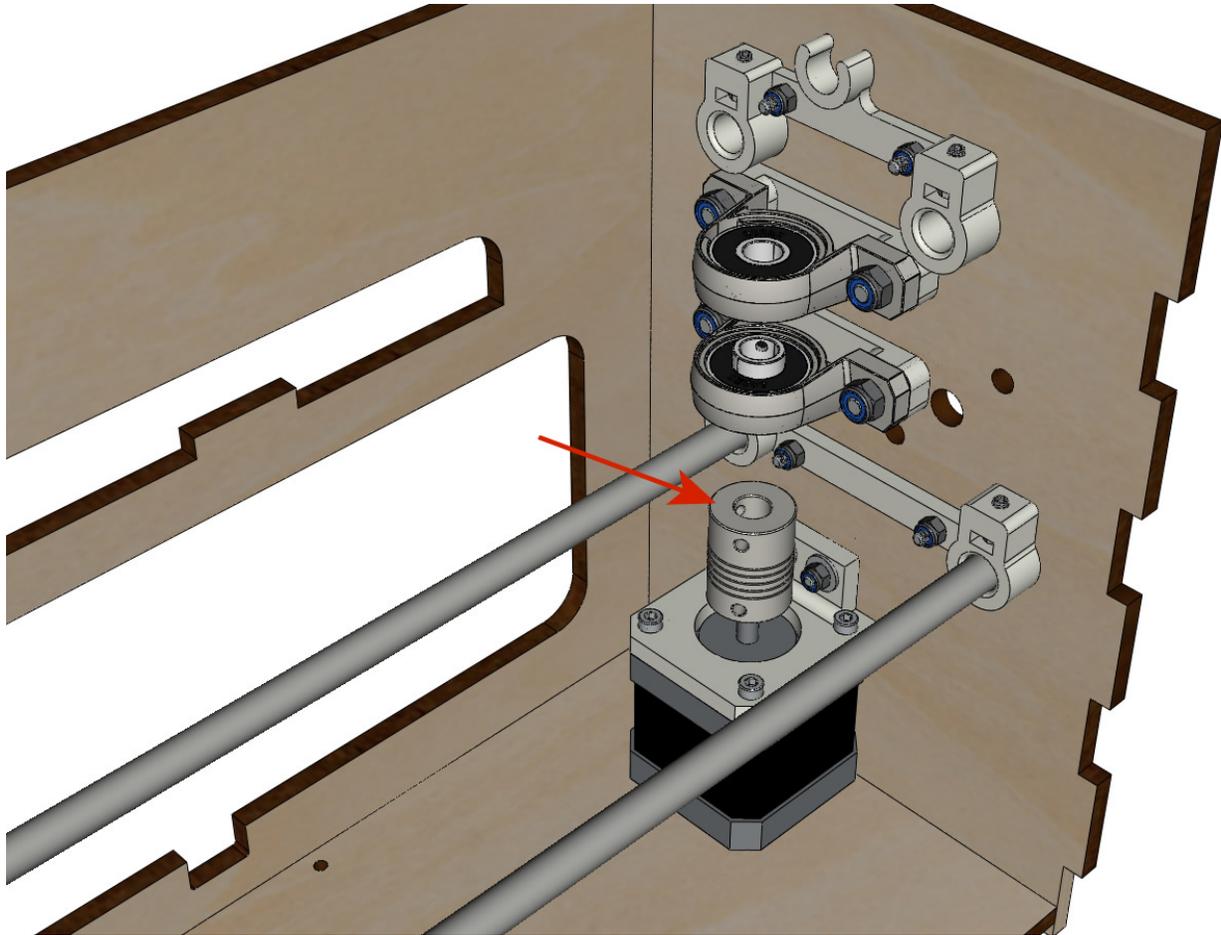




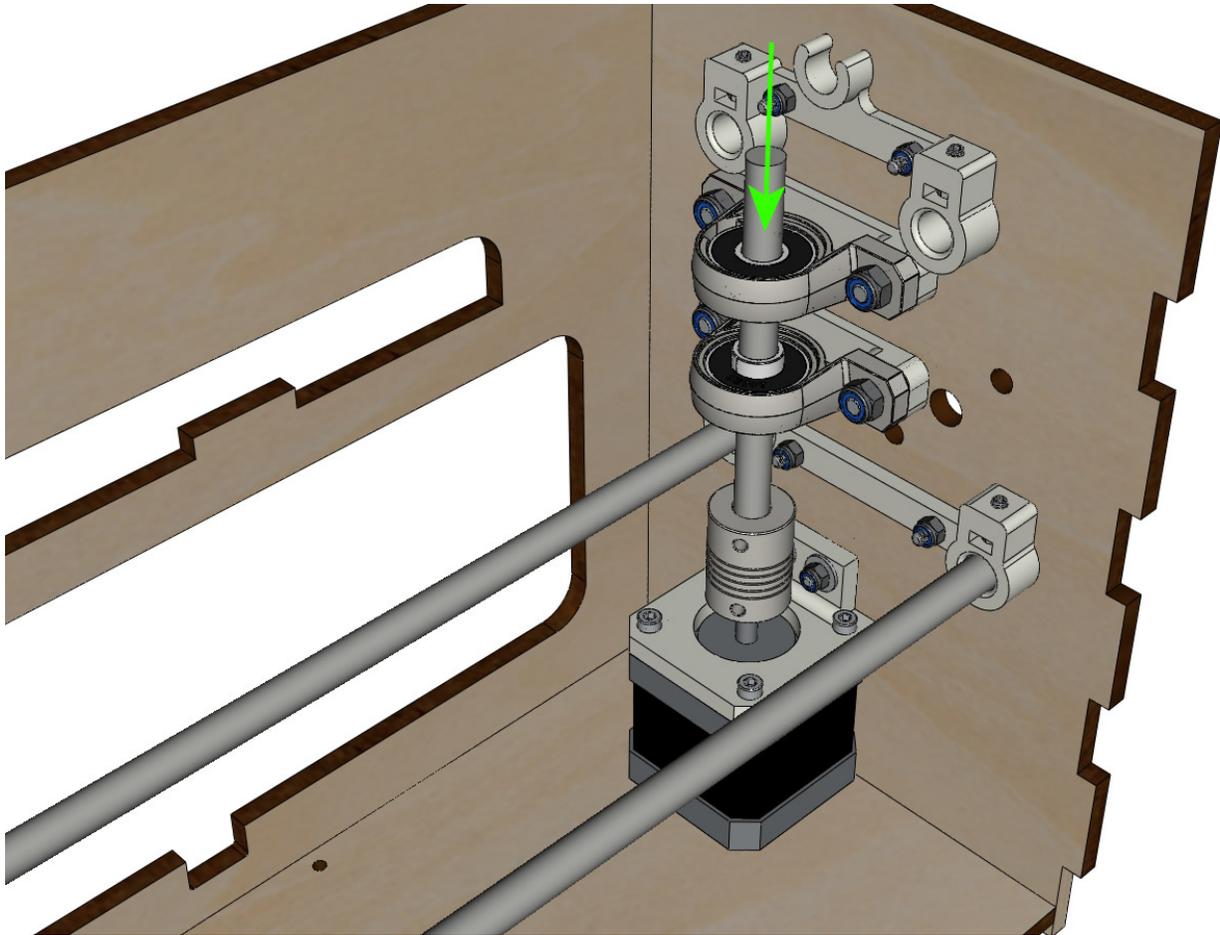
#### 4.16 Montage de l'axe vertical (étape 3)

Matériel :

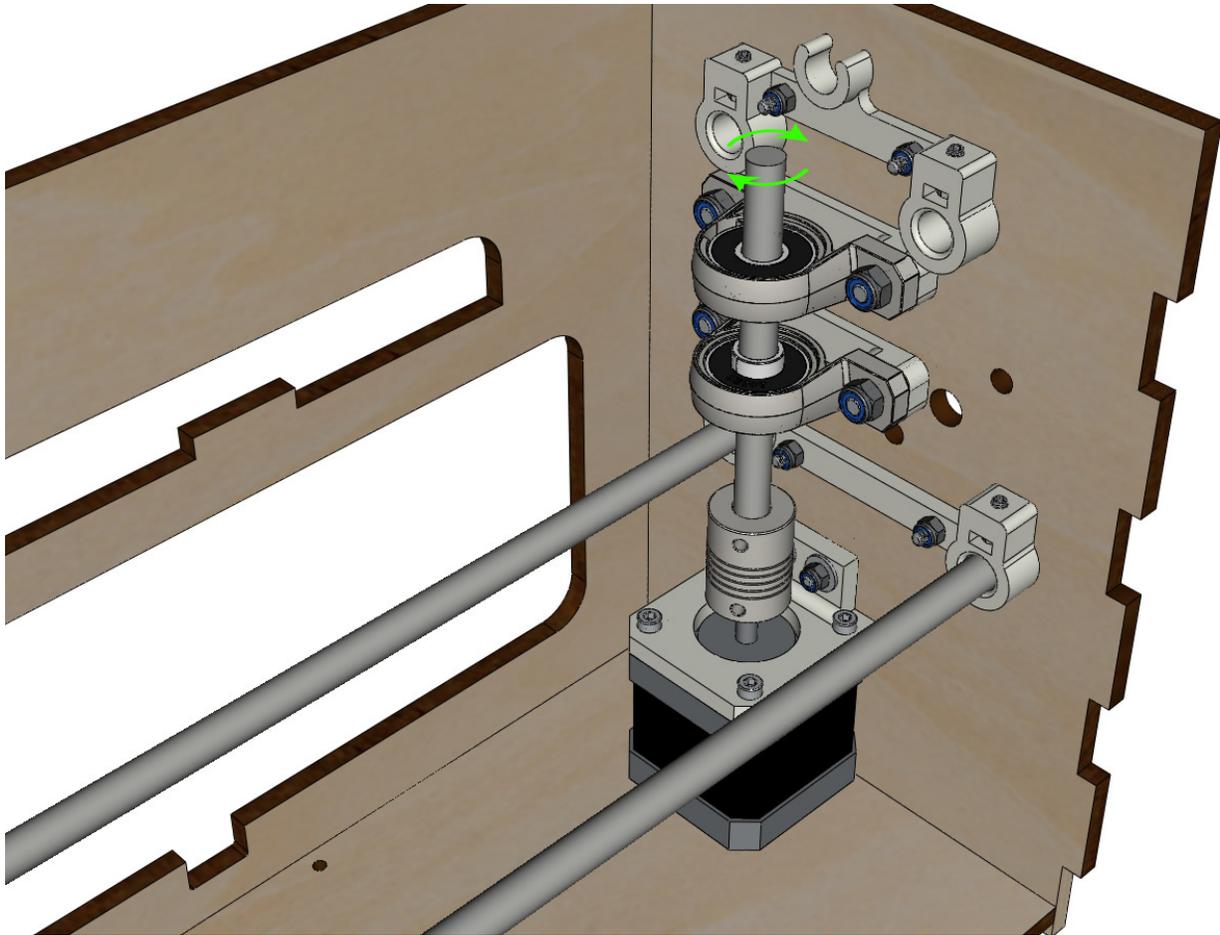
- 1 barre lisse  $\varnothing$  8mm, longueur : 100mm
- 1 Coupleur 5\*8mm
- Enfiler le coupleur sur l'arbre du moteur (trou  $\varnothing$  5mm en bas).



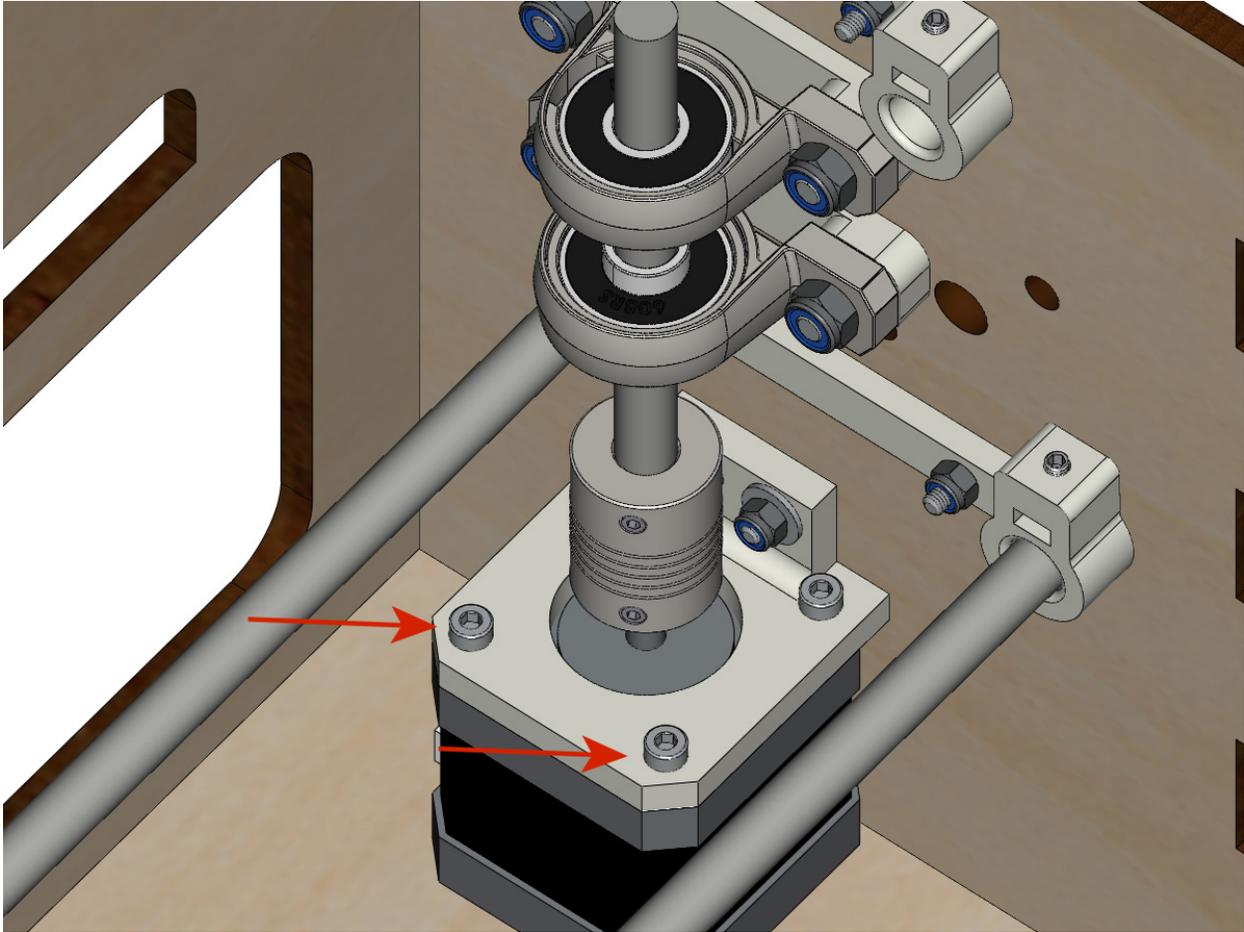
— Enfiler la barre lisse de 100mm depuis le haut à travers les KP08 et dans le coupleur.



- 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.

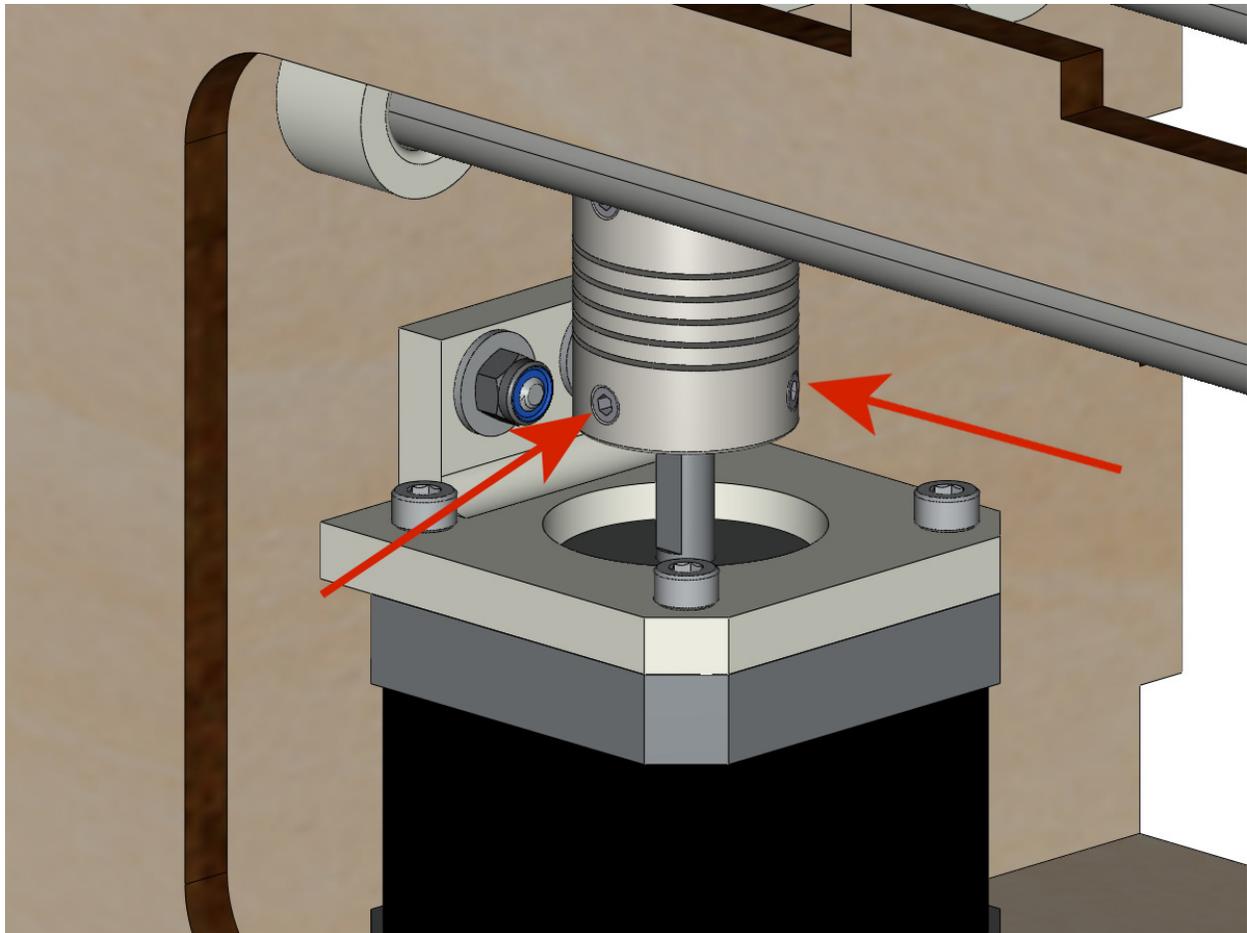


- Visser petit à petit les vis des KP08 en faisant tourner l'axe à la main.
- Visser petit à petit les vis du support moteur sur la caisse en faisant tourner l'axe à la main. **AJOUTER IMAGE**
- Retirer l'axe et terminer de visser les 2 dernières vis du moteur sur son support, puis le support sur la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

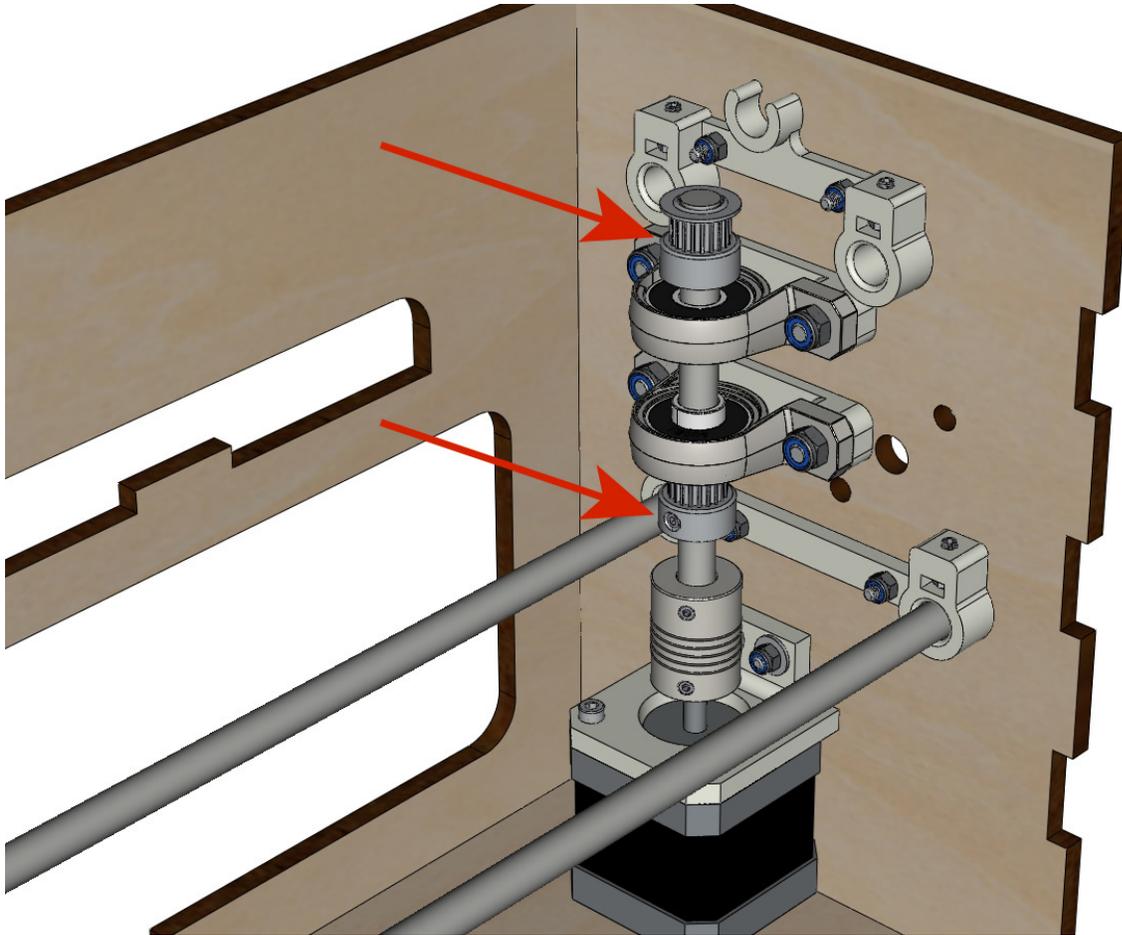
## 4.17 Montage de l'axe vertical (étape 4)

Matériel :

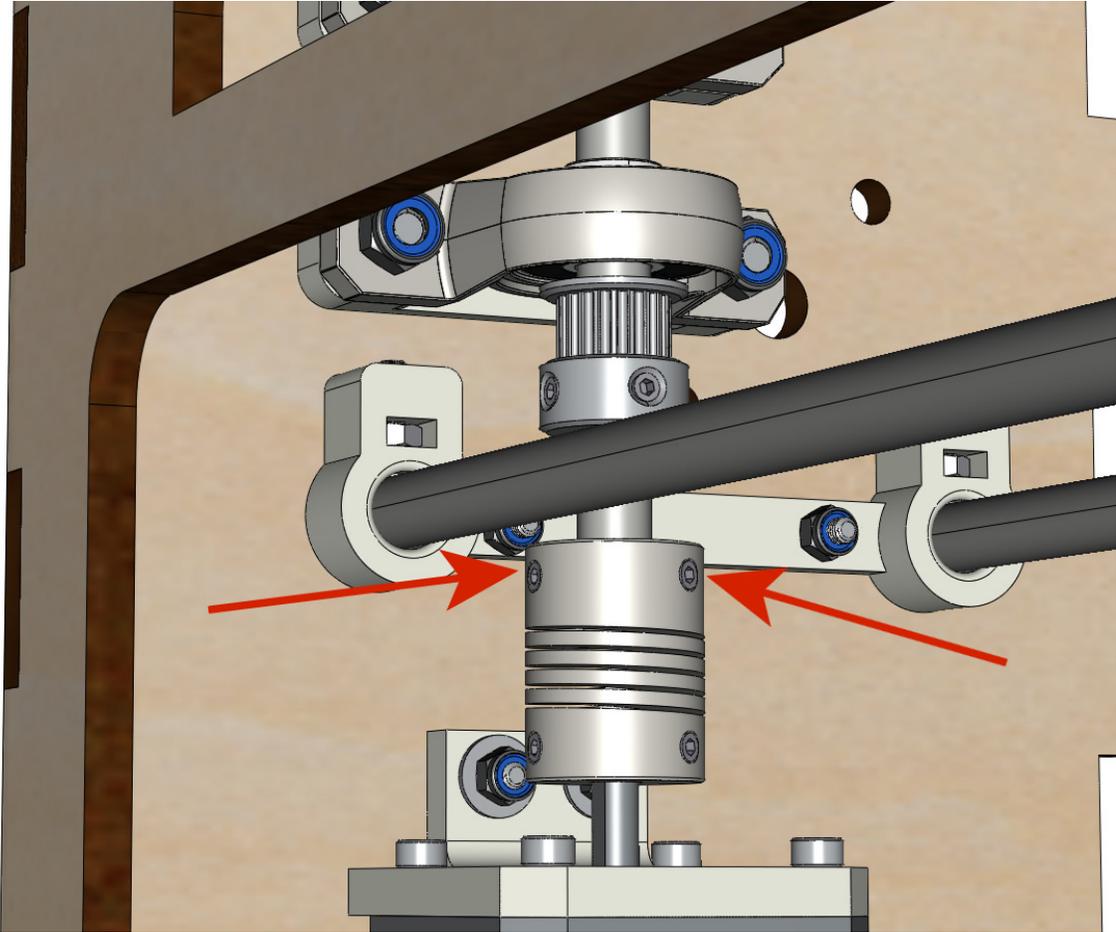
- 2 poulies GT2 20 dents bore 8mm
- Visser les 2 vis en bas du coupleur sur l'arbre du moteur en s'assurant qu'une des vis est en face du méplat de l'axe du moteur et que le bas du coupleur ne repose pas sur le moteur.



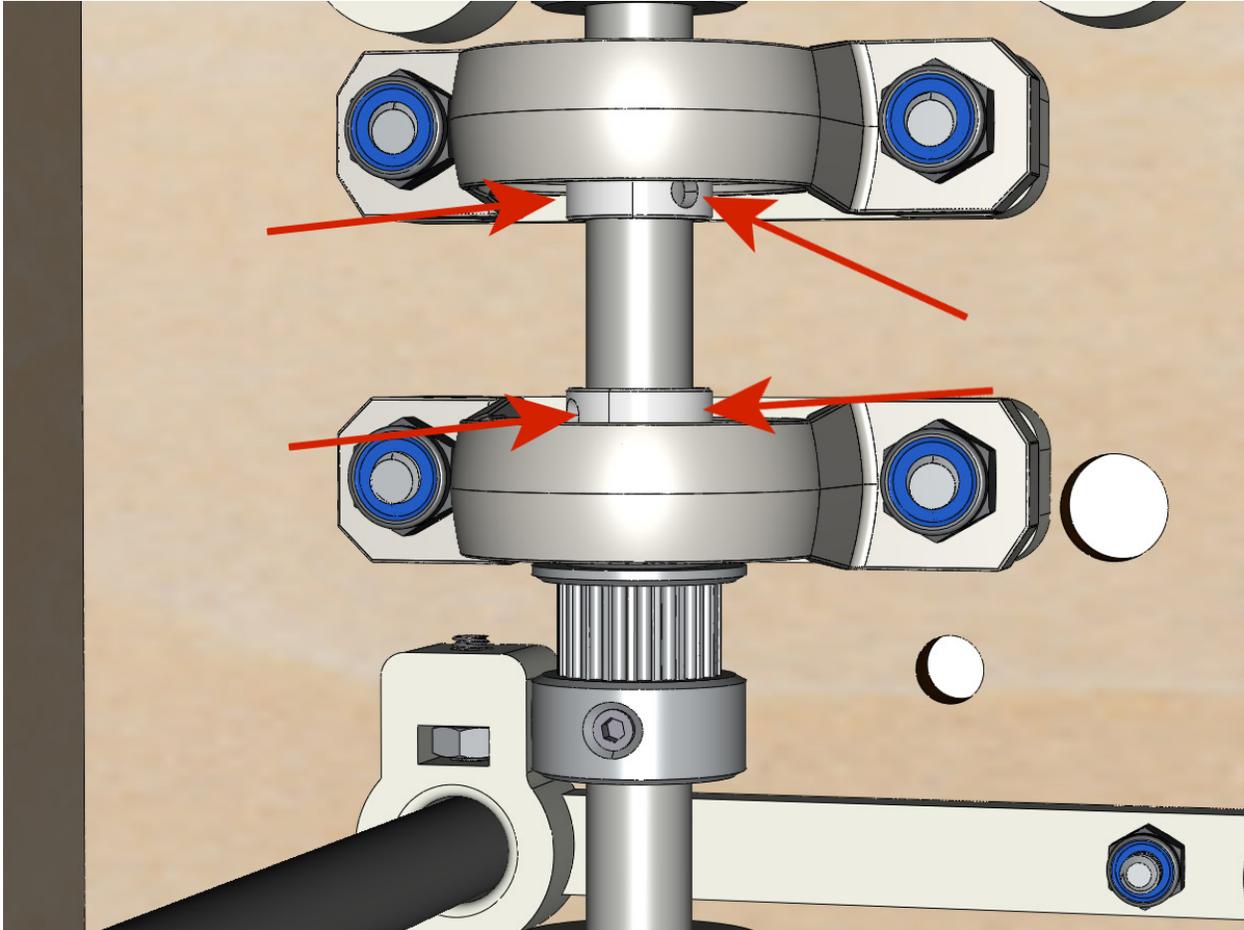
— Enfiler l'axe de 100mm dans les KP08, les poulies (en respectant leurs positions) et le coupleur.



— 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).



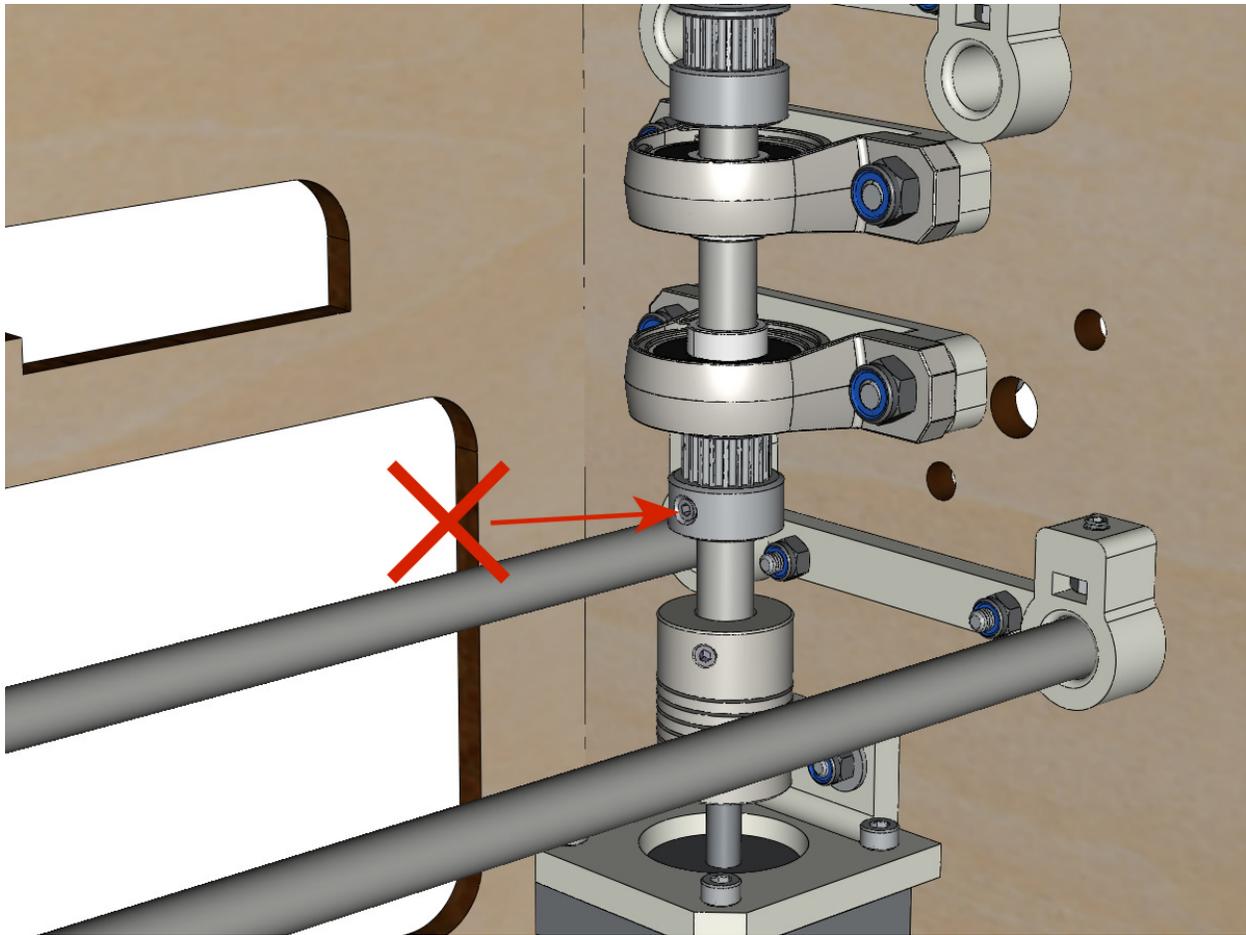
- S'assurer que l'axe tourne aisément et que le moteur n'oscille pas. Le cas échéant, desserrer les vis du moteur et du support sur la caisse pour leur donner du jeu et refaire l'alignement.

## 4.18 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. **AJOUTER IMAGE**
- 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. **AJOUTER IMAGE**
- Finir de tendre la courroie à l'aide de la vis à l'extérieur de la caisse. **AJOUTER IMAGE**

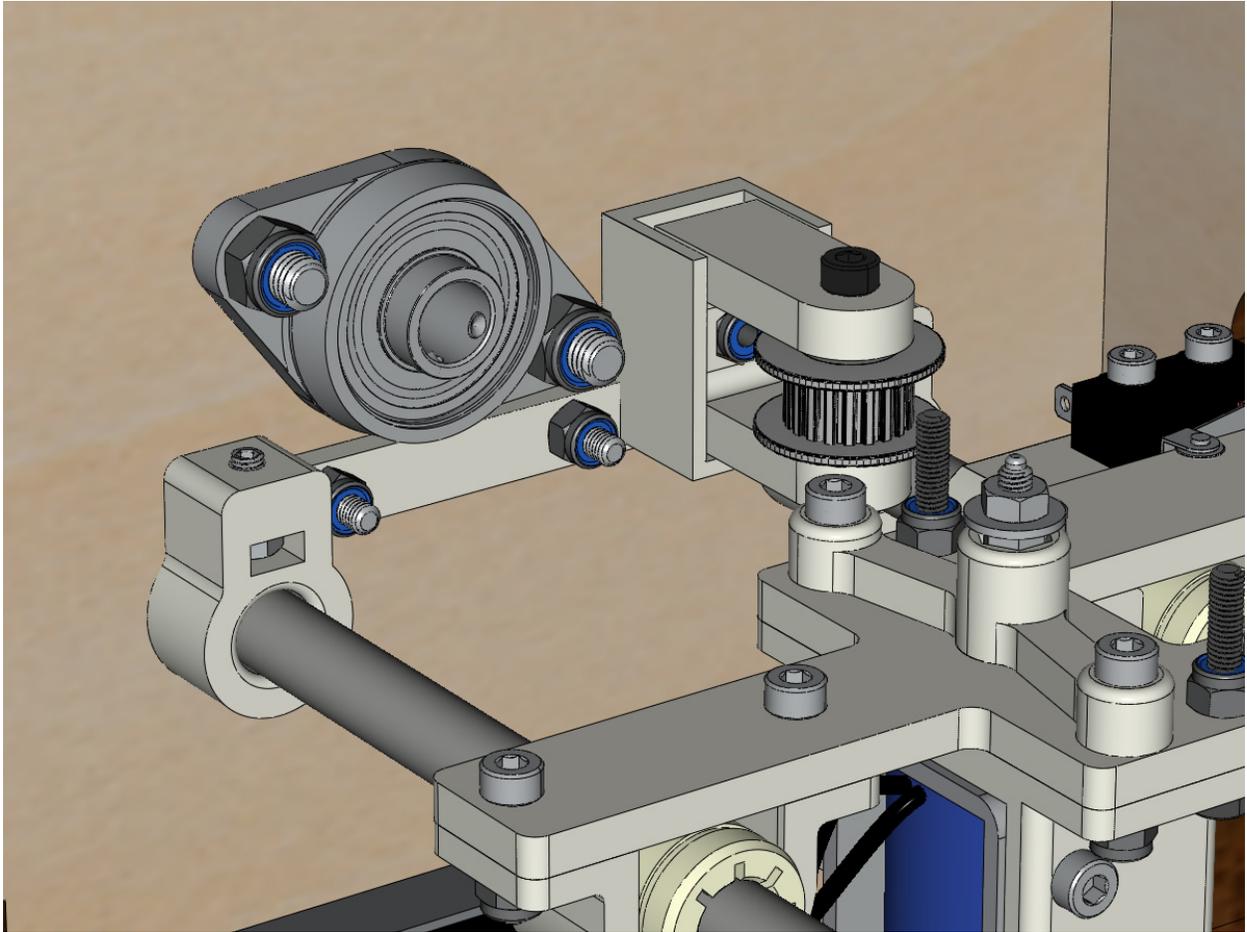
**Note :** Pour l'instant, ne pas serrer les vis de la poulie sur l'axe.

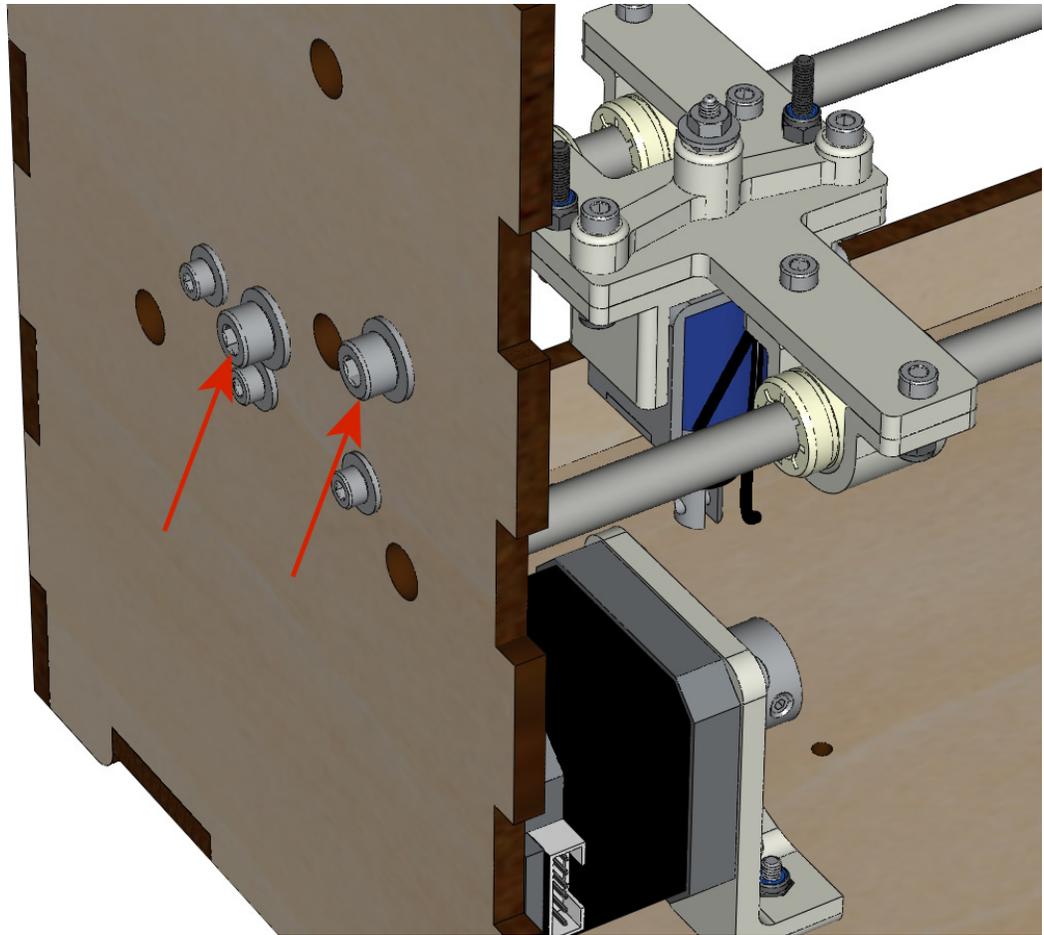


## 4.19 Montage de l'axe Y (étape 1)

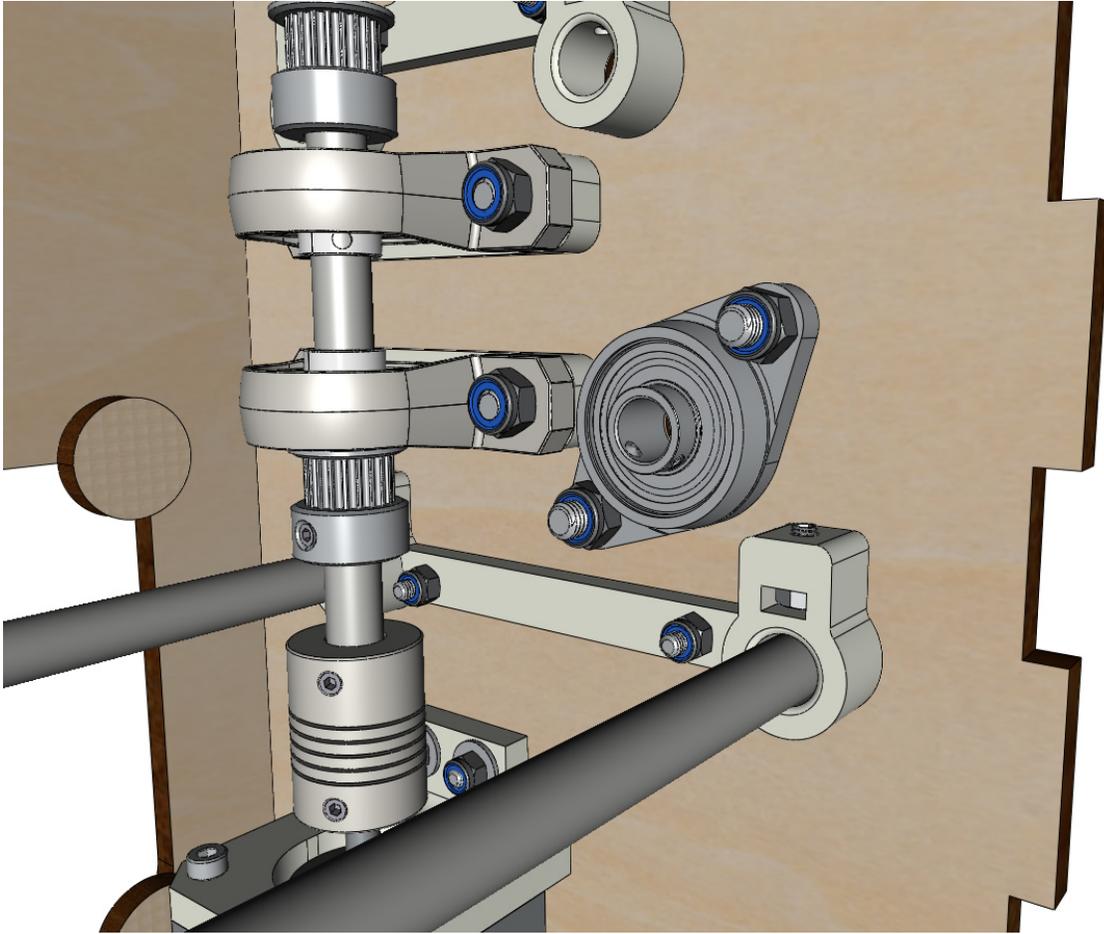
Matériel :

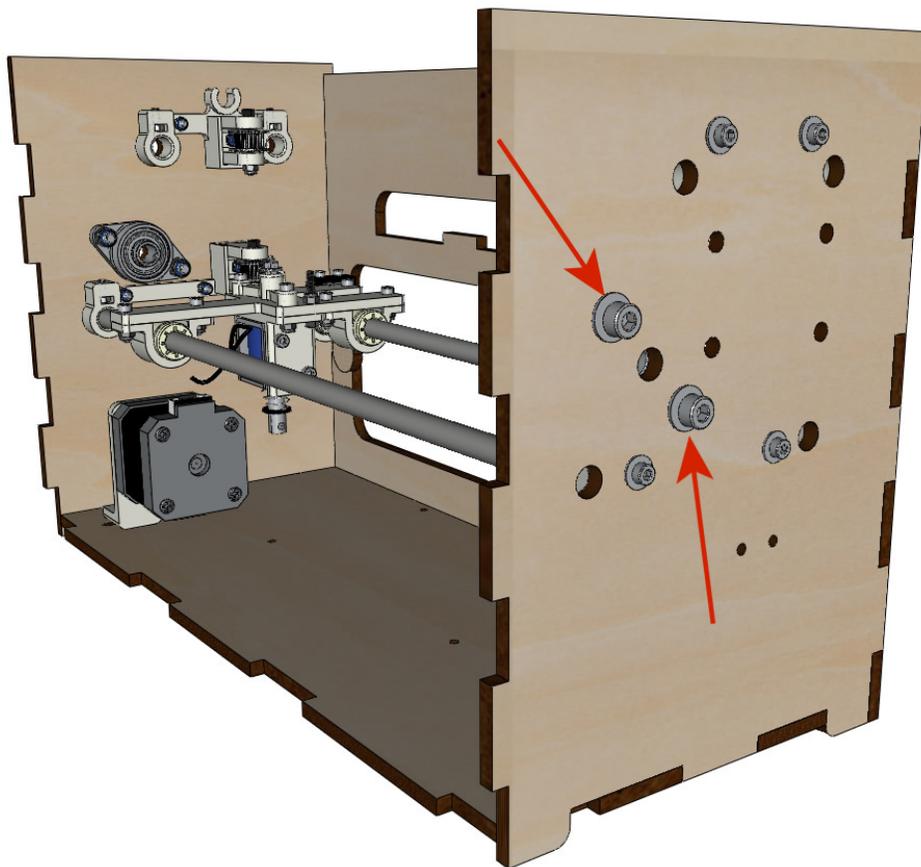
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : 2 x ROLL\_joint
- 1 taraud M3
- 2 joints toriques
- 2 vis M3-6 sans tête bout pointeau
- 2 KFL8
- 4 vis M5-18
- 4 écrous M5 NYL
- 4 rondelles M5
- 1 poulie GT2 20 dents bore 8mm
- 1 barre lisse Ø 8mm, longueur : 364mm
- 1 courroie GT2 fermée 200 ou 220 mm (selon le support moteur Y )
- Fixer les KFL8 à gauche sur la caisse avec 2 vis M5-18, 2 rondelles M5 et 2 écrous M5 NYL.



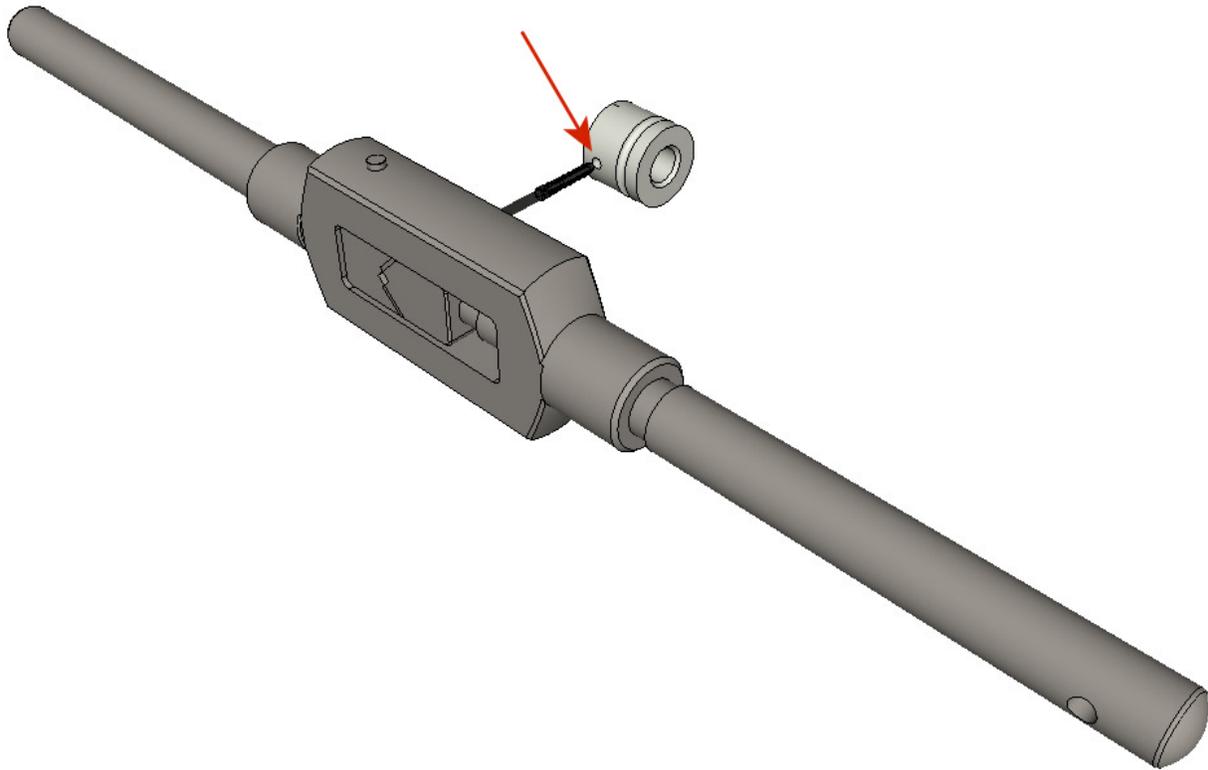


- Fixer les KFL8 à droite sur la caisse avec les KFL8\_support, 2 vis M5-18, 2 rondelles M5 et les 2 écrous M5 NYL.

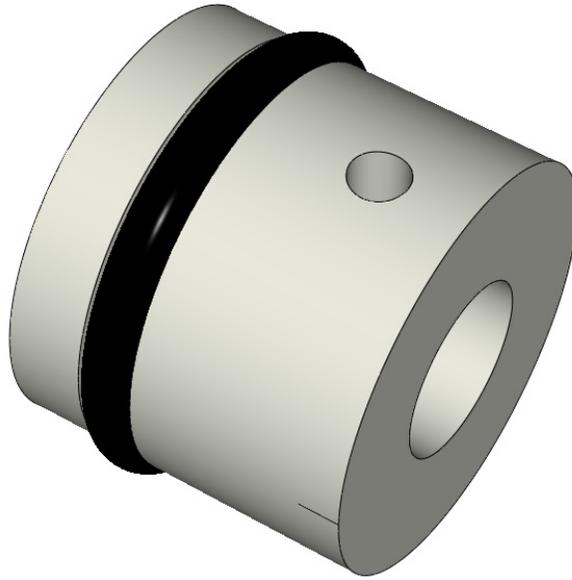




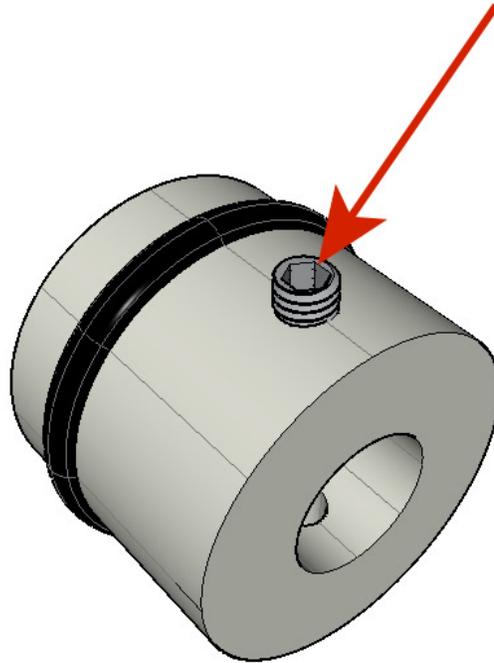
— Tarauder les 2 ROLL\_joint.



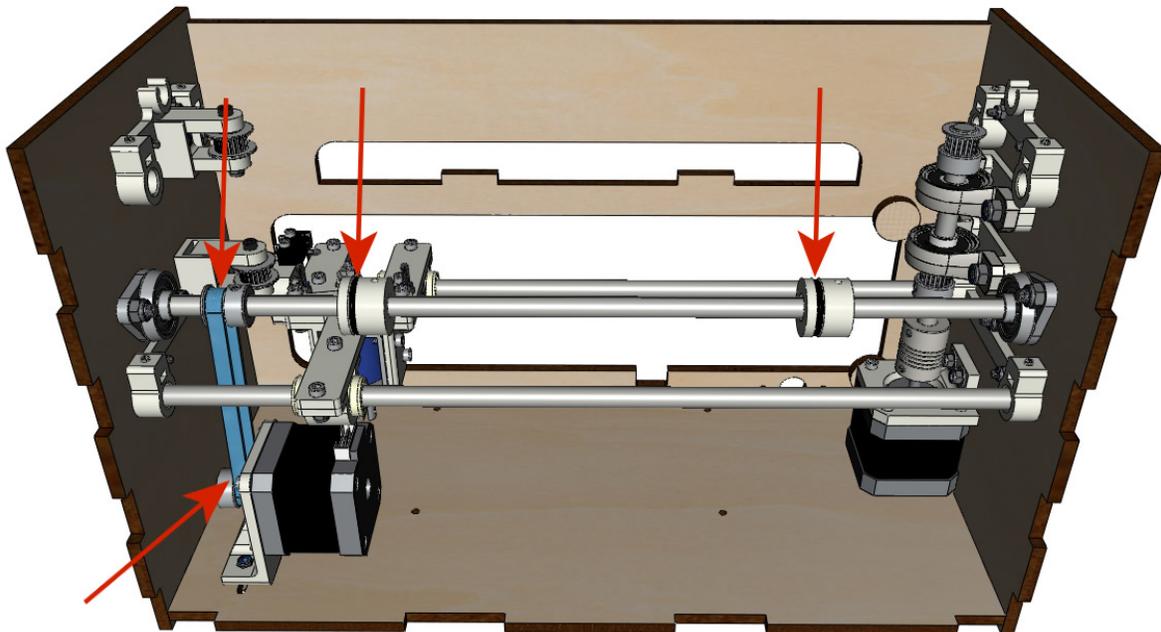
— Mettre les joints toriques dans la gorge des 2 ROLL\_joint.



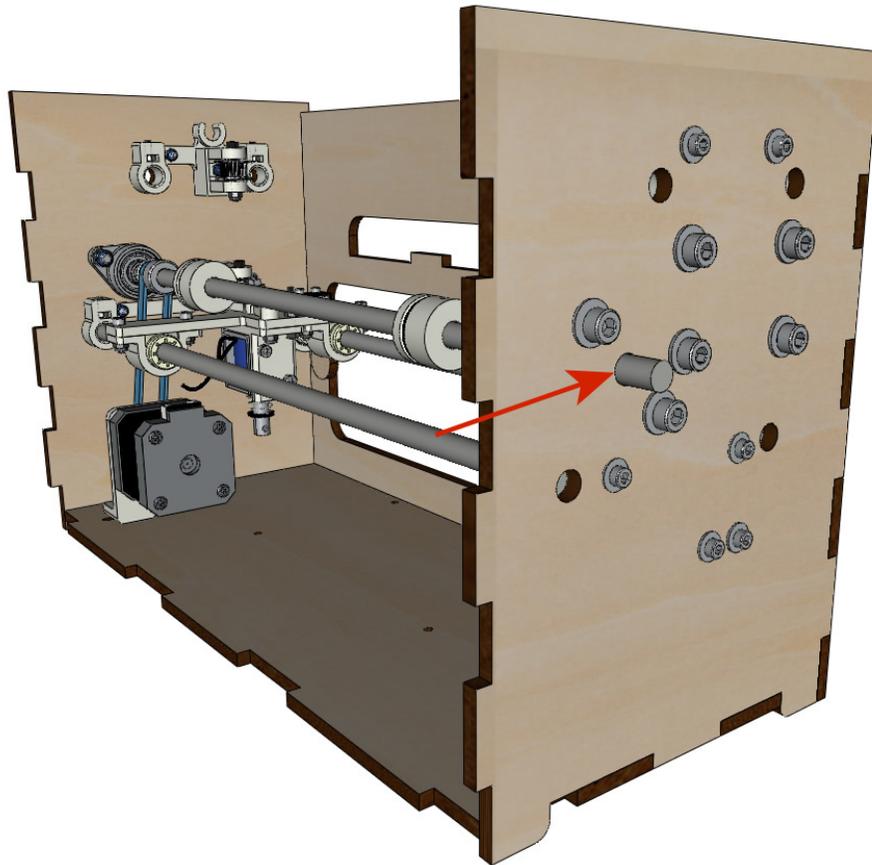
— Visser les vis M3-5 sans tête en s'assurant qu'elles ne dépassent pas à l'intérieur du trou.



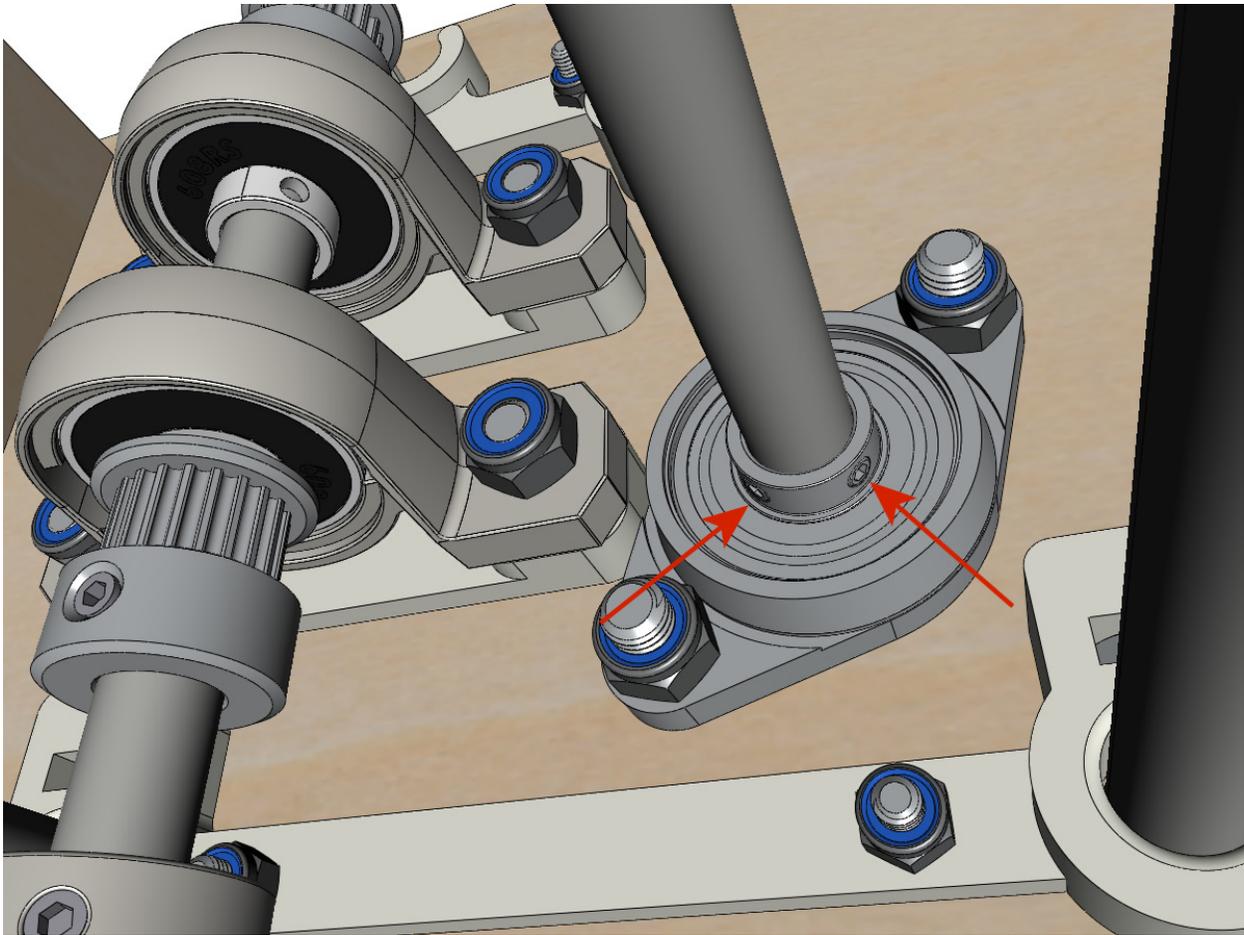
- Enfiler la barre lisse à mi course par le côté gauche à travers la caisse et le KFL8.
- Dans l'ordre, enfiler la poulie GT2 20 dents bore 8mm, la courroie fermée et les 2 ROLL\_joint (attention à la position du joint torique). Mettre la courroie fermée sur la poulie du moteur Y et sur la poulie de 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.



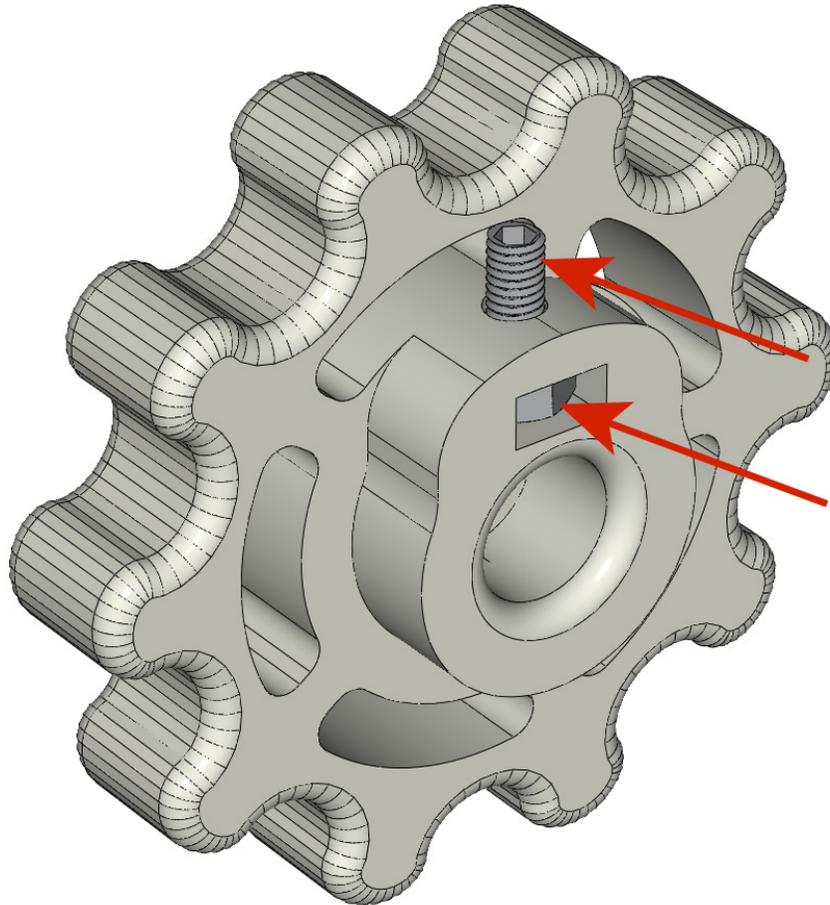
— Serrer les vis des bagues des KFL8.



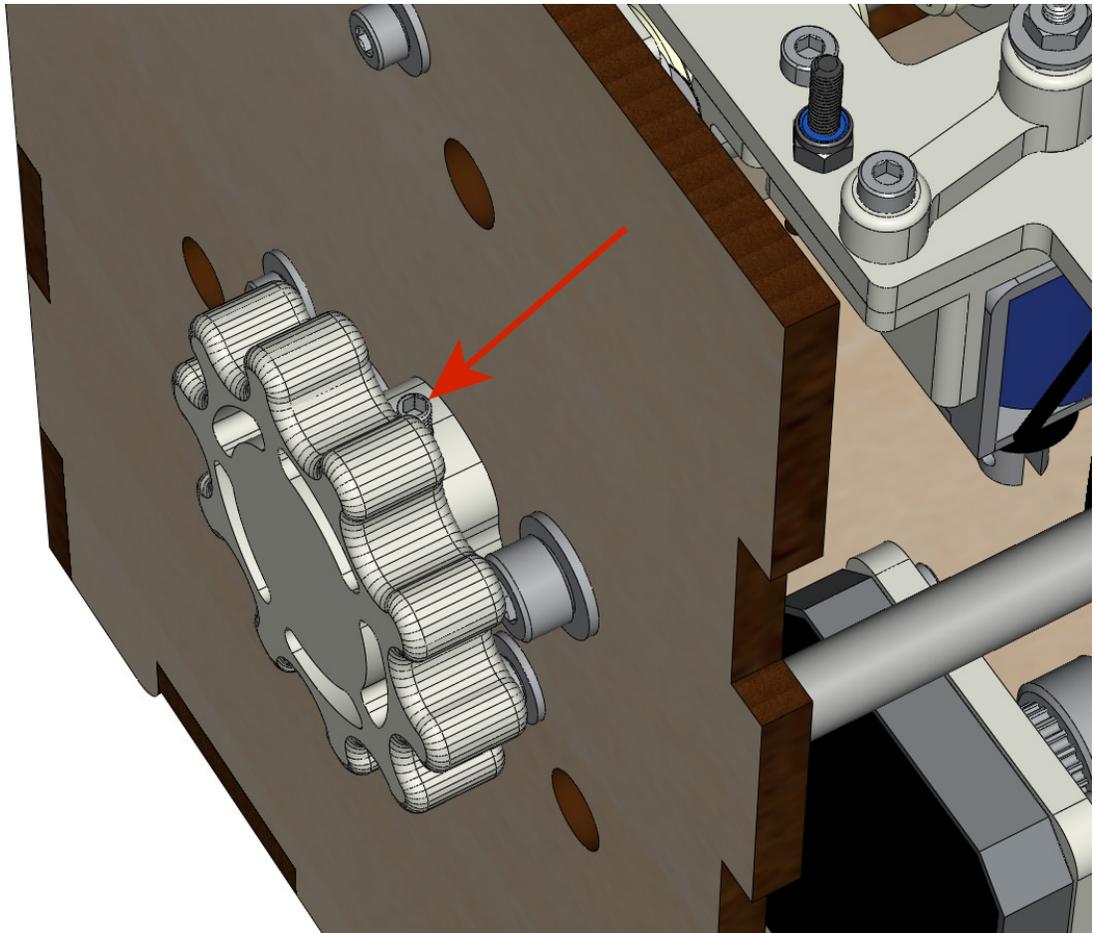
## 4.20 Montage des molettes

Matériel :

- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : 2 x SCROLL\_wheel
- 2 vis M3-8 sans tête **Michel**, on t'a mis des M3-12 sans tête ;)
- 2 écrous M3
- Introduire les écrous M3 dans leur logement et y visser les vis M3-8 sans tête.

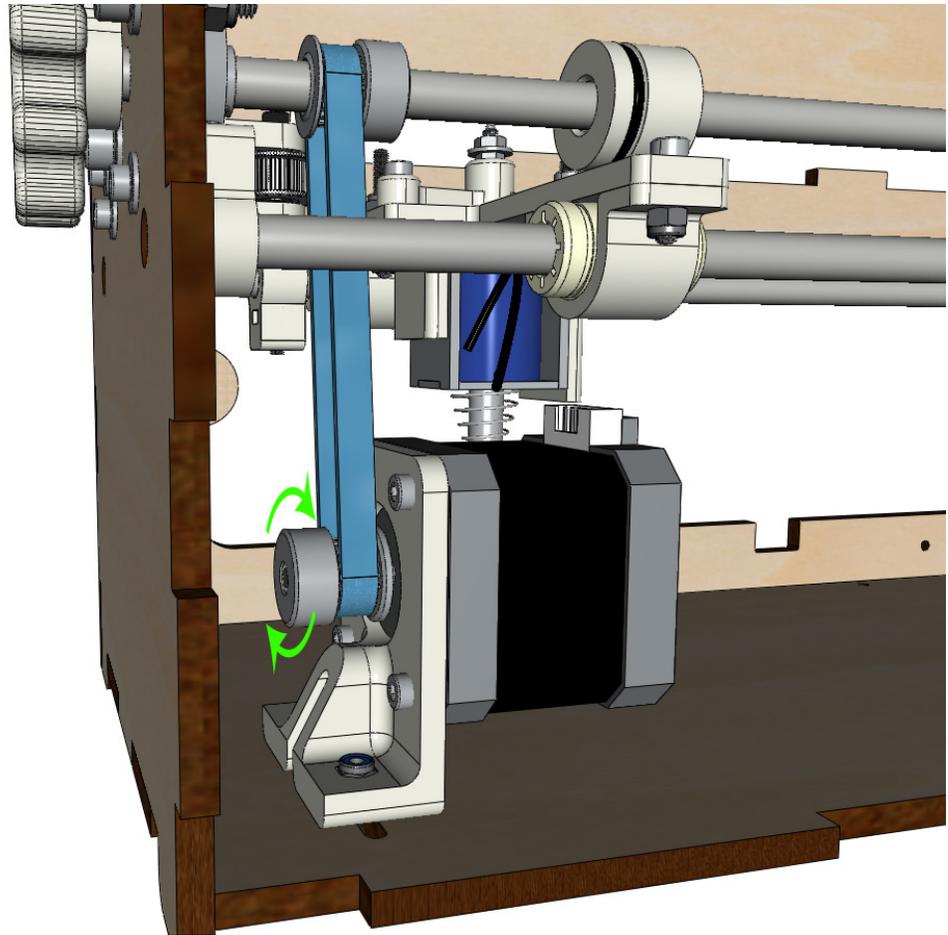


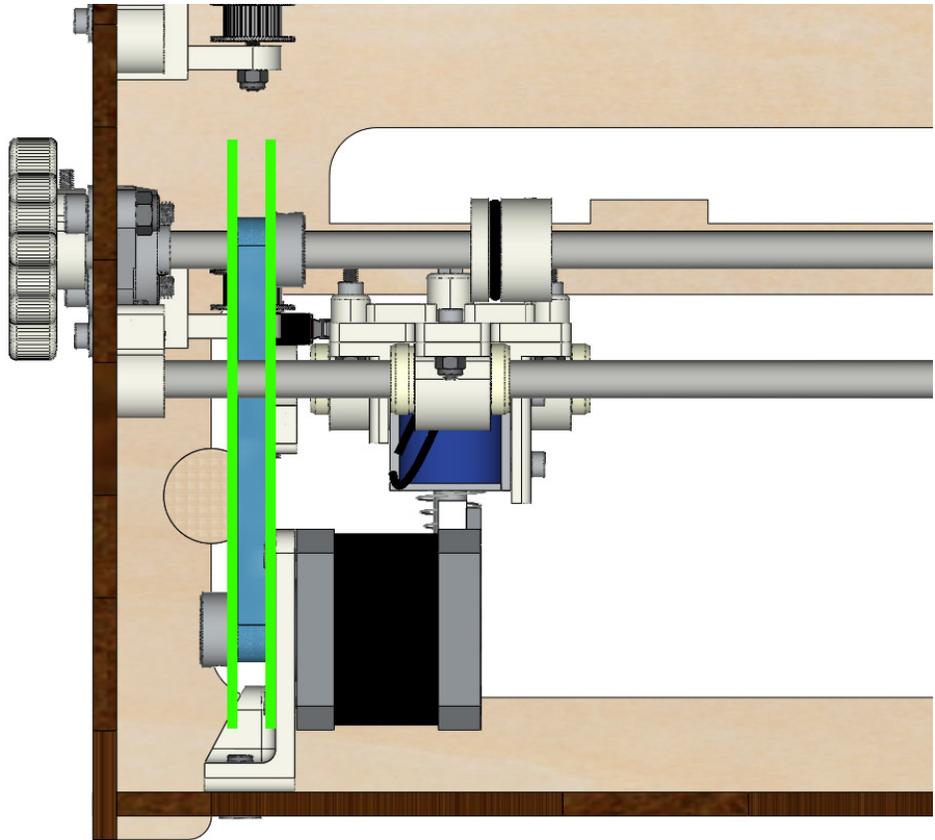
— Fixer les molettes sur l'axe en vissant les vis M3-8 sans tête.



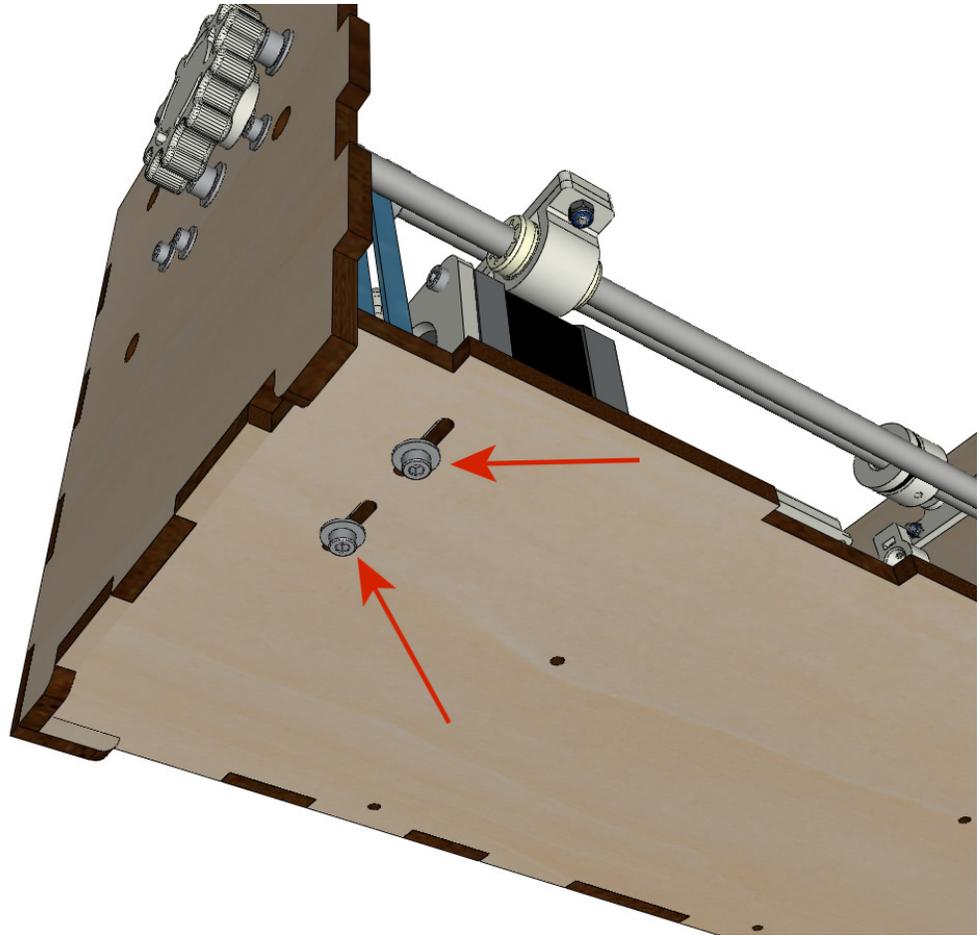
## 4.21 Montage de l'axe Y (étape 2)

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

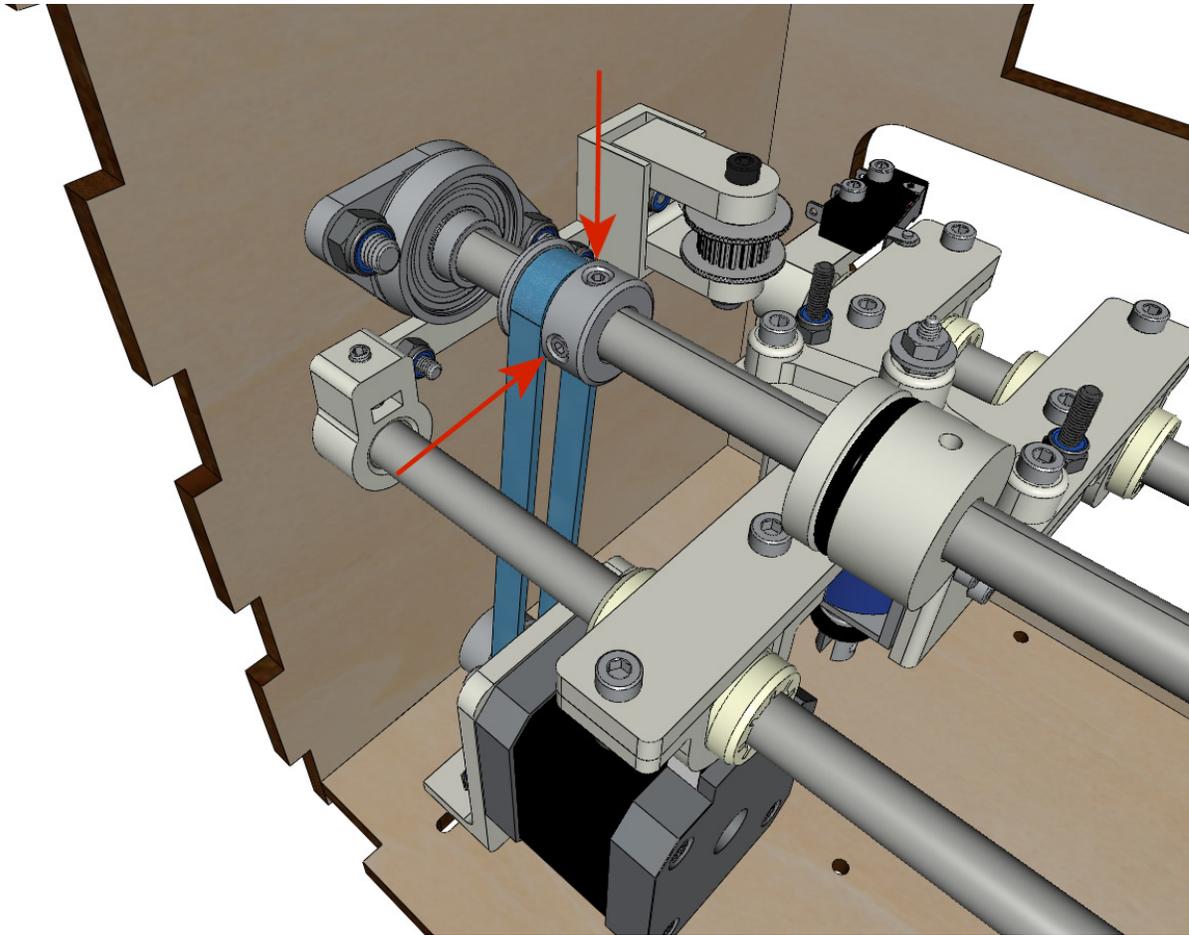




- Déplacer l'ensemble moteur Y/support le long des trous oblongs sous la caisse afin de tendre la courroie fermée puis serrer les 2 vis.



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

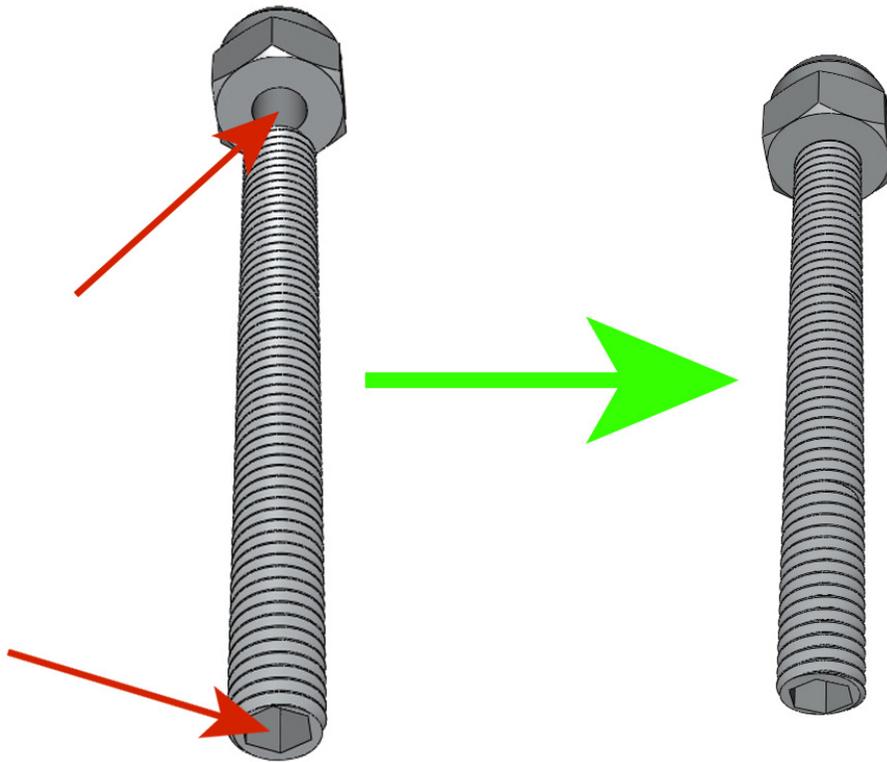


- Mettre en place la plaque en CP (sans la coller) afin d’aligner les ROLL\_joint avec les trous présents dans la plaque. **AJOUTER IMAGE**
- Quand les ROLL\_joint sont bien en place, serrer les vis sans tête. **AJOUTER IMAGE**
- Retirer la plaque de contre plaqué.

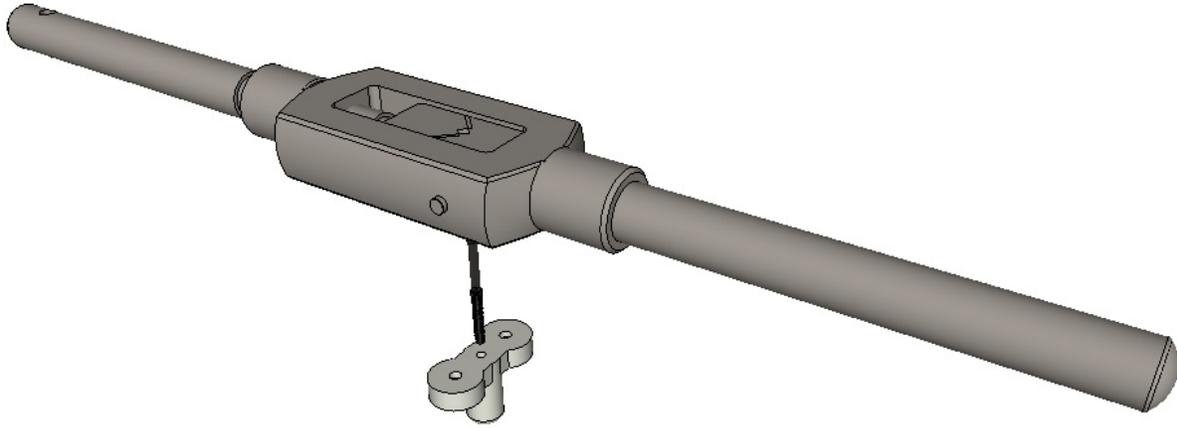
## 4.22 Montage du chariot haut (étape 1)

Matériel :

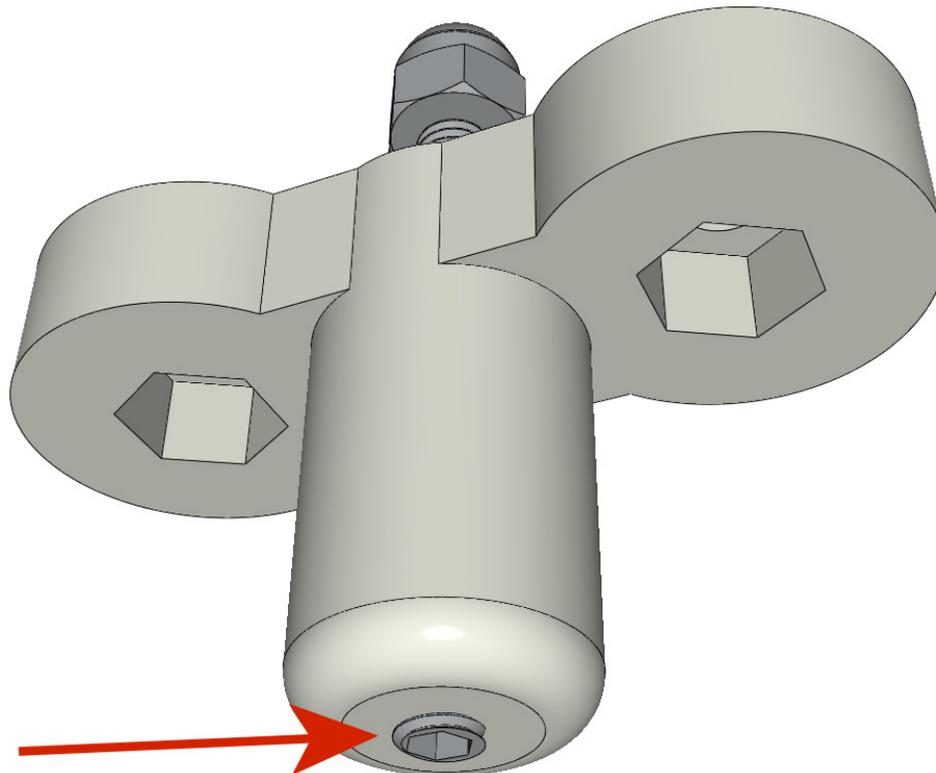
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : TOP\_trolley
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : FEMALE\_shape
- Taraud M3
- 1 vis sans tête M3-30
- 1 écrou borgne M3
- 2 vis M3-12
- 2 rondelles M3 moyennes
- 2 vis M3-20
- 4 écrous M3 NYL
- 3 IGUS\_housing
- 6 vis M3-12
- 6 écrous M3 NYL
- Encoller le pas de vis de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



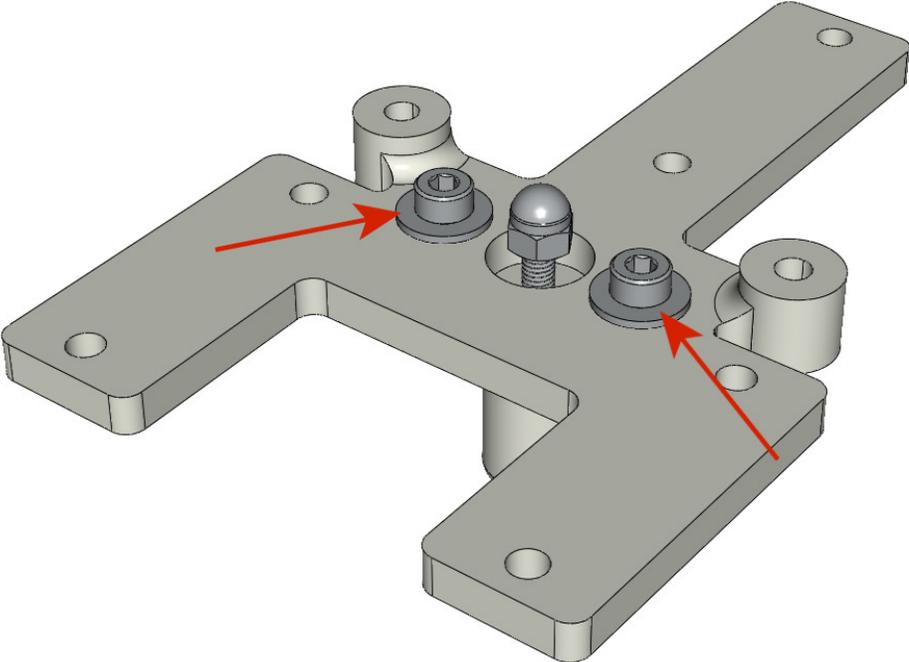
— Tarauder la FEMALE\_shape au 2/3 en partant du haut.

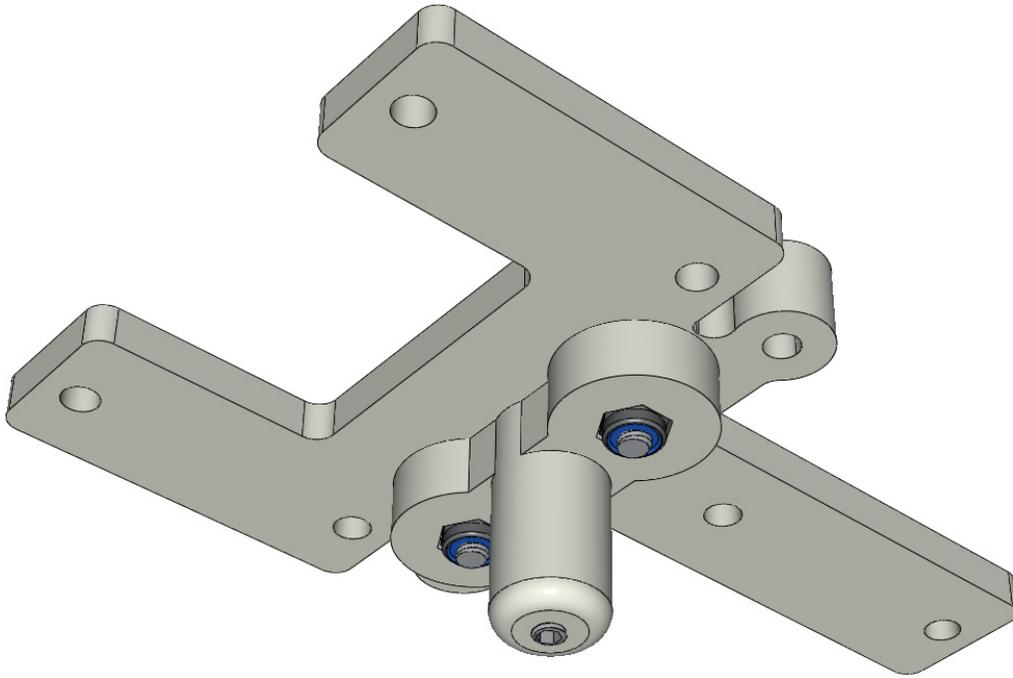


— Visser l'ensemble vis M3-30/écrou borgne pour le laisser dépasser  $\pm 0,5\text{mm}$ .

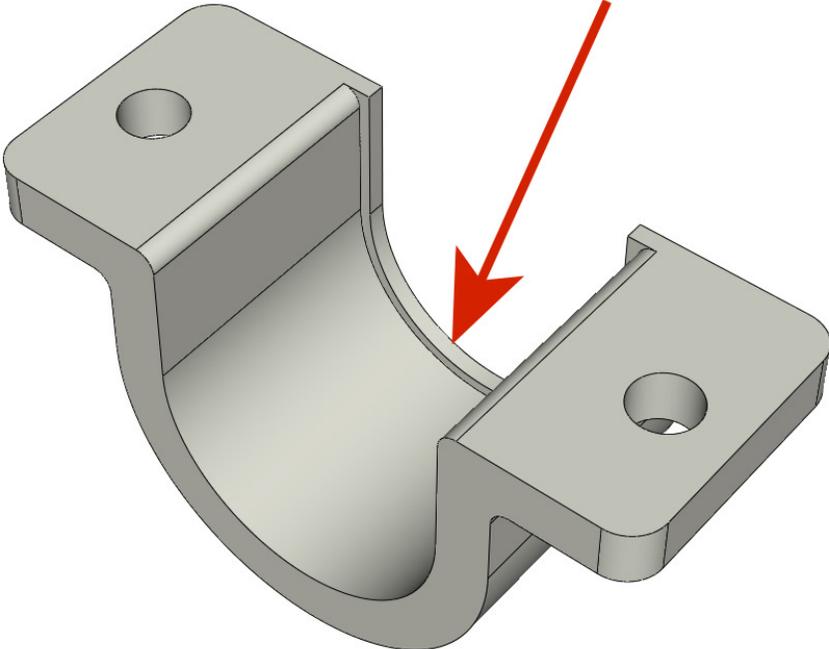


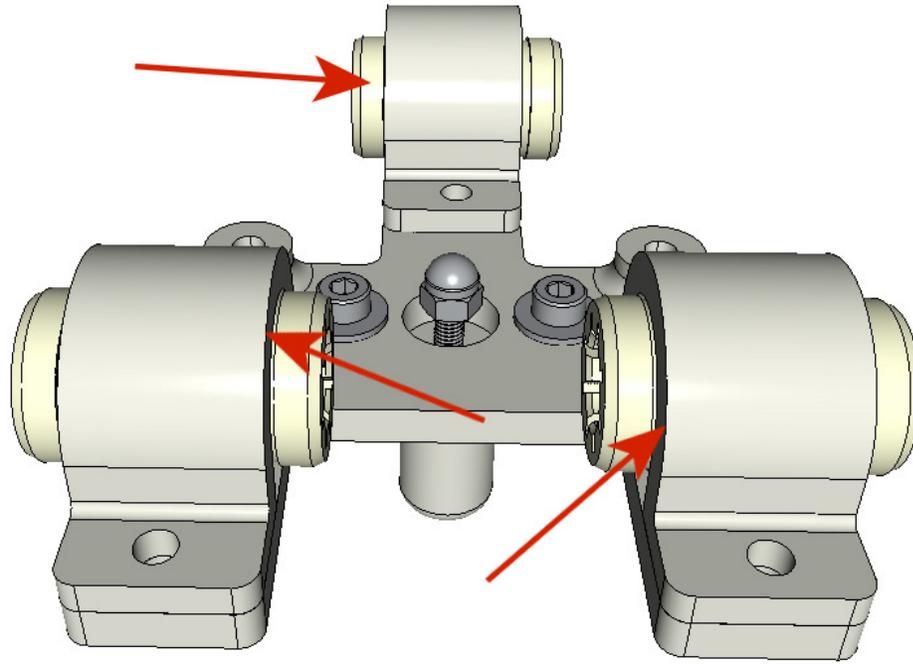
- Assembler la FEMALE\_shape sur le TOP\_trolley avec les vis M3-12, les rondelles M3 et les écrous M3 NYL en laissant du jeu.

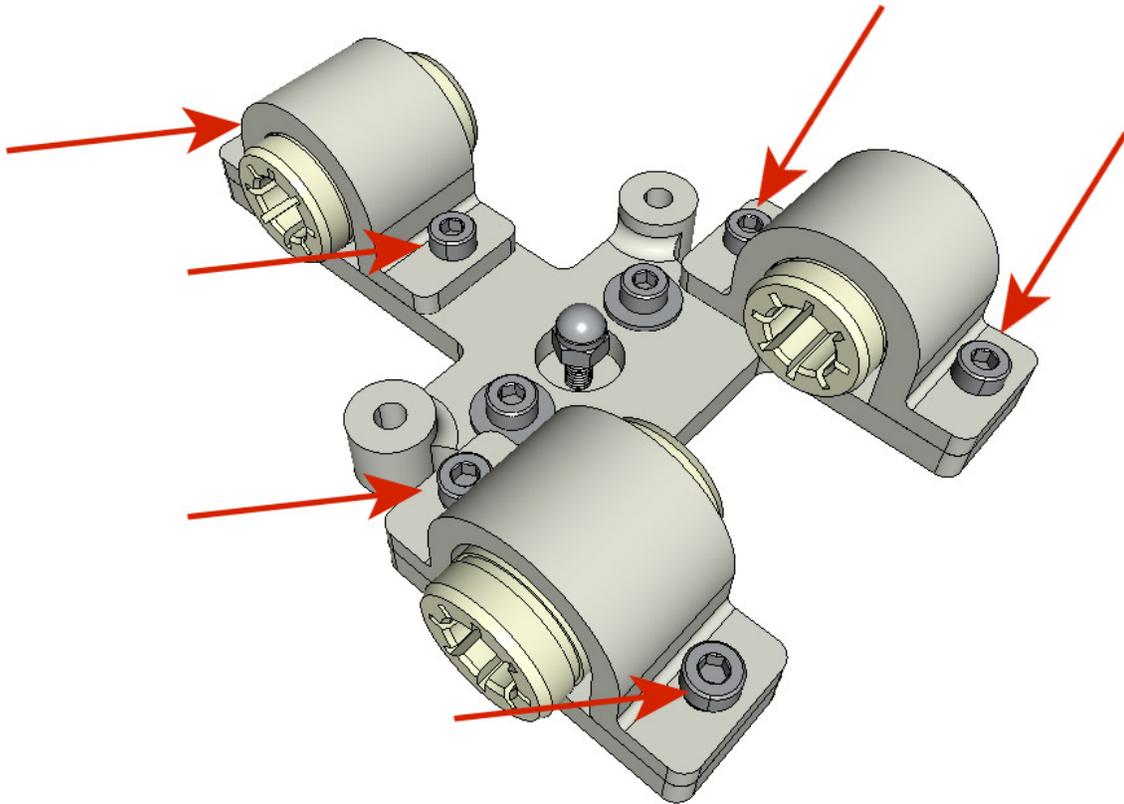




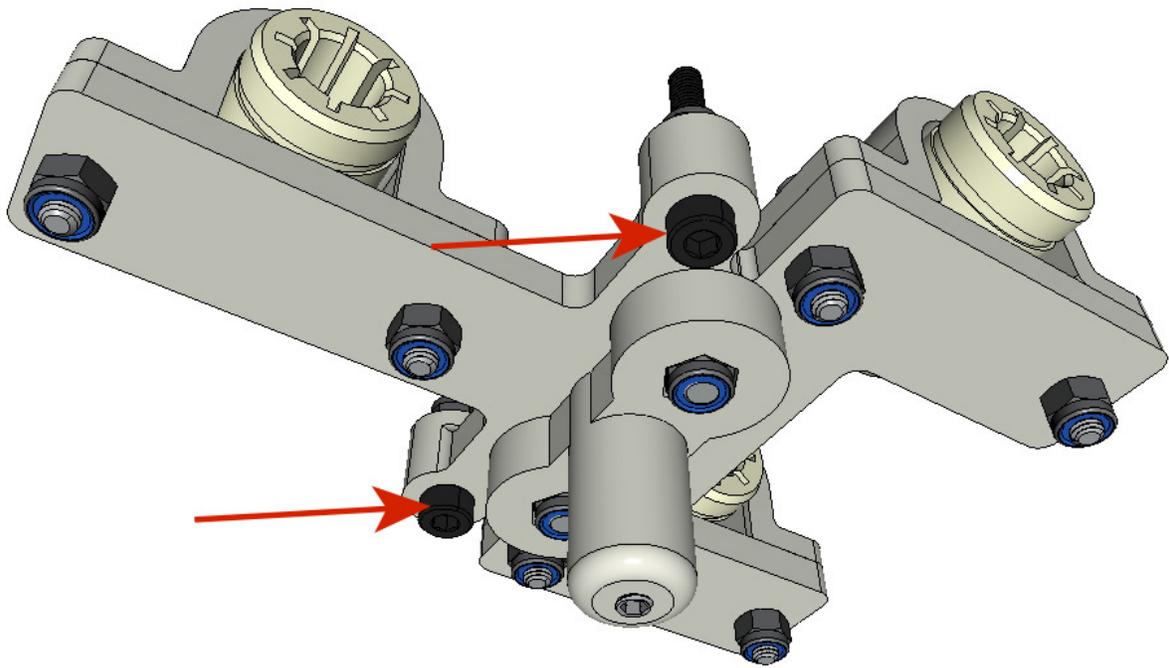
- Positionner les IGUS dans les IGUS\_housing en respectant le côté du blocage puis visser sur le chariot avec le M3-12 et les écrous M3 NYL.

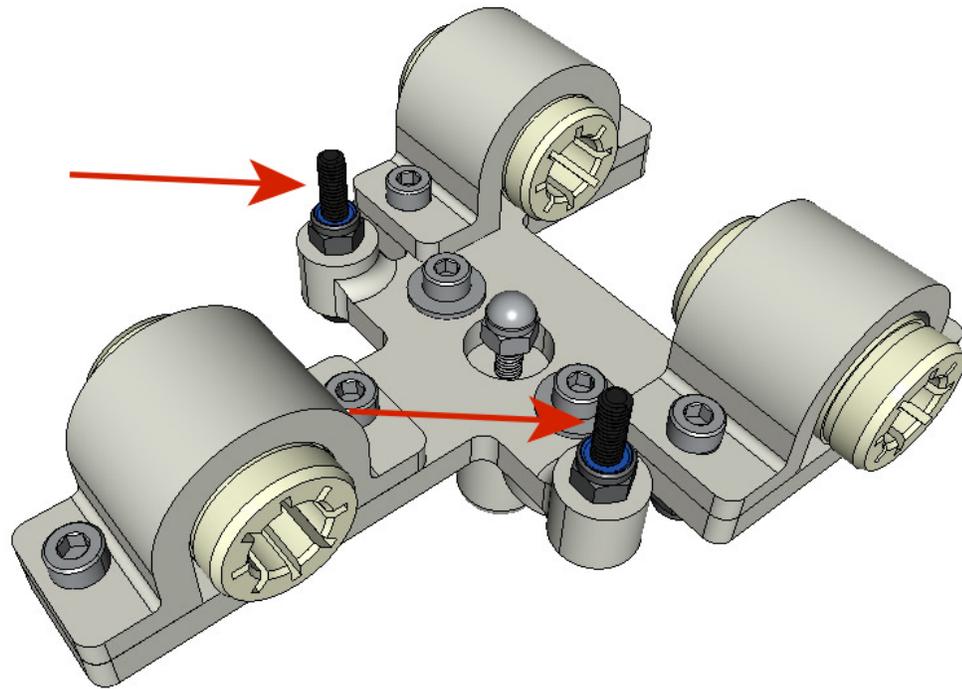






— Monter les vis M3-20 et les écrous M3.

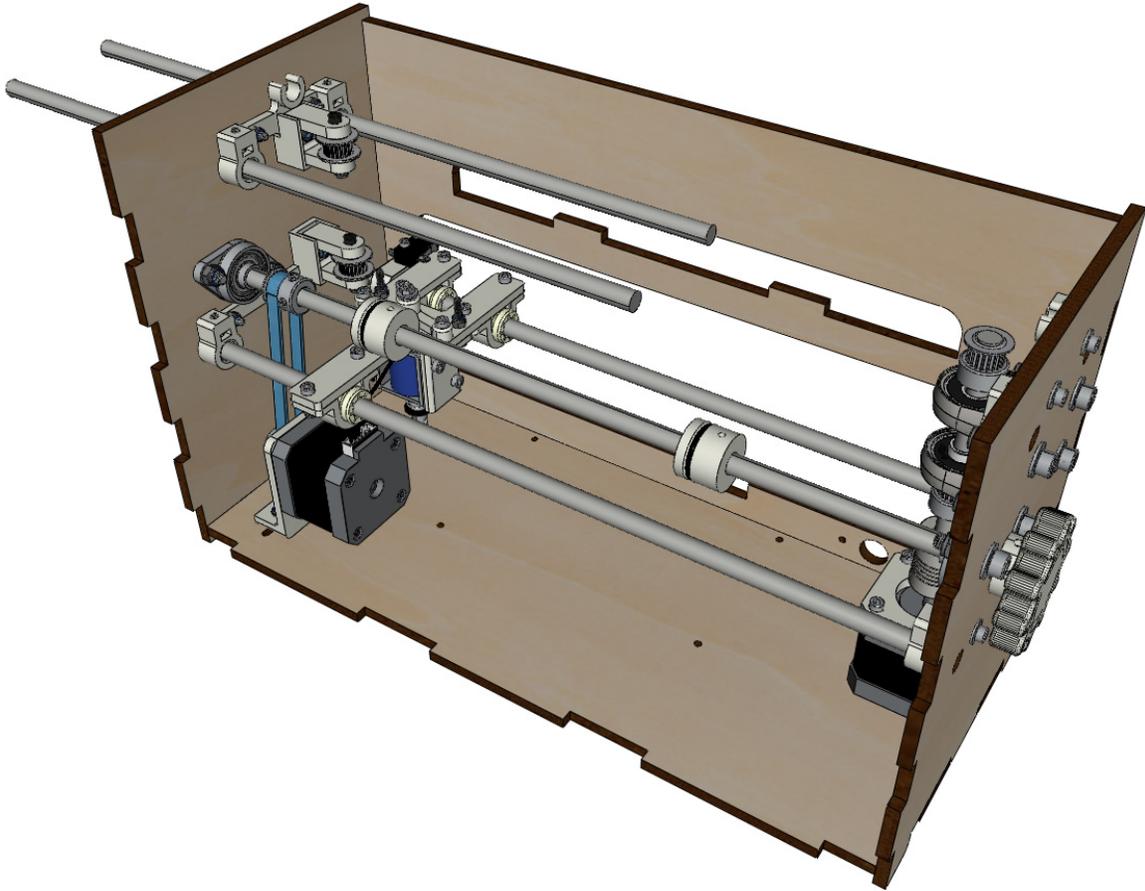




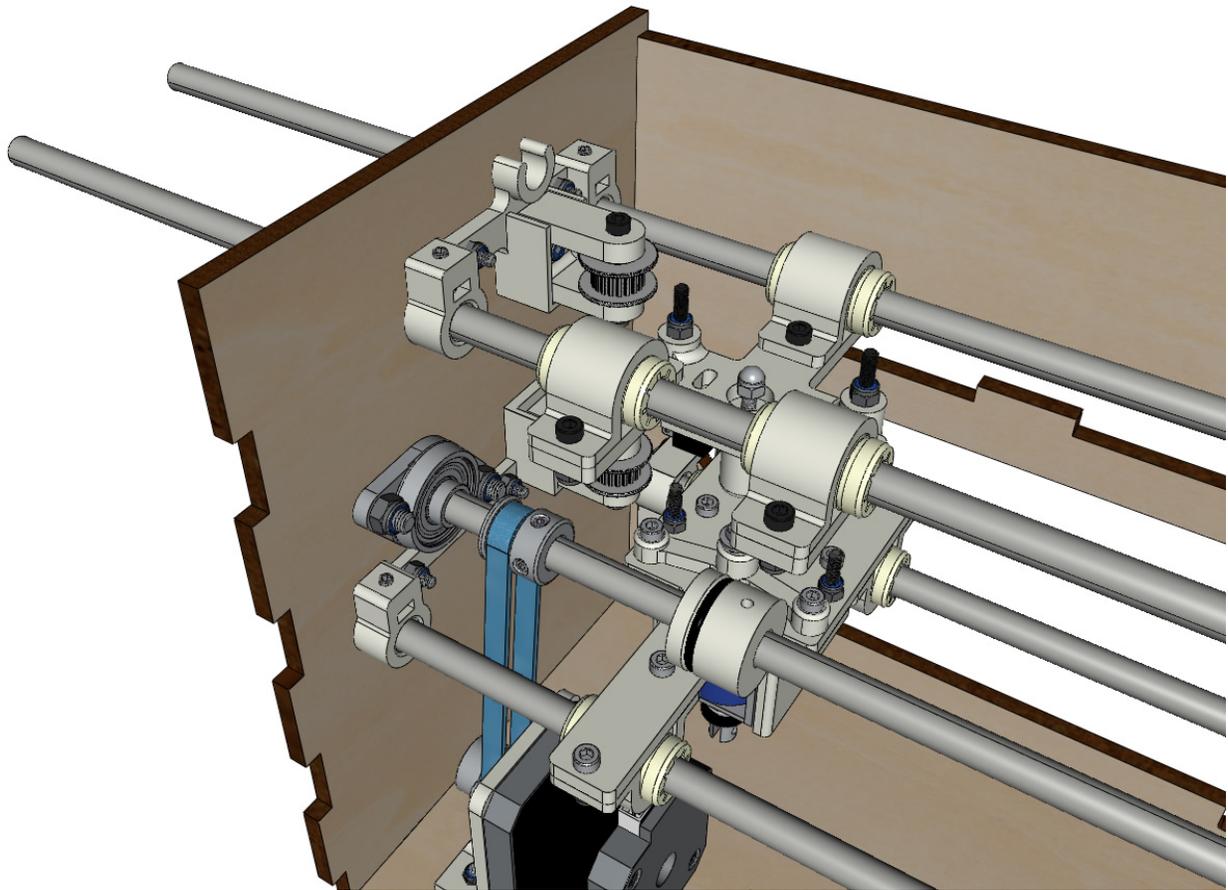
## 4.23 Montage du chariot haut (étape 2)

Matériel :

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



— Enfiler le chariot bas sur les barres lisses.

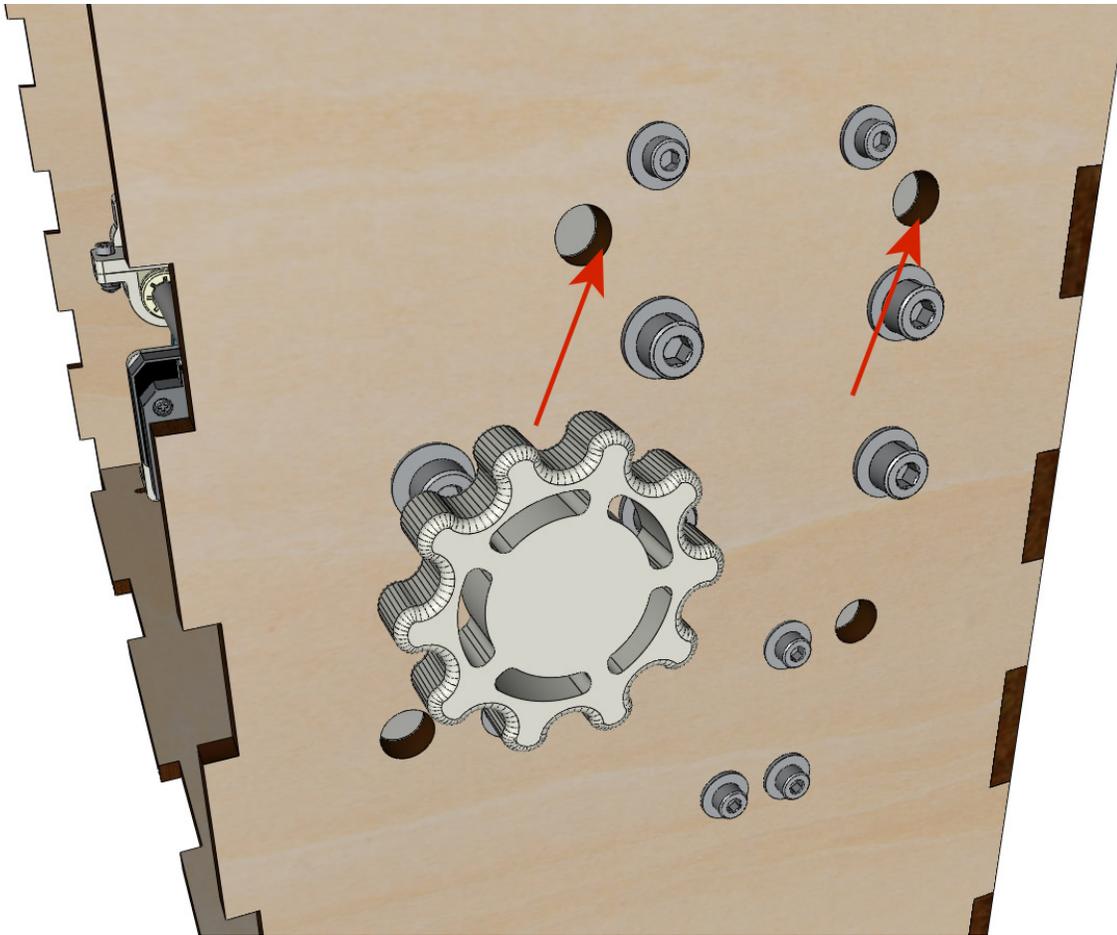


— Terminer d'enfiler les barres.

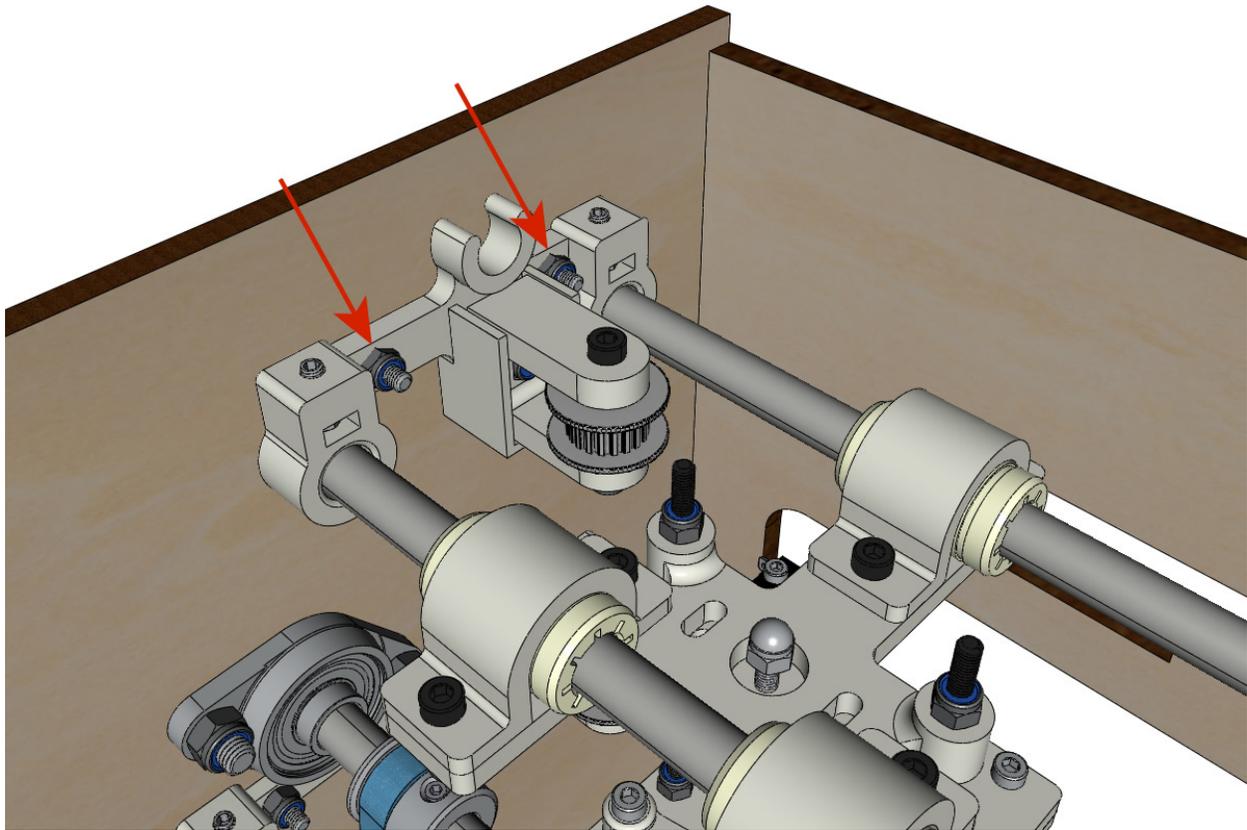
---

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

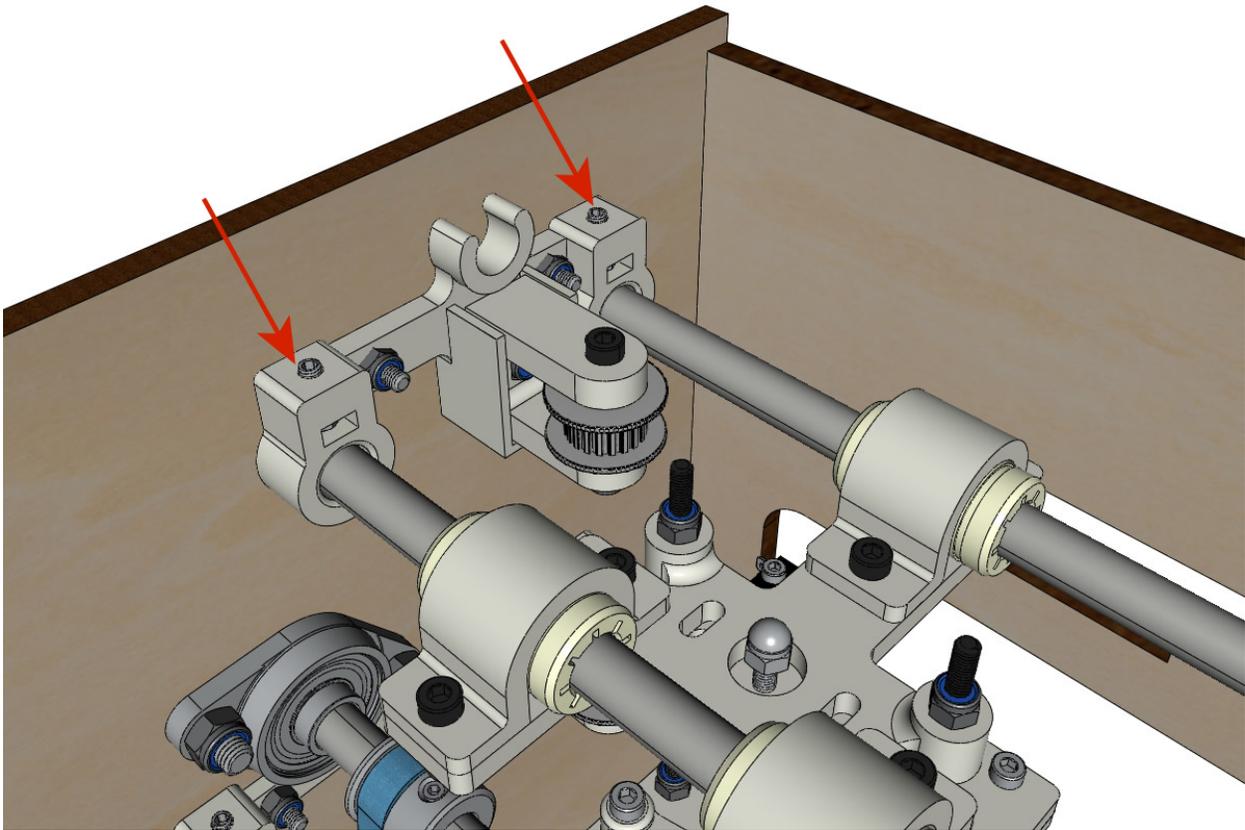
---



— 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.

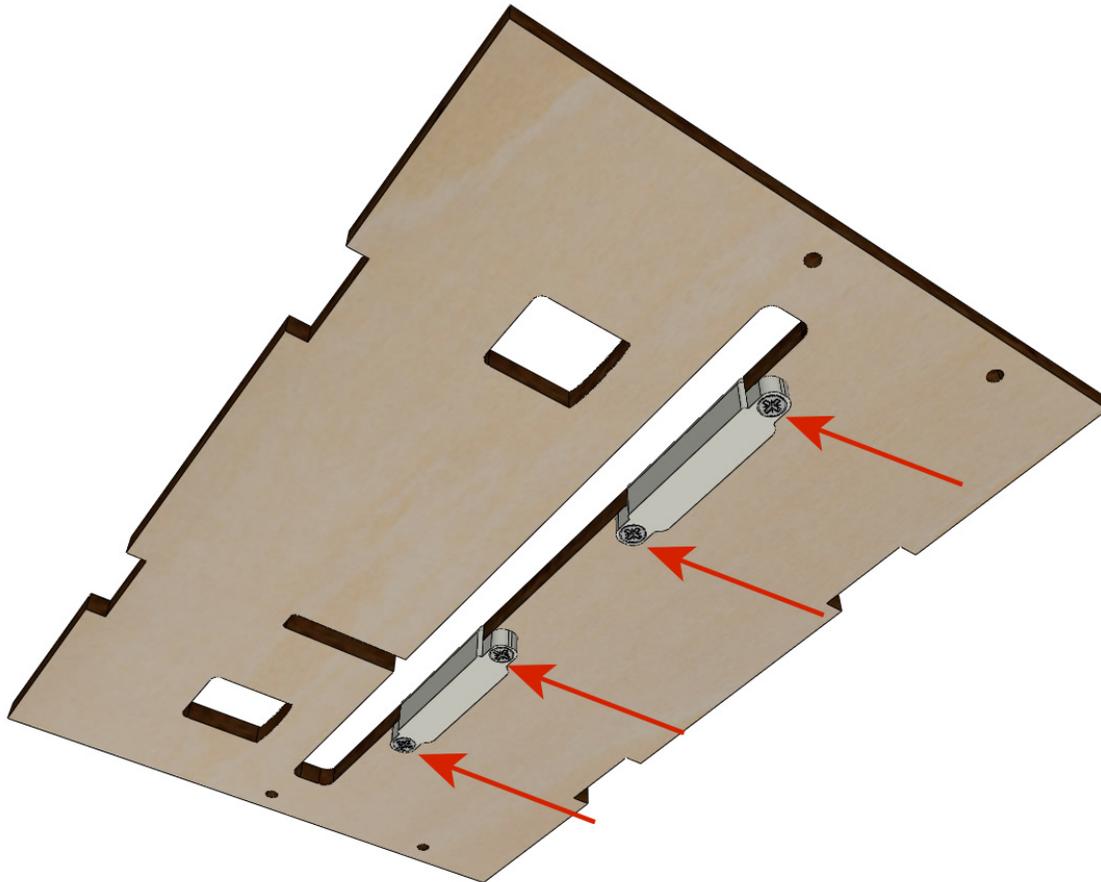


#### 4.24 Pose de la courroie du chariot haut

#### 4.25 Montage des lève-papiers sur la plaque

Matériel :

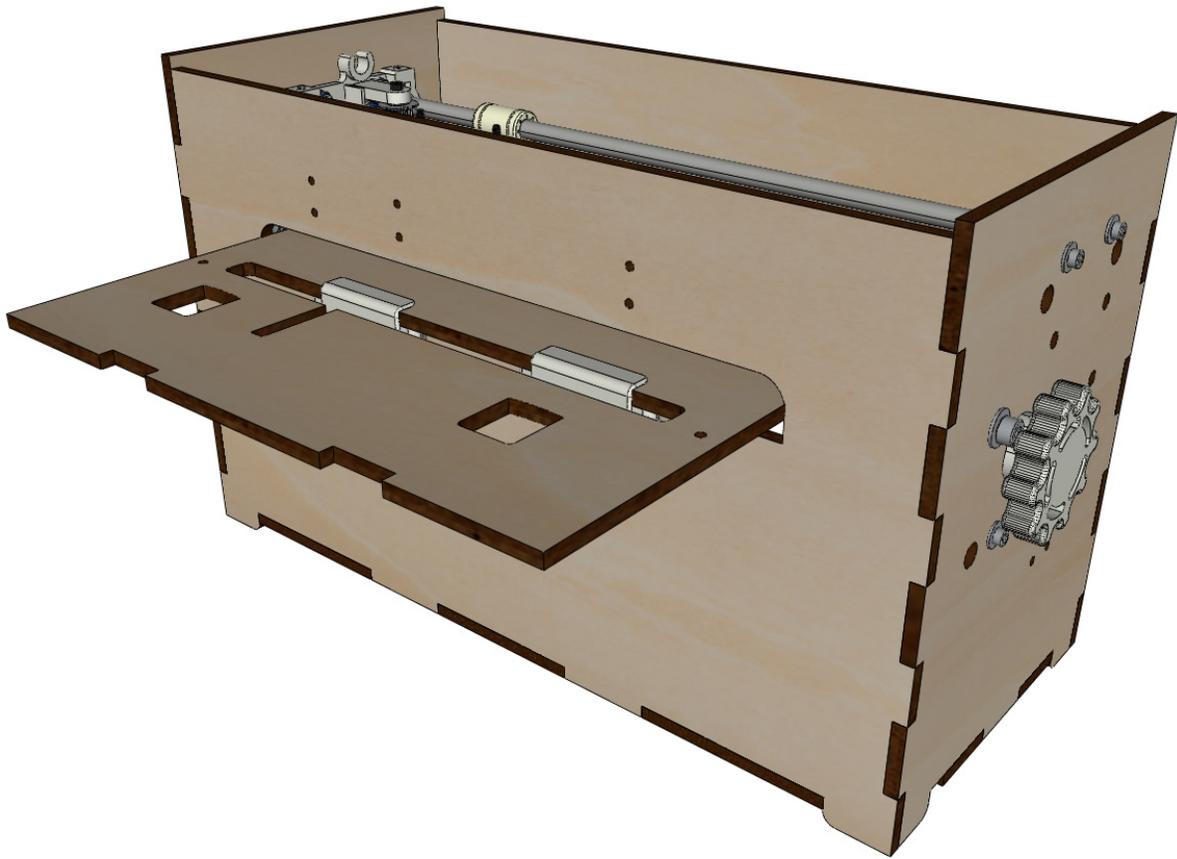
- PAPER\_support (contre-plaqué de 5mm découpé au laser).
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : 2 PAPER\_raiser
- 4 vis à bois 3-10 tête fraisée **Michel, on n'en avait plus ;(E**
- Visser les 2 PAPER\_raiser sur la plaque par en dessous avec les vis à bois.

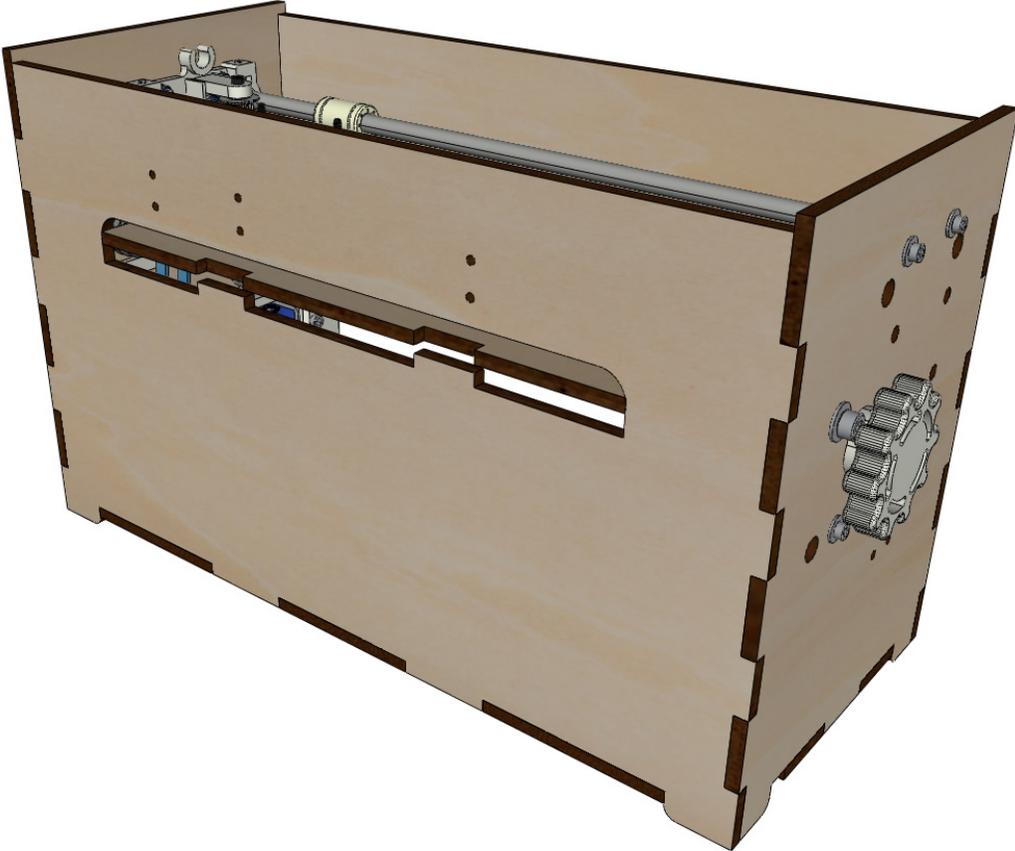


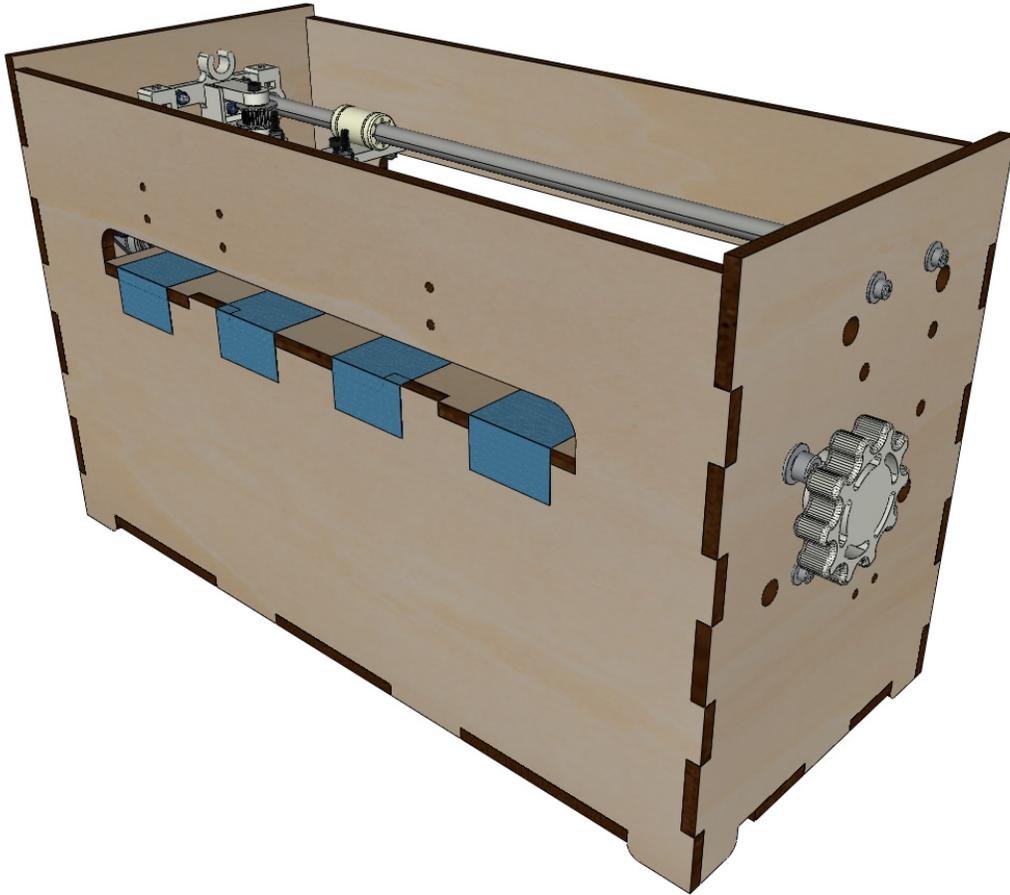
## 4.26 Collage de la plaque repose papier

Matériel :

- PAPER\_support (contre-plaqué de 5mm découpé au laser).
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : 2 PAPER\_raiser
- Encoller les encoches qui vont être en contact. Introduire la plaque par l'avant et la maintenir fermement avec du ruban adhésif pendant le temps de séchage.







## 4.27 Montage des guide-papiers sur la plaque

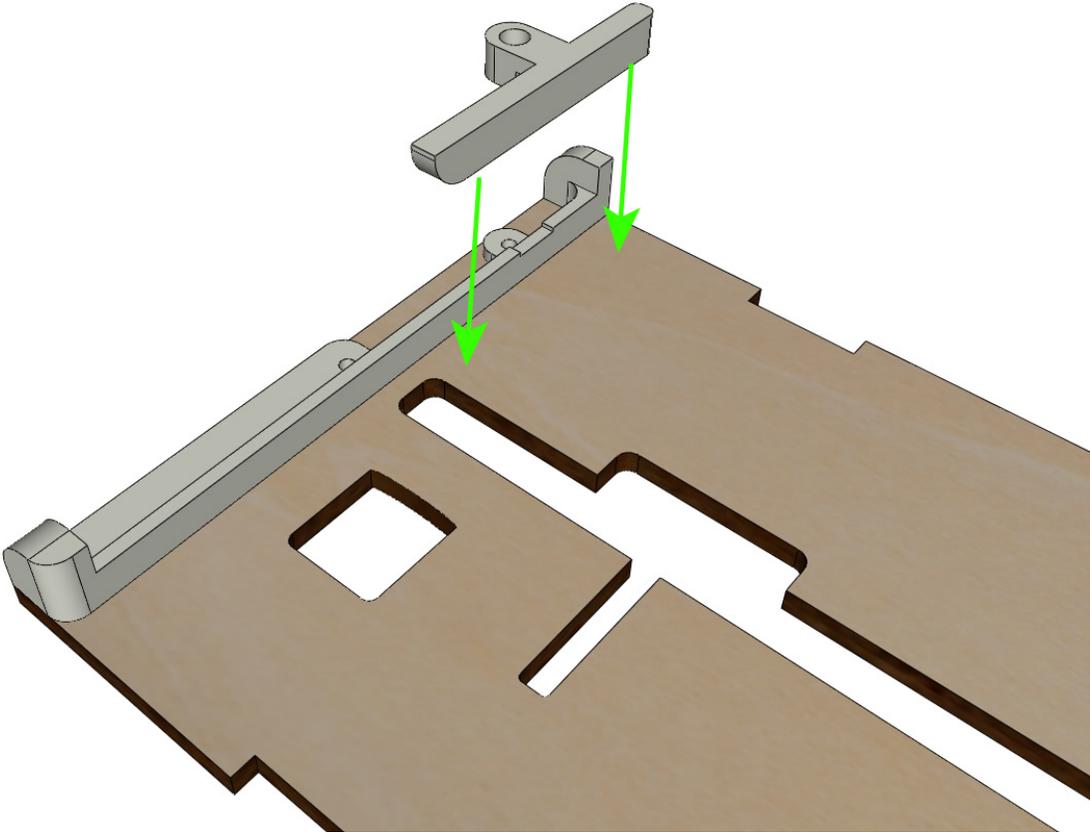
Matériel :

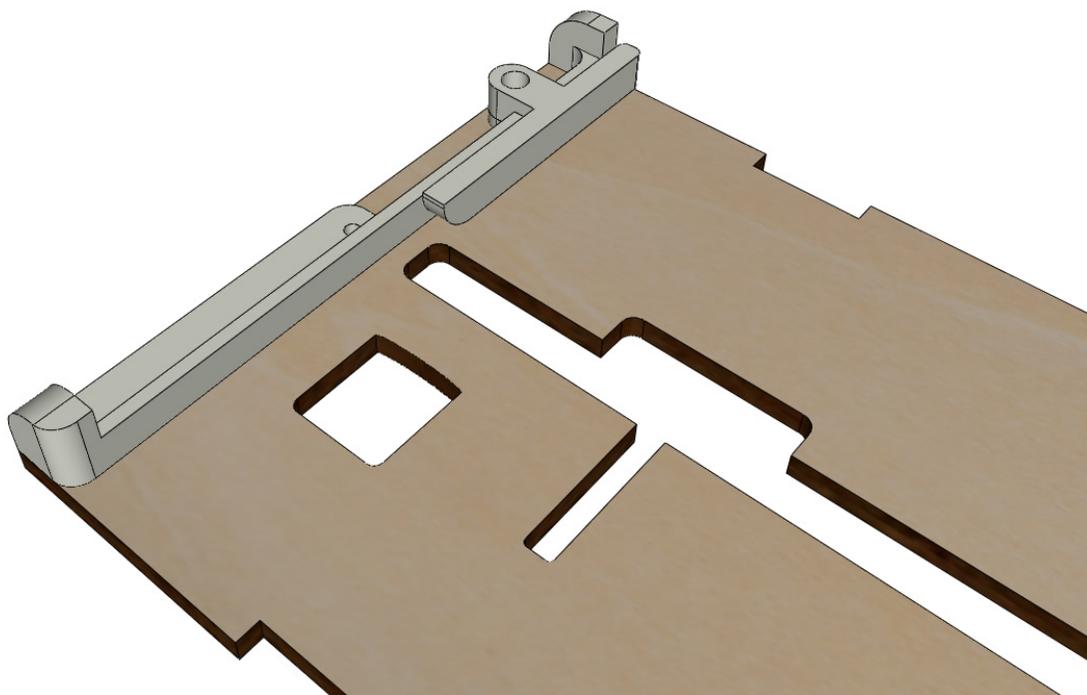
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : PAPER\_GUIDE\_left\_1
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : PAPER\_GUIDE\_left\_2
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : PAPER\_GUIDE\_right\_1
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : PAPER\_GUIDE\_right\_2
- 4 vis M3-16
- 4 écrous M3 NYL

---

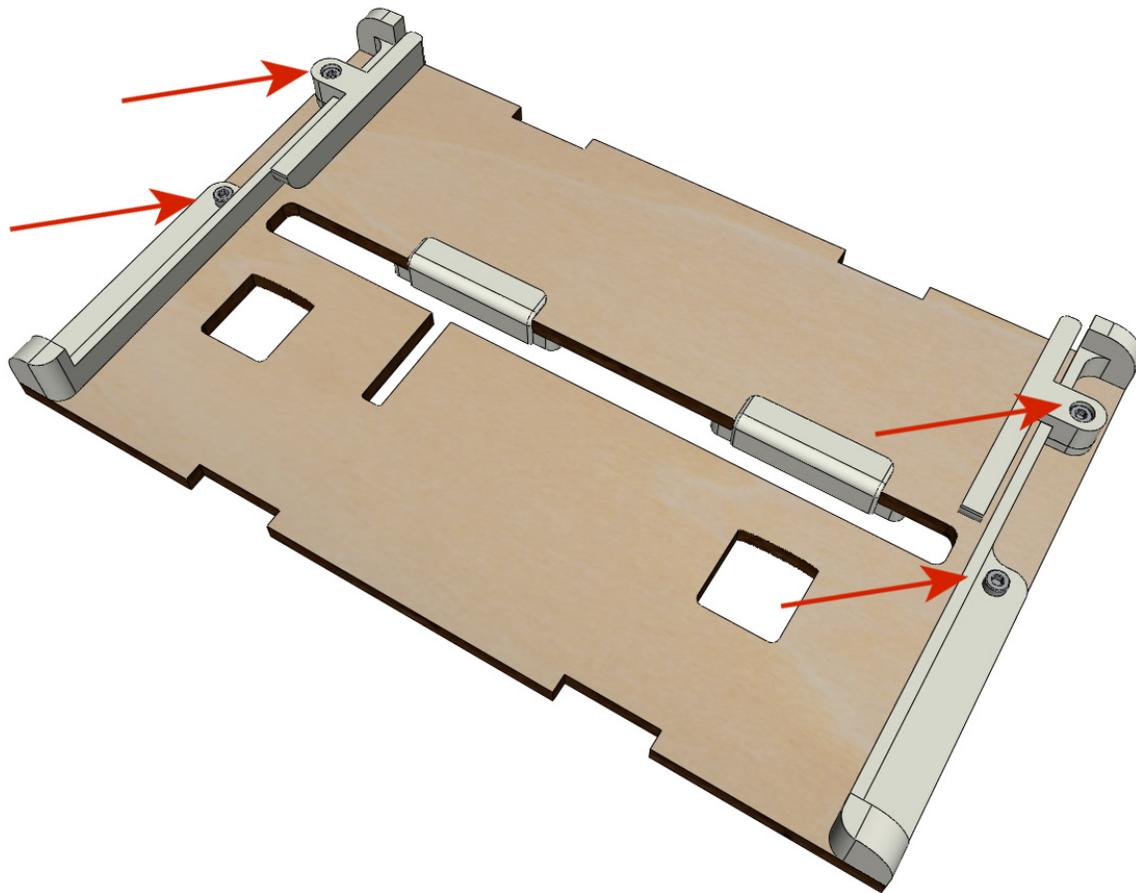
**Note :** Pour plus de clarté, nous avons isolé la partie concernée.

---

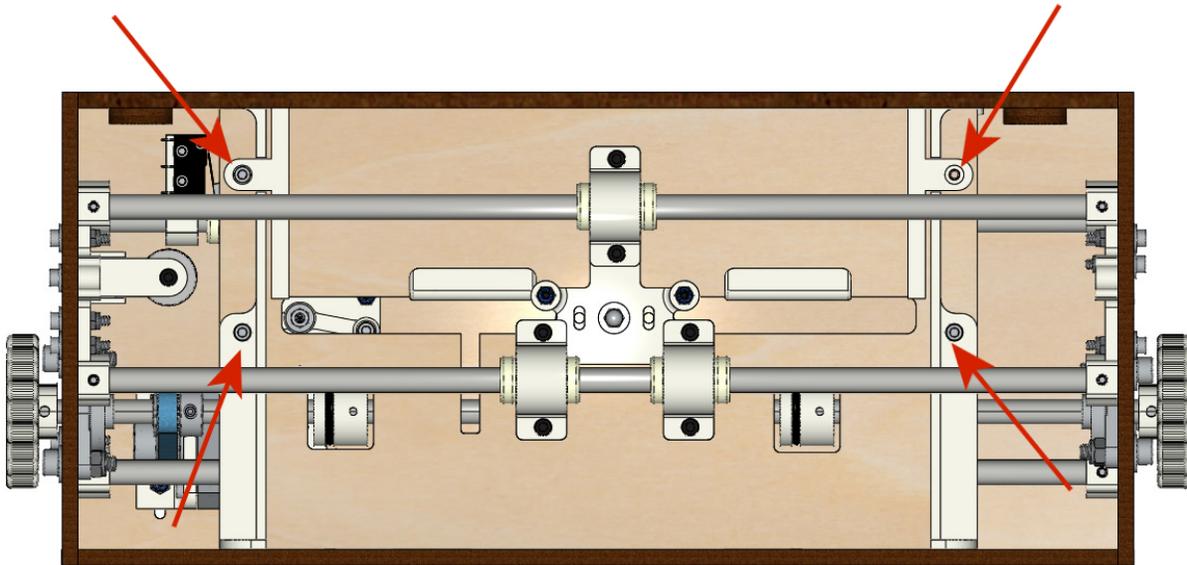




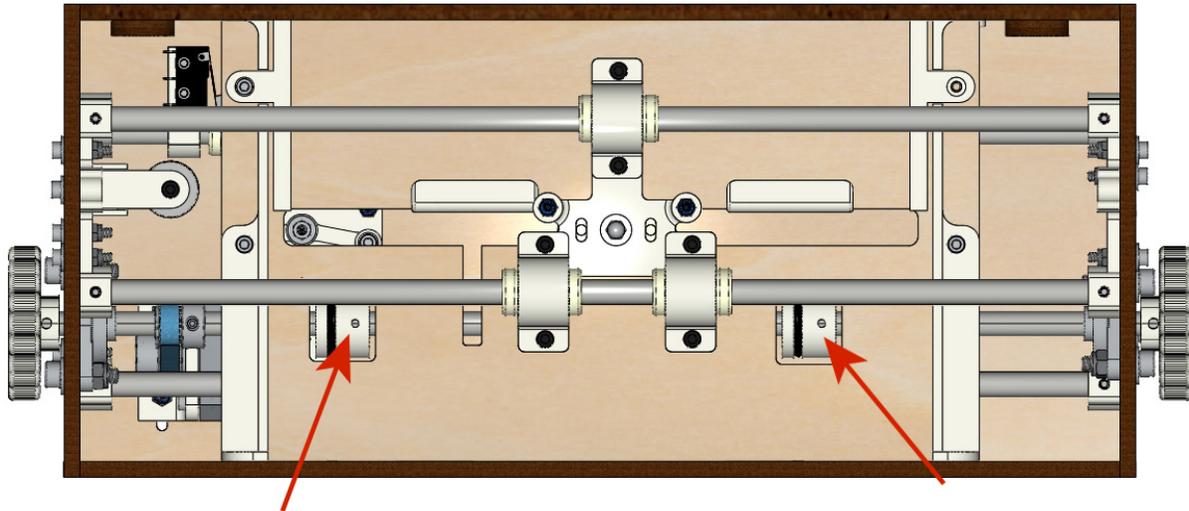
— Assembler les guide-papiers sur la plaque avec les vis M3-16 et les écrous M3 NYL.



— Vous devez obtenir une vue du dessus comme celle ci :



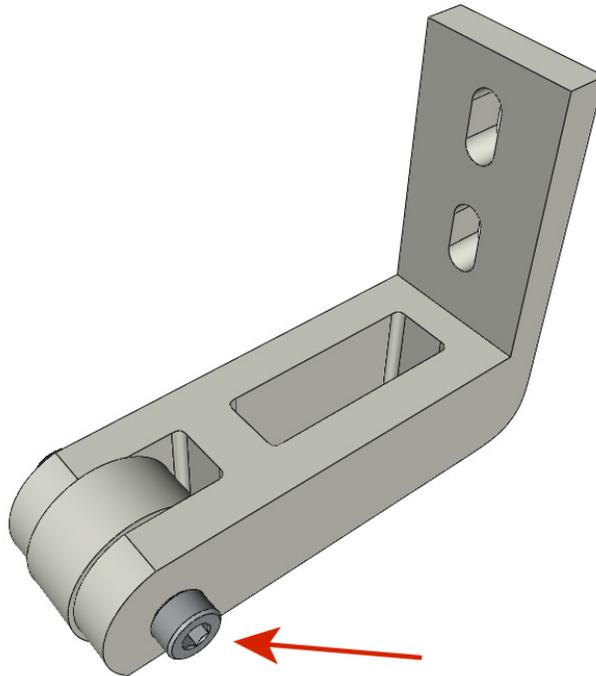
- Centrer les rouleaux dans les trous de la plaque et visser les vis sans tête jusqu'à ce que les rouleaux soient bien solidaires de l'axe.

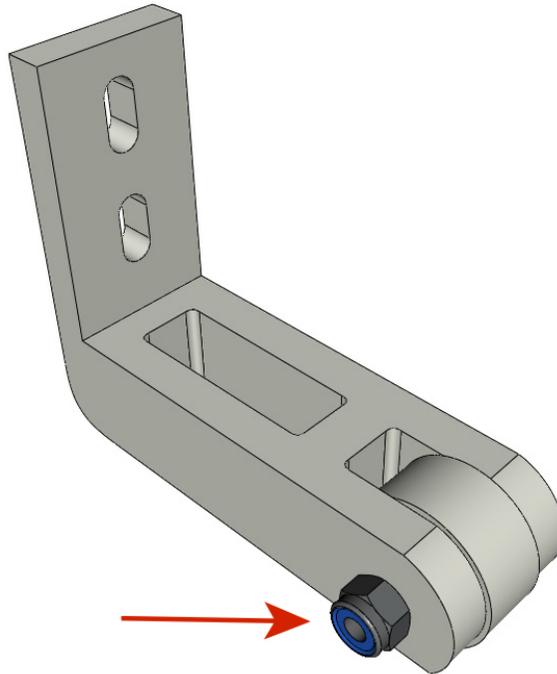


## 4.28 Montage des presse-papiers (étape 1) :

Matériel :

- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : 2 CLIPBOARD
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : 2 CLIPBOARD\_wheel
- 2 vis M3-20
- 4 écrous M3 NYL
- Assembler les CLIPBOARD avec CLIPBOARD\_wheel à l'aide des vis M3-20 et des écrous M3 NYL. Serrer la vis en laissant la possibilité à la roue de tourner.





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

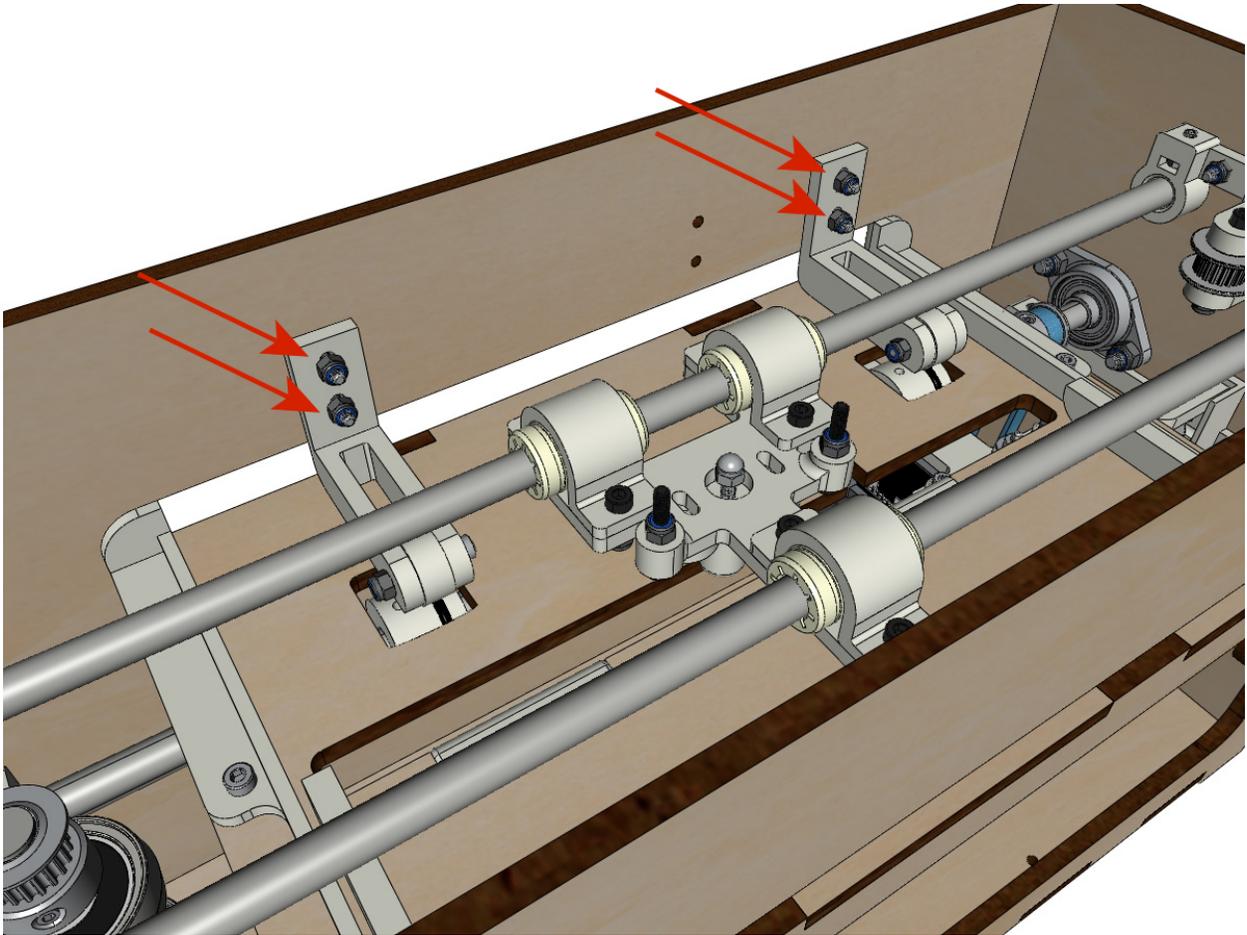
Matériel :

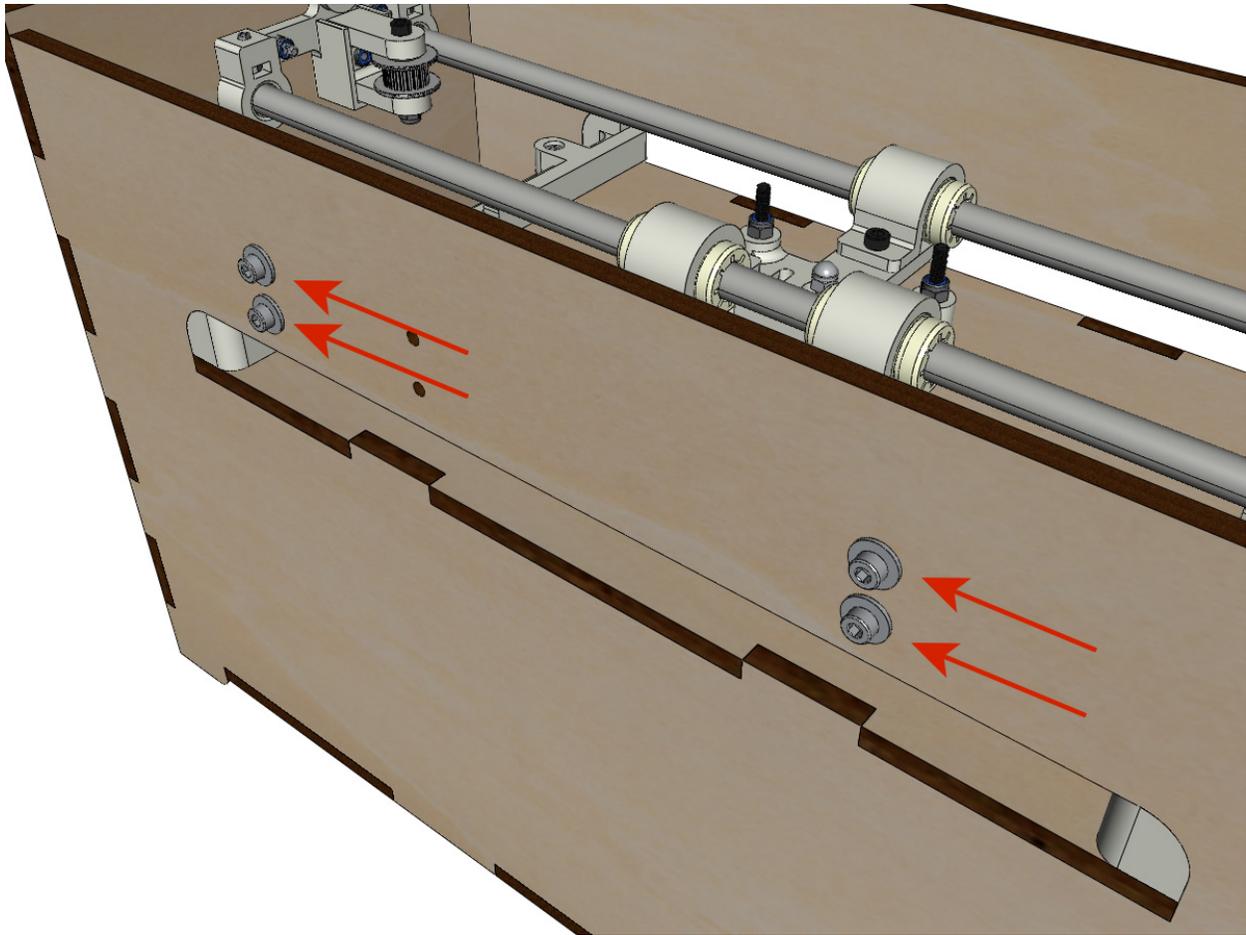
- 2 CLIPBOARD montés à l'étape 1
- 4 vis M3-14
- 4 rondelles M3 moyennes
- 4 écrous M3 NYL

---

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

---





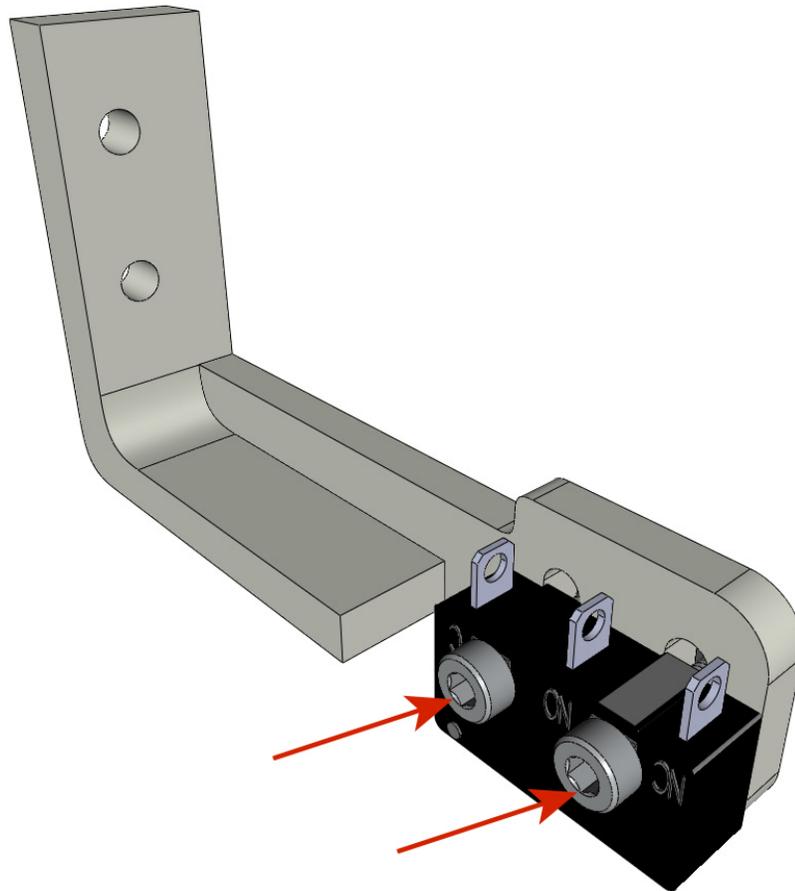
### 4.30 Montage du fin de course Y

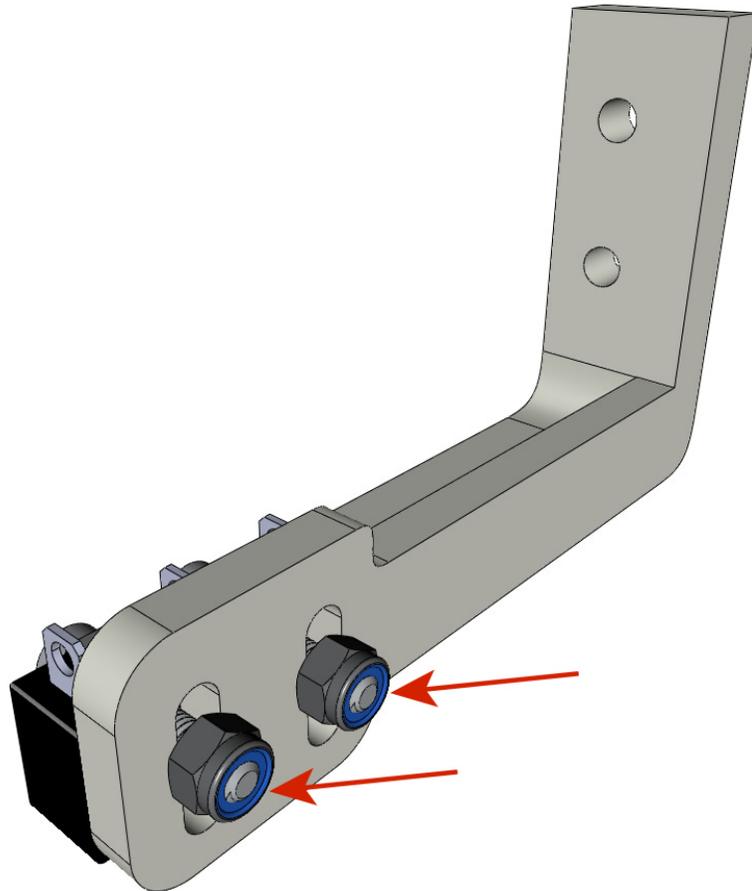
Matériel :

- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : SWITCH\_Y\_support
- 2 vis M3-14
- 2 rondelles M3 moyennes
- 2 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).

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



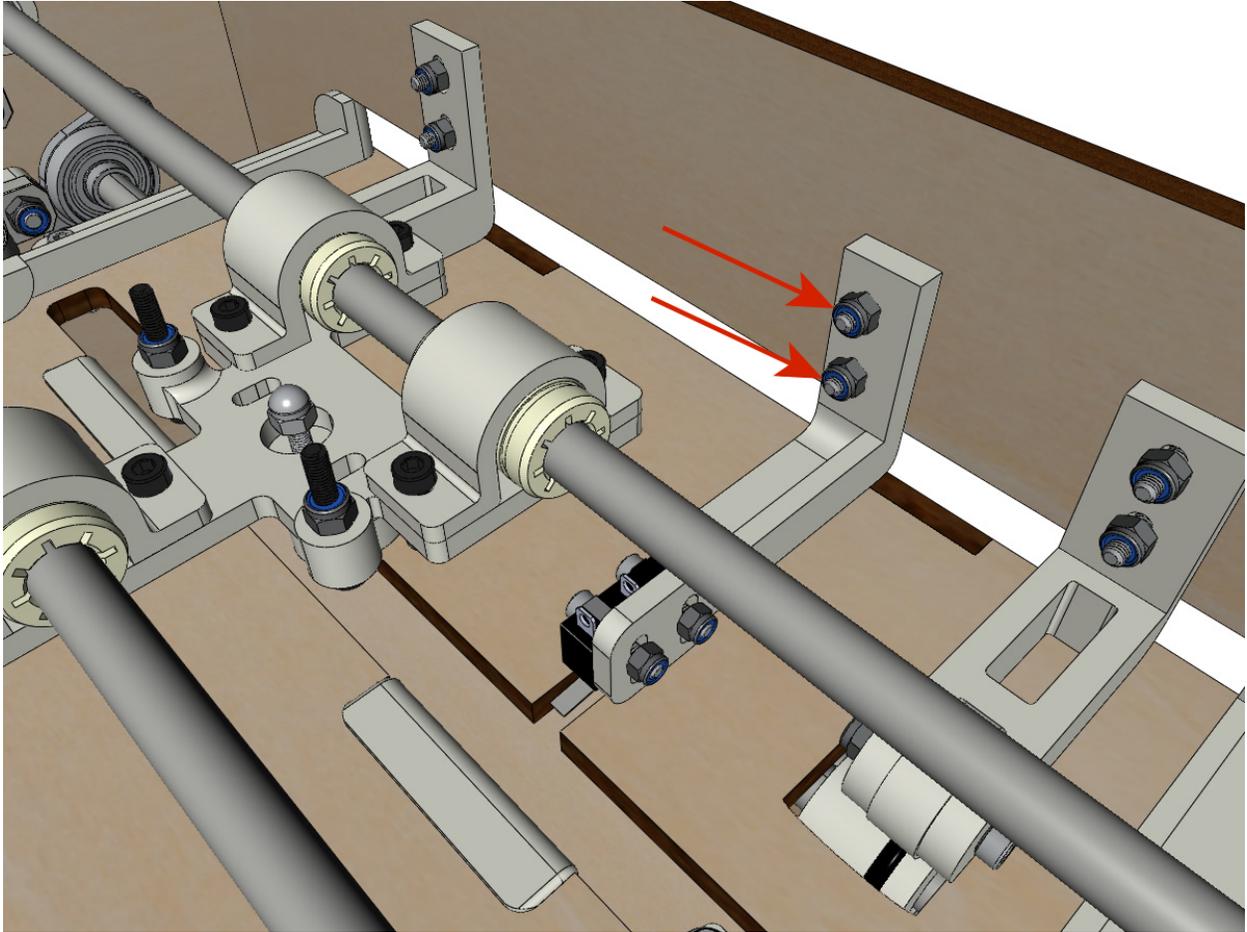


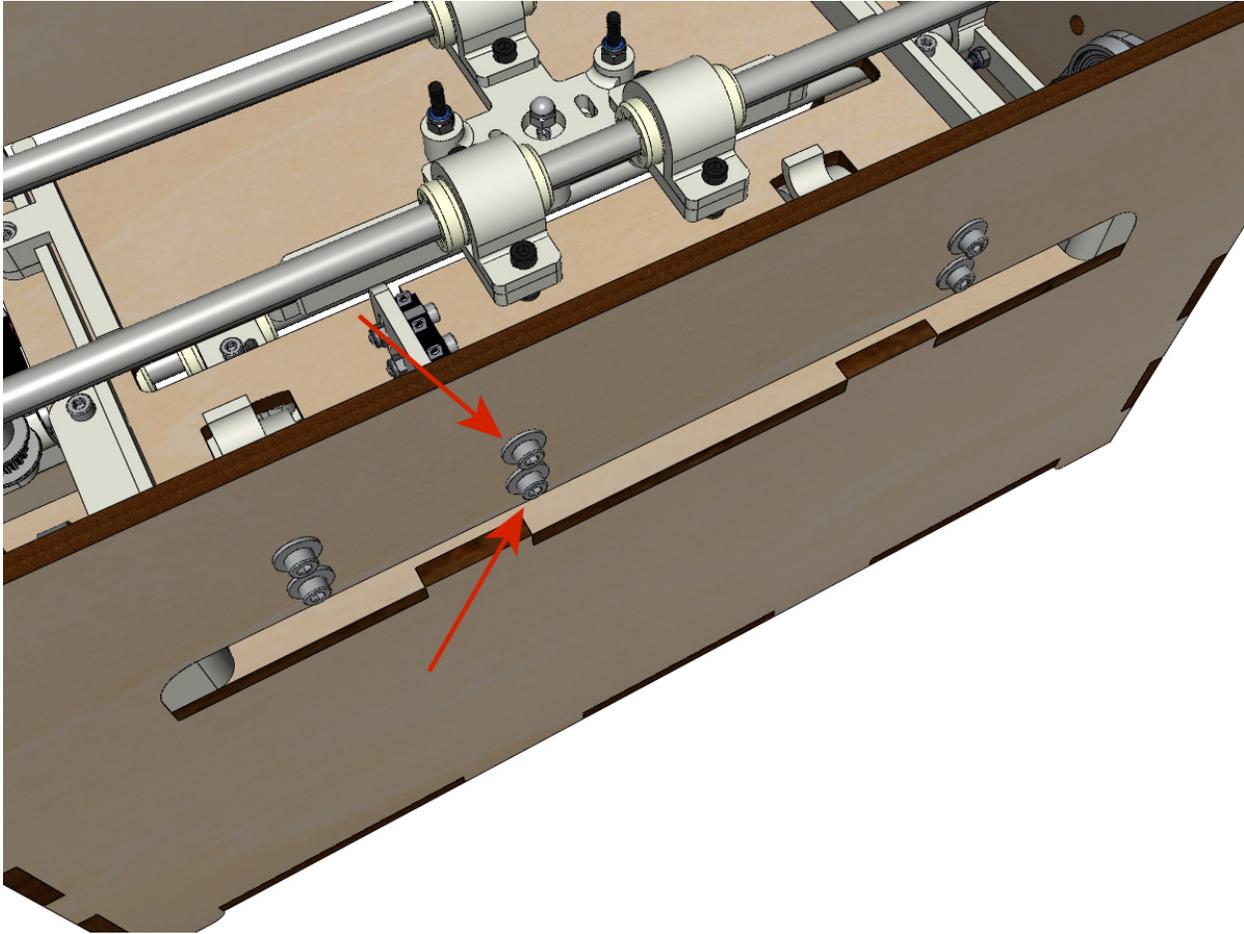
---

**Note :** La position de l'interrupteur dans les trous oblongs sera réglée à la fin de l'assemblage et les vis serrées.

---

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

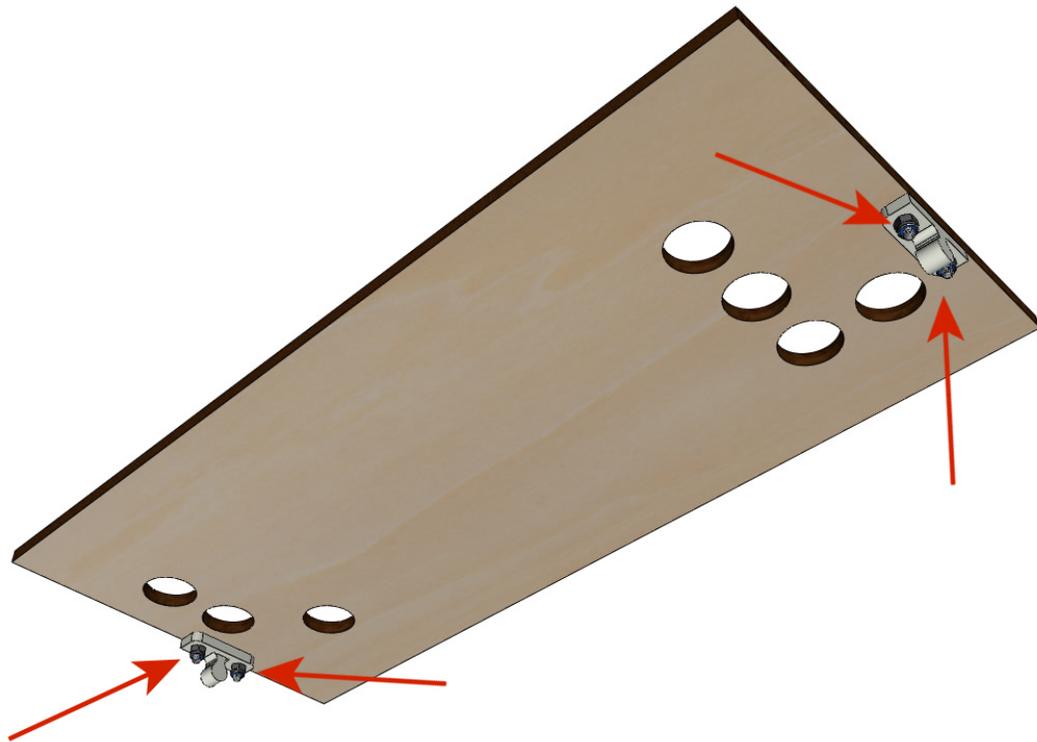


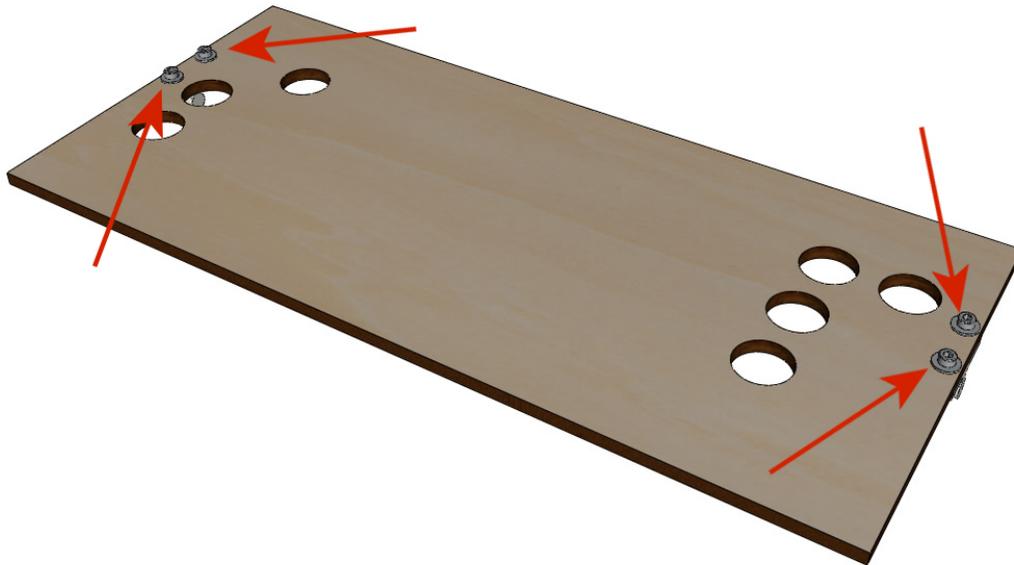


### 4.31 Fixation des clips sur le couvercle

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.





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

Matériel :

- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : POWER\_plate
- 4 vis M3-14
- 4 écrous M3 NYL
- **AJOUTER IMAGE**

## 4.33 Montage de la carte électronique sur la caisse

Matériel :

- Carte MKS GEN 1.4
- 4 entretoises M3-10 **Michel, nous allons te les envoyer dès qu'on les reçoit**
- 4 rondelles M3 moyennes
- 8 vis M3-10
- Assembler les 4 entretoises sur la carte. **AJOUTER IMAGE**
- Assembler la carte sur la caisse. **AJOUTER IMAGE**

## 4.34 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. **AJOUTER IMAGE**
- Enfoncer les drivers dans leurs emplacements. **AJOUTER IMAGE**

## 4.35 Raccordement des moteurs à la carte

- à faire

## 4.36 Câblage de l'électro-aimant

- à faire

## 4.37 Câblage des interrupteurs fin de course

- à faire

## 4.38 Alignement vertical des deux chariots

- à faire
- Serrer les poulies sur l'axe vertical. **AJOUTER IMAGE**

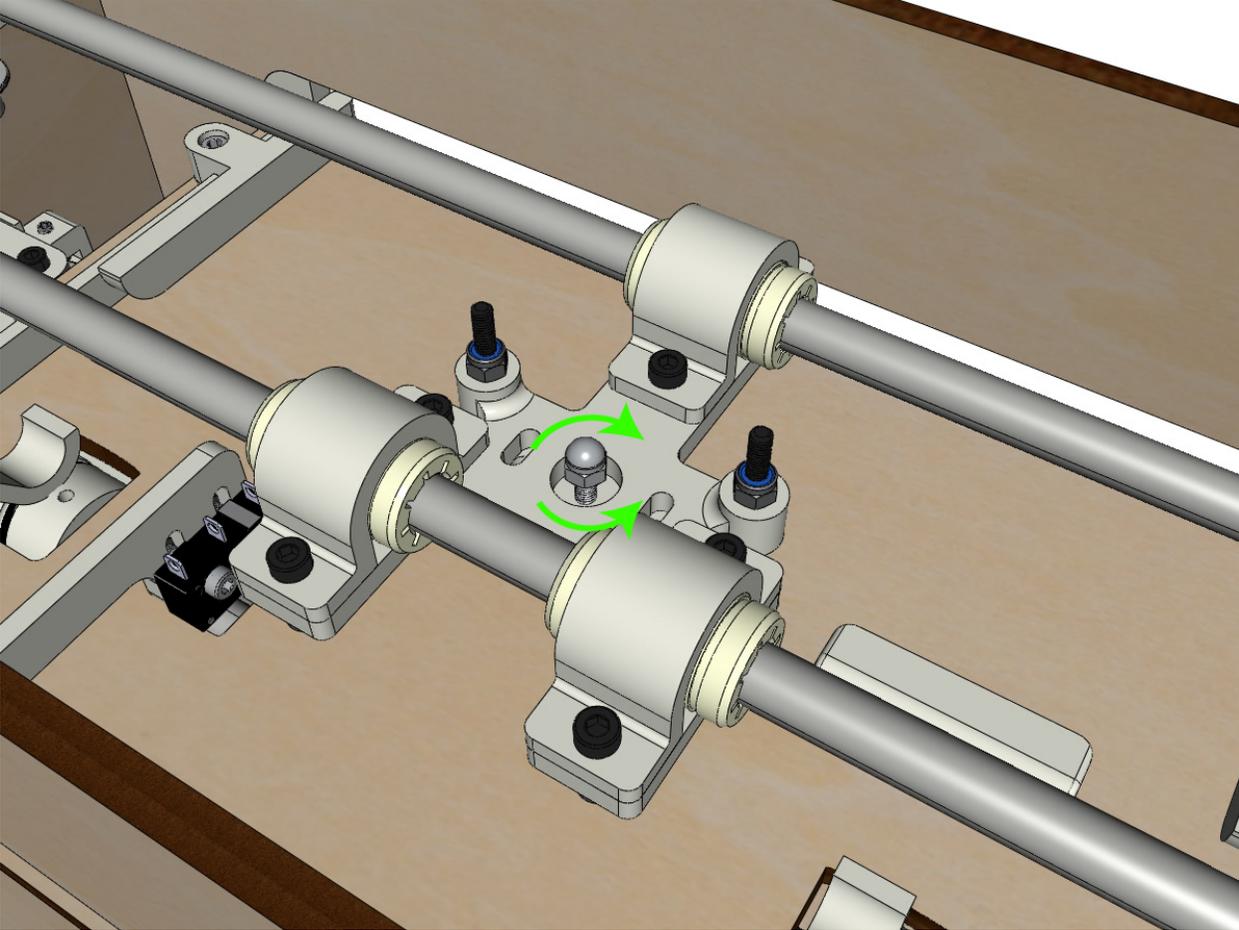
## 4.39 Alignement horizontal de l'emprunte du chariot haut

A ne pas oublier

- Serrer la vis du endstop X

## 4.40 Réglage de la profondeur du point

- Selon le matériau que vous utiliserez (papier, plastique, aluminium de canette), vous devrez régler la hauteur de l'emprunte du chariot haut à l'aide de l'écrou borgne **à développer avec des exemples**



---

## 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)

---

### 5.1 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.
```

(suite sur la page suivante)

(suite de la page précédente)

```
#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
```

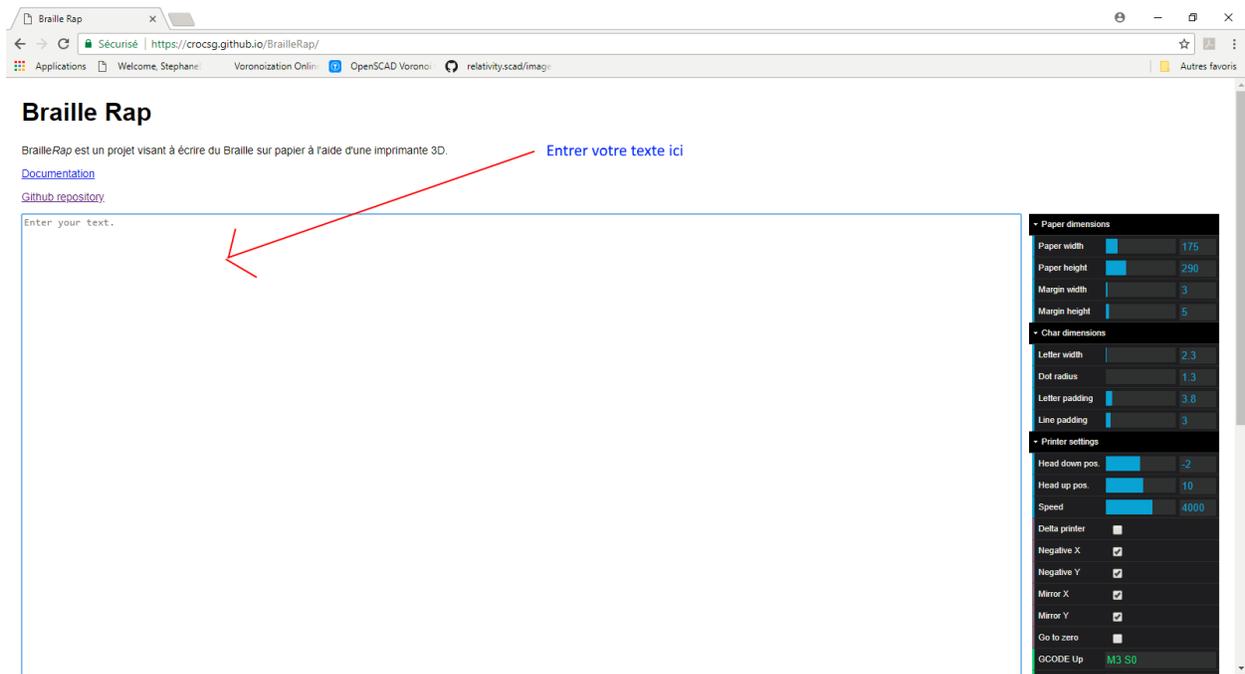
Dans la version présente sur le github du projet BrailleRap-SP, d'autres fichiers ont été modifiés pour gérer l'alimentation du papier avec le fin de course de l'axe Y.

## Embosser votre première page de Braille

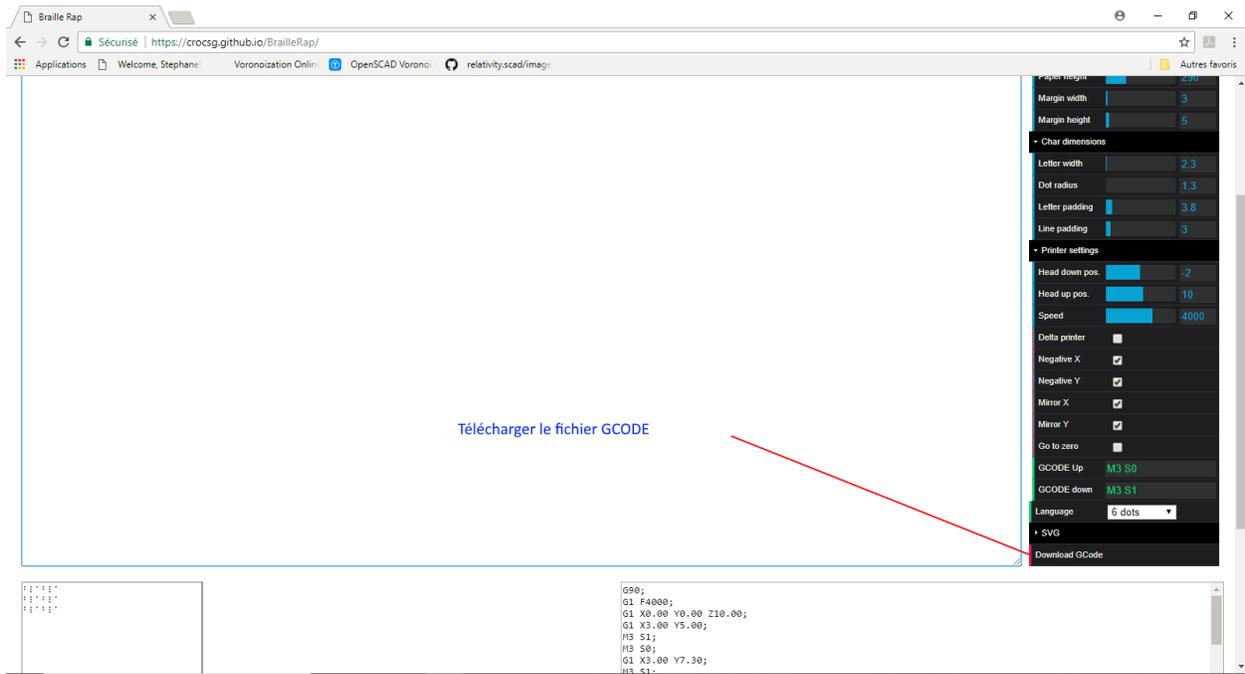
BrailleRapSP est une machine qui se pilote en G-CODE, pour embosser du braille il faut tout d'abord traduire le texte en Braille. Il existe 2 solutions pour traduire le Braille : L'application BrailleRap en ligne <https://crocsq.github.io/BrailleRap/> L'application NatBraille <http://natbraille.free.fr>

### 6.1 Utilisation de l'application BrailleRap

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



Entrer votre texte à l'endroit indiquer, et télécharger ensuite le fichier GCODE contenant les instructions pour l'em-  
bosseuse

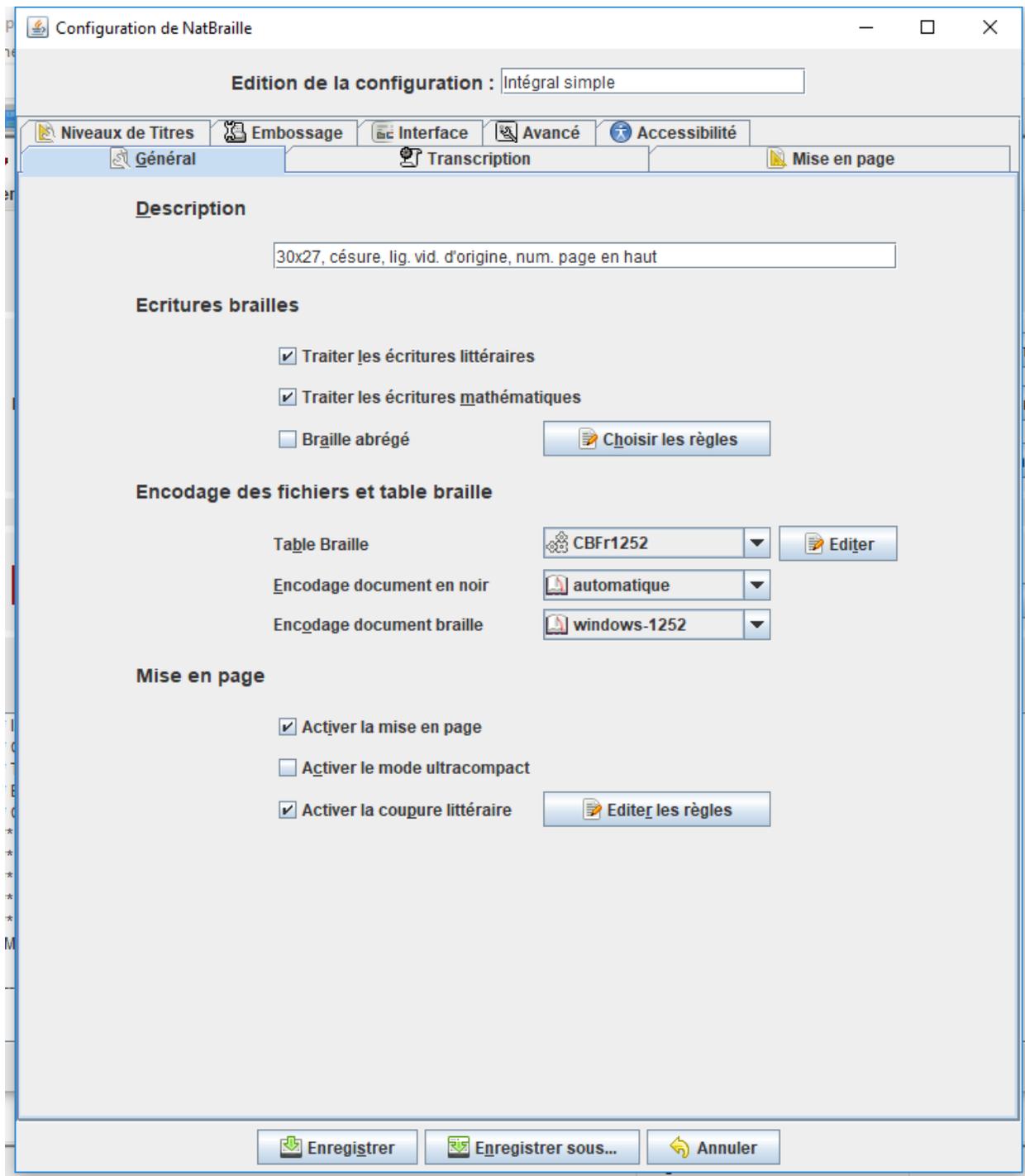


Vous pouvez ensuite utiliser un logiciel comme **cura** ou **pronterface** pour envoyer le fichier GCODE à l'imprimante

## 6.2 Configuration NatBraille

Compiler les programmes dans le repertoire NatBrailleTools du projet

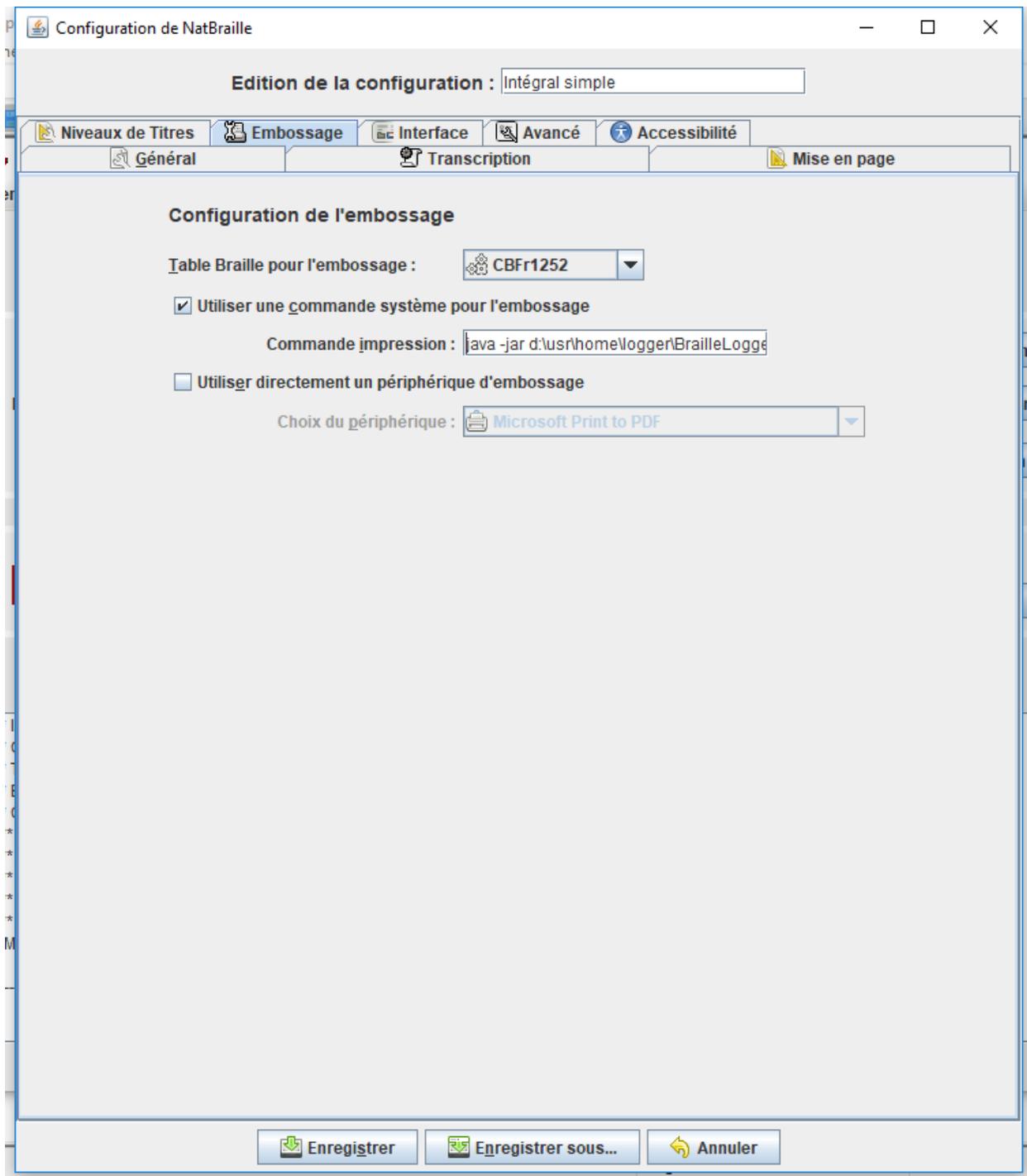
Dans les options générales NatBraille, utiliser **CBFr1252** pour la table braille, Encodage document noir **Automatique**, Encodage document braille **Windows1252**



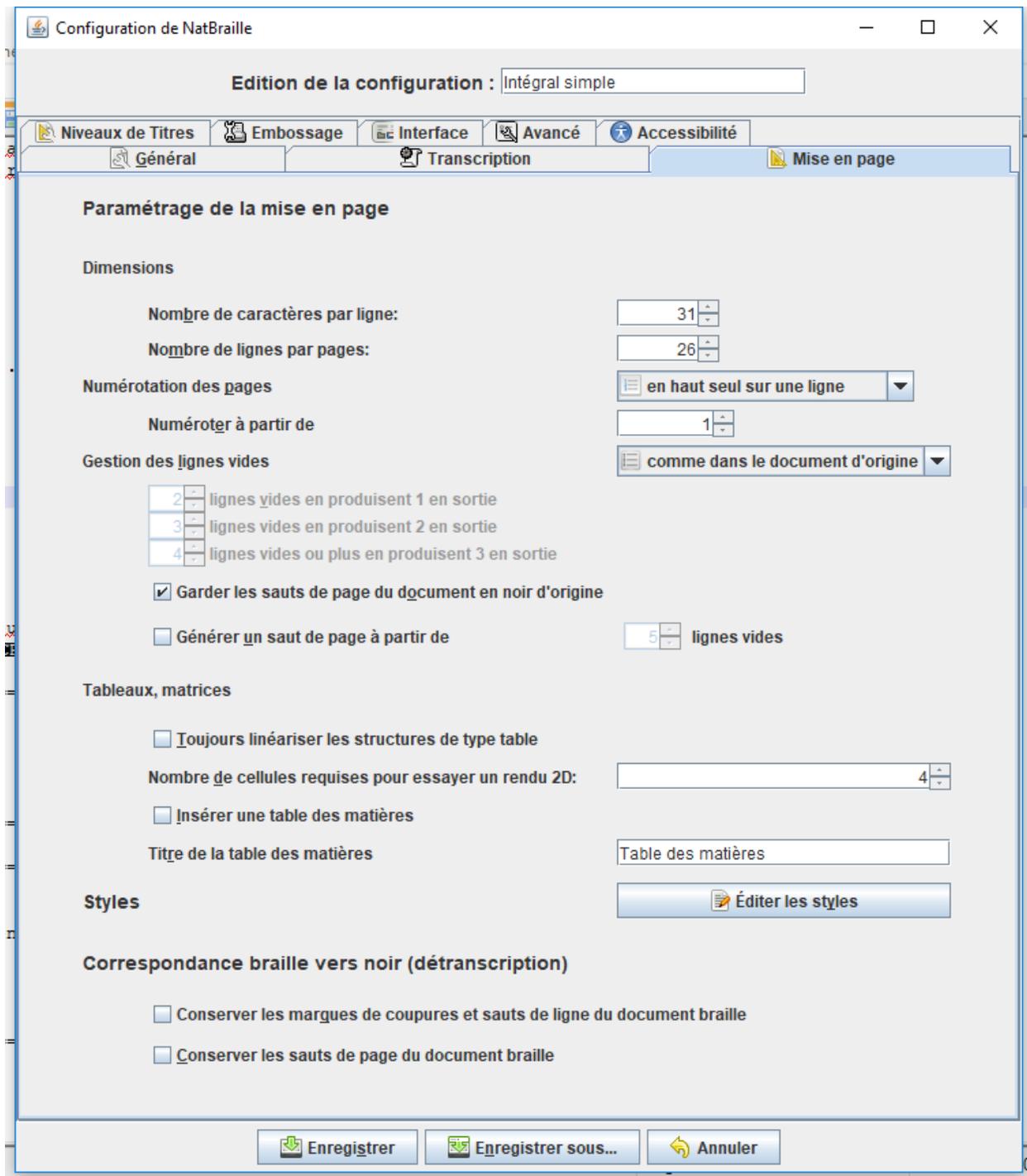
Dans les options d’embossage, utiliser **CBFr1252** pour la table braille pour l’embossage

Activer l’option **utiliser une command 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 éventuellement 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



////test



**A**

assemblage, 121

**B**

bom, 121

**F**

firstembossingpage, 121

**H**

history, 121

**L**

licence, 121

**M**

marlin, 121