
BrailleRap Documentation

Version 1.0

BrailleRap Team

juil. 24, 2022

Table des matières

1	Historique du projet	3
2	Licence	5
3	Liste du matériel	7
4	Manuel de montage BrailleRAP	9
5	Windows USB Drivers pour MKS 1.4 ou MKS GEN L 2.1	113
6	Marlin Firmware pour cartes Ramps ou compatibles	115
7	Embosser votre première page de Braille	117
	Index	123



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'embosser 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.

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>

3.1 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

3.3 Pièces mécaniques

Qty	Type
4	Rail de guidage linéaire (diamètre 8mm) 330 mm length
1	Rail de guidage linéaire (diamètre 8mm) 365 mm length
1	Rail de guidage linéaire (diamètre 8mm) 100 mm 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
2	Nema 17 40 N/cm avec câble
1	Courroie GT2 fermée 200 mm
2	630 mm de courroie GT2
2	Joints torique 15.1 mm diamètre intérieur 20.5 mm de diamètre extérieur (15.1 x 20.5 x 2.7)
6	Colliers de serrage 2.5 x 160 mm
...	

3.4 Electronique

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

4.1 Outillages nécessaires

- Clés 6 pans 1.5,2,2.5 et 4
- Petite pinces
- Petite pince coupante
- Clés à tube 5.5 et 8
- Un taraud M3
- 1 foret de 8mm
- 1 foret de 3mm
- 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 ecrous standards de diamètre 3mm ou 5mm



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

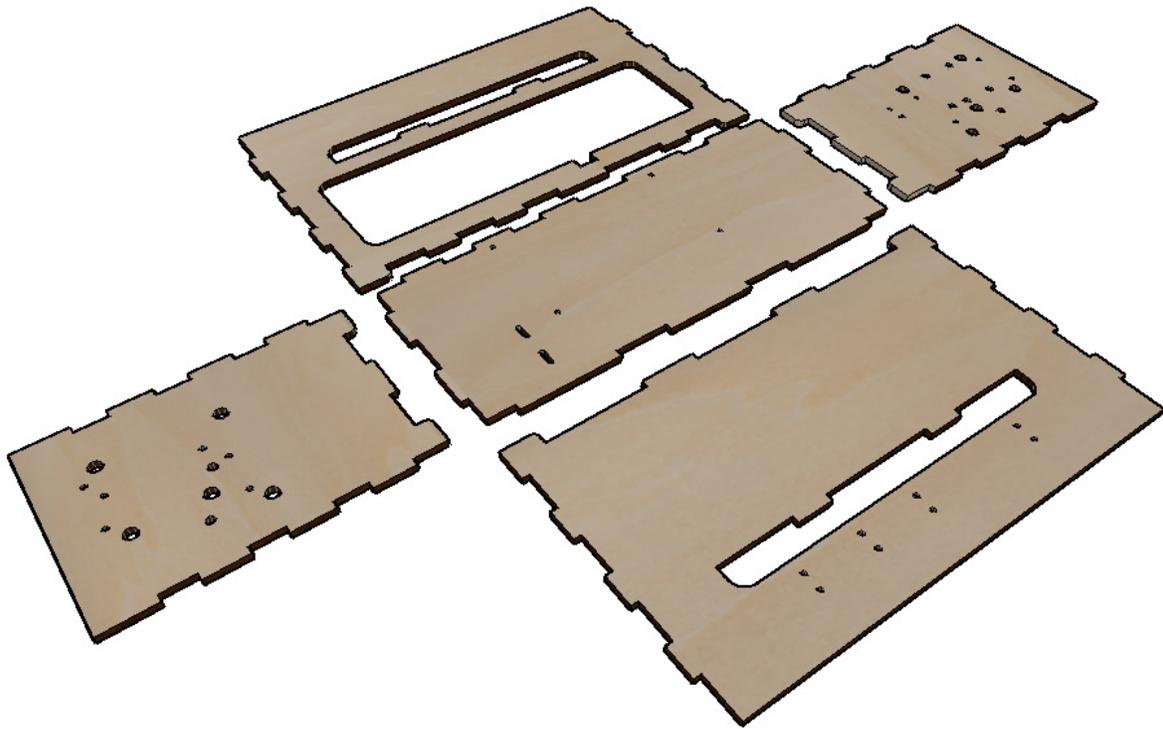


4.4 Collage de la caisse en bois

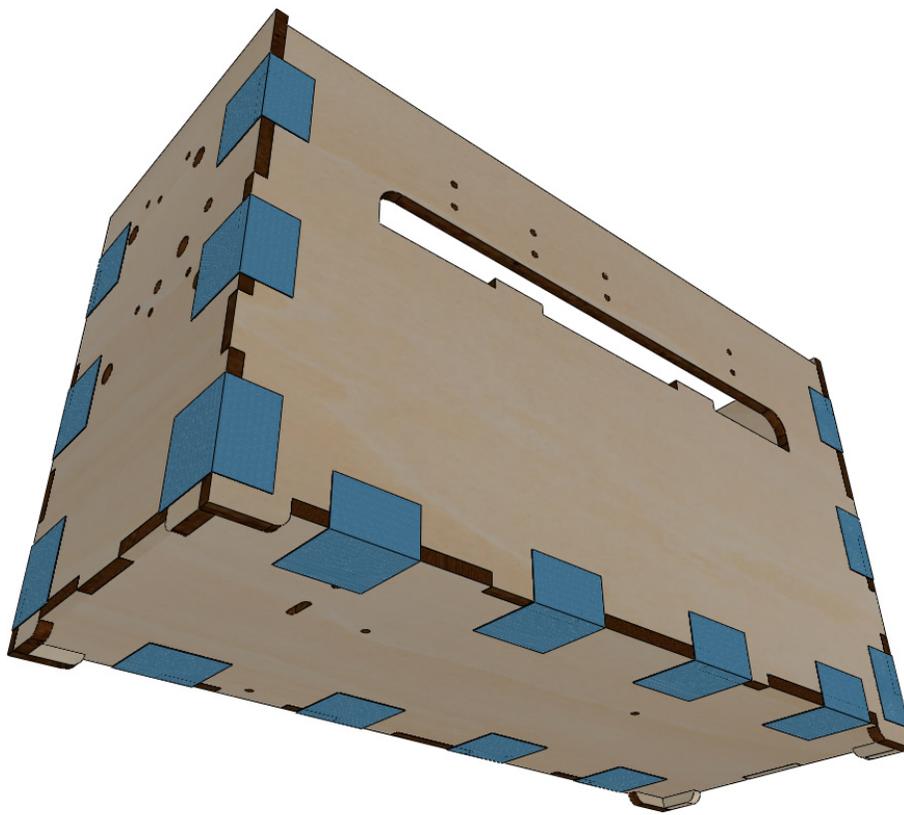
Matériel :

- 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



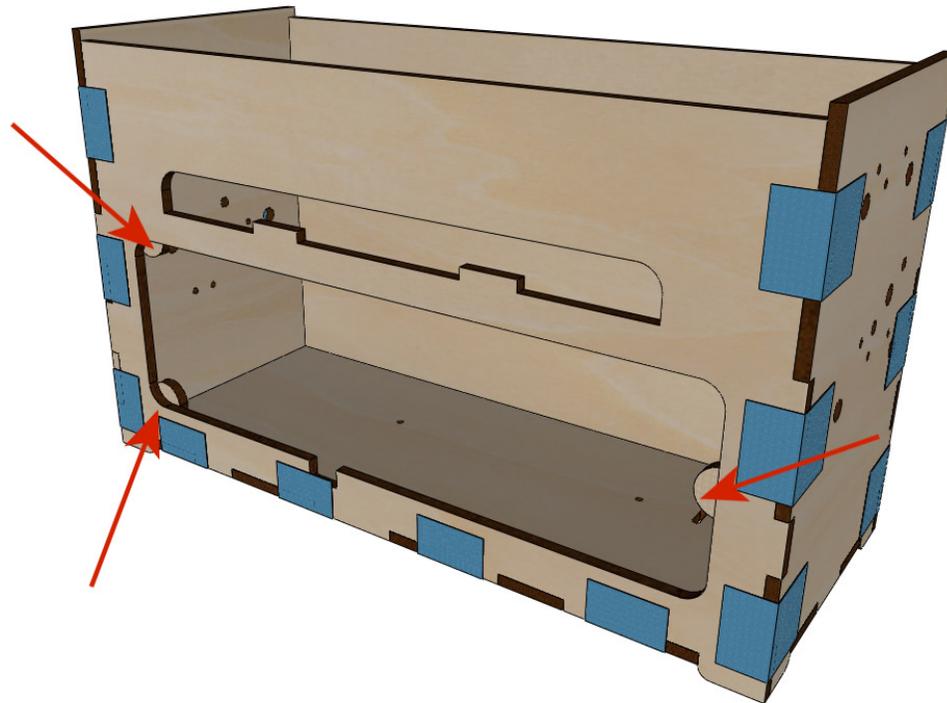
- Encoller les encoches, assembler les 5 parties et les maintenir en place avec du scotch de peintre le temps du séchage préconisé par le fabricant.



4.5 Collage des bloqueurs de trappe

Matériel :

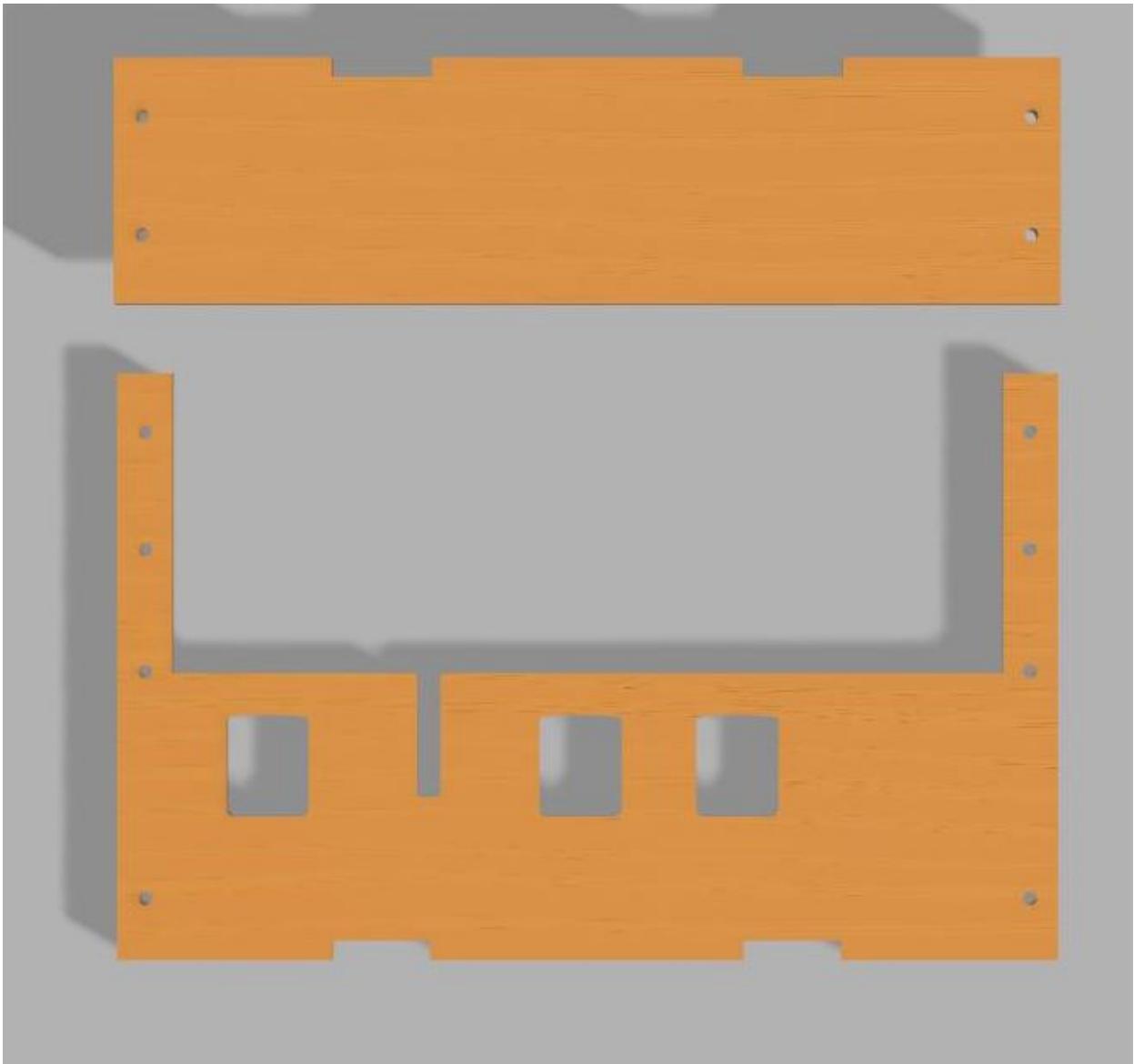
- Caisse bois assemblée.
- 4 disques en bois récupérés de la découpe laser du couvercle.
- Colle à bois.
- Coller les 4 disques de bois sur la façade arrière à l'intérieur de la caisse. Ces disques maintiendront la trappe d'accès à l'intérieur de la machine.



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.

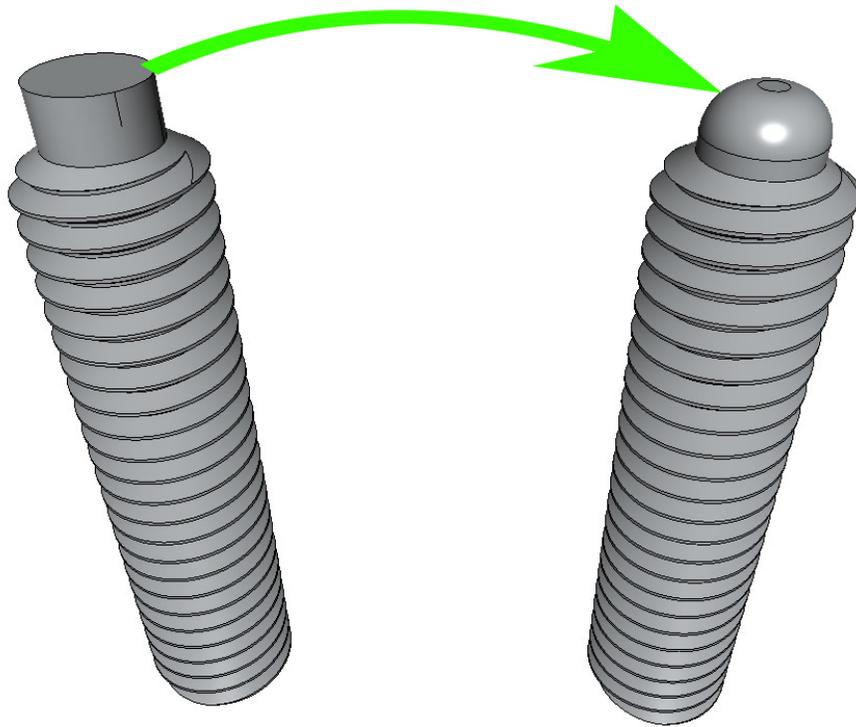


Attention : les 2 pièces doivent être parfaitement alignées. Placer des vis dans les percages pour bien aligner les pièces. Il ne doit pas y avoir d'espace entre les deux pièces (ou la feuille de papier pourrait venir se coincer). Bien serrer les pièces l'une contre l'autre avec des pinces de serrages

4.7 Préparation du pointeau mâle

Matériel :

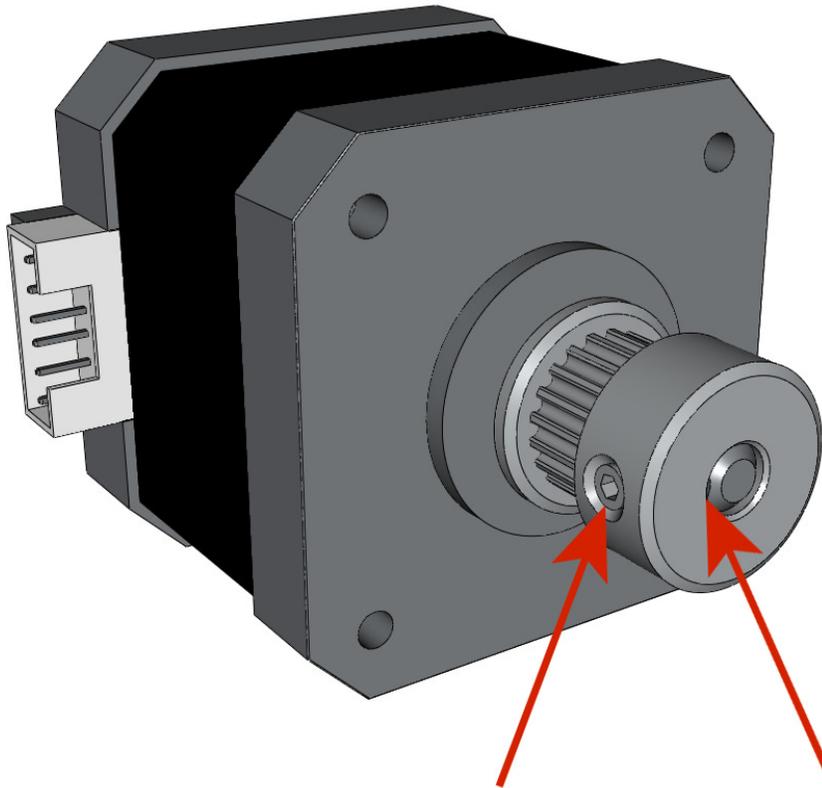
- 1 Pierre à aiguisé
- 1 vis sans tête M3-12 bout téton
- Limer l'arête du téton afin d'obtenir un profil approchant celui illustré.



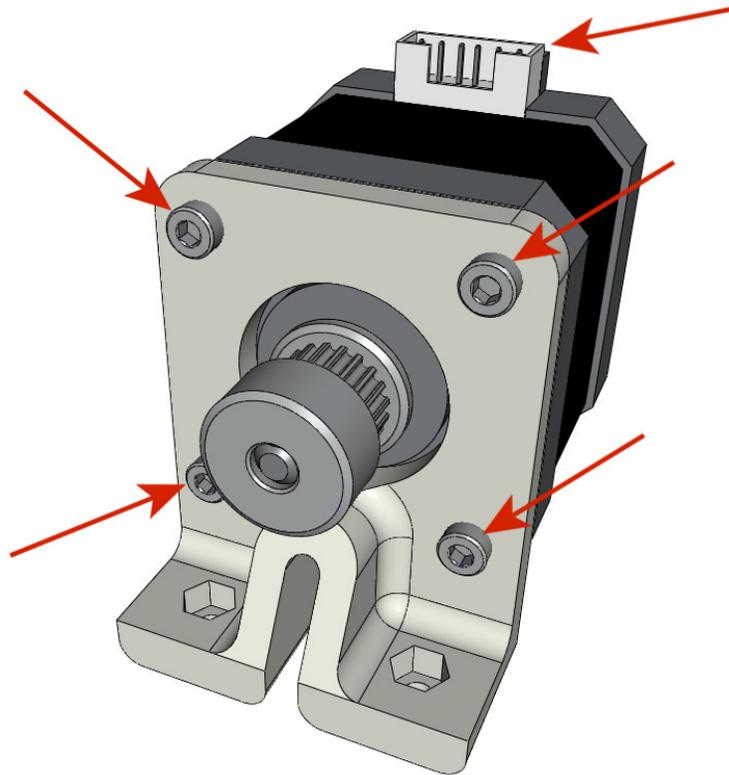
4.8 Préparation Moteur Y

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
- 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.

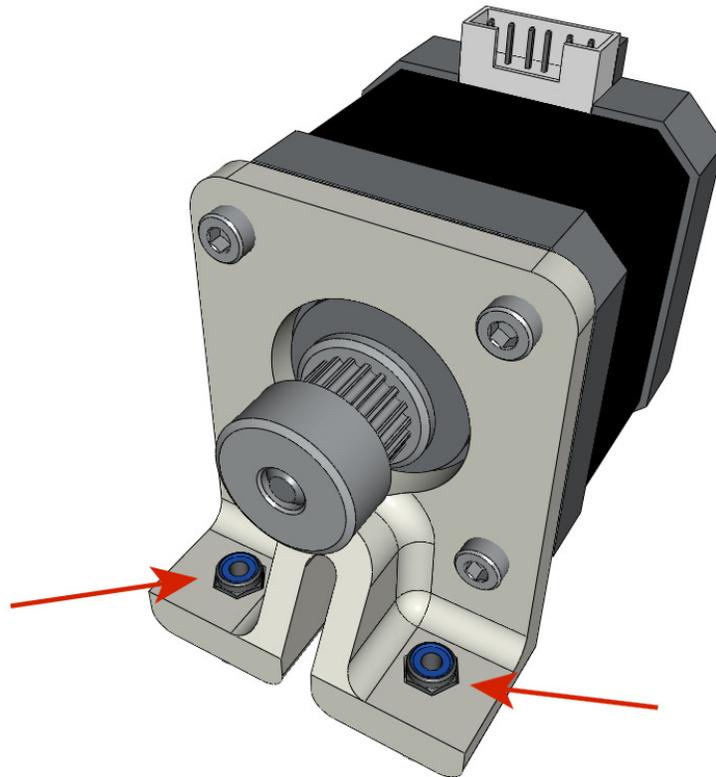


- Monter le moteur sur son support avec les 4 vis M3-8 en s'assurant que le connecteur du moteur soit dans la position correspondante à l'illustration.



Note : 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. Les maintenir en place avec un petit bout de scotch de peintre.

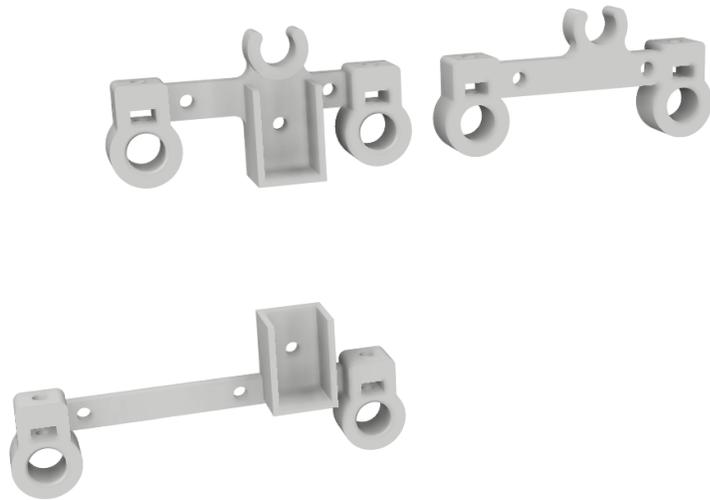


4.9 Préparation des supports d'axes

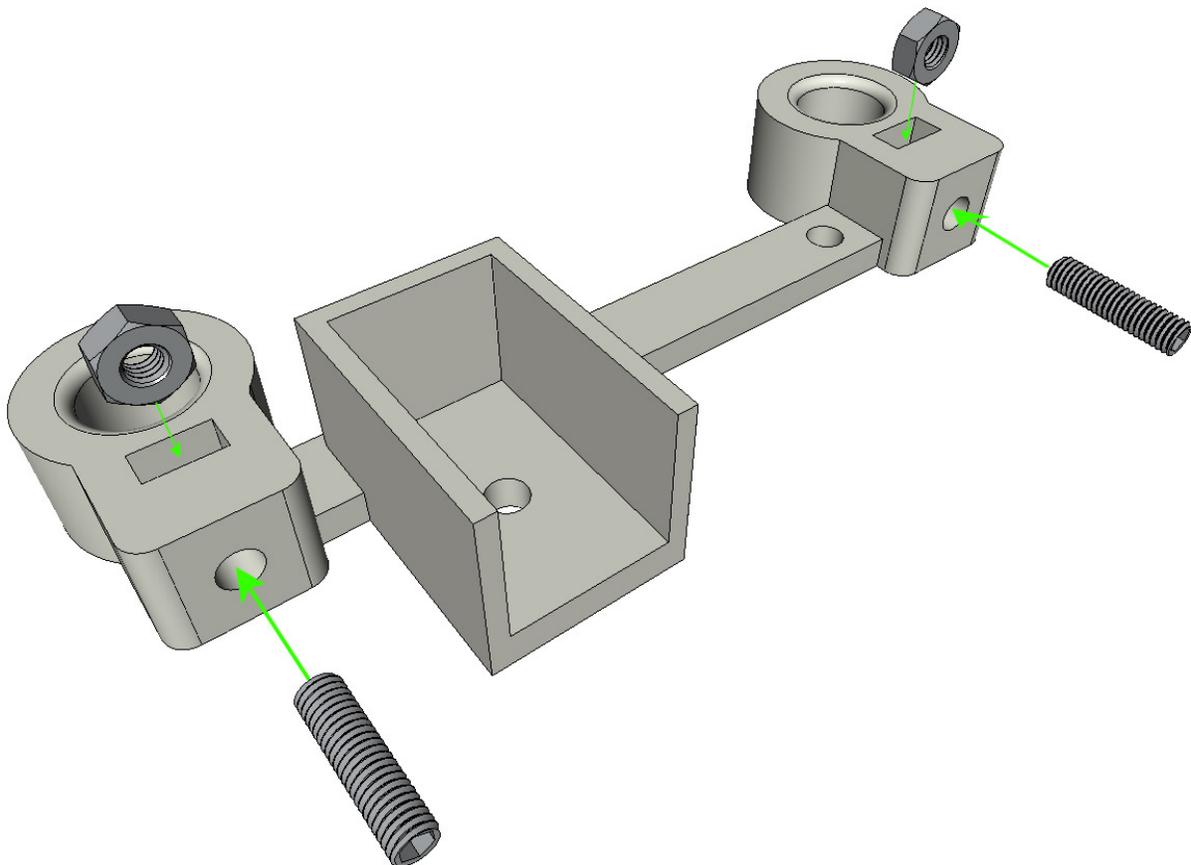
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : BOTTOM_AXIS_left
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : TOP_AXIS_left
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : TOP_AXIS_right
- 1 foret de 8mm
- 8 écrous M3
- 8 vis M3-12 sans tête

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.

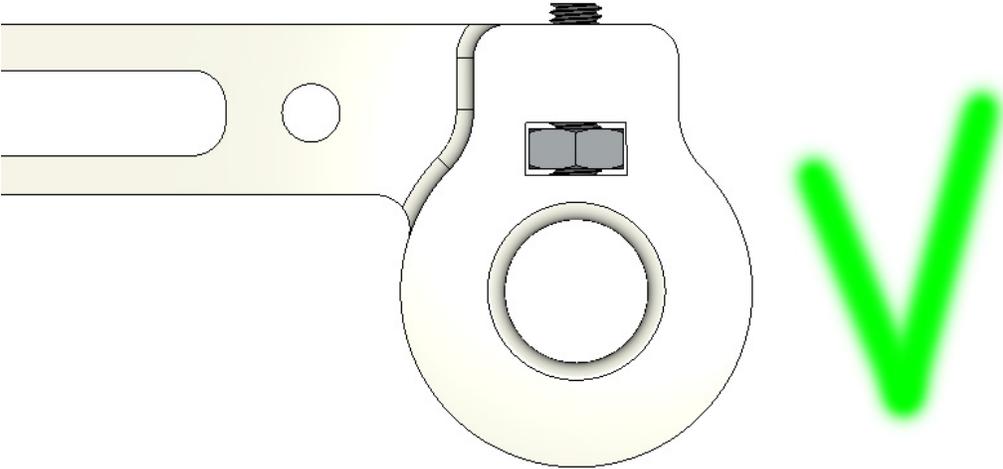
- Les 3 pièces à assembler sont les suivantes



— 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 \varnothing 8mm.



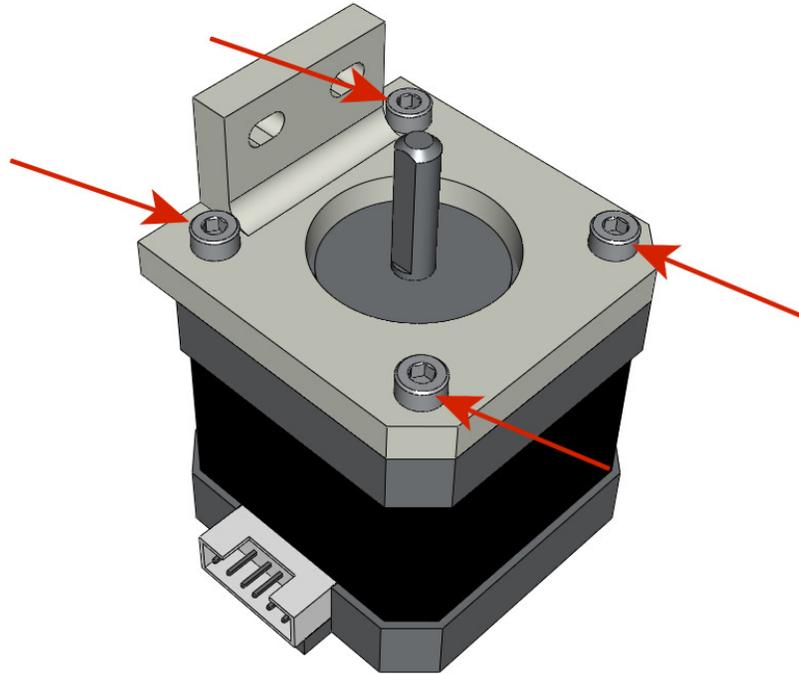


4.10 Préparation de l'axe vertical (étape 1)

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.



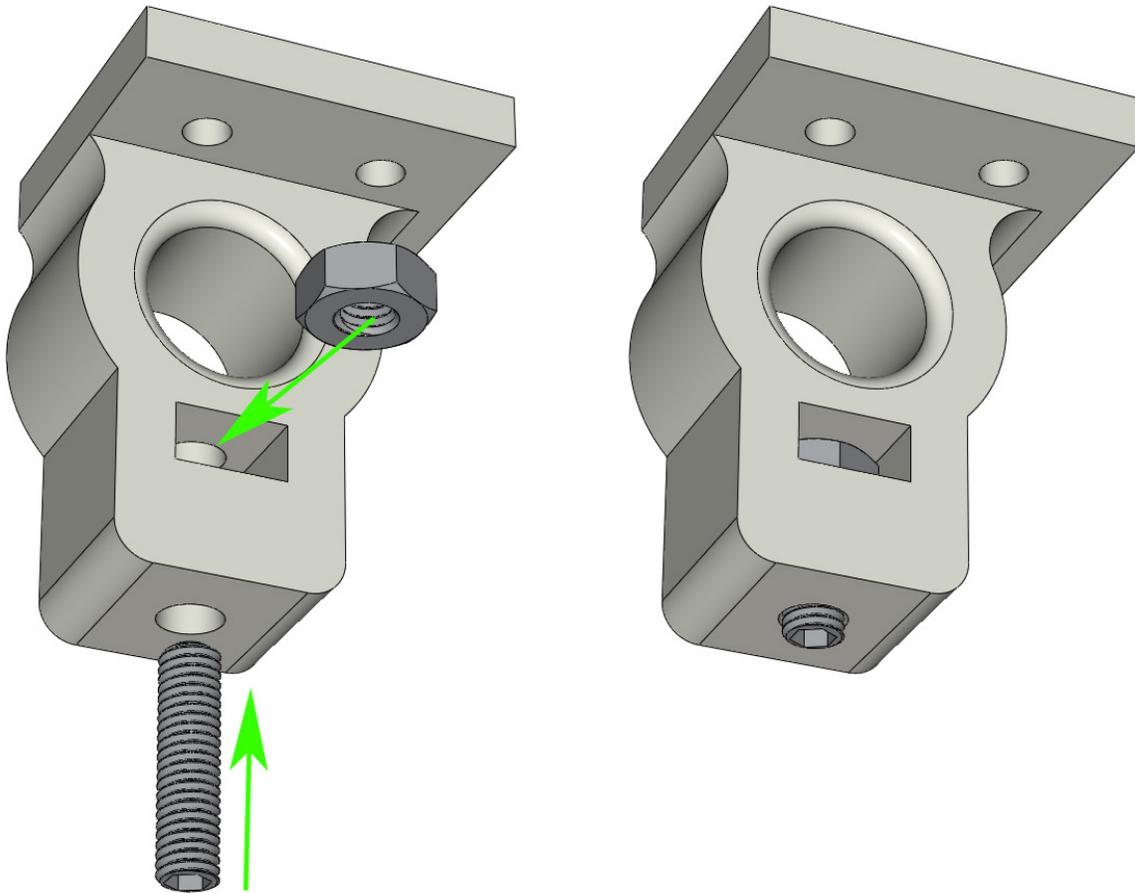
4.11 Montage de l'interrupteur de fin de course X

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 M3-12
- 1 écrou M3
- 2 vis M2.5-14
- 2 écrous M2.5

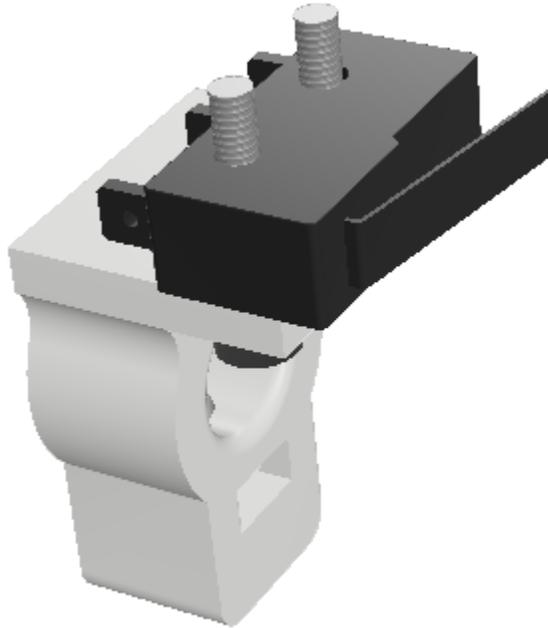
Note : Changer l'image avec support interrupteur (nouveau modèle).

- Introduire un écrou M3 et visser une vis sans tête M3-12.



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

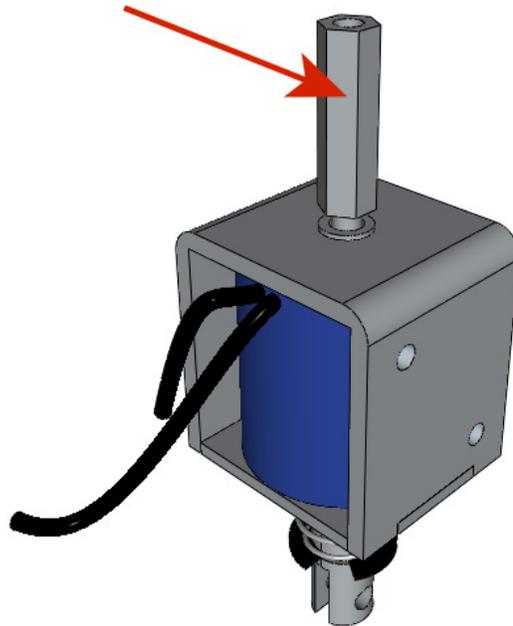
Note : L'interrupteur fin de course devra être câblé avant le montage.



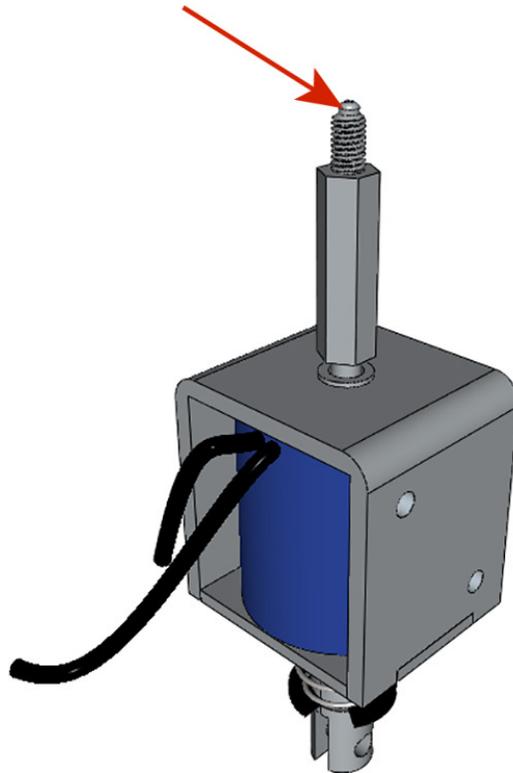
4.12 Préparation de l'électro-aimant

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.



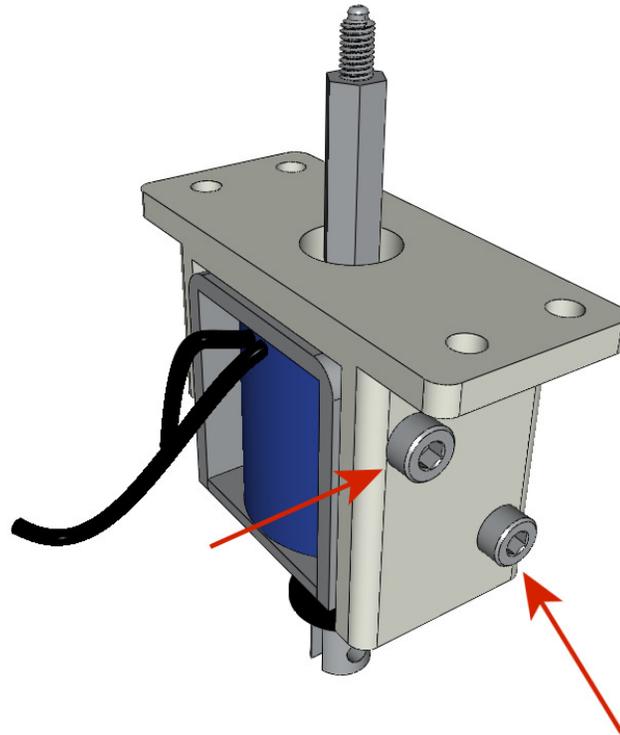
— Visser la vis M3-12 pointeau limée en la laissant dépasser de $\pm 6\text{mm}$ de l'entretoise.



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.



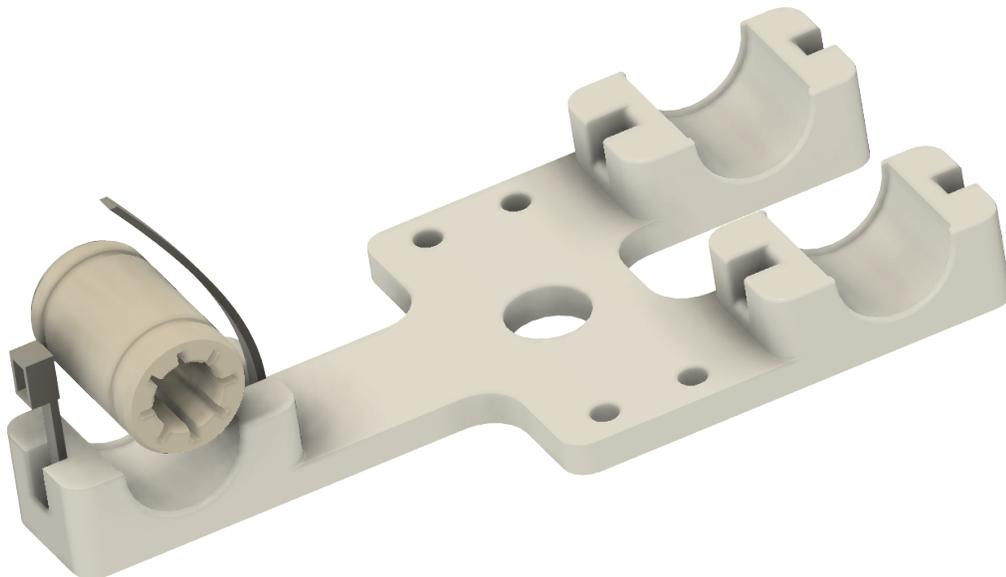
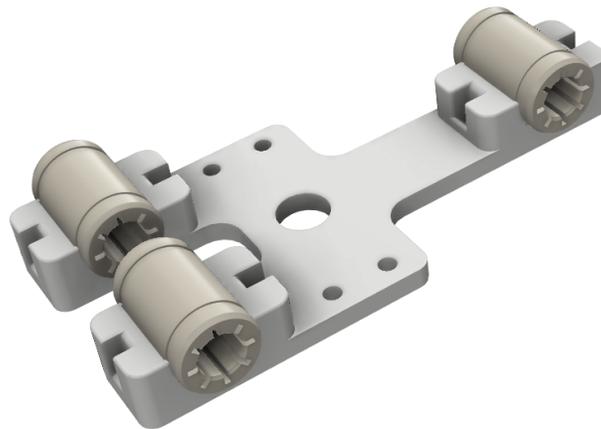
4.14 Préparation du chariot bas (étape 1)

Matériel :

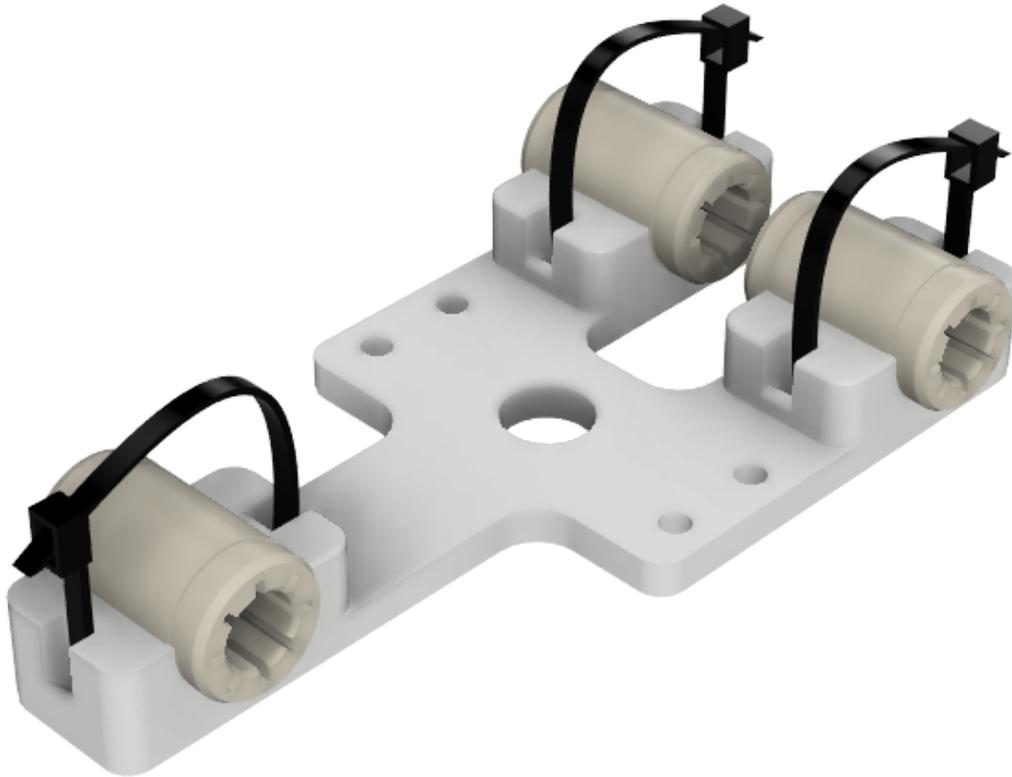
- Electro-aimant assemblé dans son support
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : BOTTOM_trolley
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : ELECTRO_MAGNET_guide
- 3 paliers lineaires IGUS
- 6 colliers de serrage 2.5 x 160
- 4 écrous M3 NYL
- 2 vis M3-18
- 2 vis M3-20

- 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



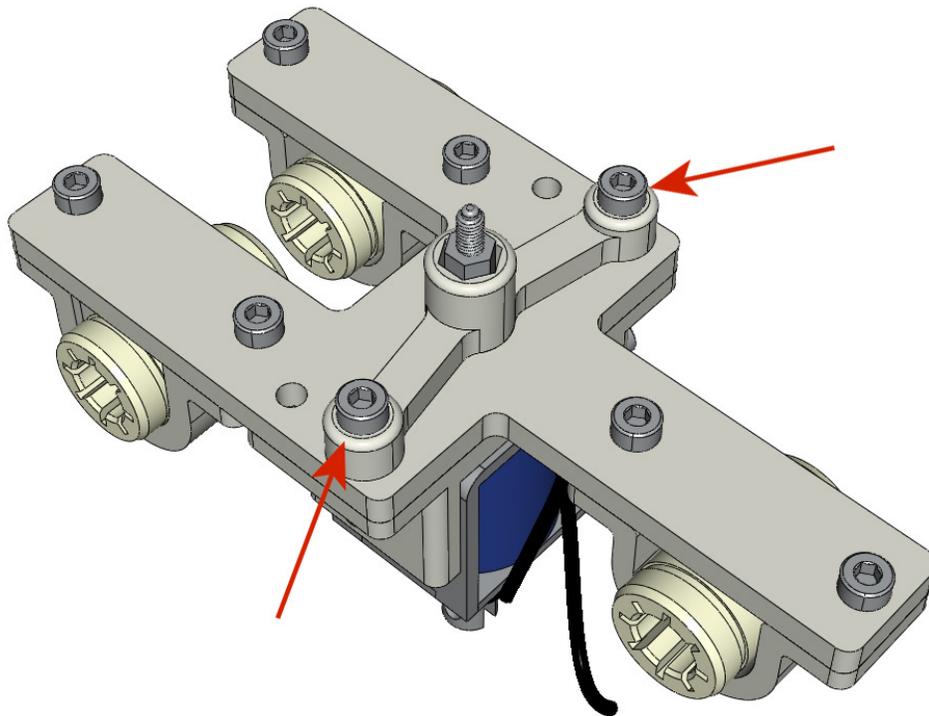
Attention : Respecter la position du collier. Le verrouillage du collier doit être du côté de l'IGUS et vers la paroi de la machine.



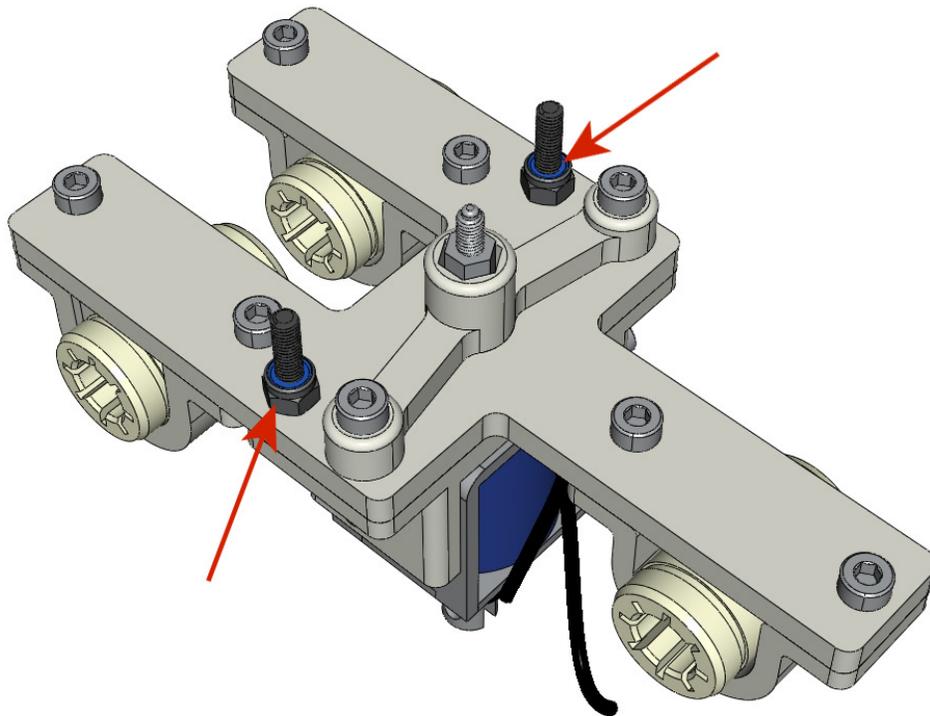
- Assembler l'électro-aimant (préalablement monté dans son logement) sous le BOTTOM_trolley et le ELECTRO_MAGNET_guide avec les deux vis M3-18 et 2 écrous M3 NYL.

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).

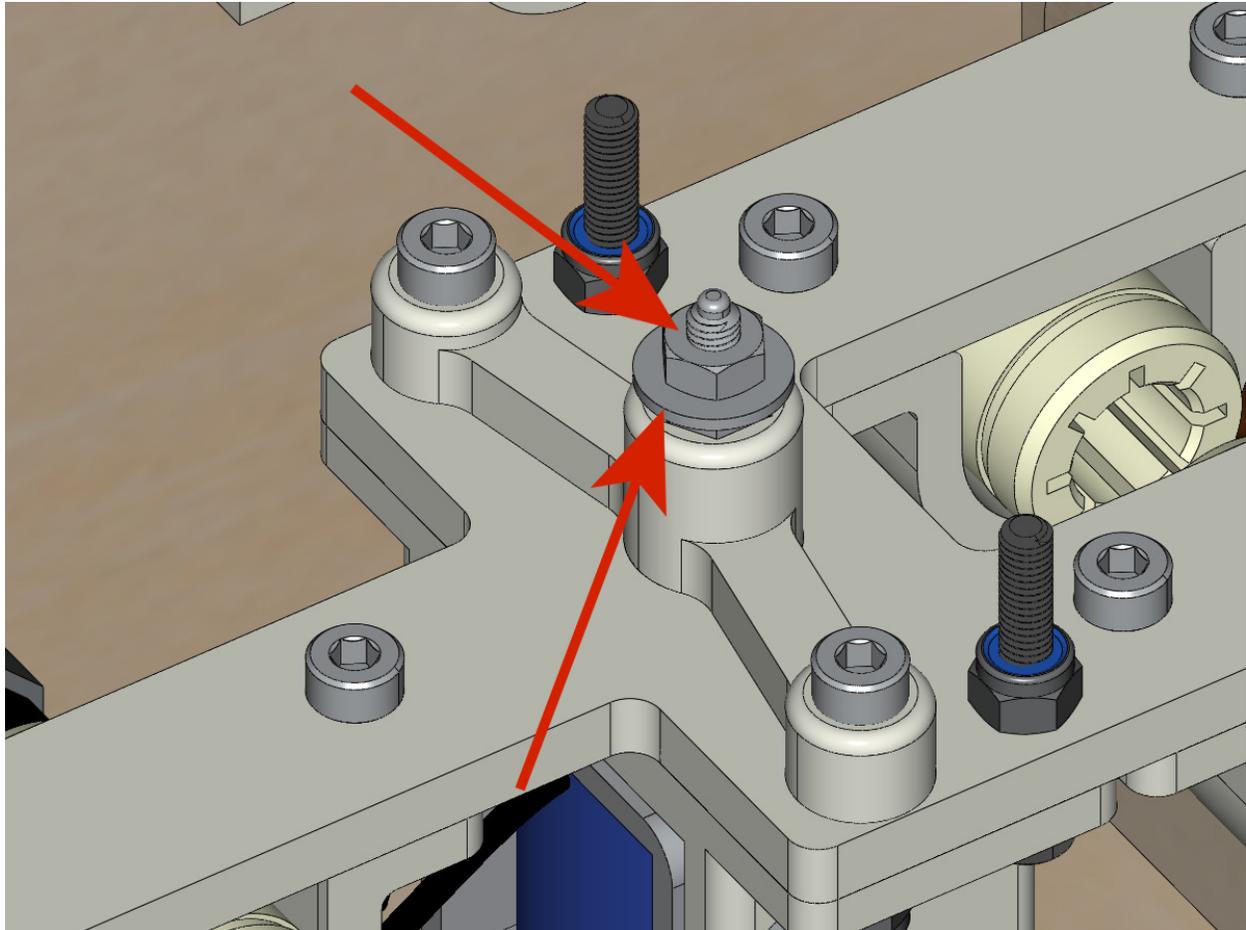
Attention : Notez que les fils de l'electro-aimant doivent sortir du côté où il y a un seul pallier IGUS.



— 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.

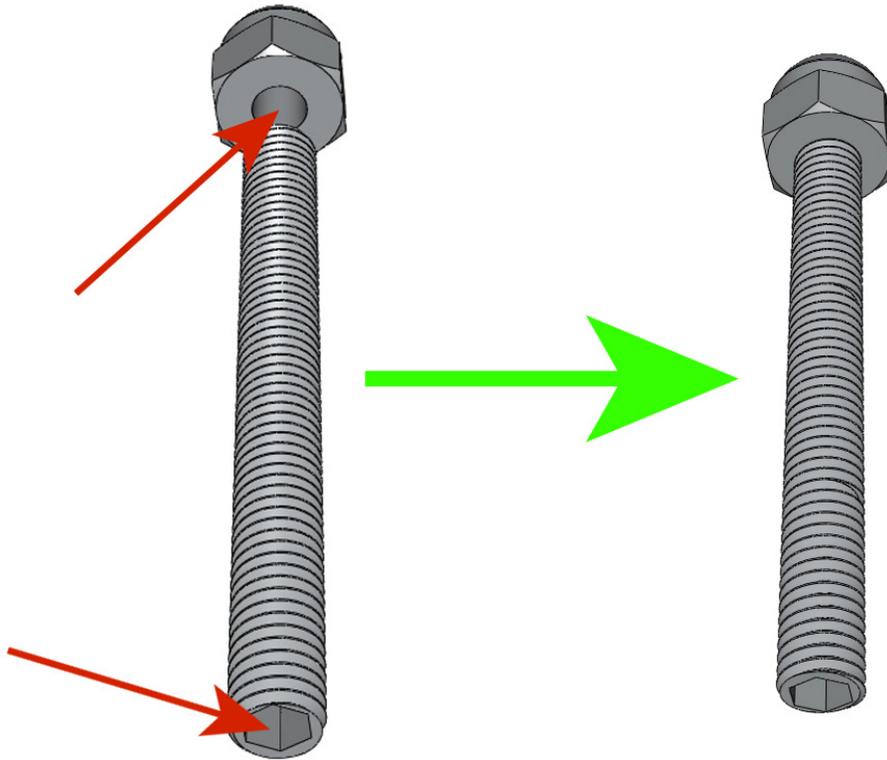


Note : L'axe de l'électroaimant doit pouvoir monter et descendre librement sans effort.

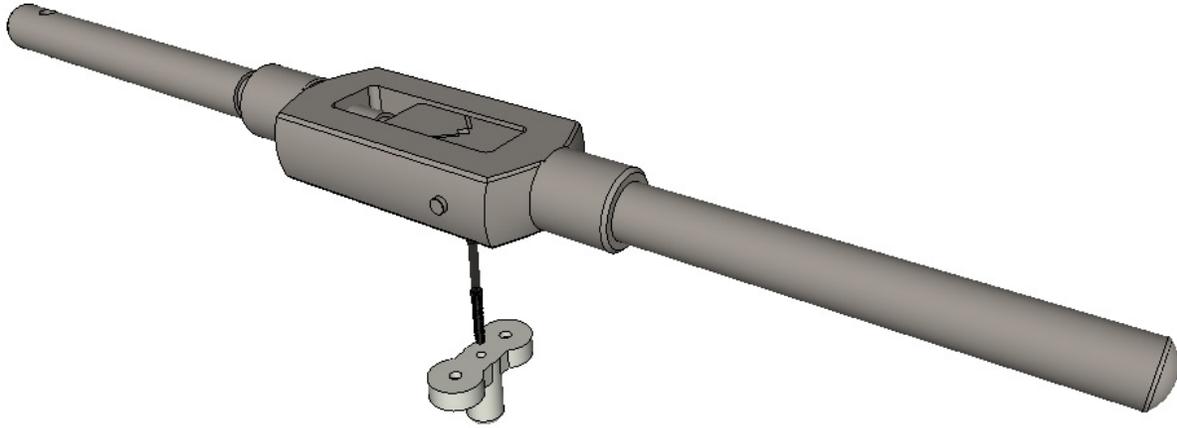
4.15 Préparation du chariot haut (étape 1)

Matériel :

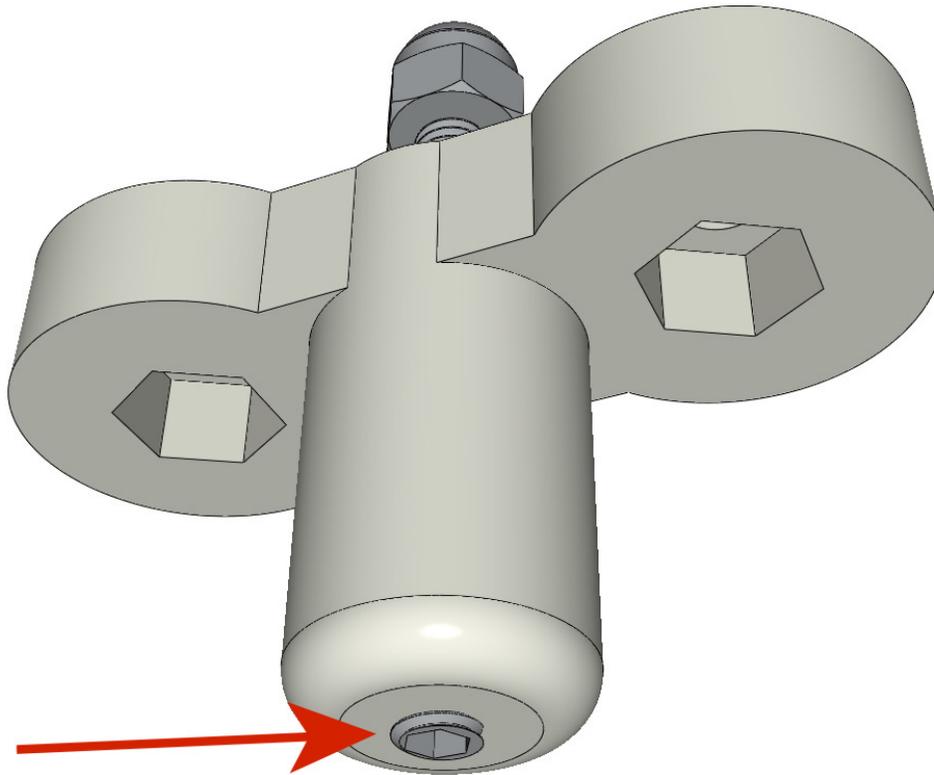
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : TOP_trolley
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : FEMALE_shape
- Taraud M3
- 1 vis sans tête M3-30
- 1 écrou borgne M3
- 2 vis M3-12
- 2 rondelles M3 moyennes
- 2 vis M3-20
- 4 écrous M3 NYL
- 3 IGUS_housing
- 6 vis M3-12
- 6 écrous M3 NYL
- Encoller le pas de vis de l'écrou borgne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



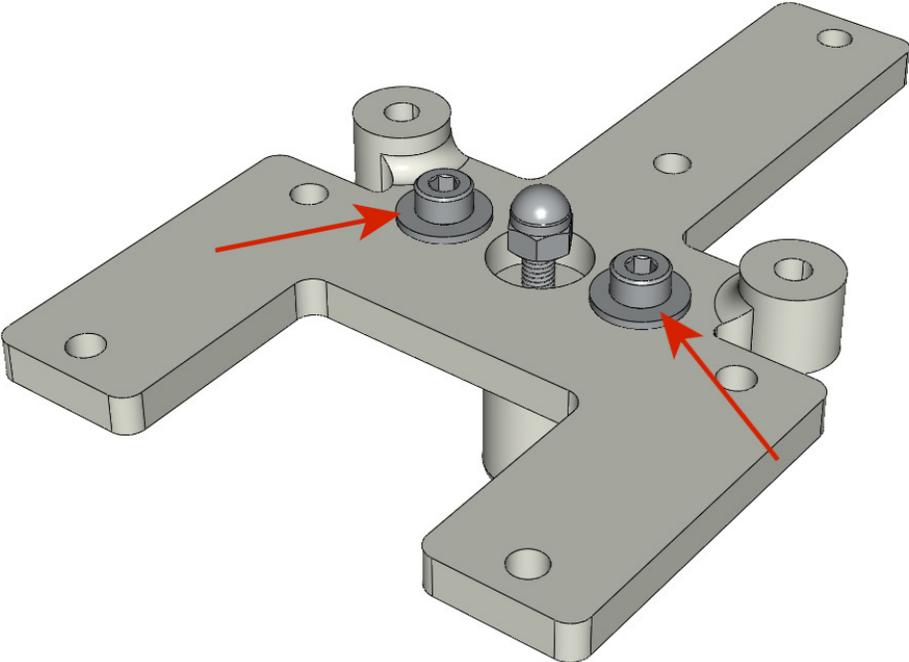
— Tarauder la FEMALE_shape au 2/3 en partant du haut.

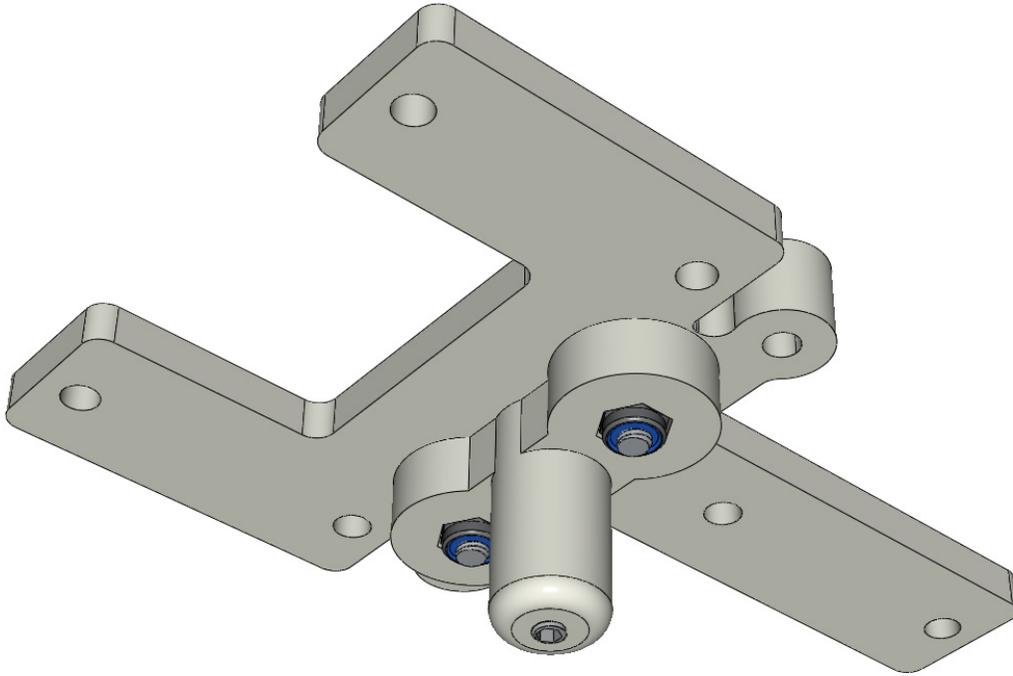


— Visser l'ensemble vis M3-30/écrou borgne pour le laisser dépasser $\pm 0,5$ mm.

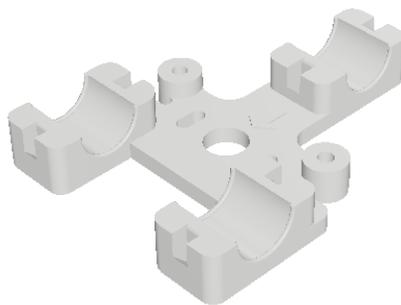


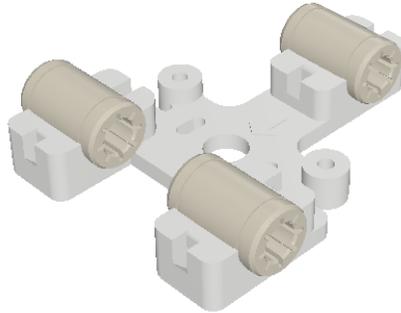
- Assembler la FEMALE_shape sur le TOP_trolley avec les vis M3-12, les rondelles M3 et les écrous M3 NYL en laissant du jeu.





— Positionner les paliers IGUS sur la piece TOP_trolley.

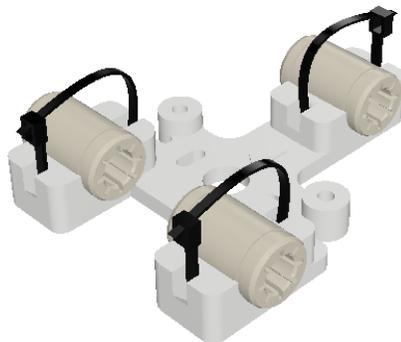




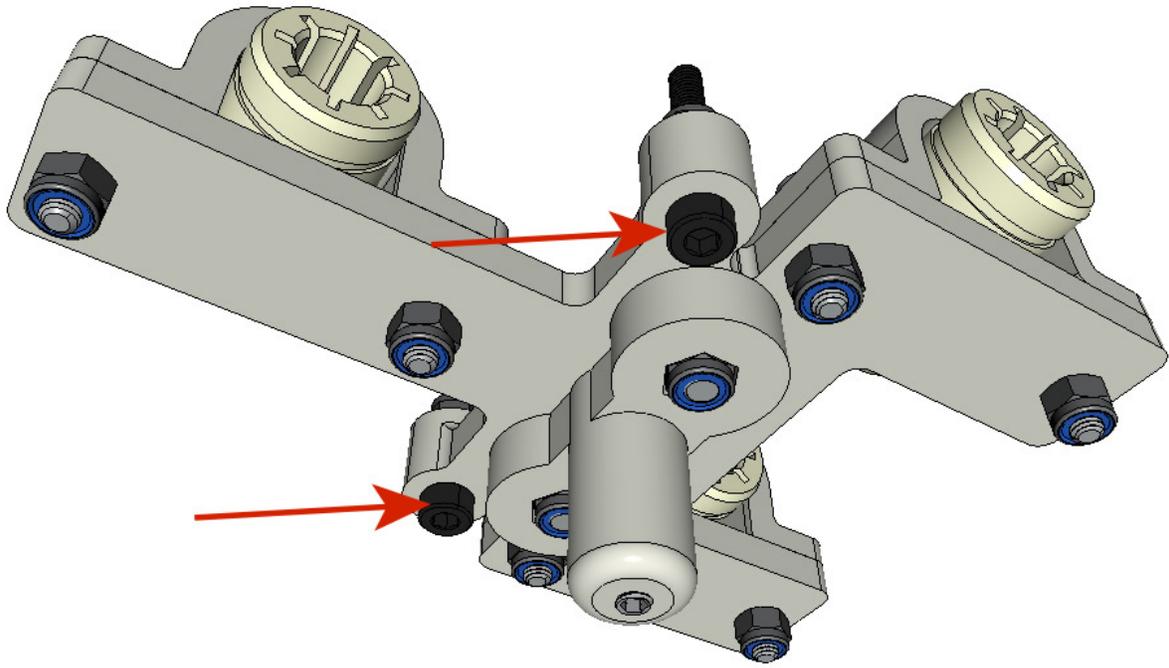
— attacher les palliers IGUS avec des colliers de Fixation

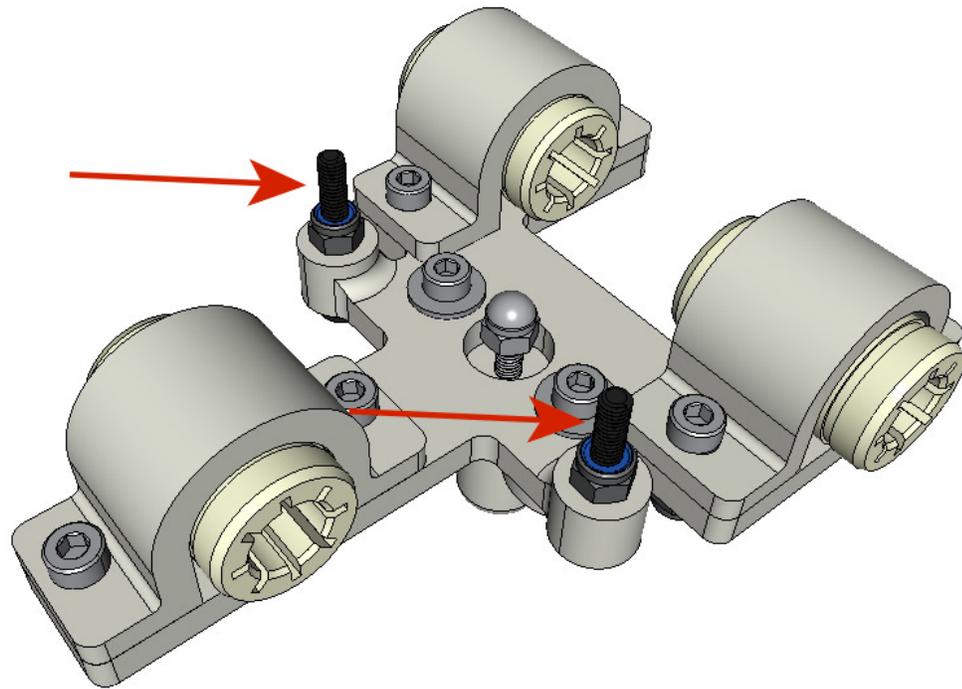
Note : Attention au sens des colliers. La fixation du collier doit être vers les parois de la machine.

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



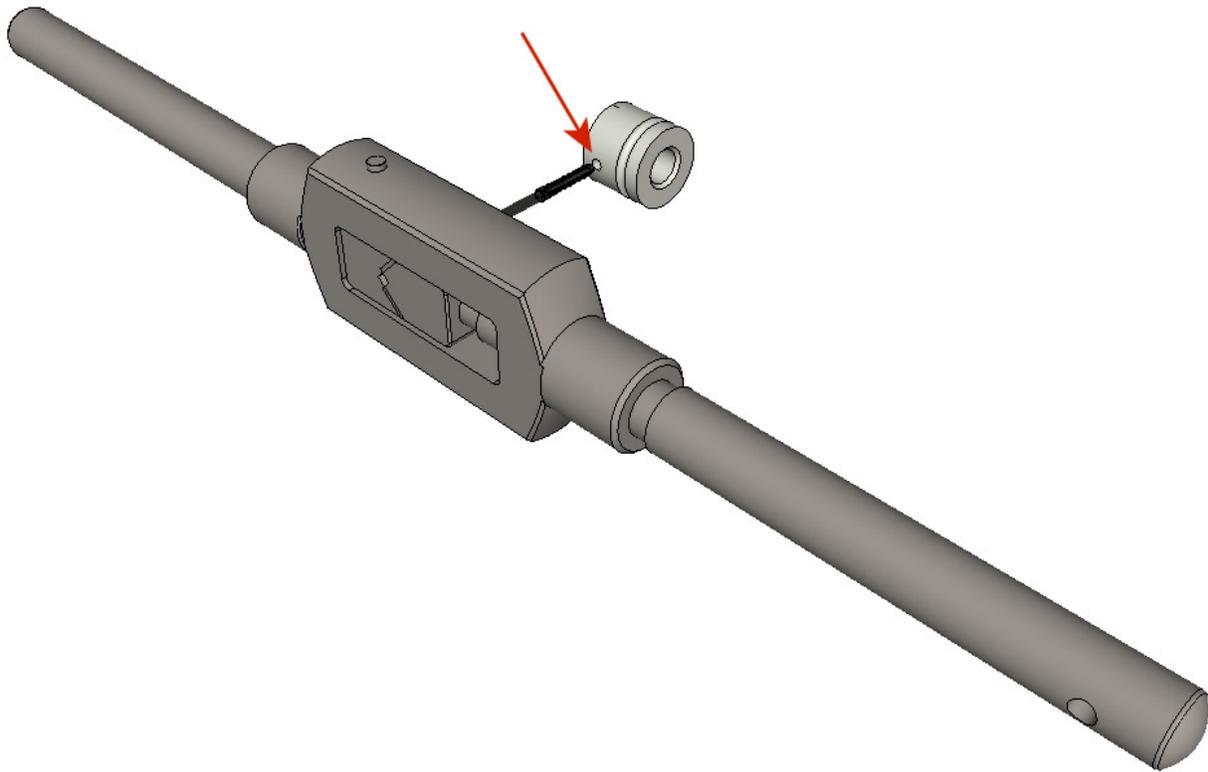
— Monter les vis M3-20 et les écrous M3.



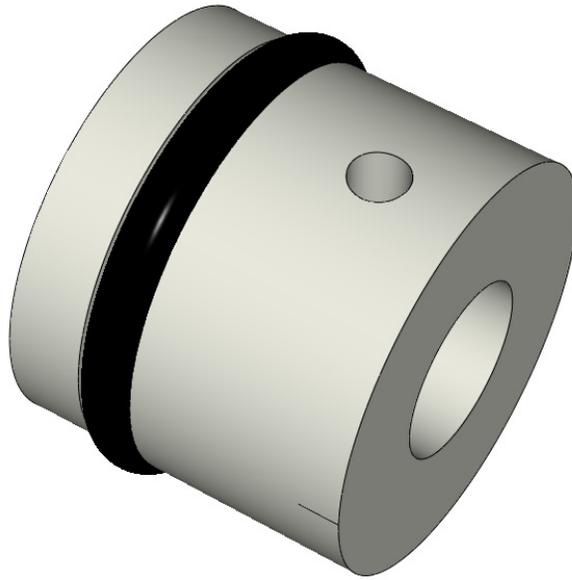


4.16 Préparation des rouleaux papier

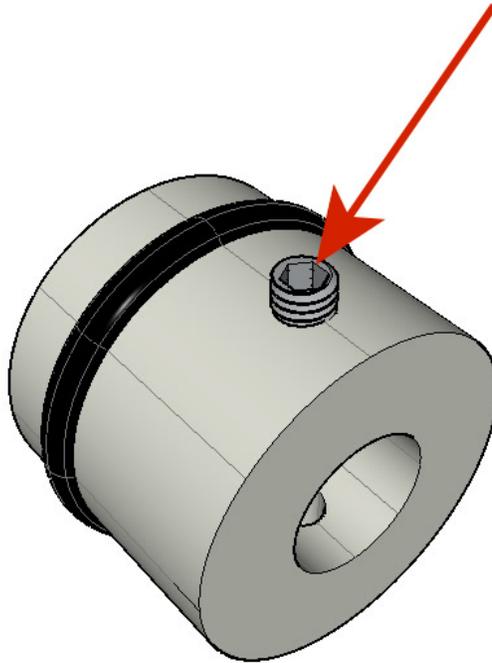
- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : 3 x ROLL_joint
- 1 taraud M3
- 3 joints toriques
- 6 vis M3-6 sans tête
- Tarauder les 3 ROLL_joint.



— Mettre les joints toriques dans la gorge des 2 ROLL_joint.



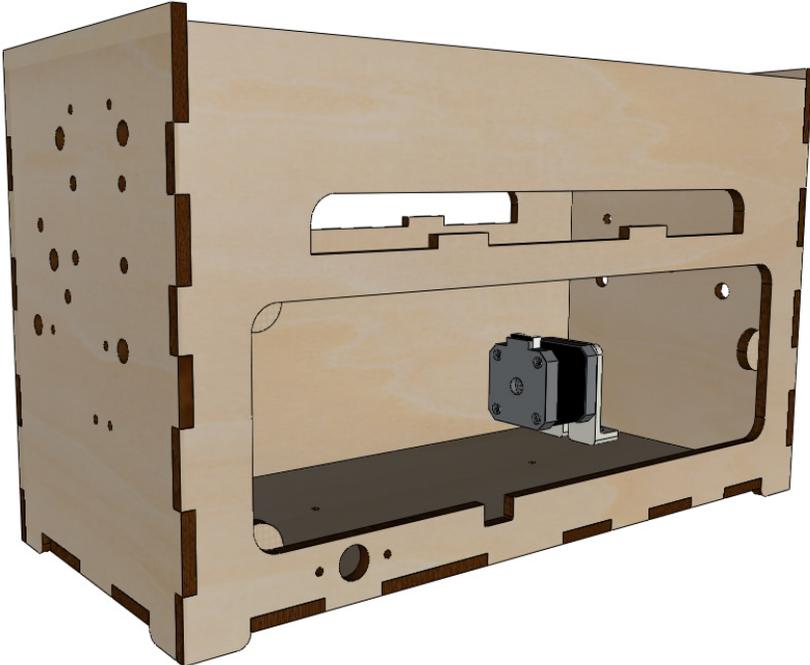
- Visser les vis M3-6 sans tête en s'assurant qu'elles ne dépassent pas à l'intérieur du trou. Vous devez pouvoir faire coulisser le rouleau sur un axe de 8 mm.

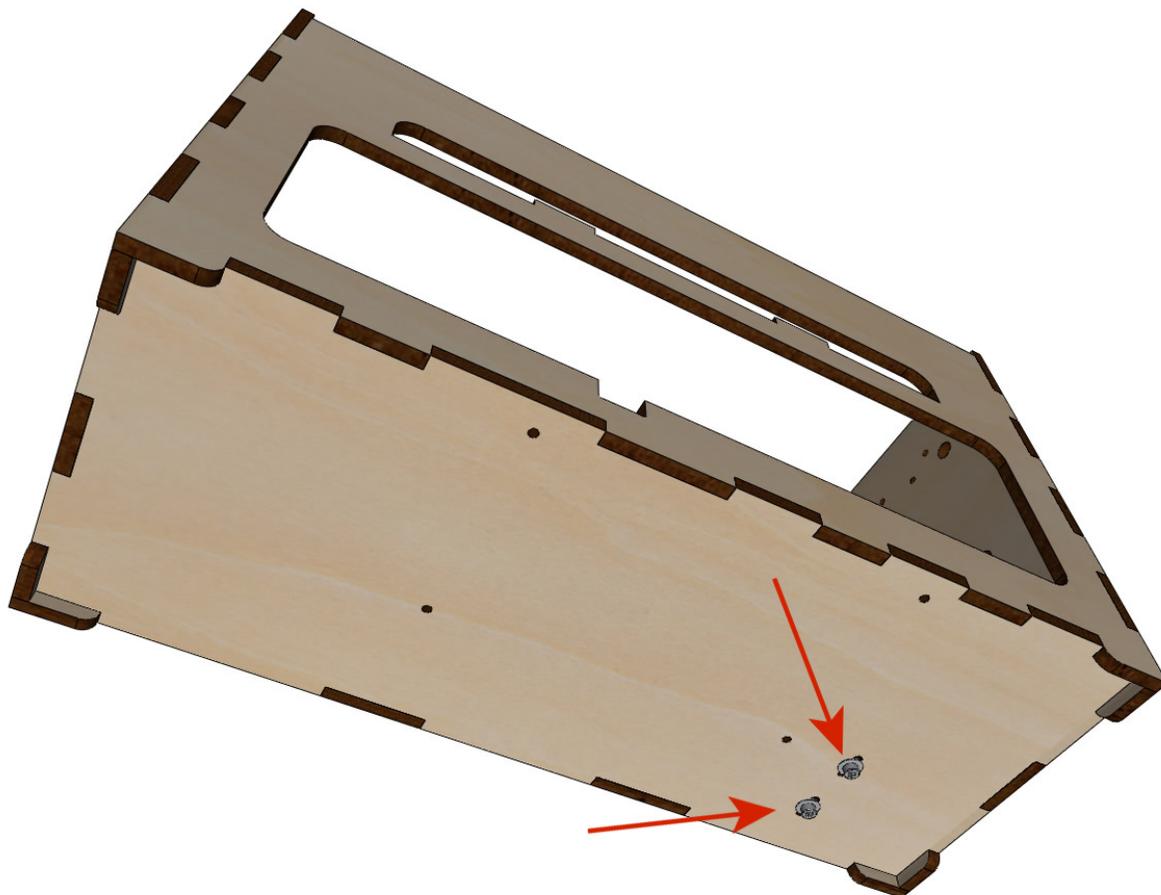


4.17 Fixation Moteur Y

Matériel :

- le moteur Nema 17 monté sur la pièce YMOTOR_support
- 2 vis M3-12
- 2 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.



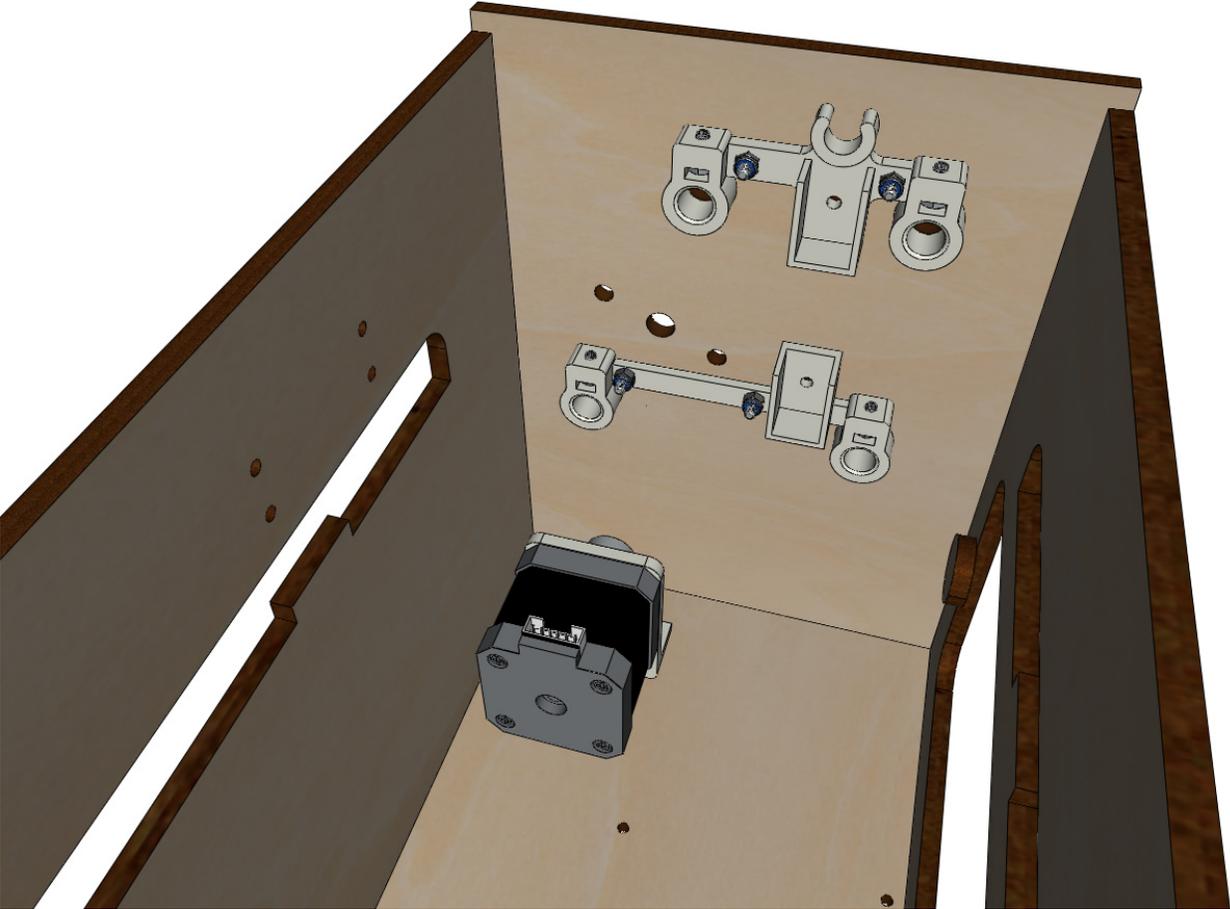


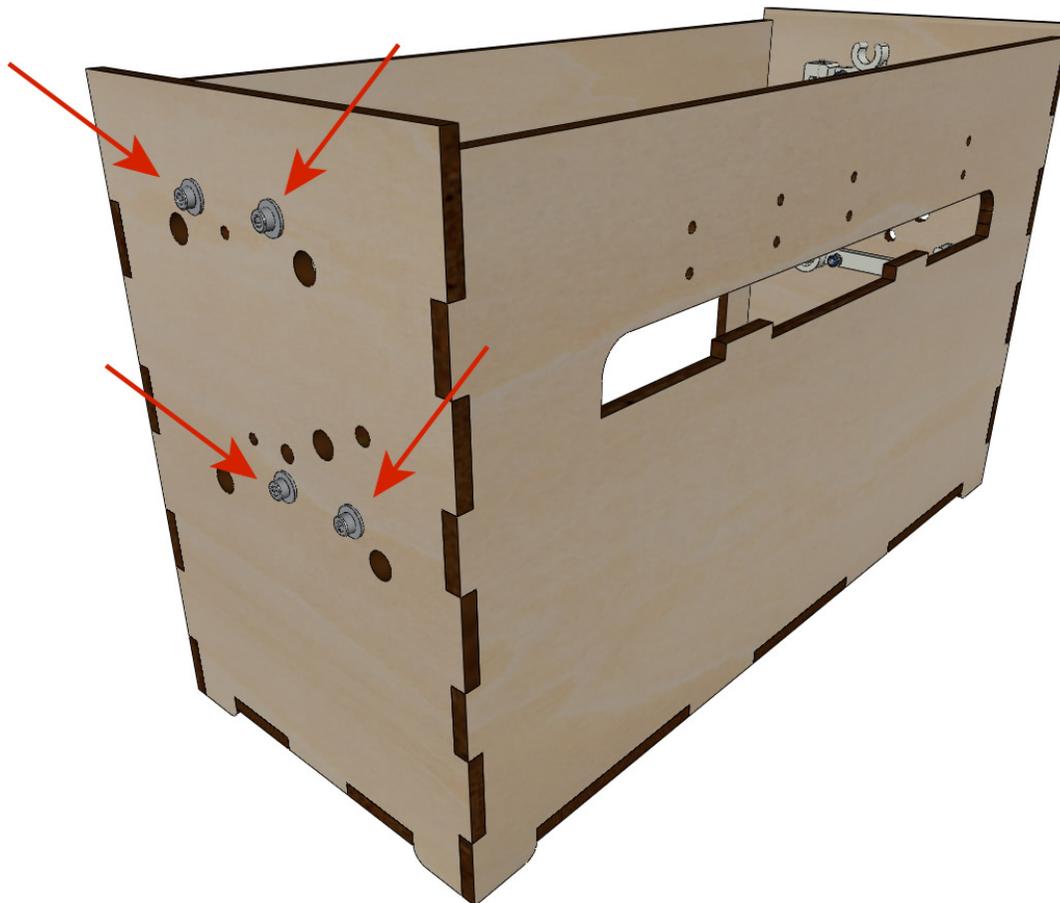
4.18 Fixation des supports GAUCHES des axes

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.

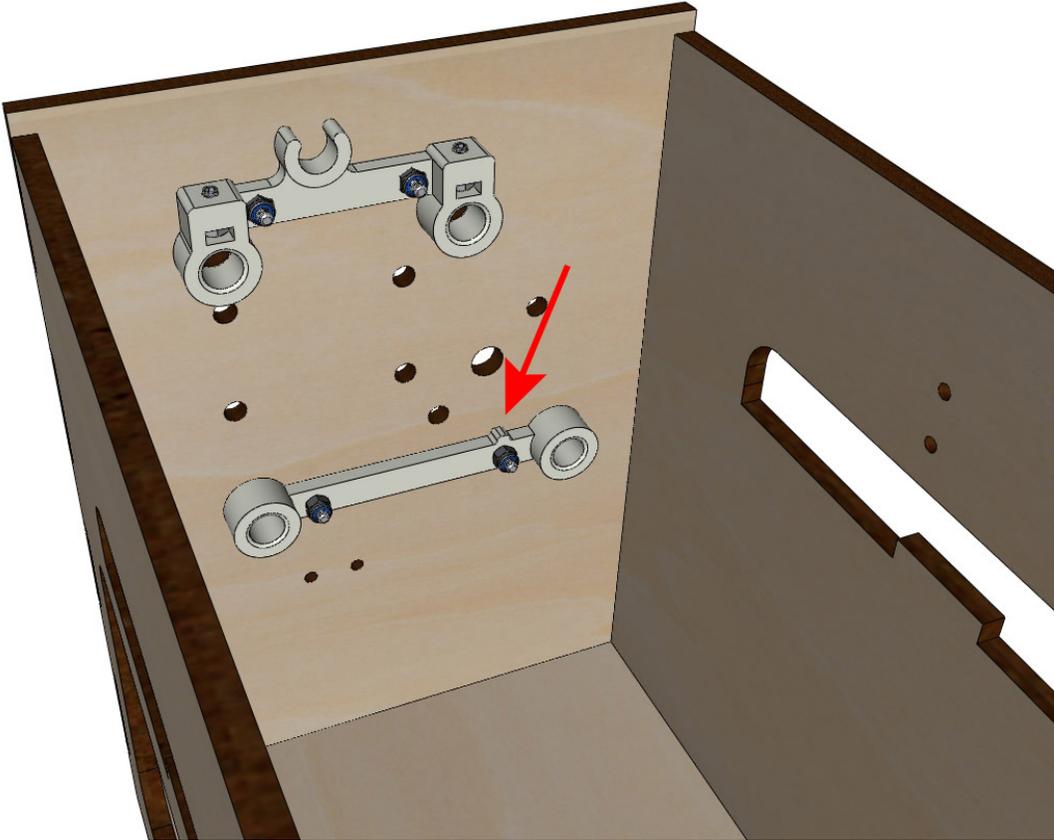


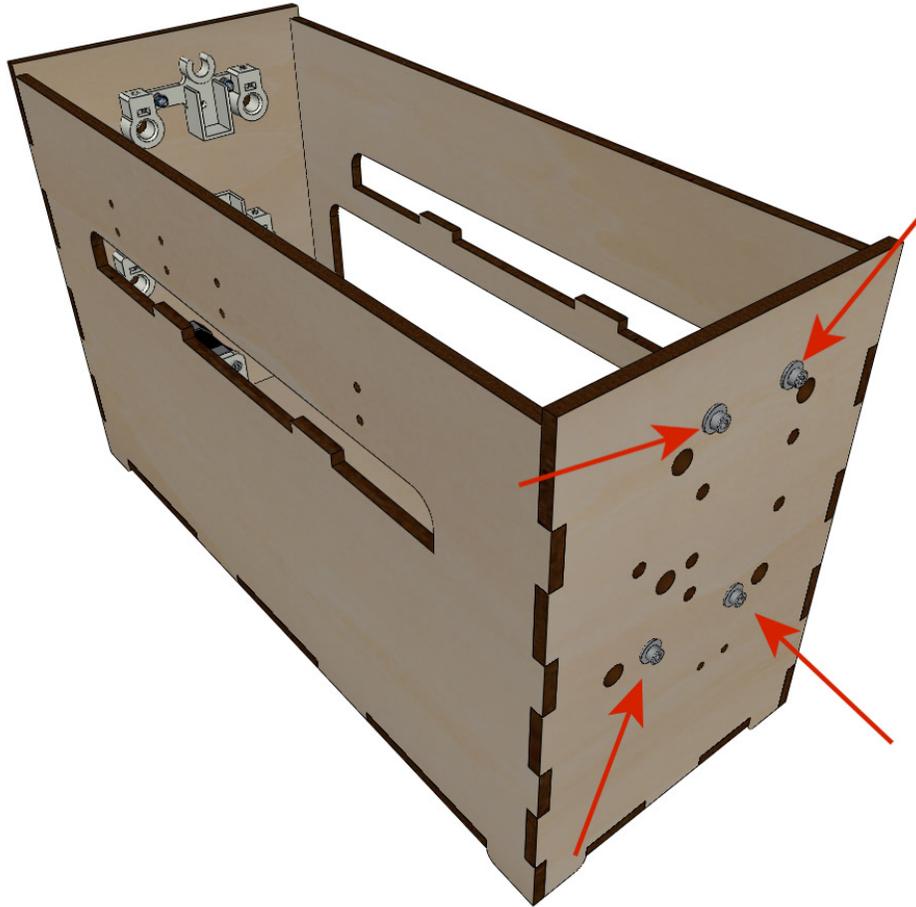


4.19 Fixation des supports DROITS des axes

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 BTR 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.

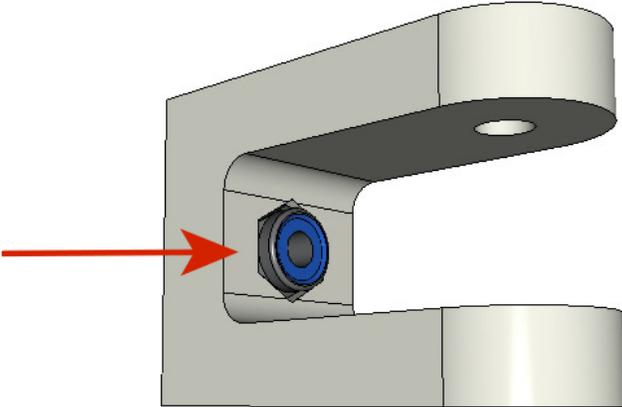


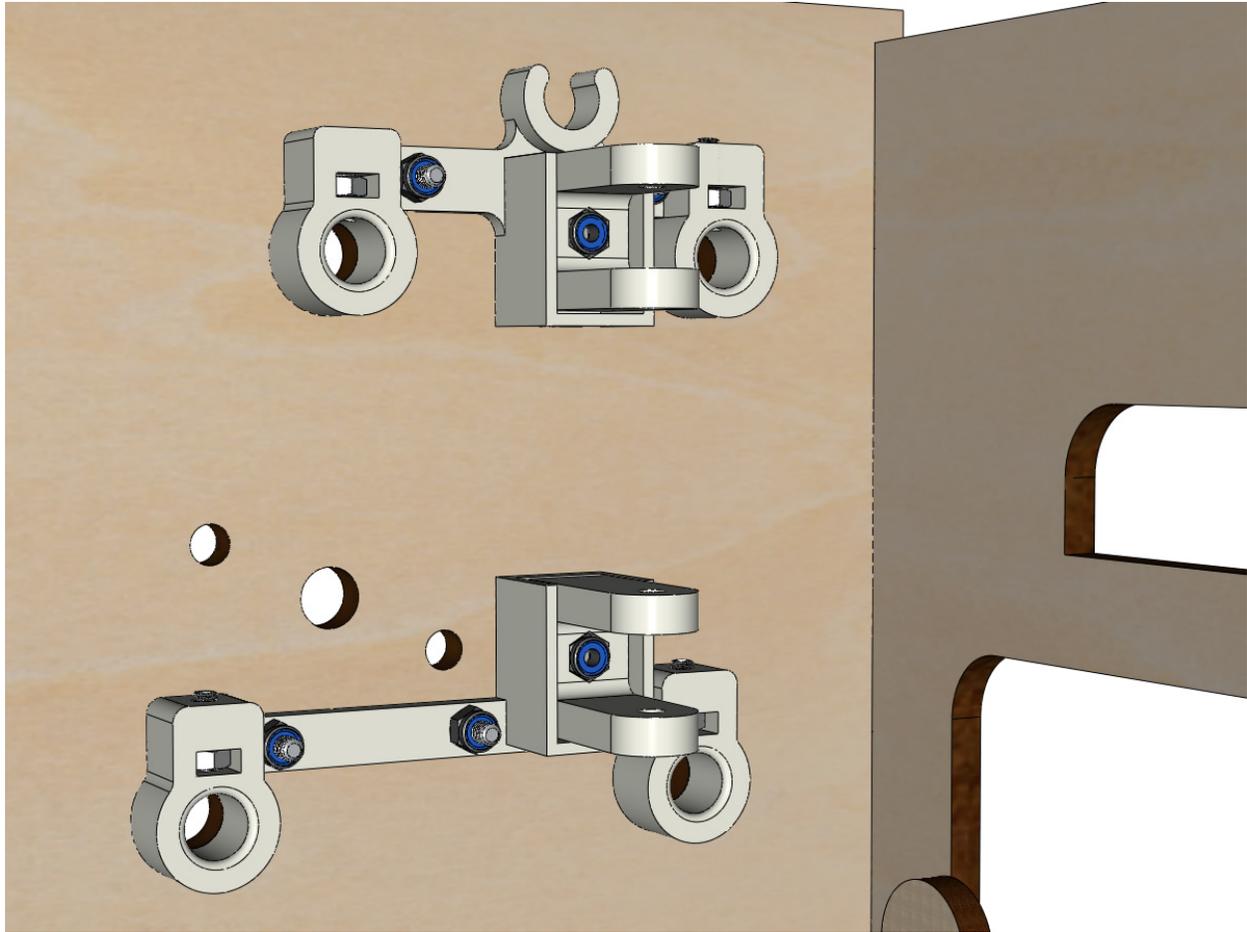


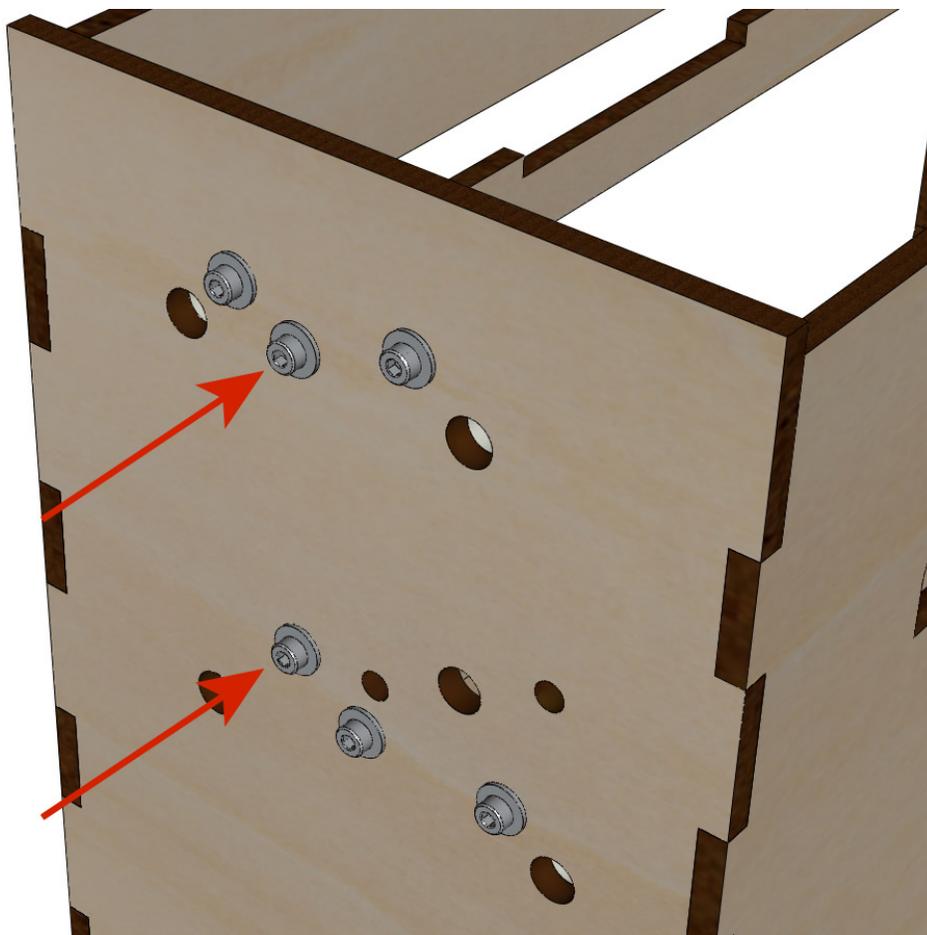
4.20 Fixation des tendeurs de courroie

Matériel :

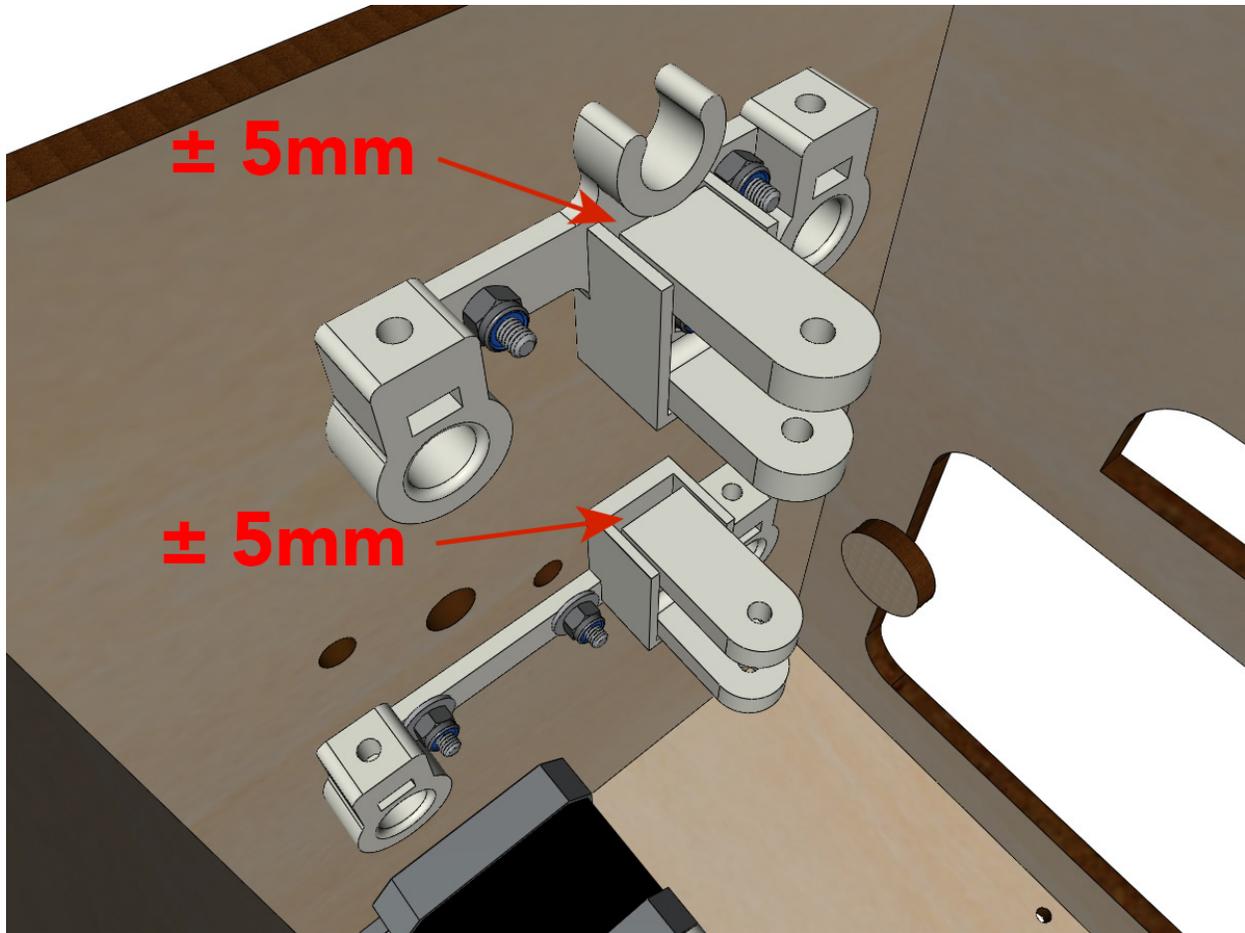
- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : 2 x DRIVEN_PULLEY_housing
- 2 vis BTR M3-20
- 2 rondelles M3 larges
- 2 écrous NYL M3
- Insérer un écrou M3 NYL dans son logement et fixer les DRIVEN_PULLEY_housing avec une vis M3-20 et une rondelle.







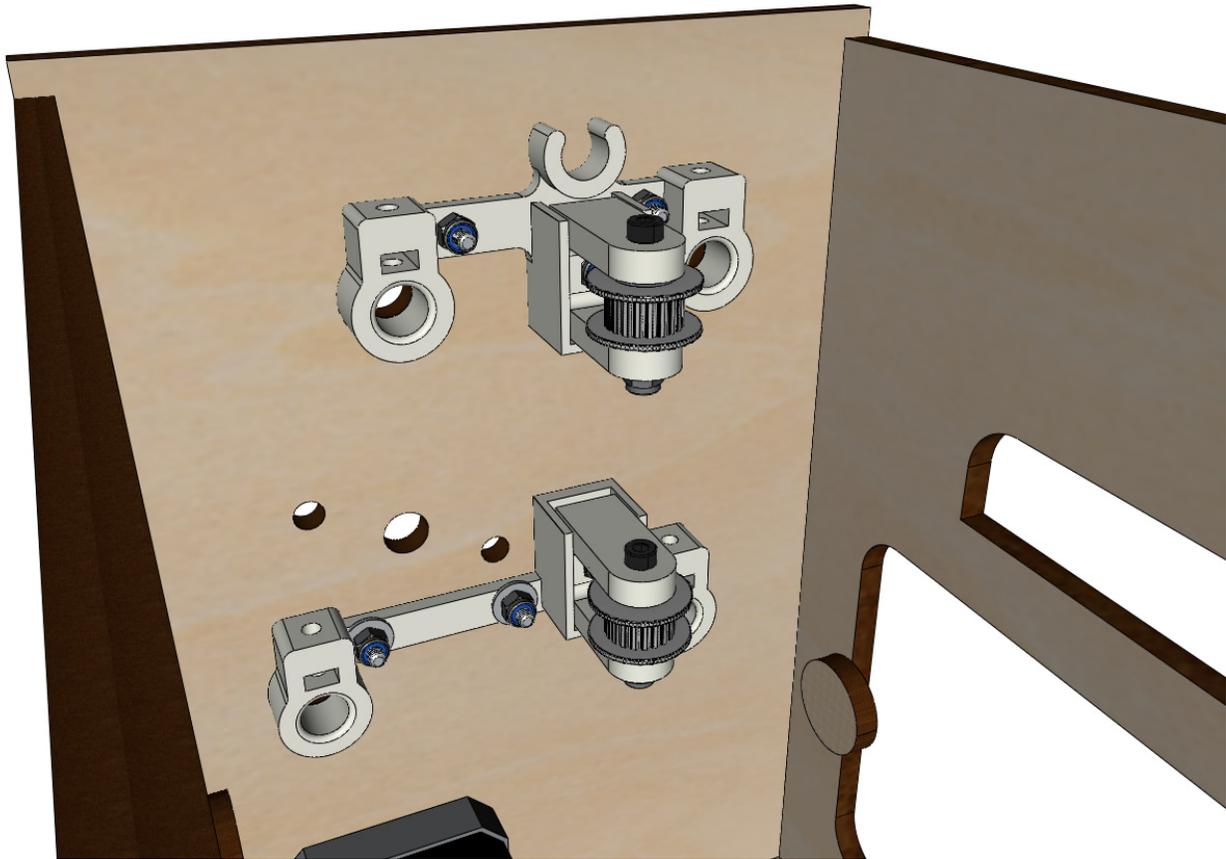
— Laisser un jeu de $\pm 5\text{mm}$.



4.21 Assemblage 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.



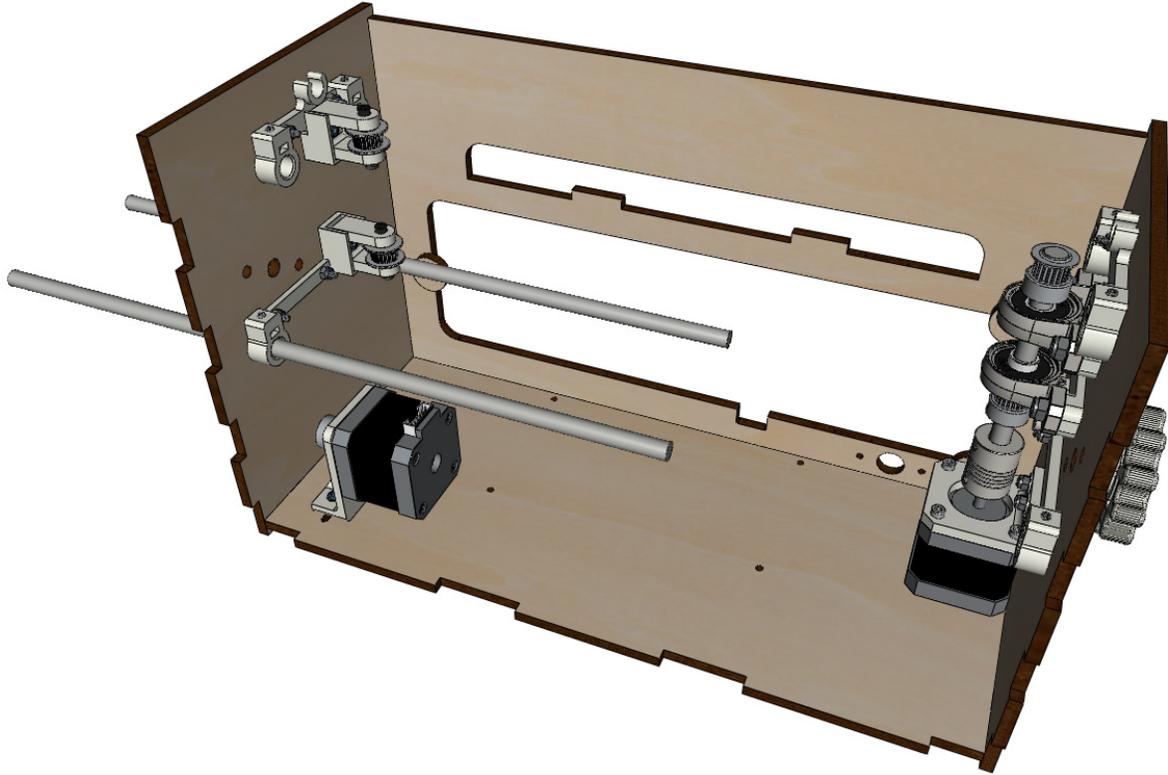
4.22 Montage du chariot bas (étape 2)

Matériel :

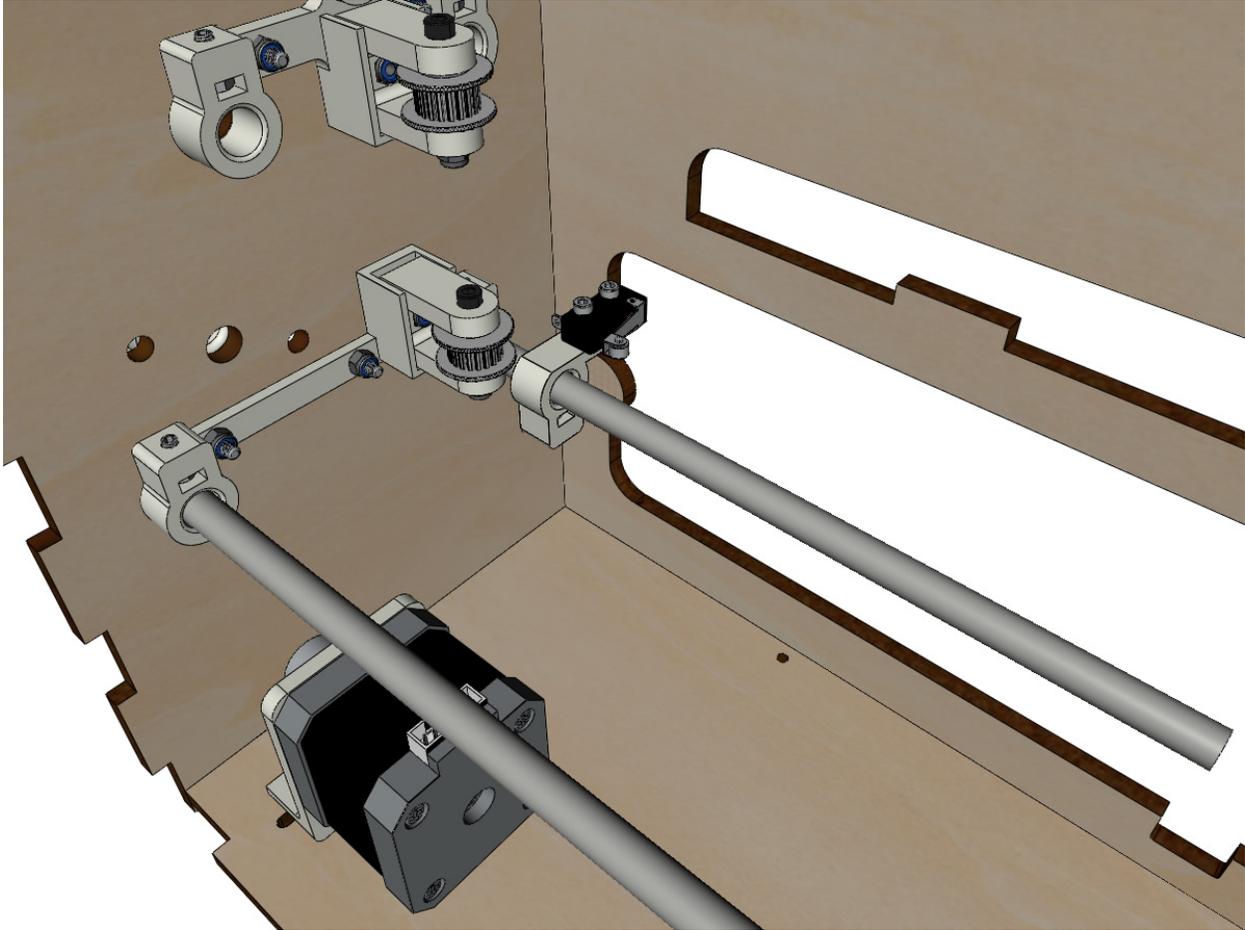
- 2 barres lisses Ø8mm, longueur : 330mm

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.

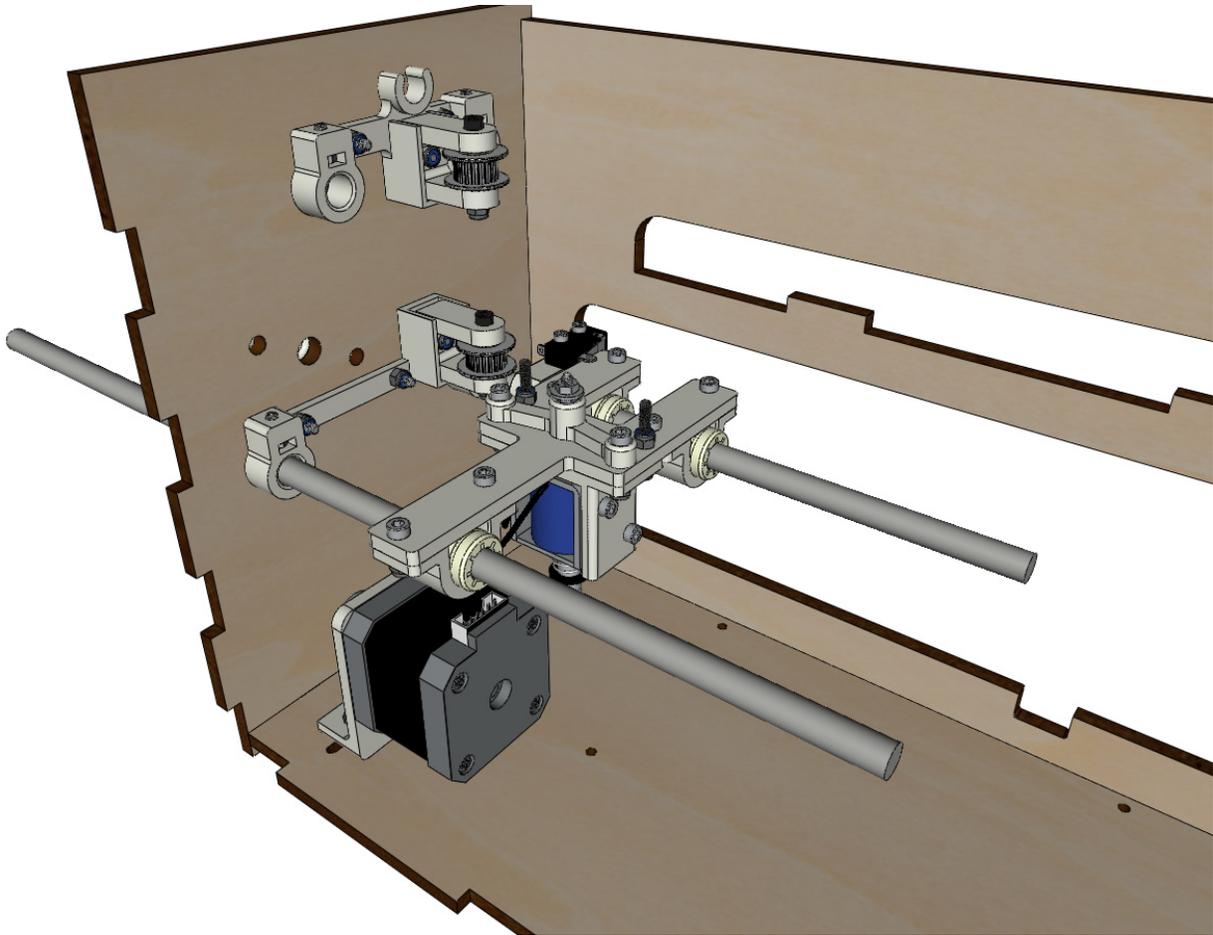


— Enfiler le fin de course et son support sur la barre Ø8mm côté face arrière.

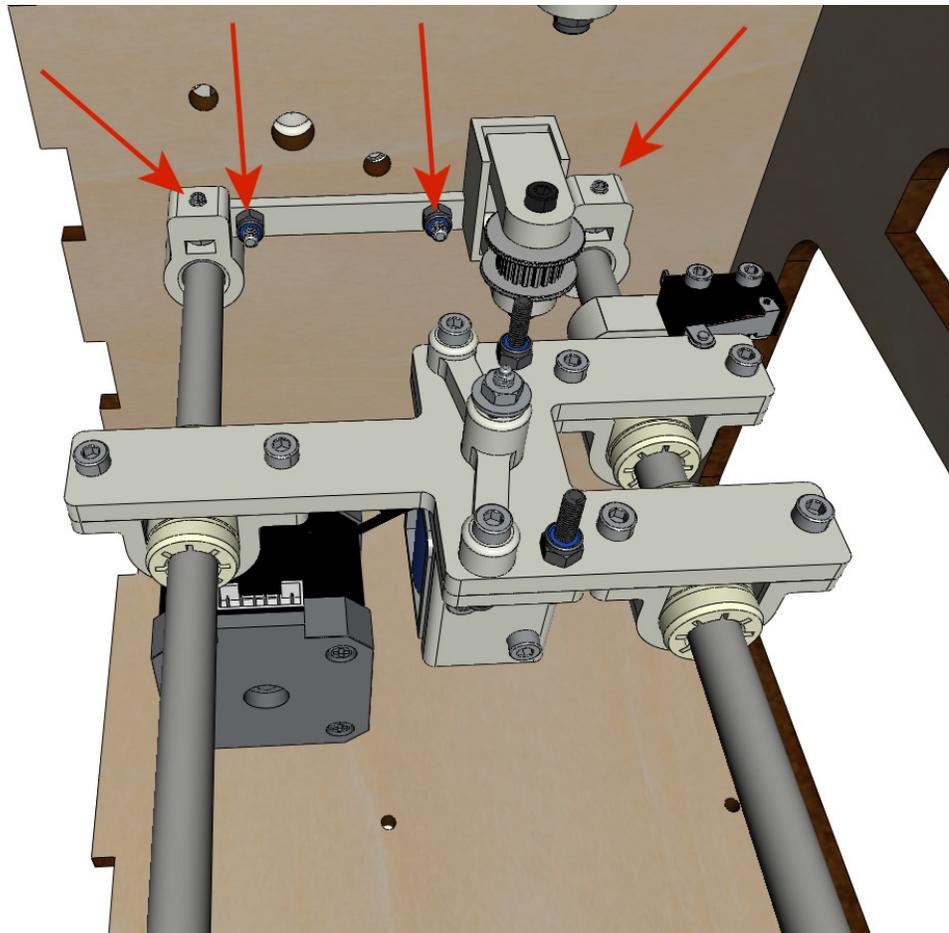


Note : La vis du support de l'interrupteur sera serrée plus tard lors du réglage.

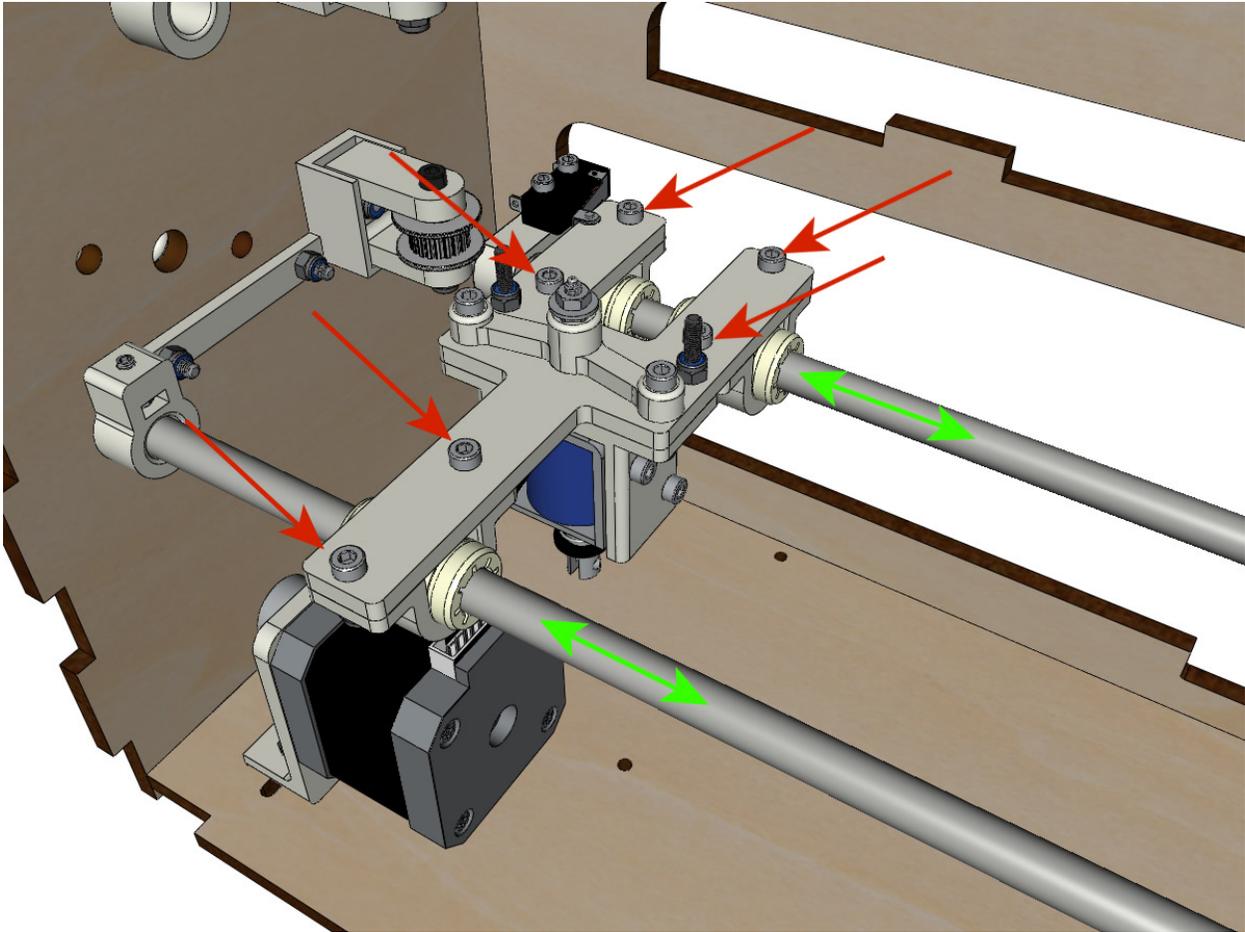
- Enfiler le chariot bas sur les barres lisses.



- 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.

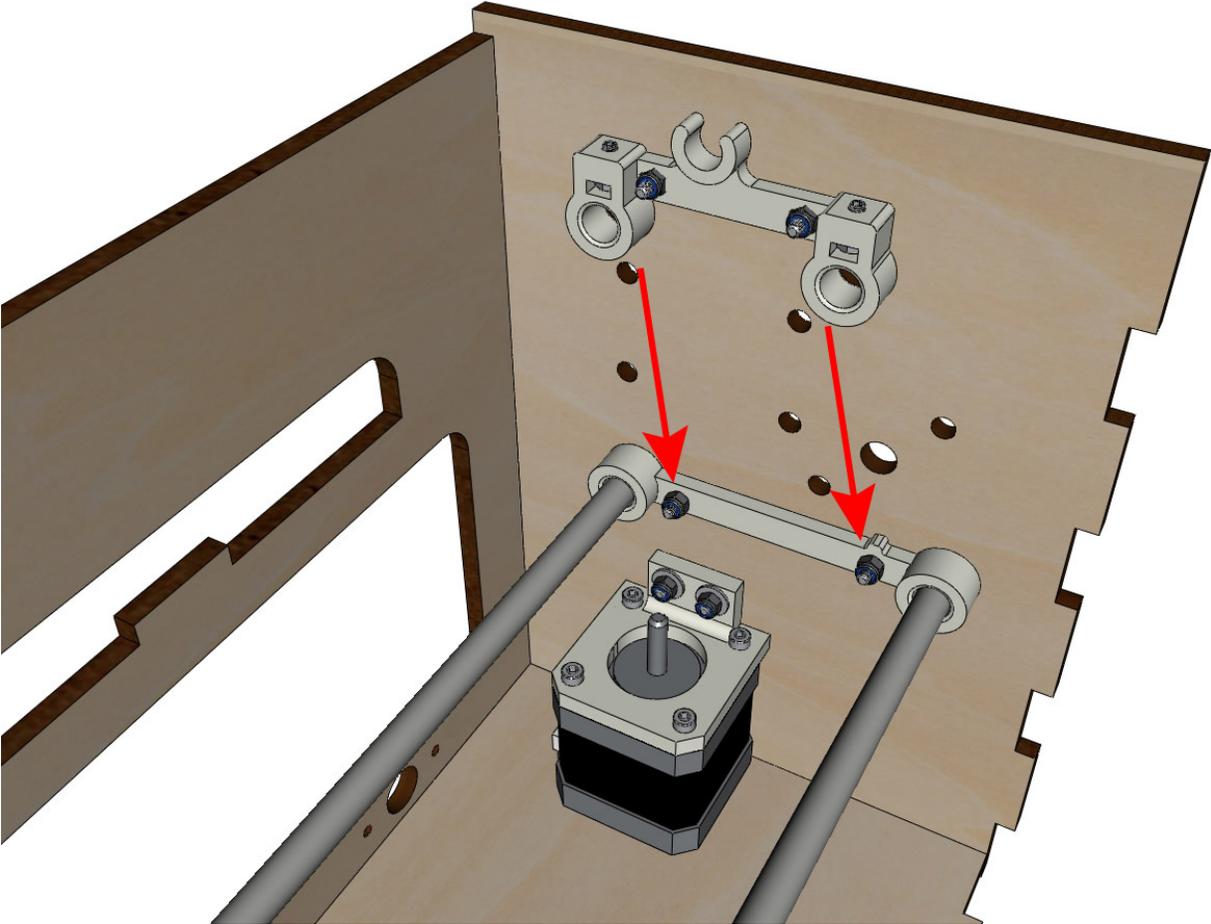


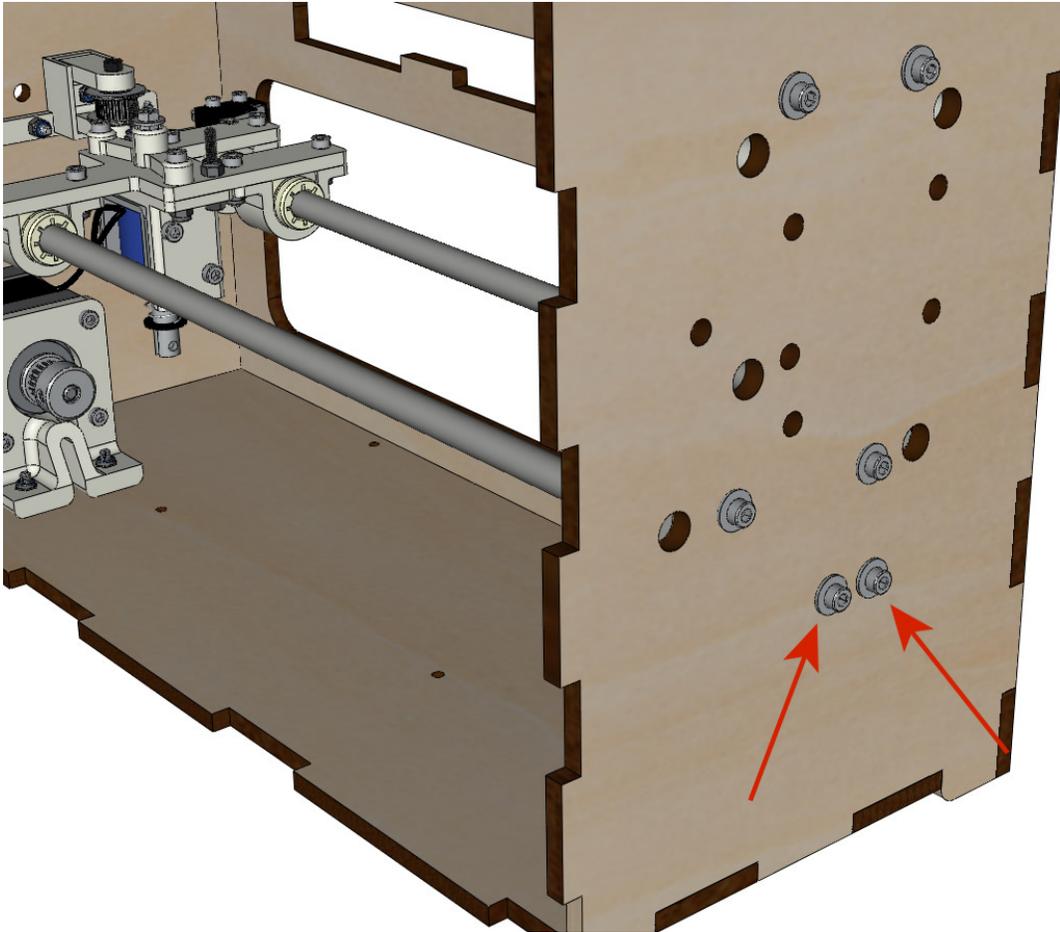
— Serrer les 6 vis des IGUS_housing petit à petit en s'assurant que le chariot coulisse bien sur les axes.



4.23 Montage de l'axe vertical (étape 1)

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



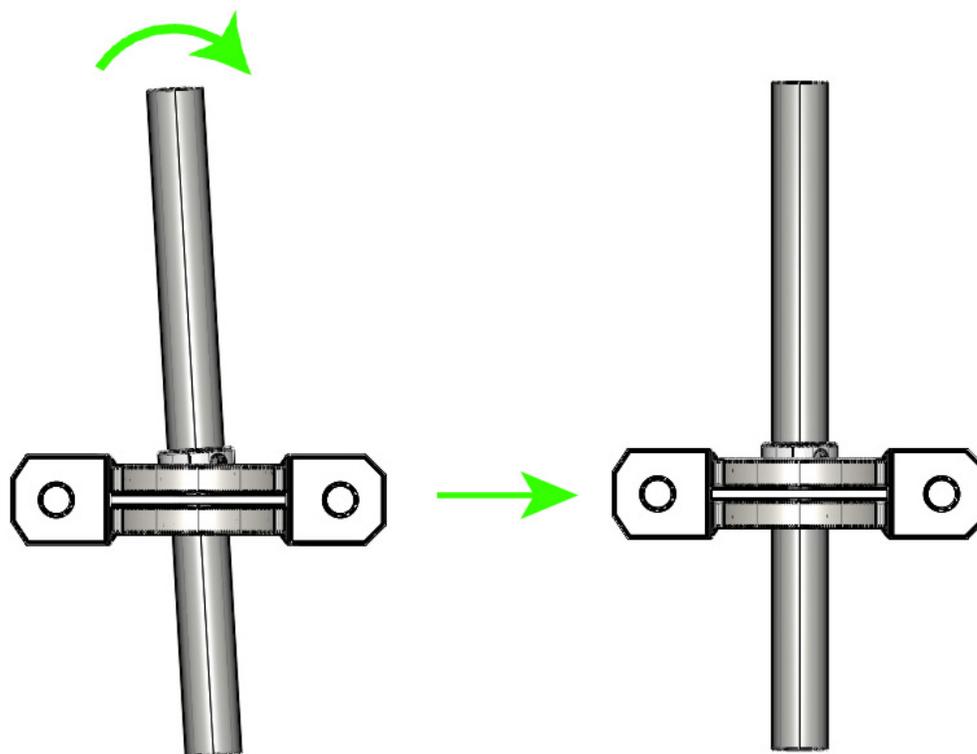


4.24 Montage de l'axe vertical (étape 2)

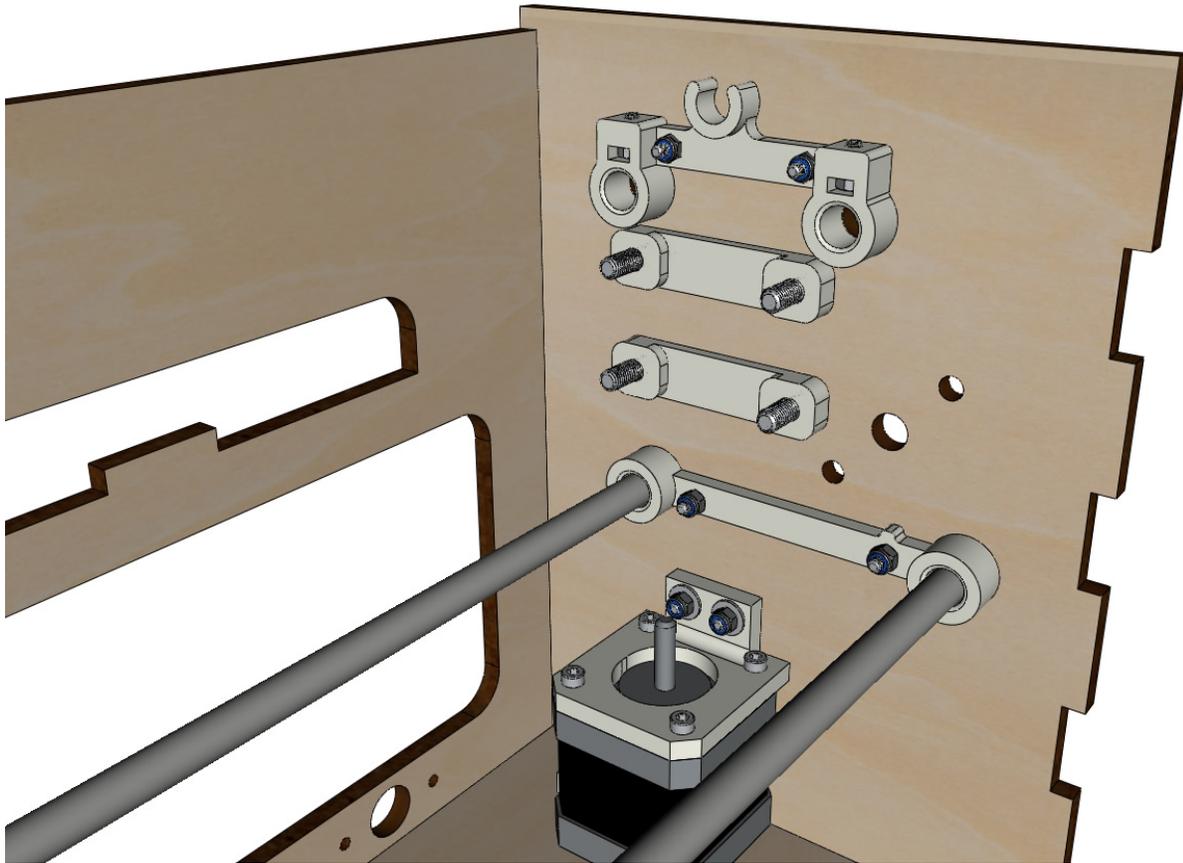
Matériel :

- Pièce(s) imprimée(s) en 3D : 2 X KP08_support
- 2 KP08
- 4 vis M5-25
- 4 rondelles M5
- 4 écrous M5 NYL

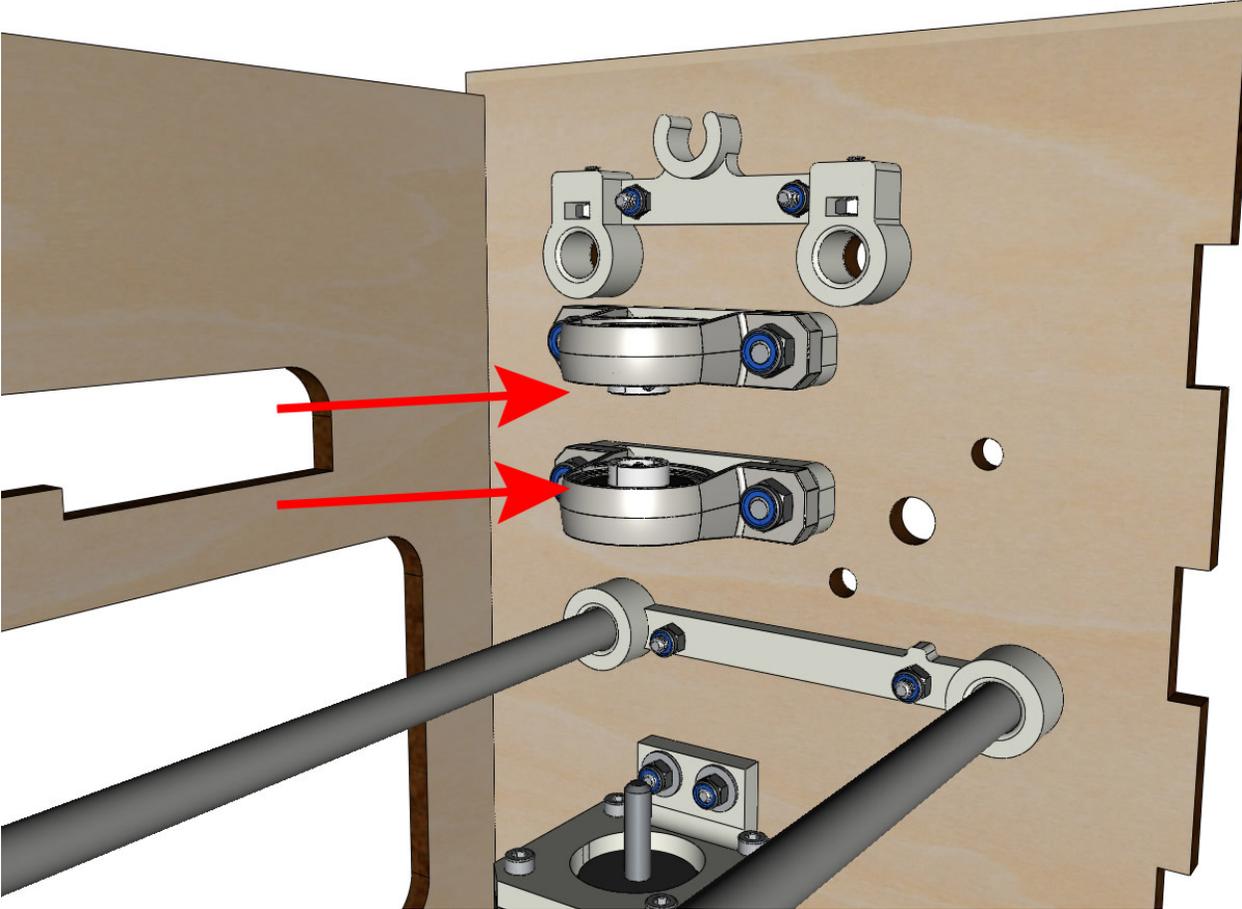
Note : Avant de fixer les KP08, s'assurer que les roulements sont bien alignés dans leurs logements. Il se peut qu'ils soient livrés un peu désaxés. Dans ce cas, introduire une barre \varnothing 8mm et l'actionner manuellement afin de les redresser.

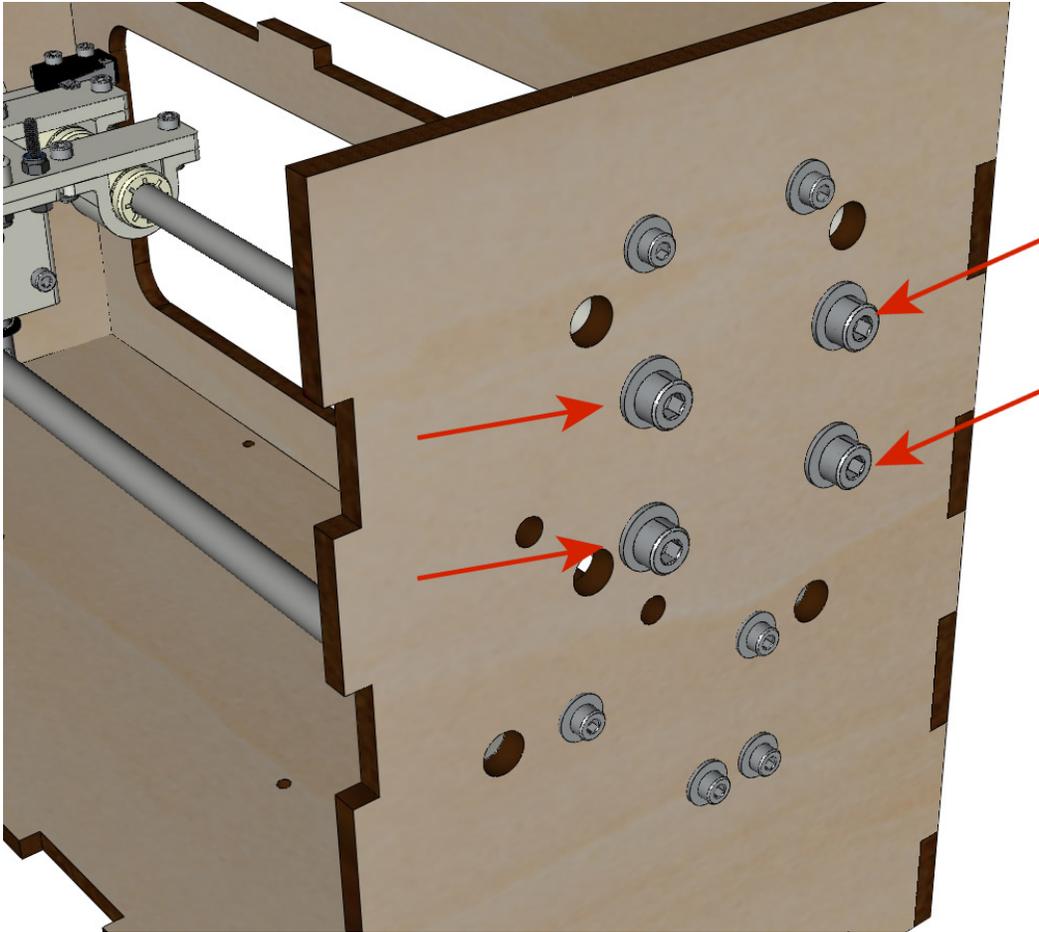


- Visser les KP08_support et les KP08 sur la caisse en laissant un peu de jeu avec les vis M5-25, les rondelles M5 et les écrous M5 NYL.



— Respecter la position des bagues de serrage des KP08.

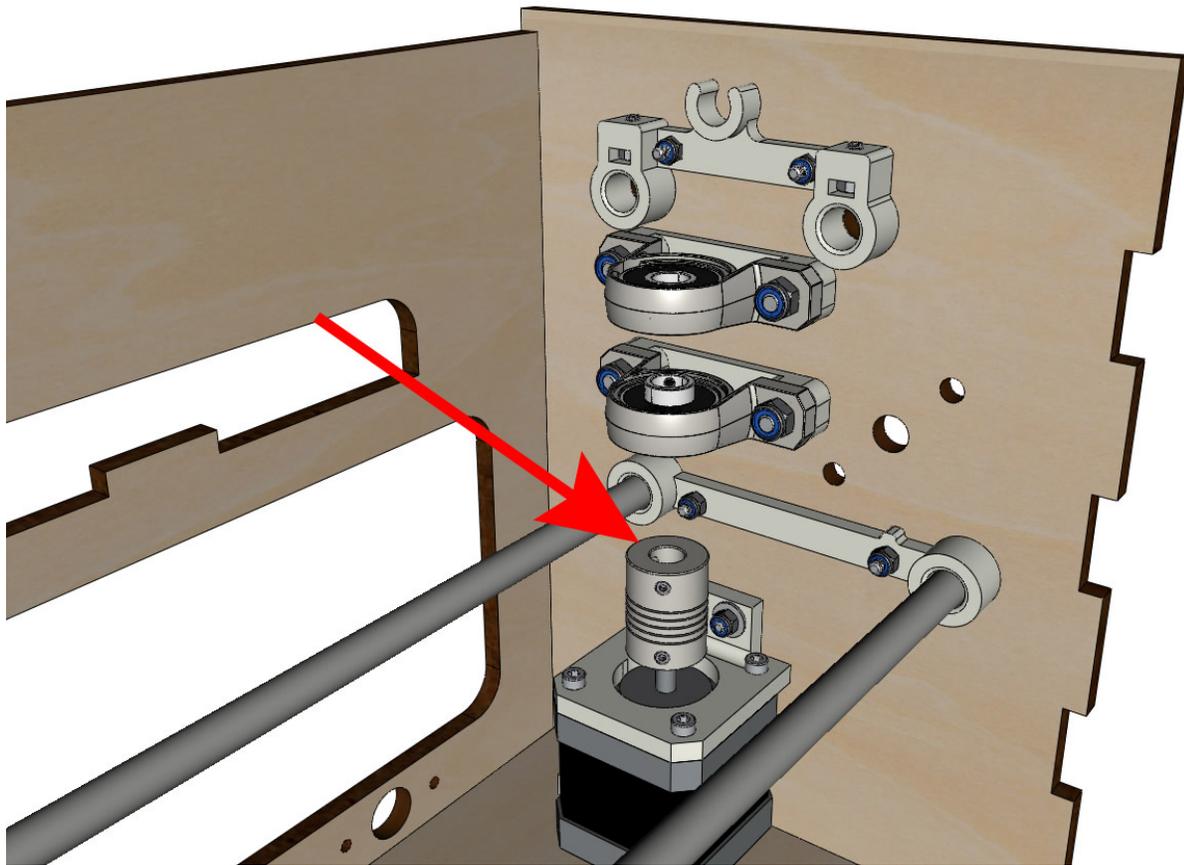




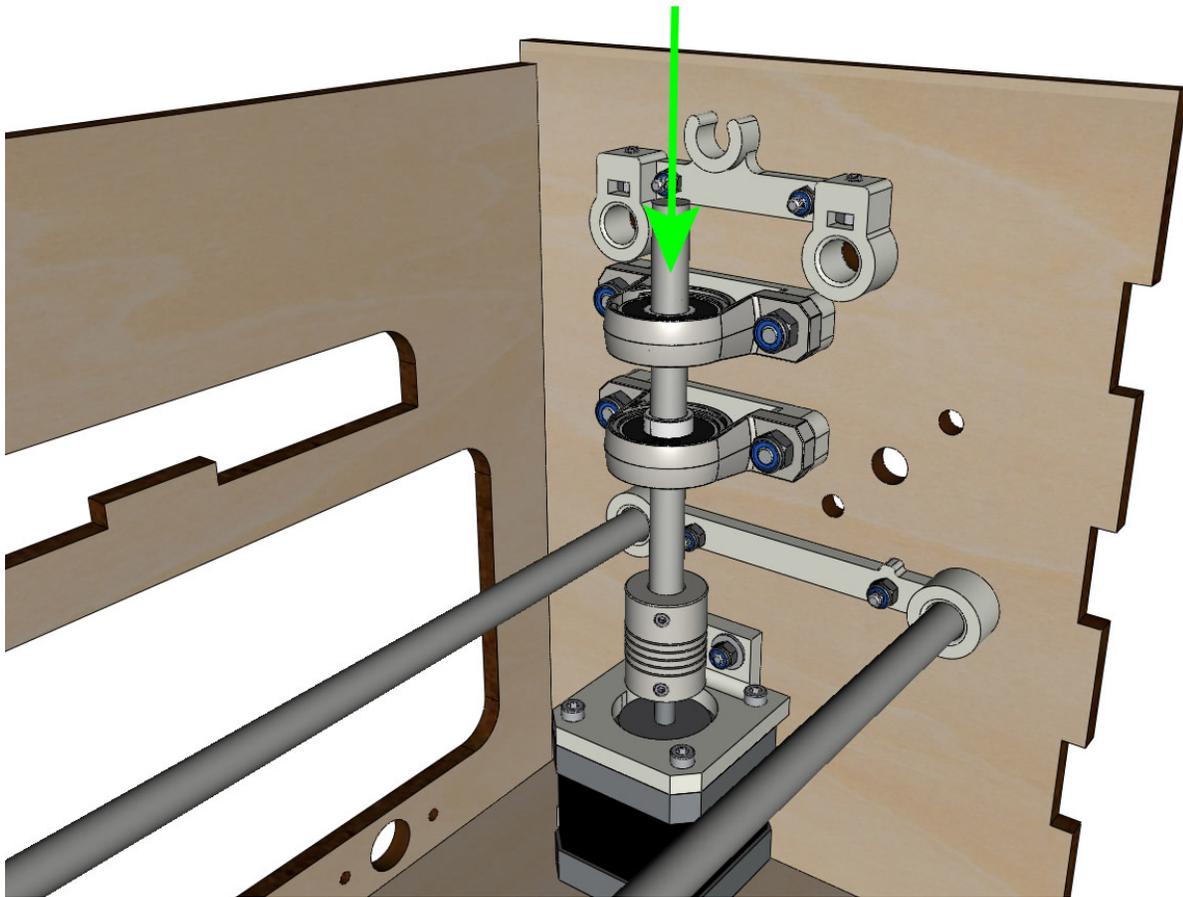
4.25 Montage de l'axe vertical (étape 3)

Matériel :

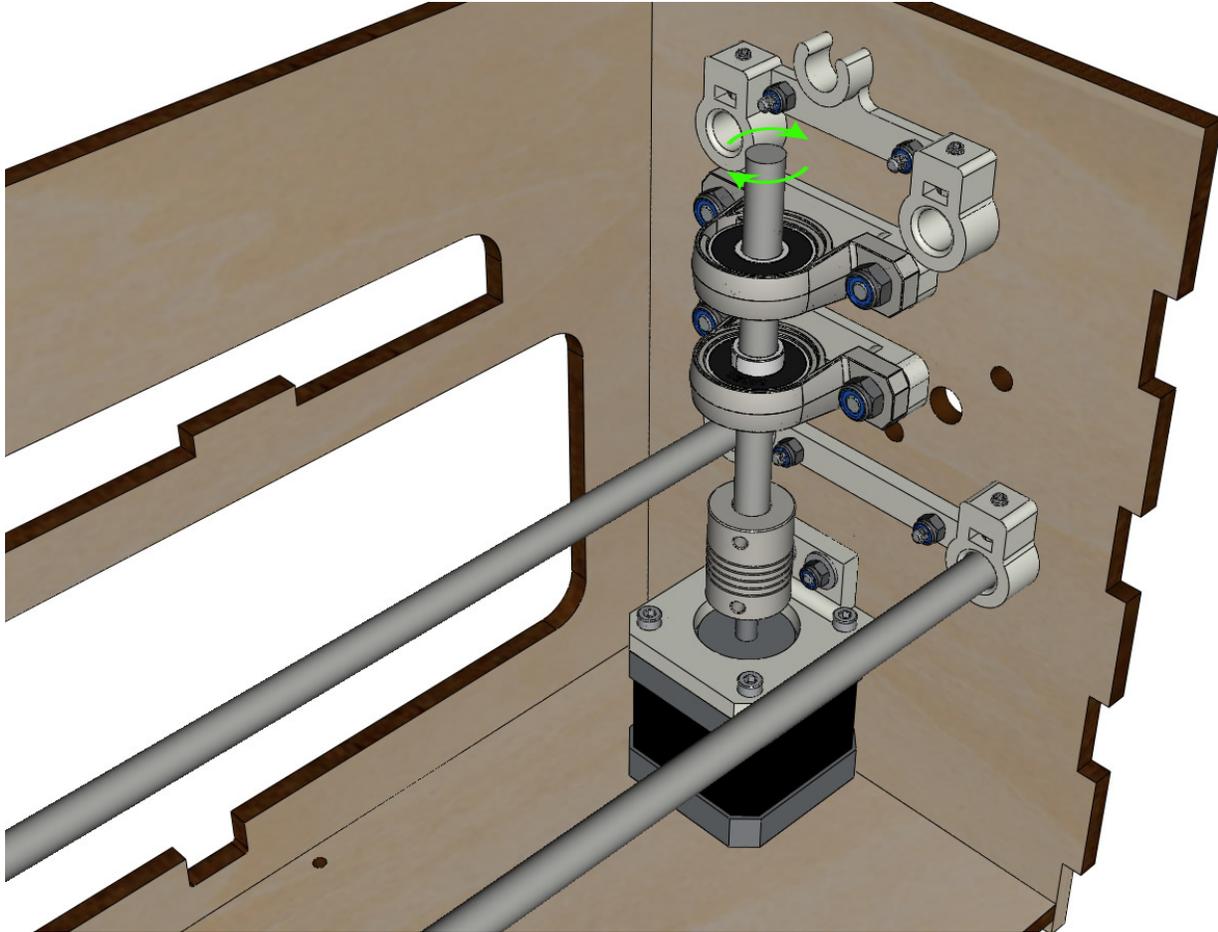
- 1 barre lisse \varnothing 8mm, longueur : 100mm
- 1 Coupleur 5*8mm
- Enfiler le coupleur sur l'arbre du moteur (trou \varnothing 5mm en bas).



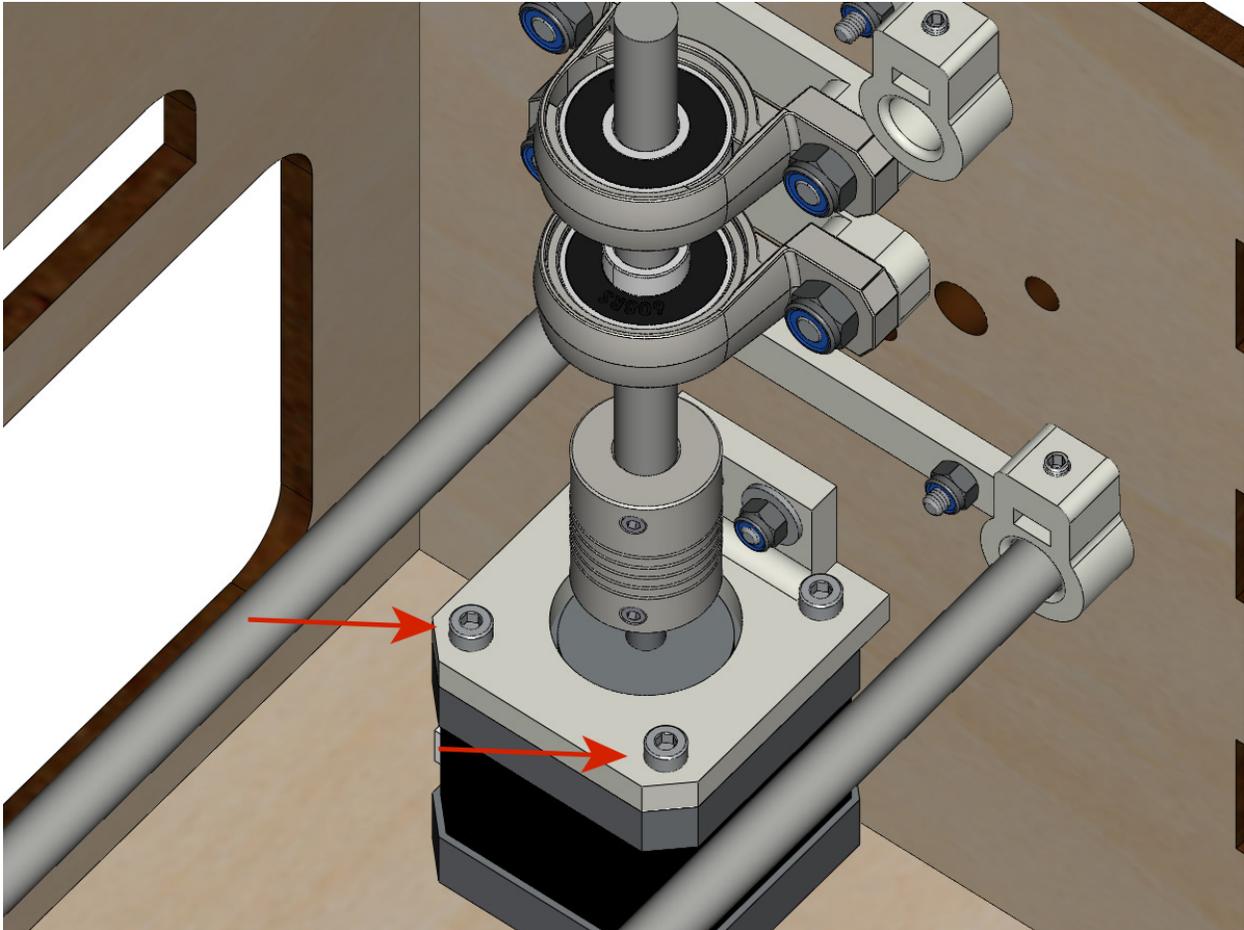
— Enfiler la barre lisse de 100mm depuis le haut à travers les KP08 et dans le coupleur.



- 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.

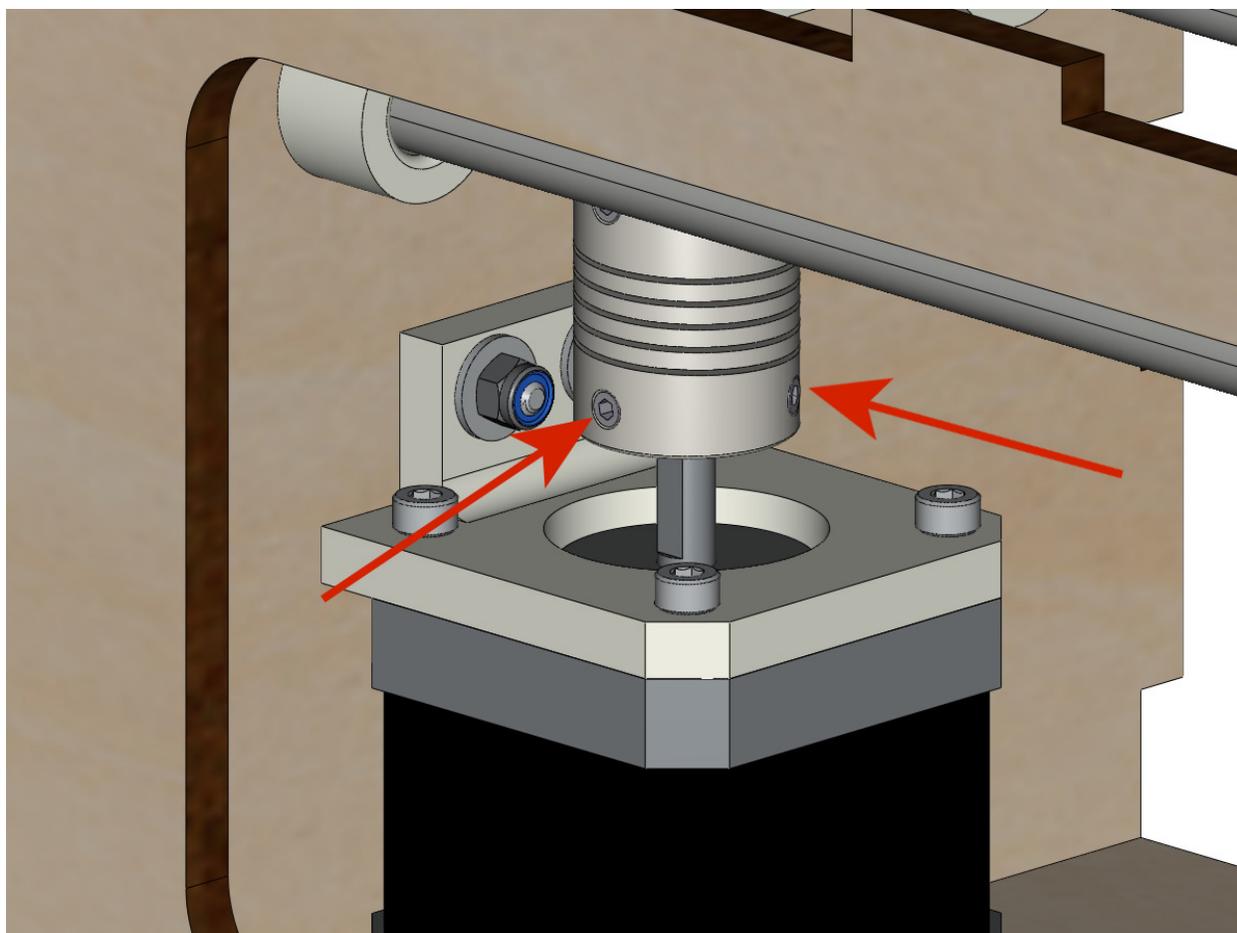


- Visser petit à petit les vis des KP08 en faisant tourner l'axe à la main.
- Visser petit à petit les vis du support moteur sur la caisse en faisant tourner l'axe à la main. **AJOUTER IMAGE**
- Retirer l'axe et terminer de visser les 2 dernières vis du moteur sur son support, puis le support sur la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

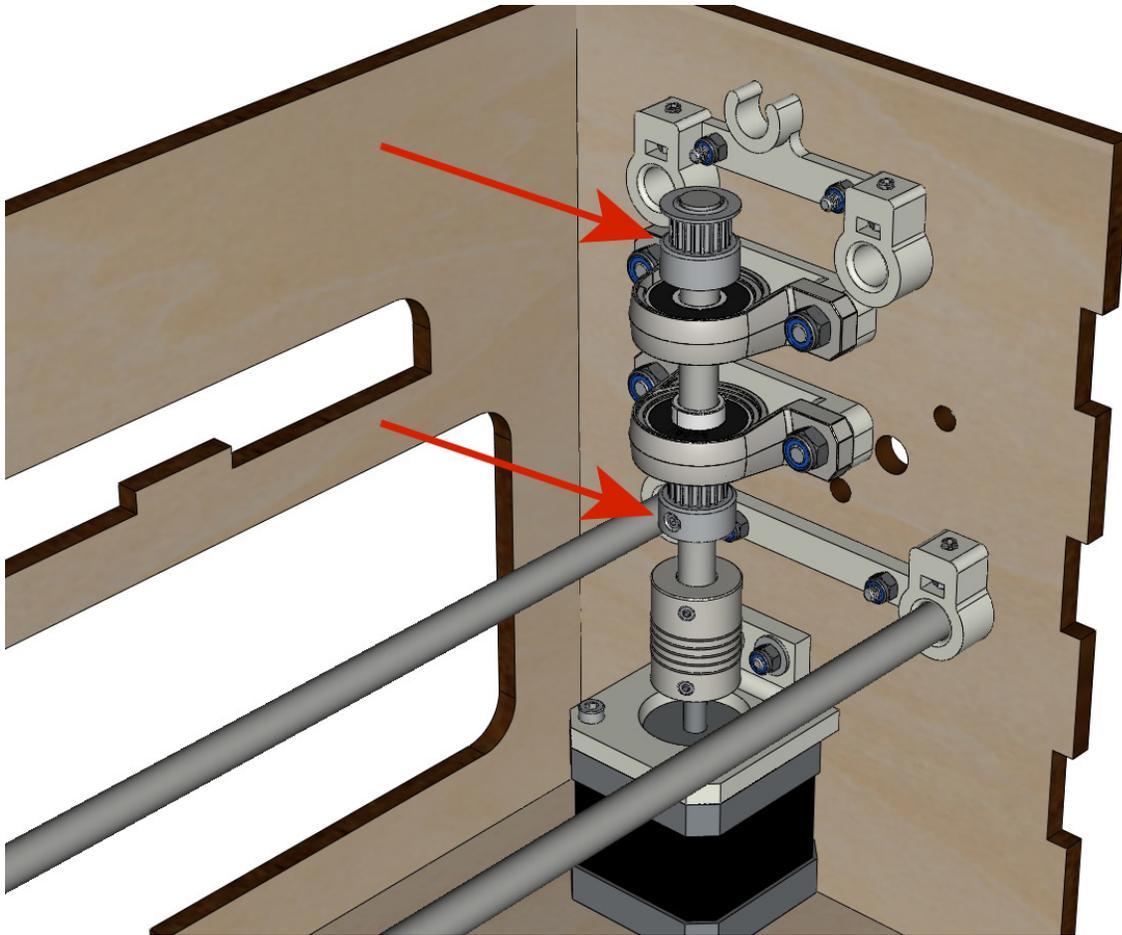
4.26 Montage de l'axe vertical (étape 4)

Matériel :

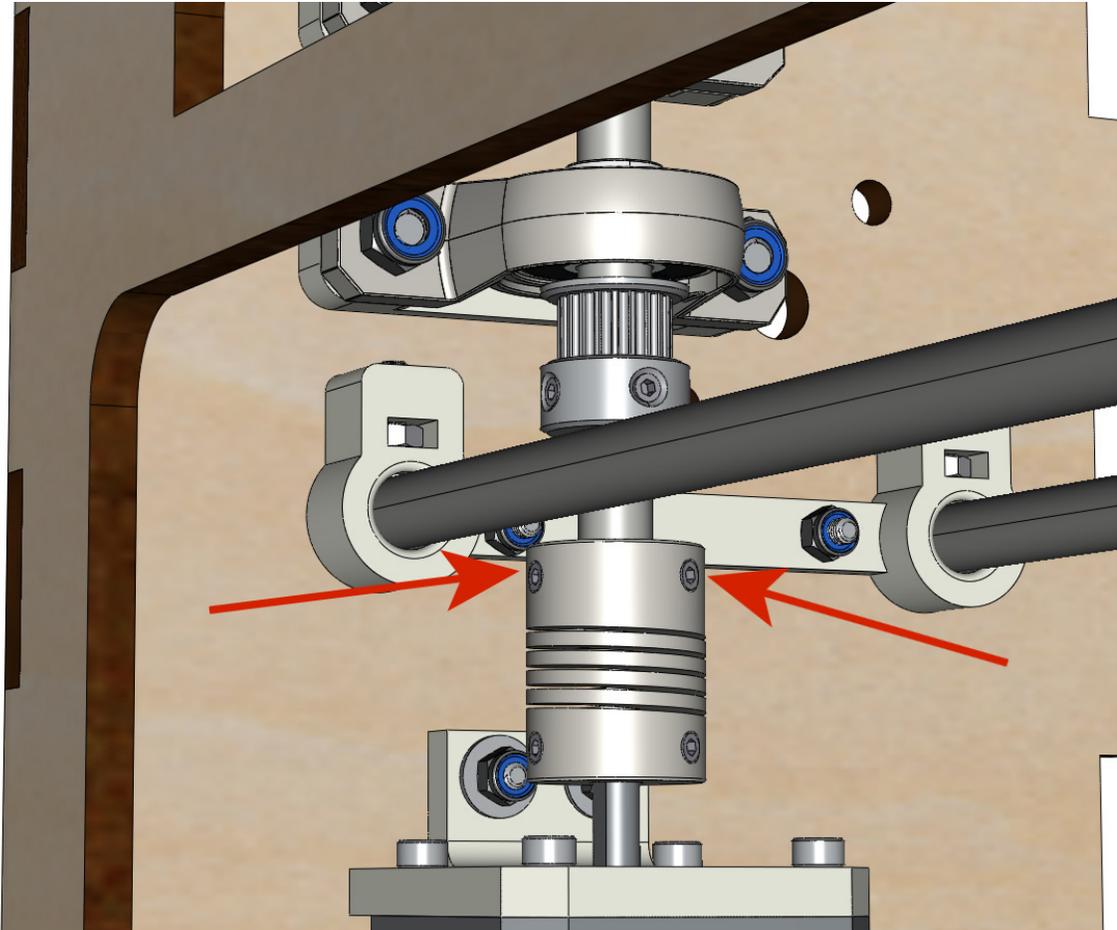
- 2 poulies GT2 20 dents bore 8mm
- Visser les 2 vis en bas du coupleur sur l'arbre du moteur en s'assurant qu'une des vis est en face du méplat de l'axe du moteur et que le bas du coupleur ne repose pas sur le moteur.



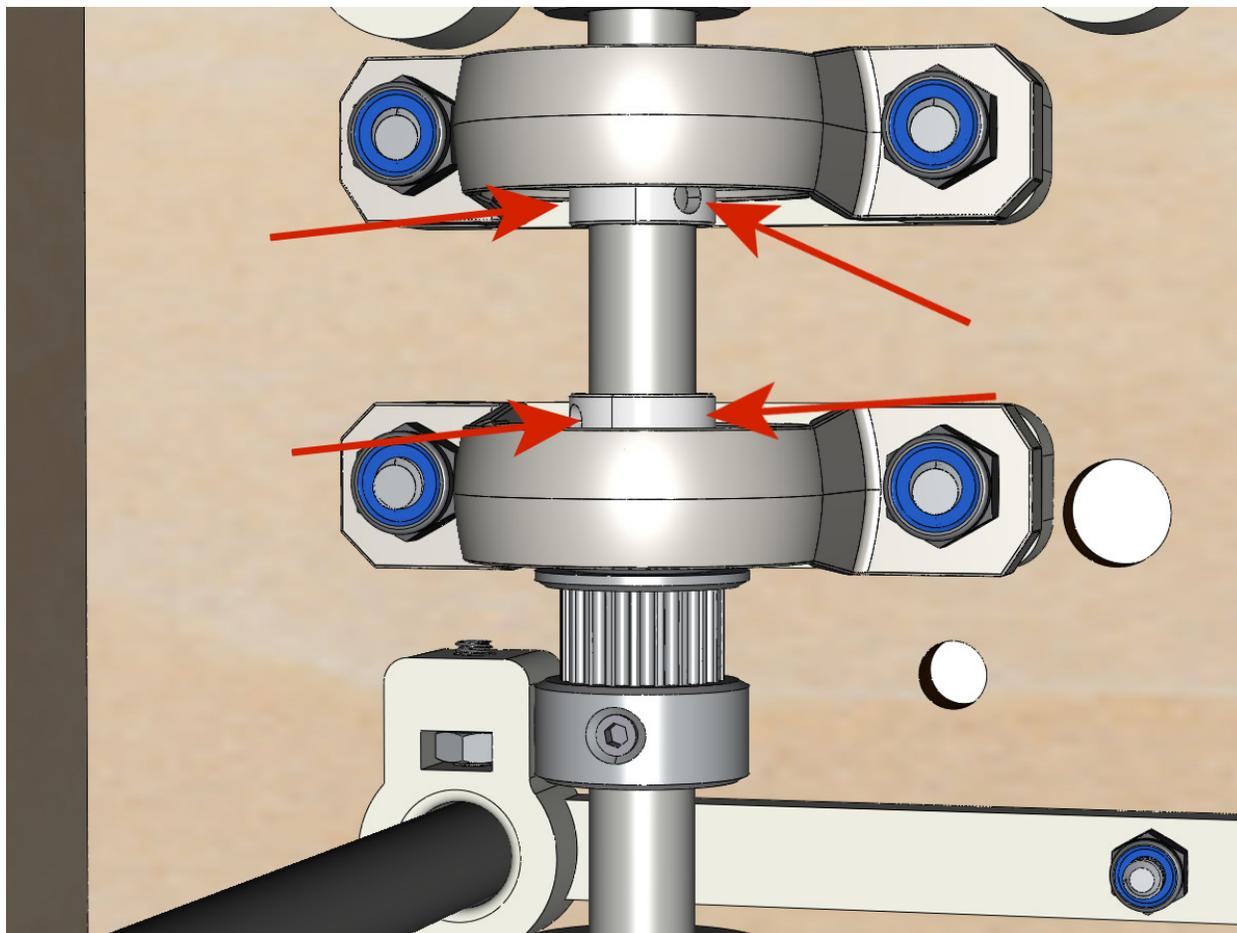
— Enfiler l'axe de 100mm dans les KP08, les poulies (en respectant leurs positions) et le coupleur.



— 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).



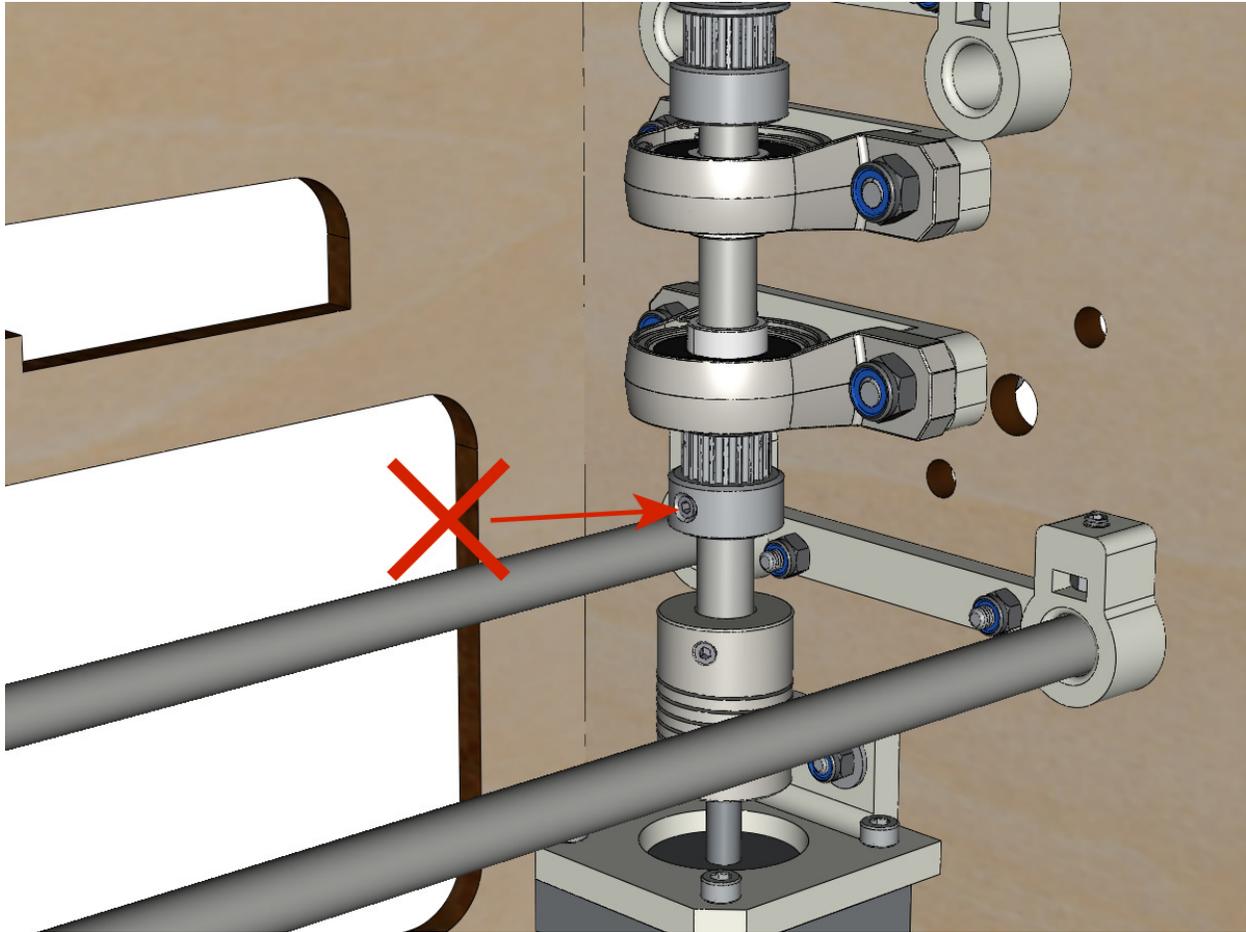
- S'assurer que l'axe tourne aisément et que le moteur n'oscille pas. Le cas échéant, desserrer les vis du moteur et du support sur la caisse pour leur donner du jeu et refaire l'alignement.

4.27 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**

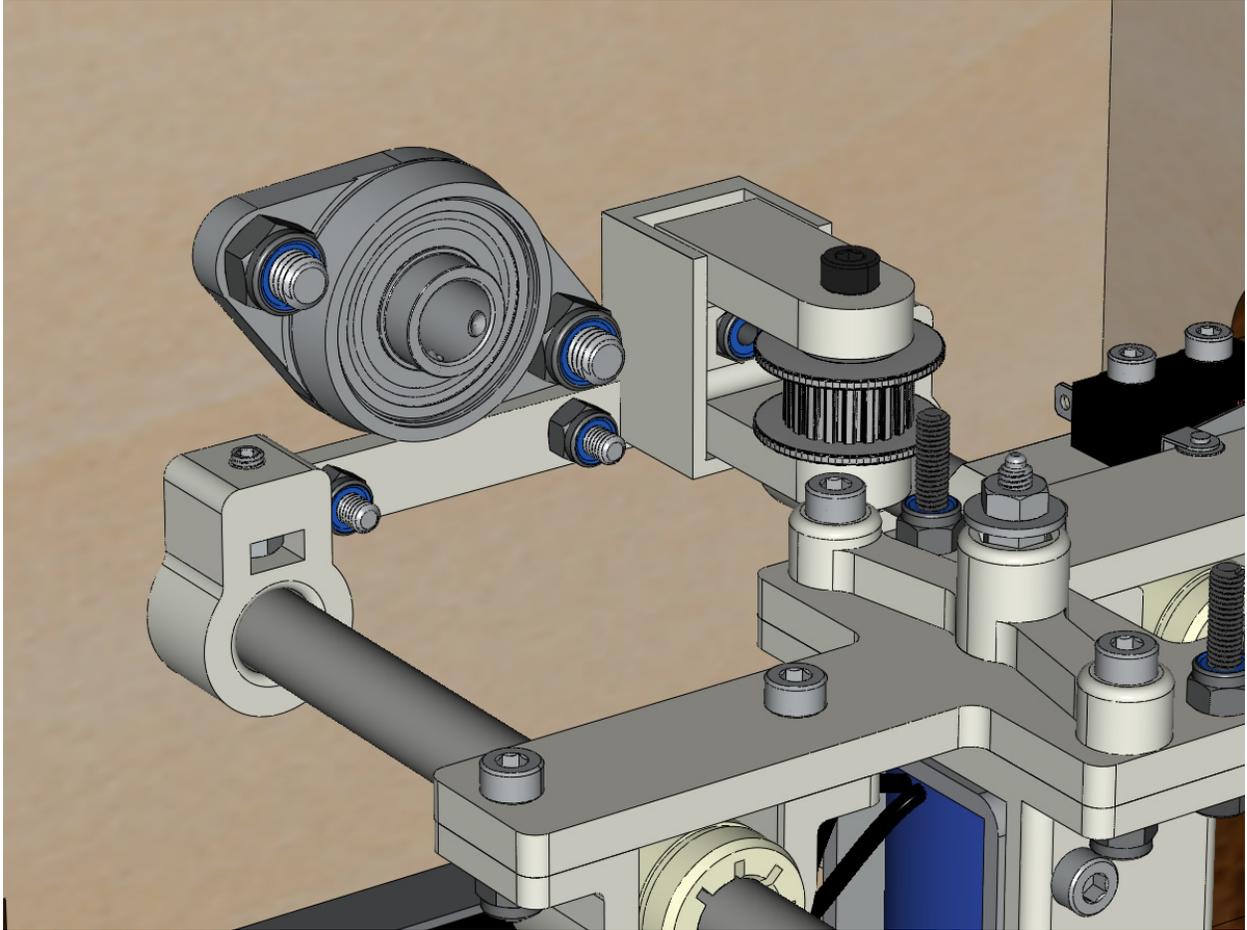
Note : Pour l'instant, ne pas serrer les vis de la poulie sur l'axe.

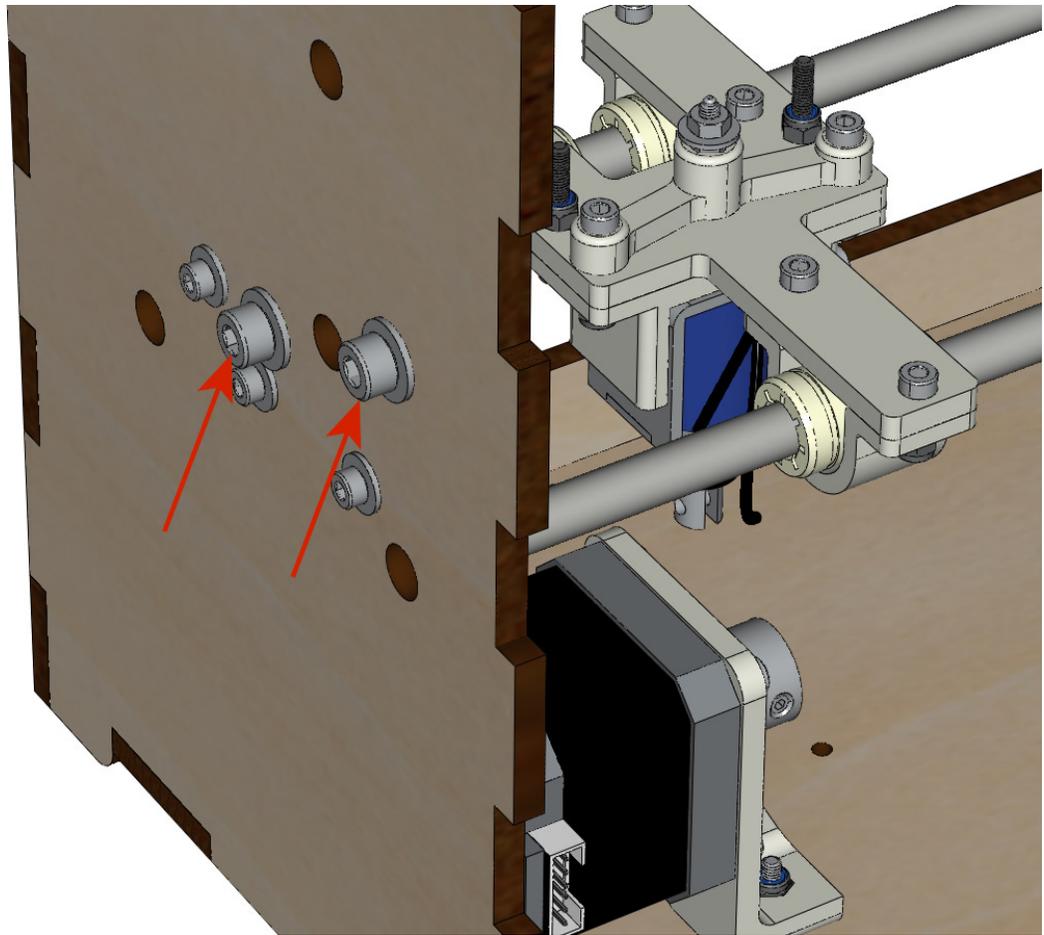


4.28 Montage de l'axe Y (étape 1)

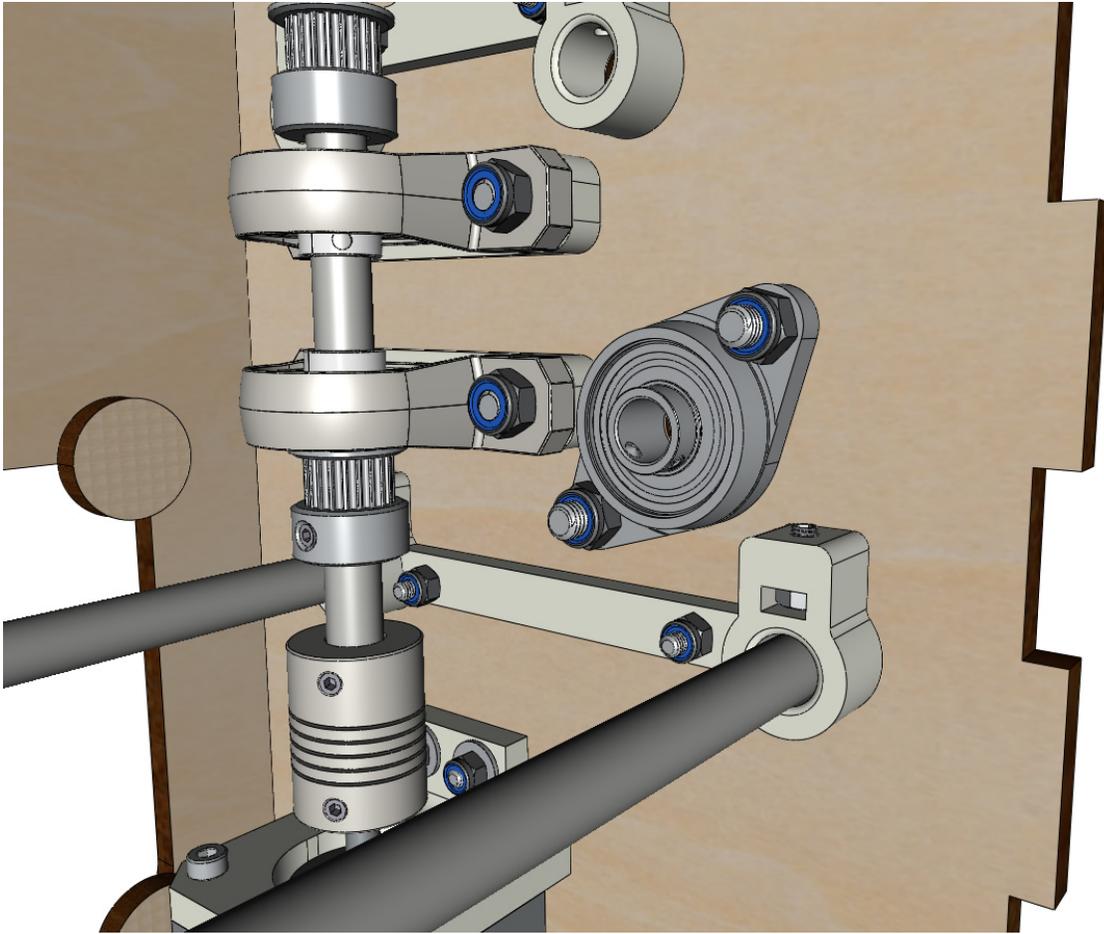
Matériel :

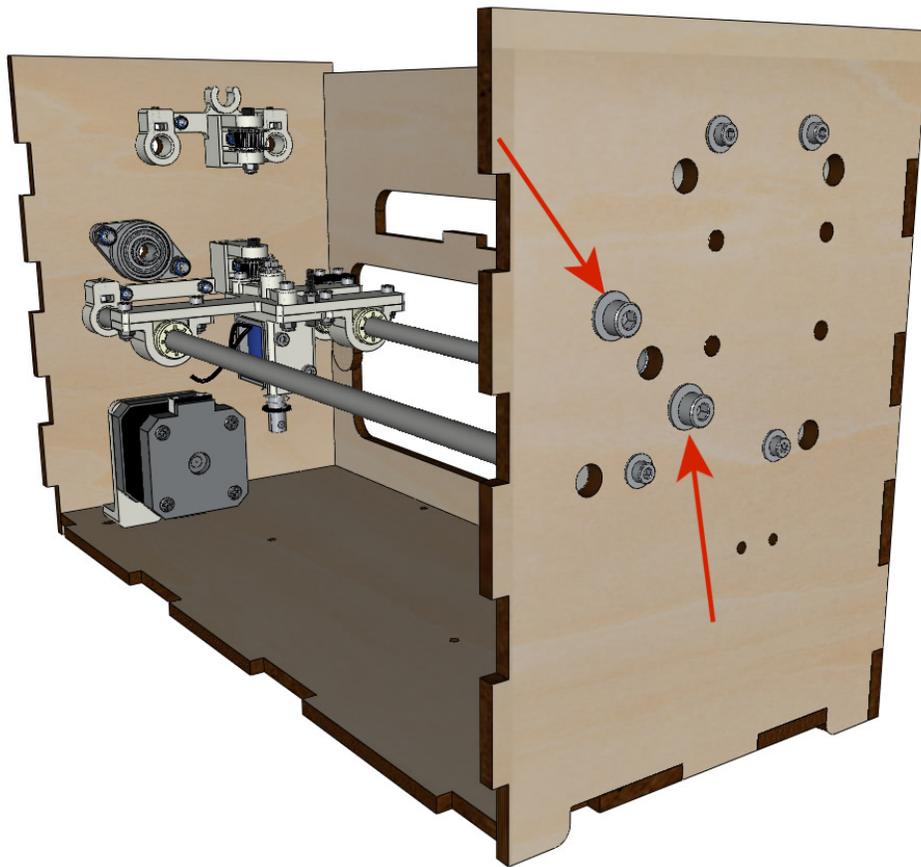
- 2 KFL8
- 4 vis M5-18
- 4 écrous M5 NYL
- 4 rondelles M5
- 1 poulie GT2 20 dents bore 8mm
- 1 barre lisse Ø 8mm, longueur : 364mm
- 1 courroie GT2 fermée 200 ou 220 mm (selon le support moteur Y)
- Fixer les KFL8 à gauche sur la caisse avec 2 vis M5-18, 2 rondelles M5 et 2 écrous M5 NYL.



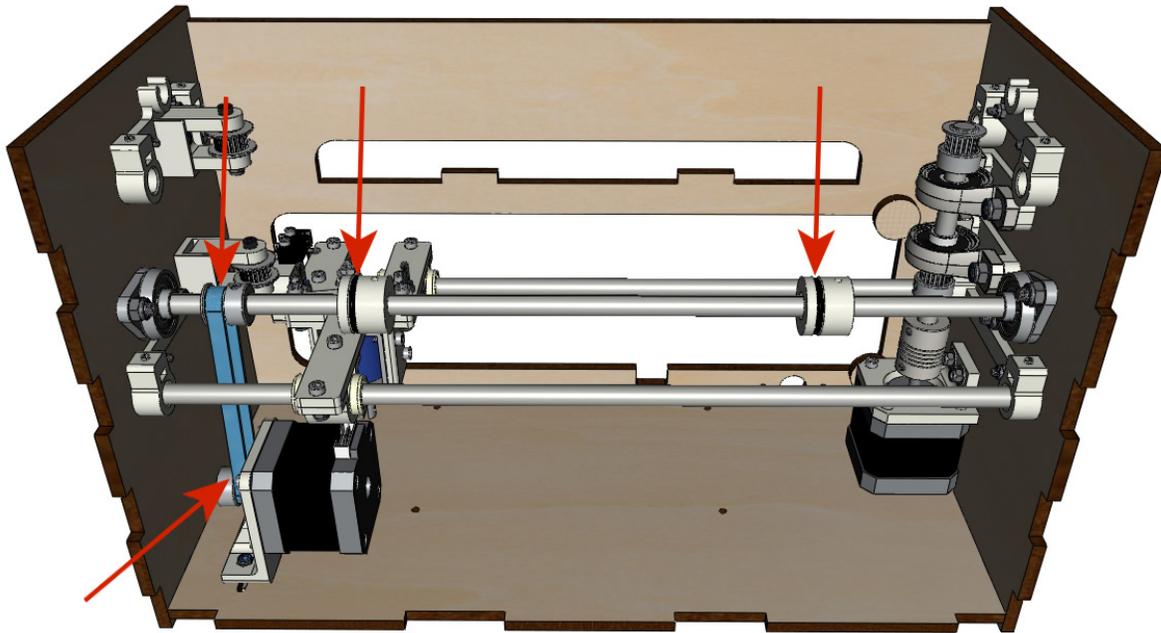


- Fixer les KFL8 à droite sur la caisse avec les KFL8_support, 2 vis M5-18, 2 rondelles M5 et les 2 écrous M5 NYL.

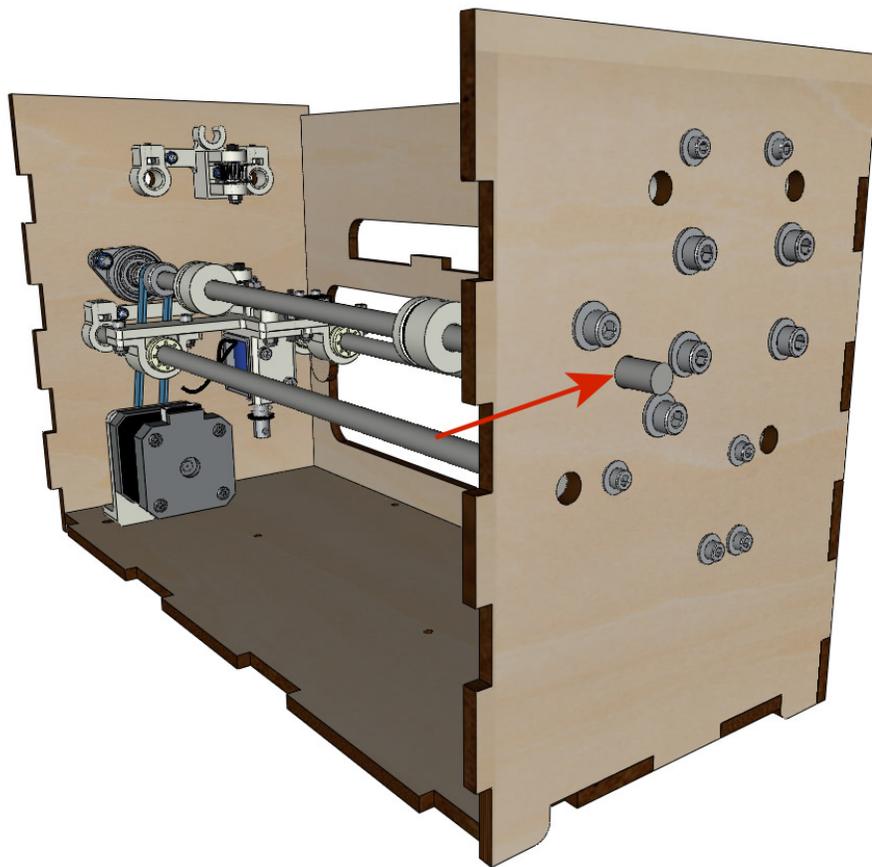




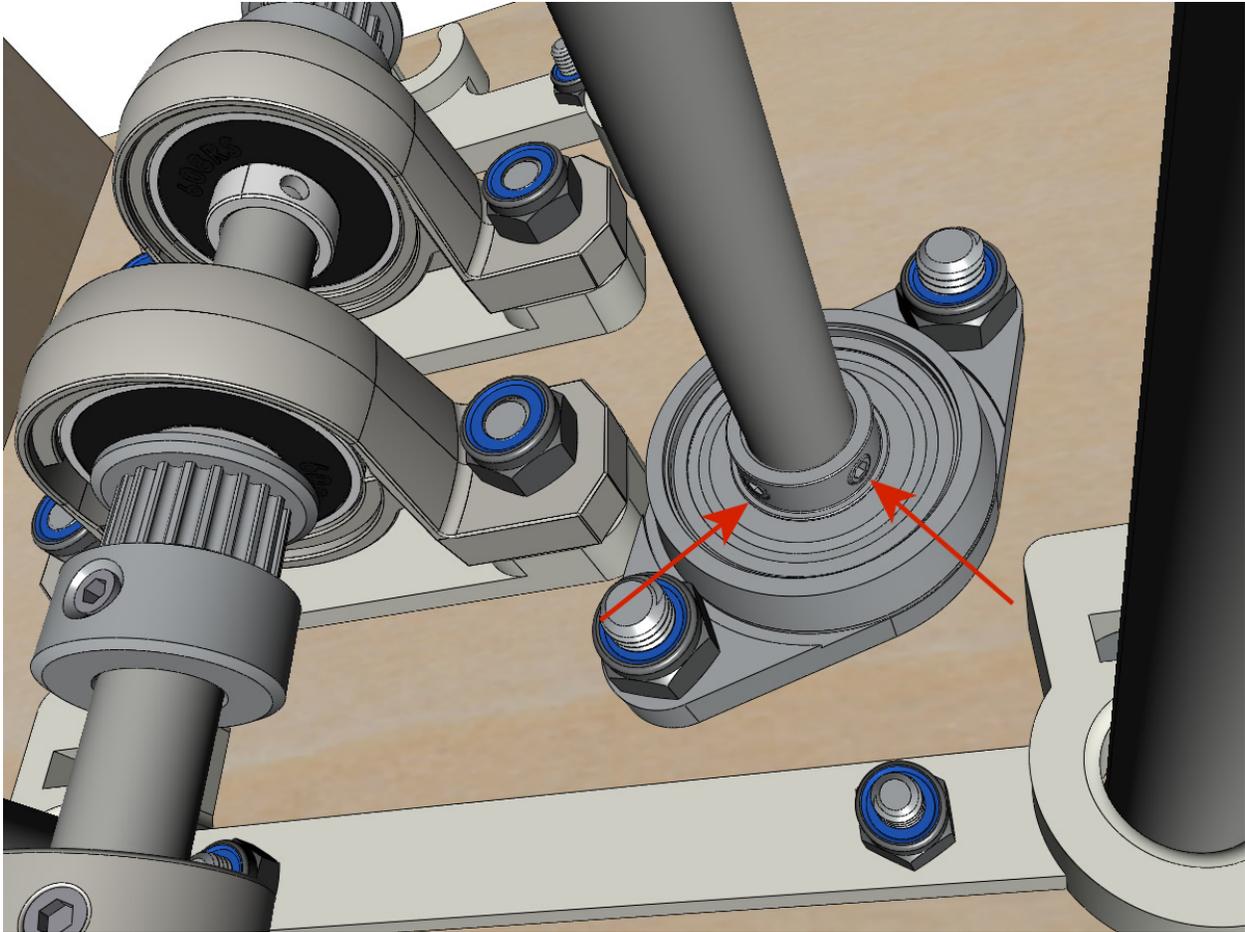
- Enfiler la barre lisse à mi course par le côté gauche à travers la caisse et le KFL8.
- Dans l'ordre, enfiler la poulie GT2 20 dents bore 8mm, la courroie fermée et les 2 ROLL_joint (attention à la position du joint torique). Mettre la courroie fermée sur la poulie du moteur Y et sur la poulie de l'axe.



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

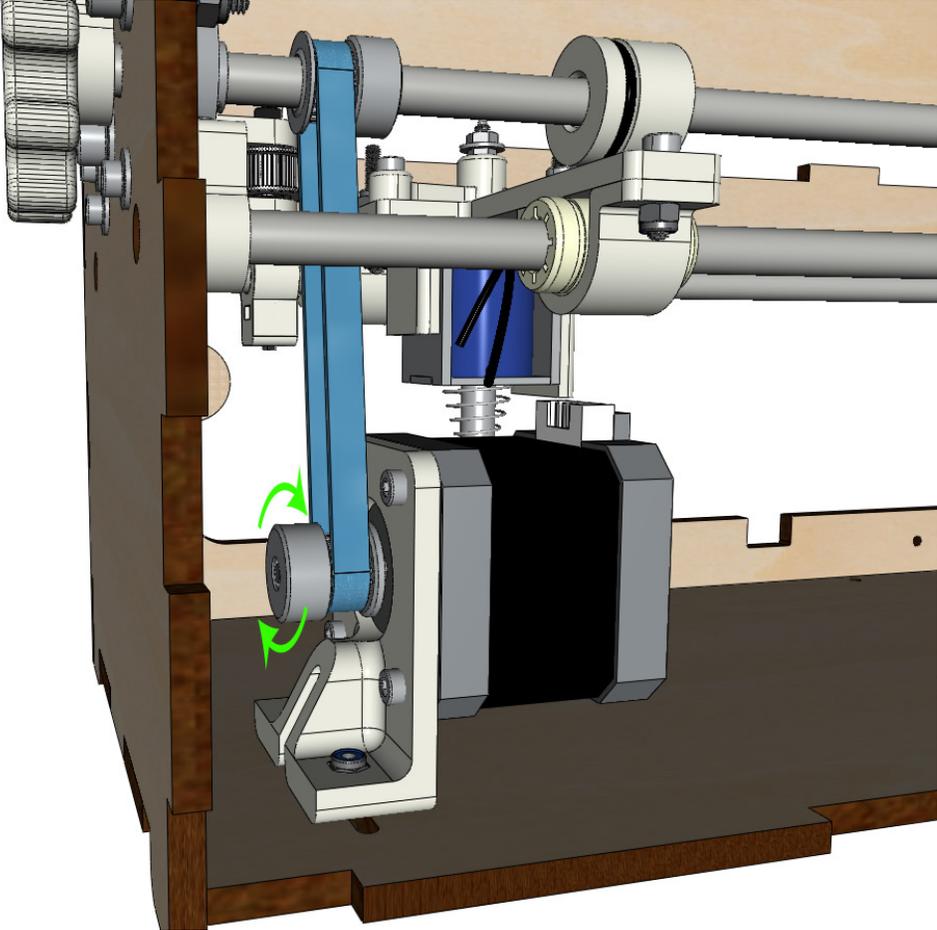


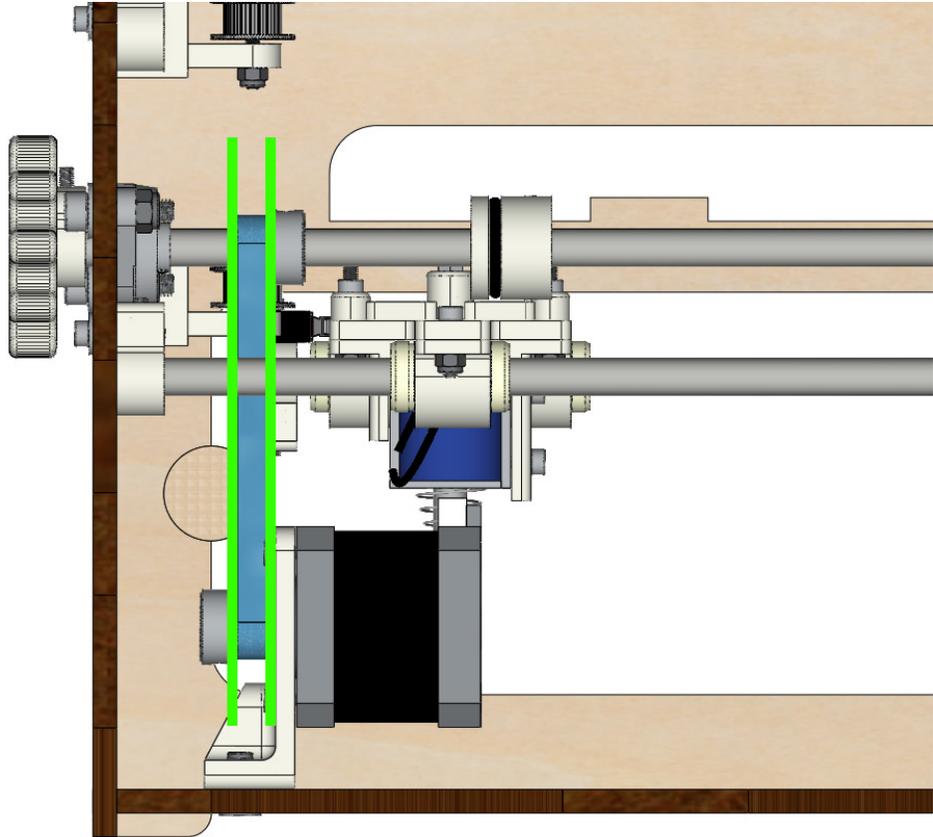
— Serrer les vis des bagues des KFL8.



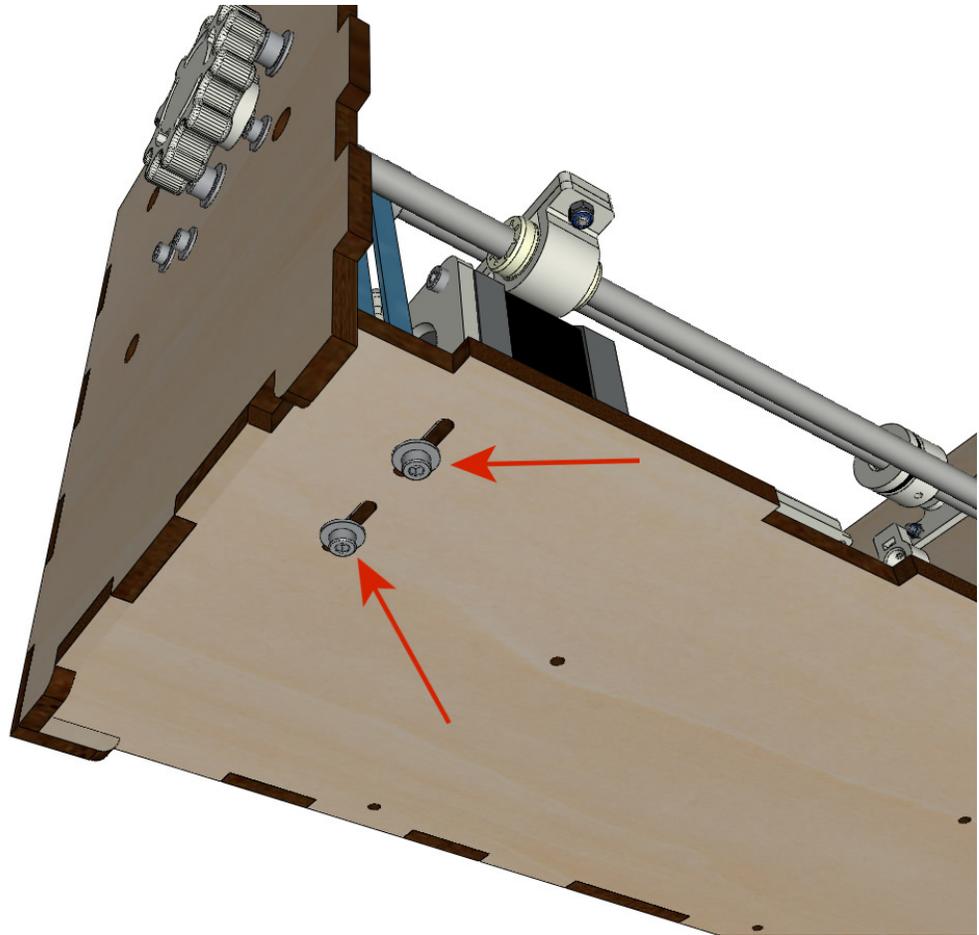
4.29 Montage de l'axe Y (étape 2)

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

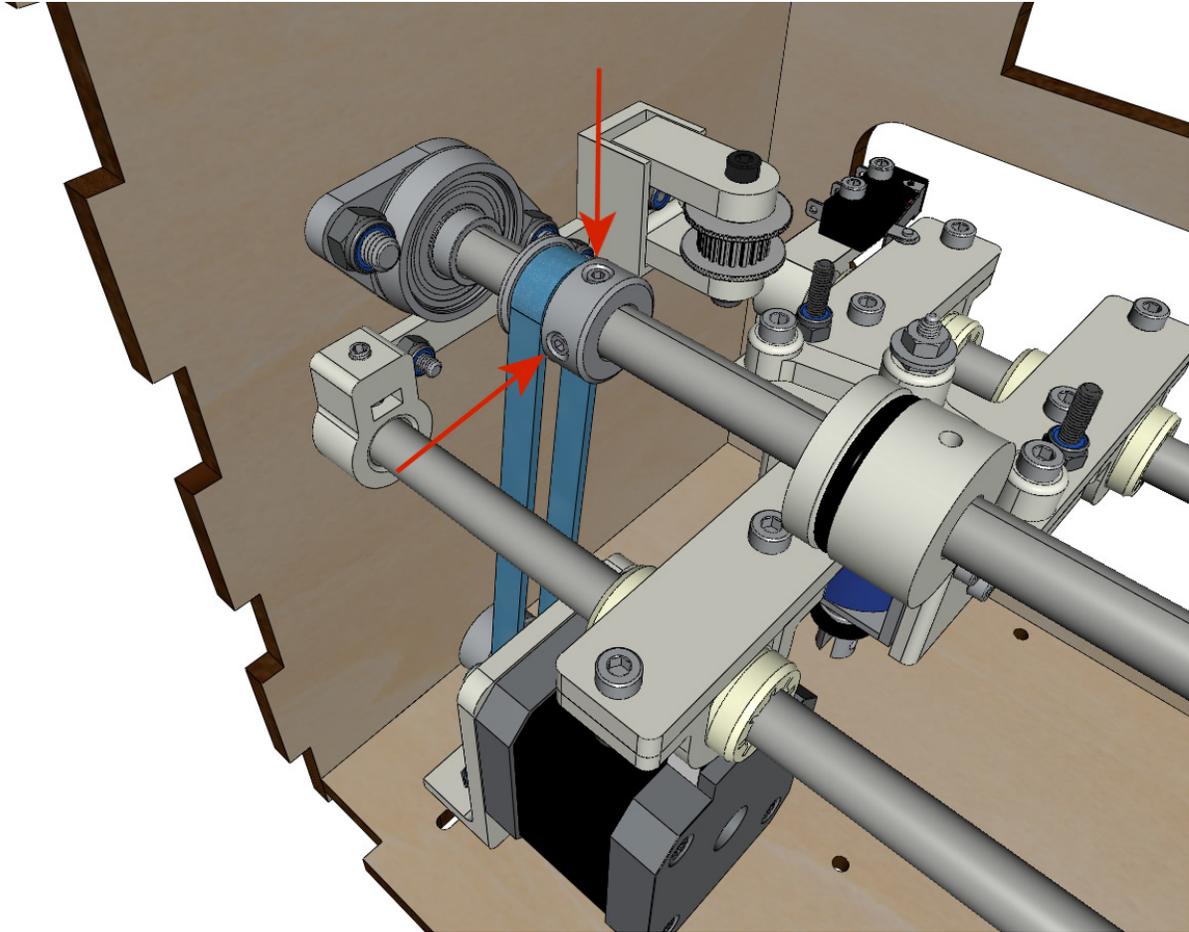




- Déplacer l'ensemble moteur Y/support le long des trous oblongs sous la caisse afin de tendre la courroie fermée puis serrer les 2 vis.



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

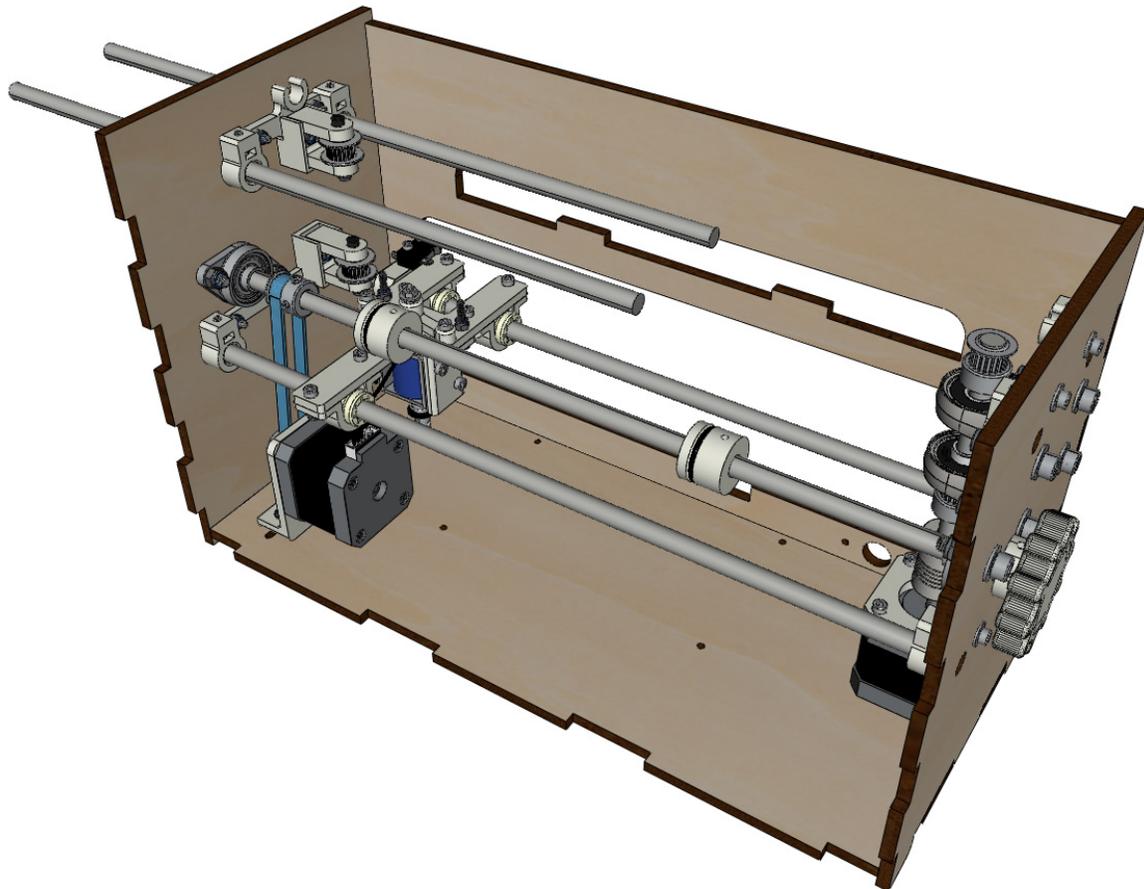


- Mettre en place la plaque en CP (sans la coller) afin d'aligner les ROLL_joint avec les trous présents dans la plaque. **AJOUTER IMAGE**
- Quand les ROLL_joint sont bien en place, serrer les vis sans tête. **AJOUTER IMAGE**
- Retirer la plaque de contre plaqué.

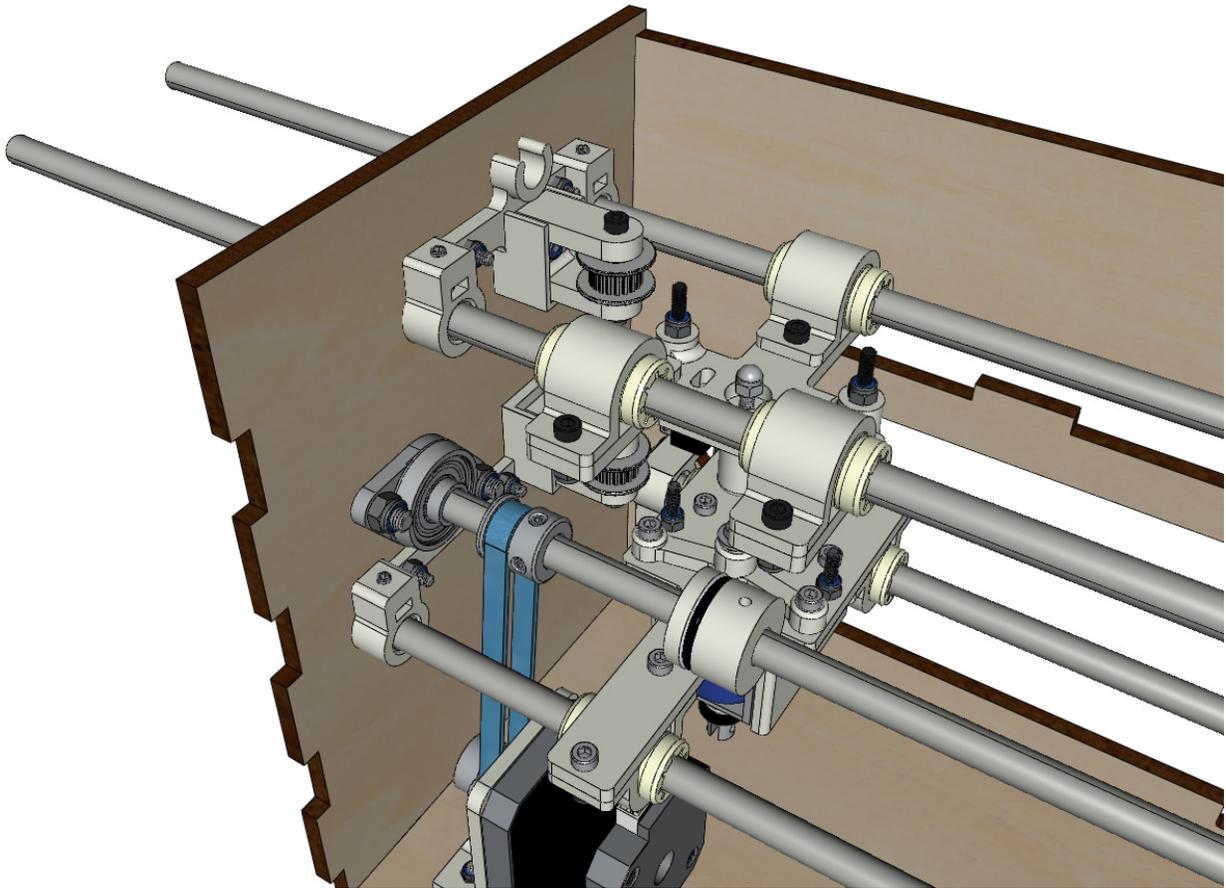
4.30 Montage du chariot haut (étape 2)

Matériel :

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

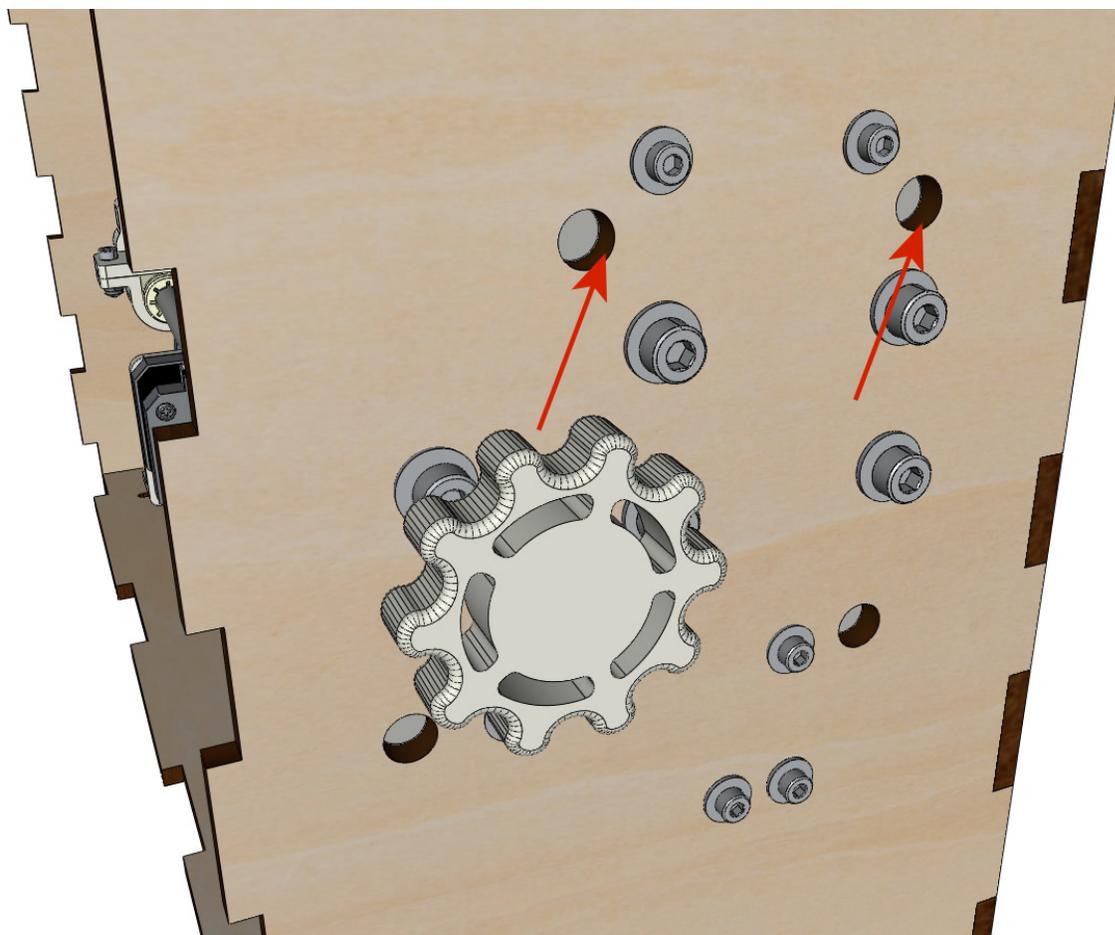


— Enfiler le chariot haut sur les barres lisses.

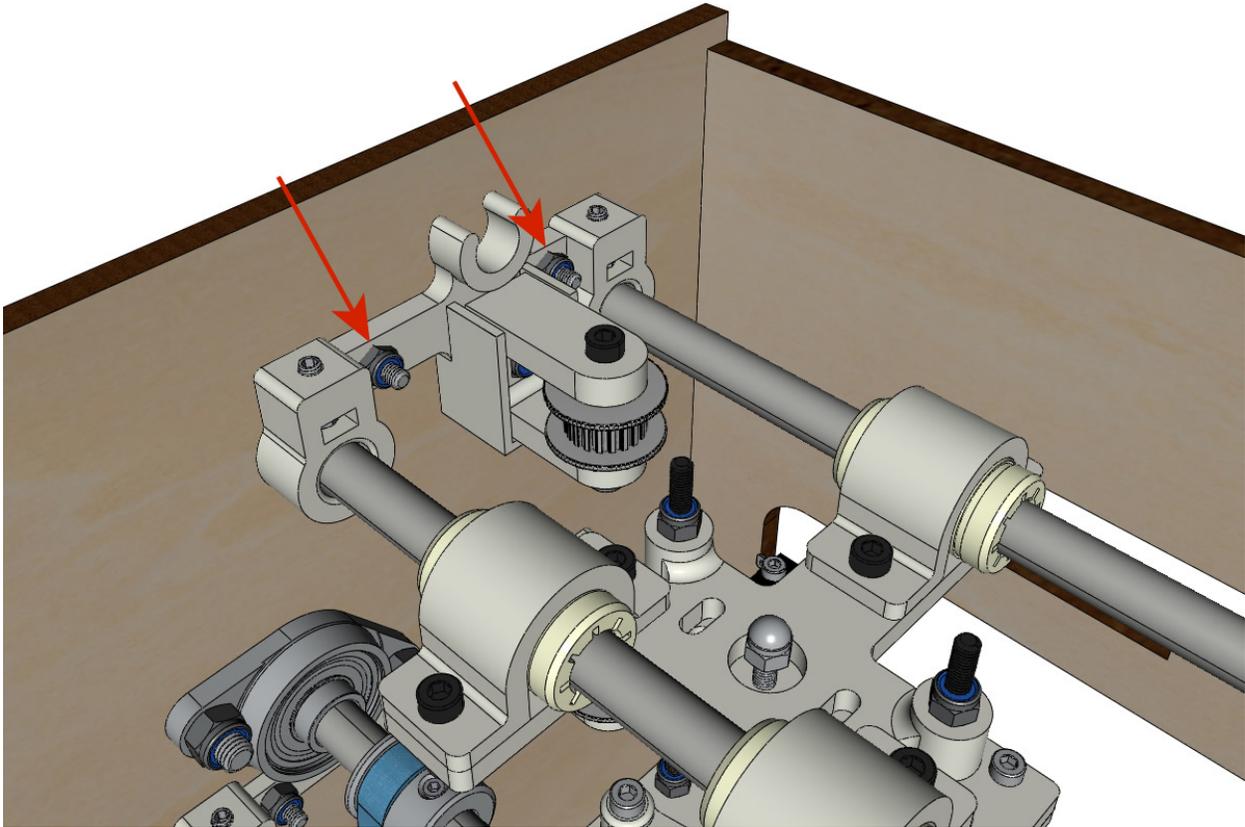


— Terminer d'enfiler les barres.

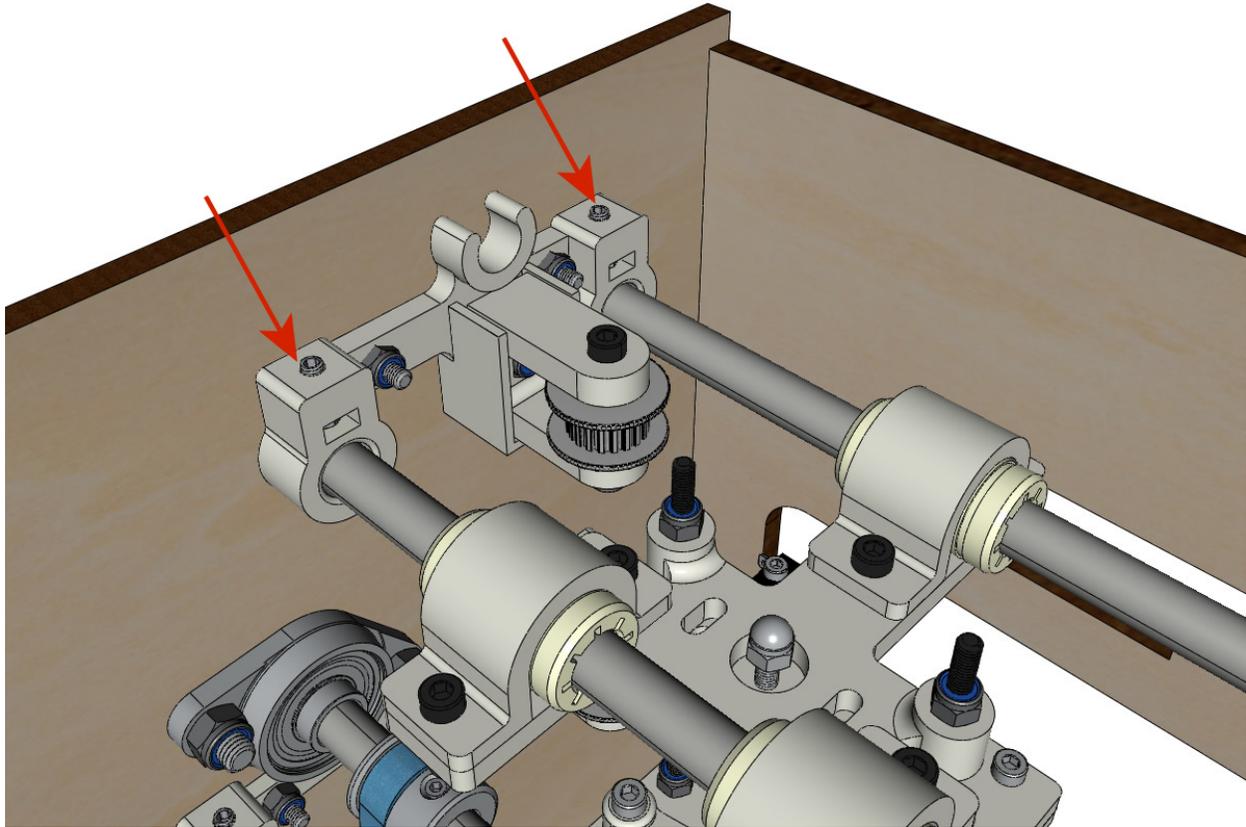
Note : La tranche du bois doit rester apparente.



— 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.



4.31 Pose de la courroie du chariot haut

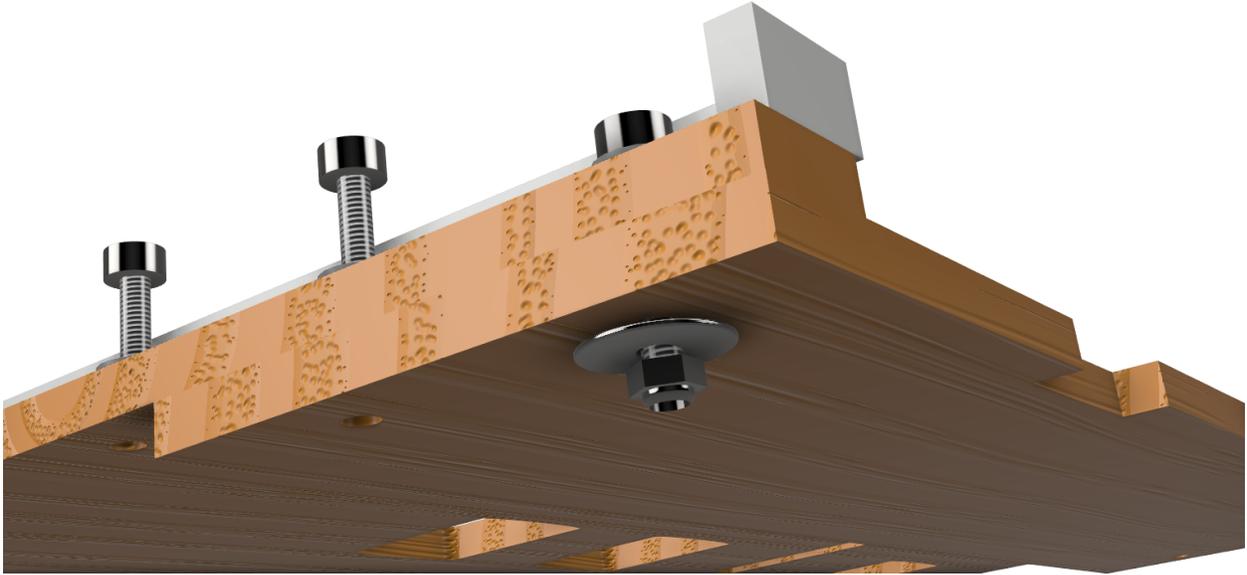
4.32 Montage des guide-papiers sur la plaque

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 M3-12
- 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.

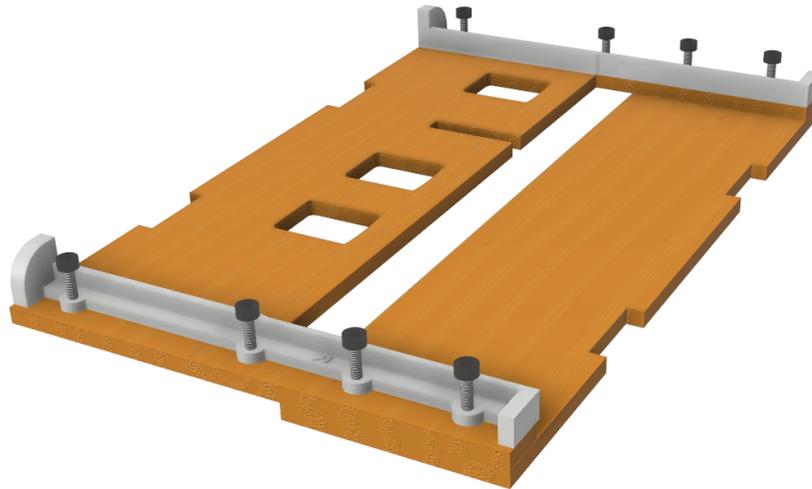
- Assembler les guide-papiers sur la plaque avec les vis M3-16/M3-12, des rondelles M3 Larges et les écrous M3 NYL.



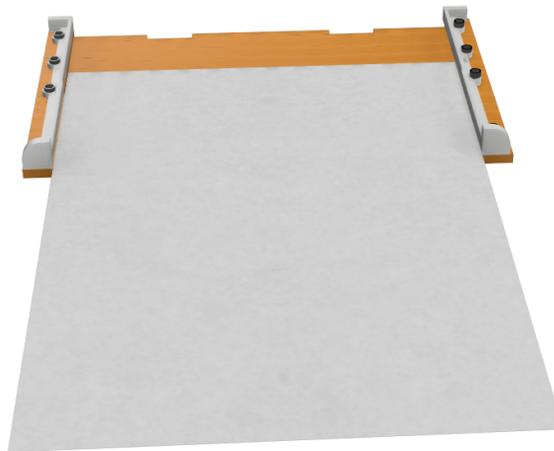
— Partie gauche.



— 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.



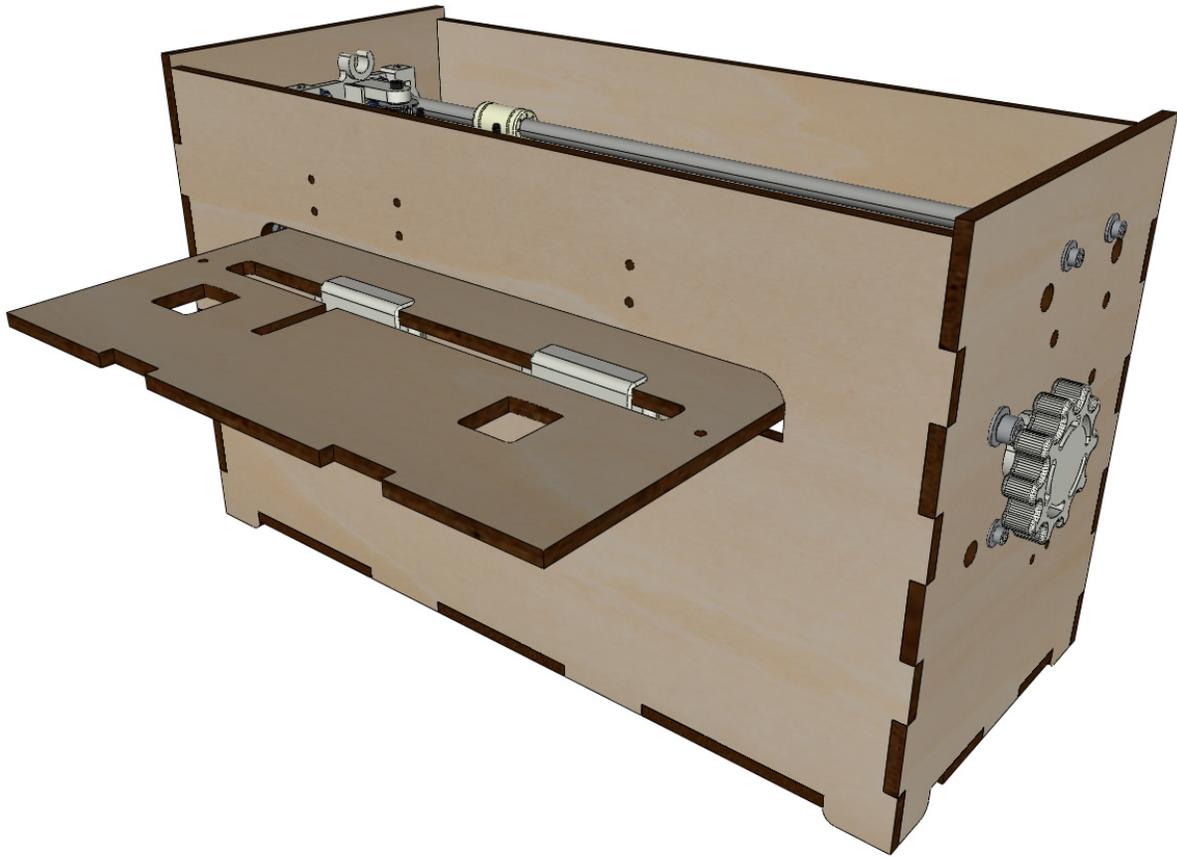
4.33 Collage de la plaque repose papier

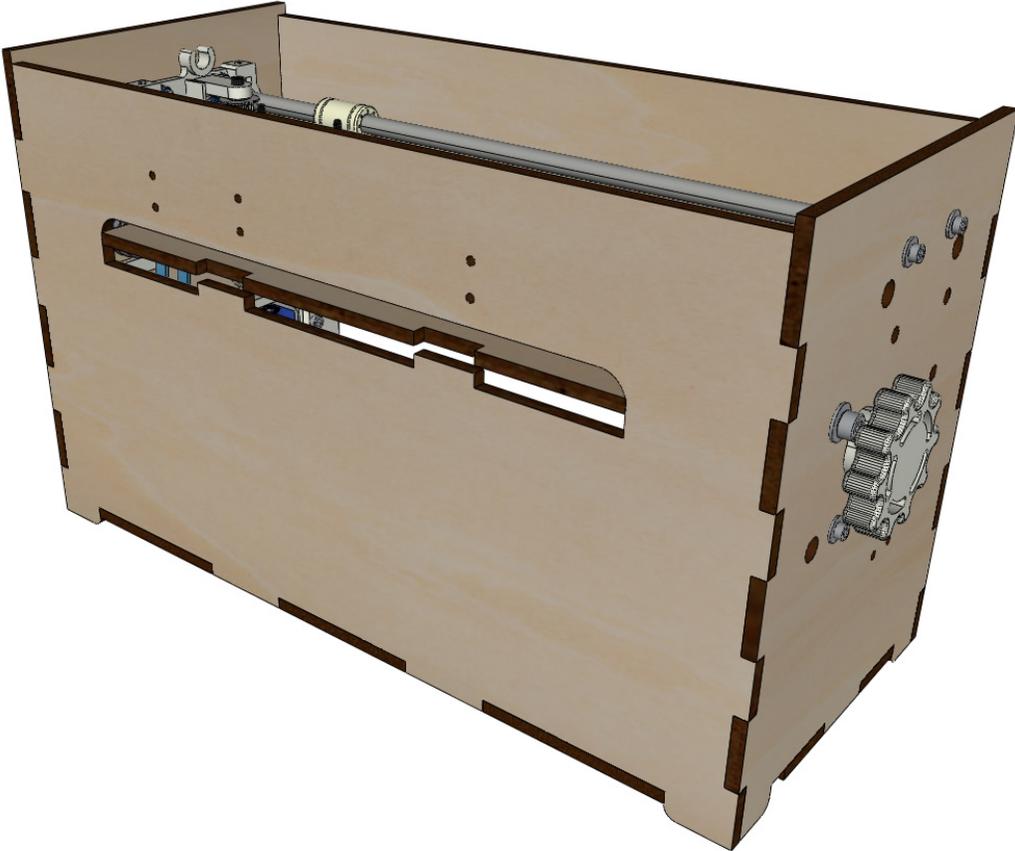
Matériel :

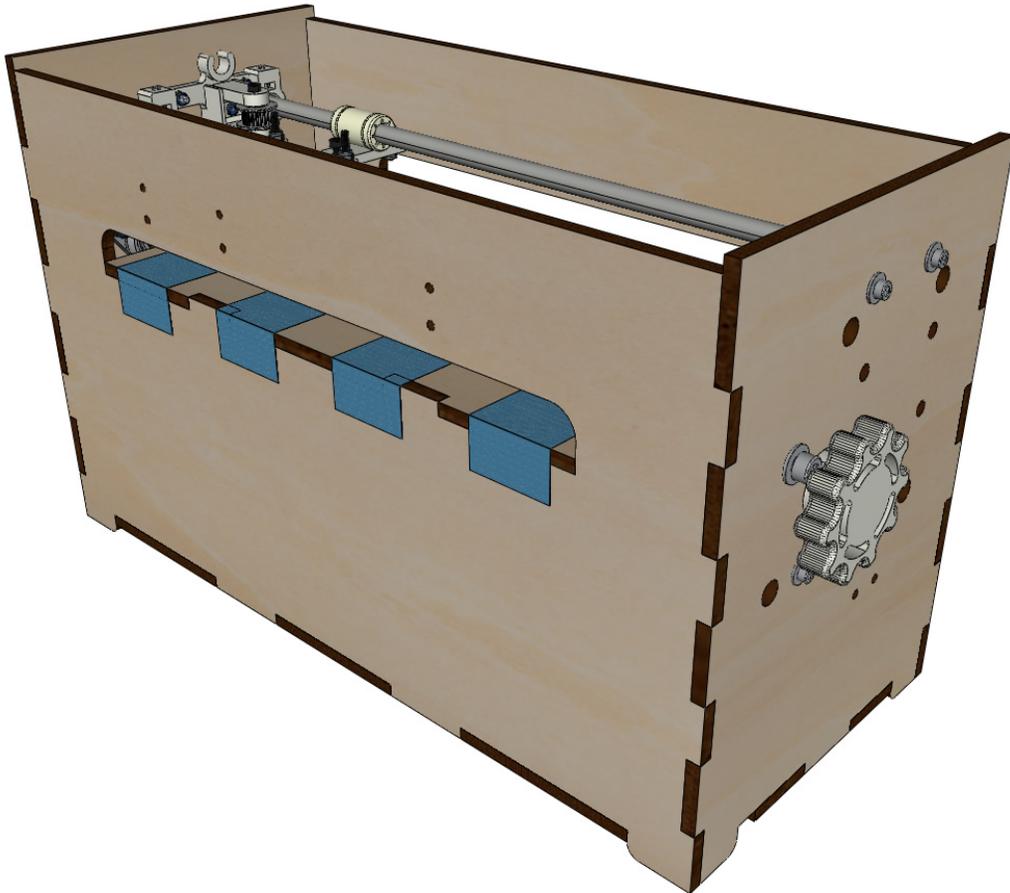
- PAPER_support (contre-plaqué de 5mm découpé au laser).
- 3 Rouleaux papier préparés (avec joint et vis)

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

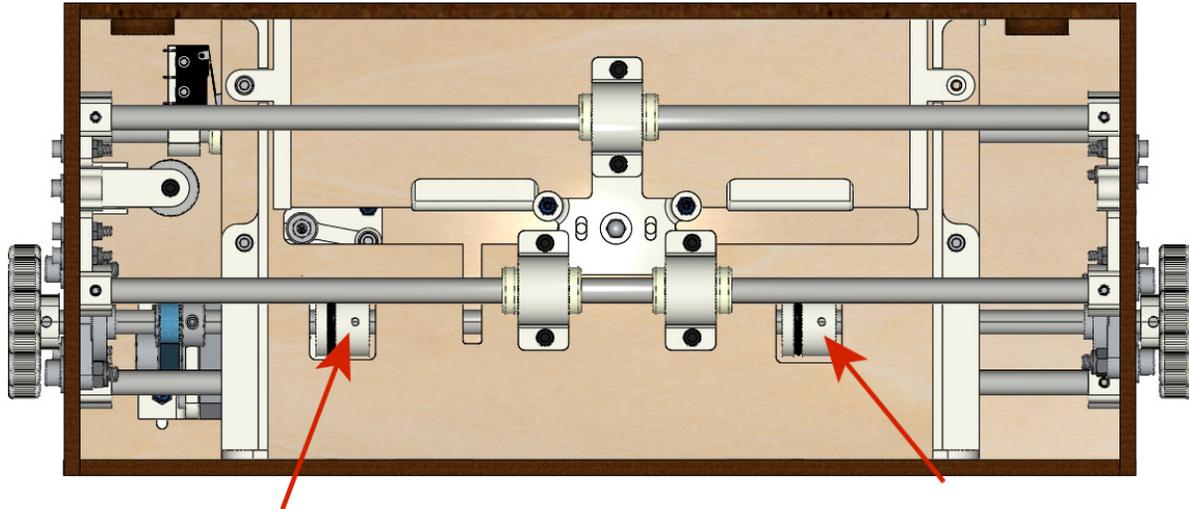
- Encoller les encoches qui vont être en contact. Introduire la plaque par l'avant et la maintenir fermement avec du ruban adhésif pendant le temps de séchage.







- 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. Attention, sur ce schéma il n'y a que deux rouleaux (image d'une ancienne version, mais c'est le meme principe)



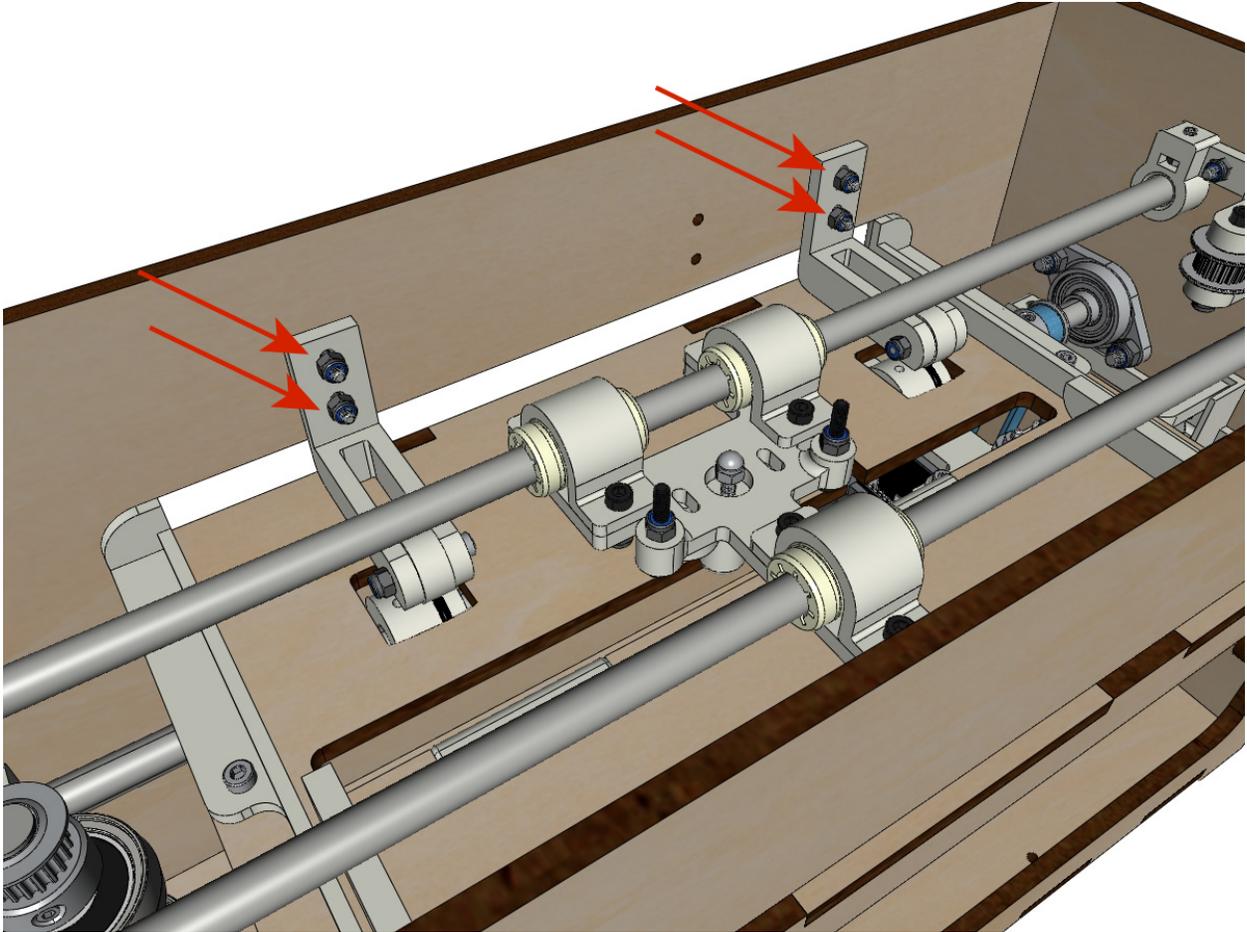
4.34 Montage des presse-papiers (étape 2) :

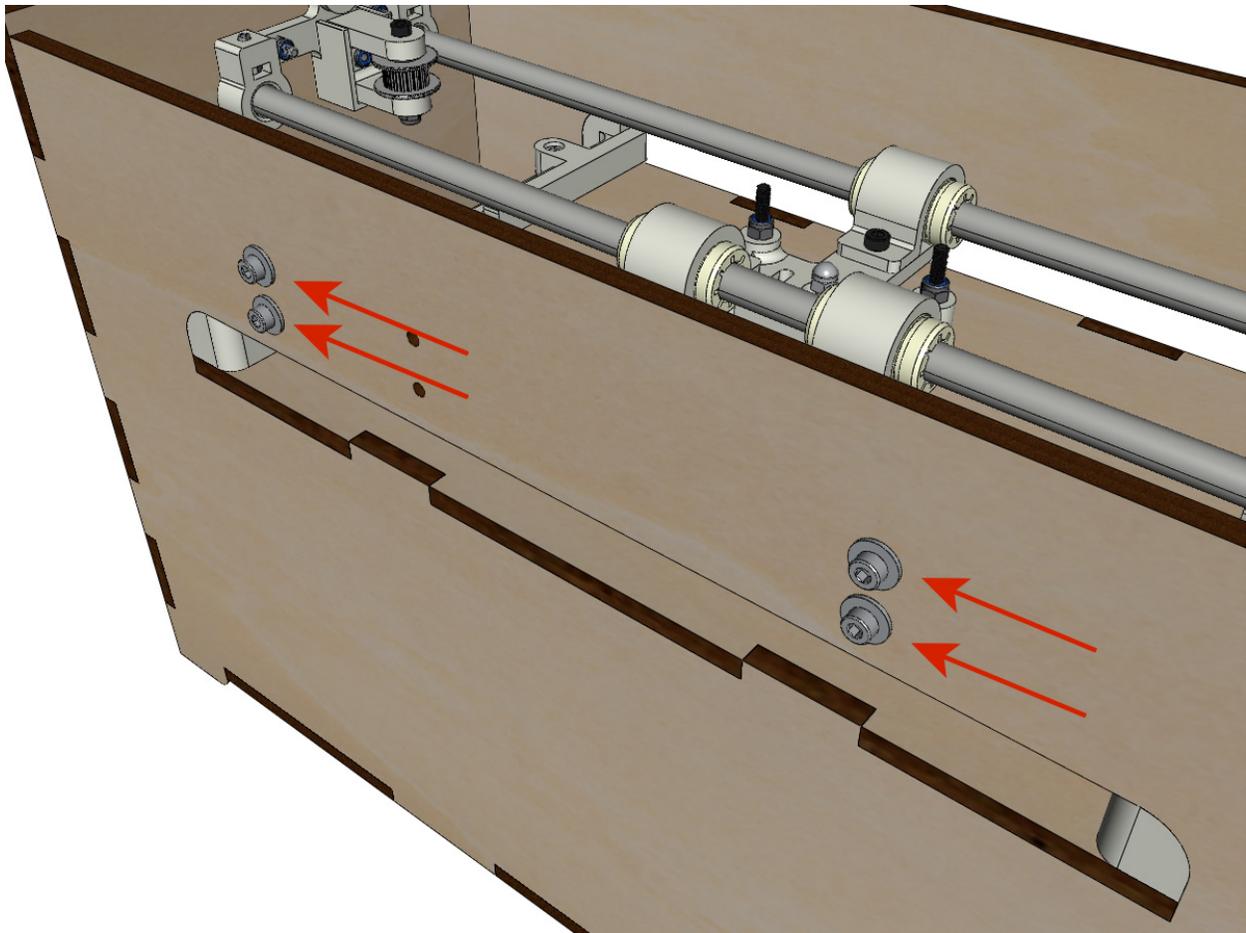
Matériel :

- 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.

Note : Il est très difficile, voire impossible d'avoir une pression correcte sur les 3 rouleaux. Le rouleau du milieu sert uniquement si vous voulez embosser de matériaux plus étroits qu'une feuille de papier A4 (par exemple un morceau de canette).





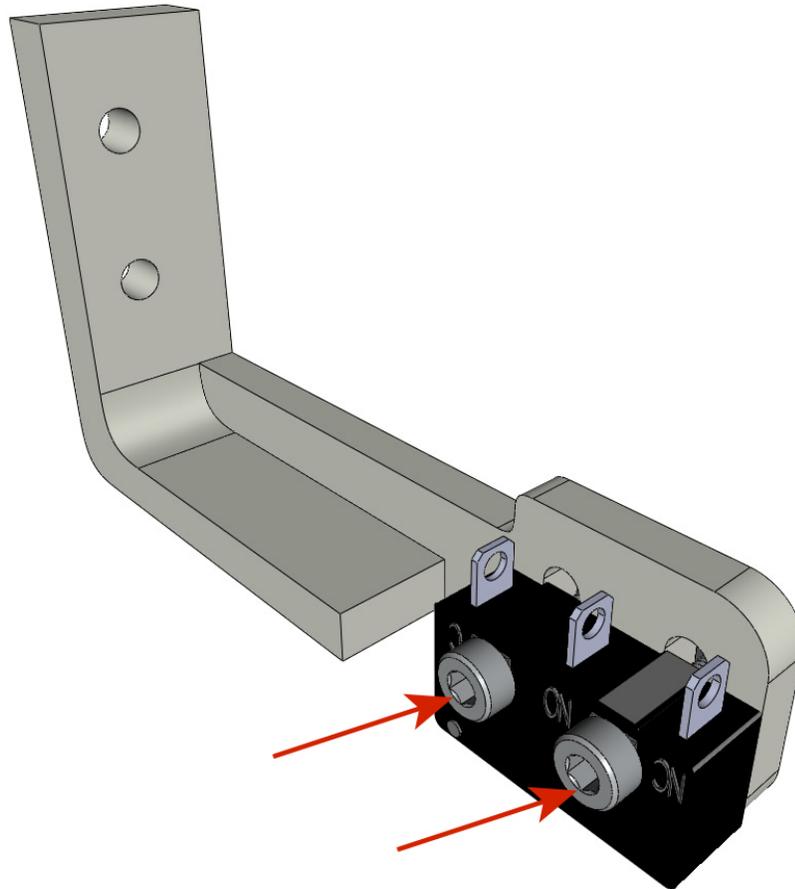
4.35 Montage du fin de course Y

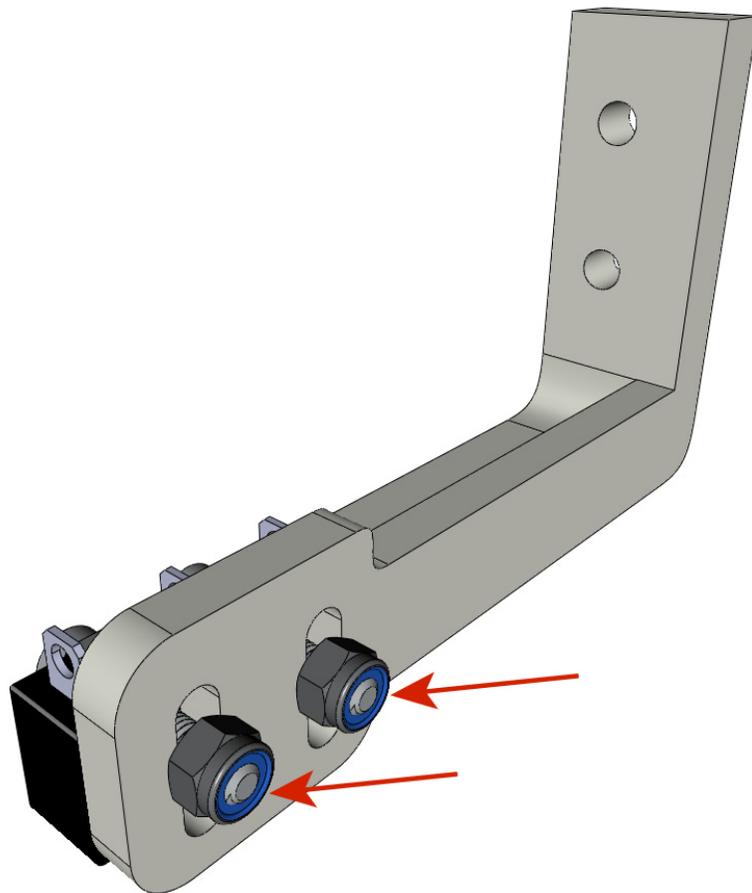
Matériel :

- 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).

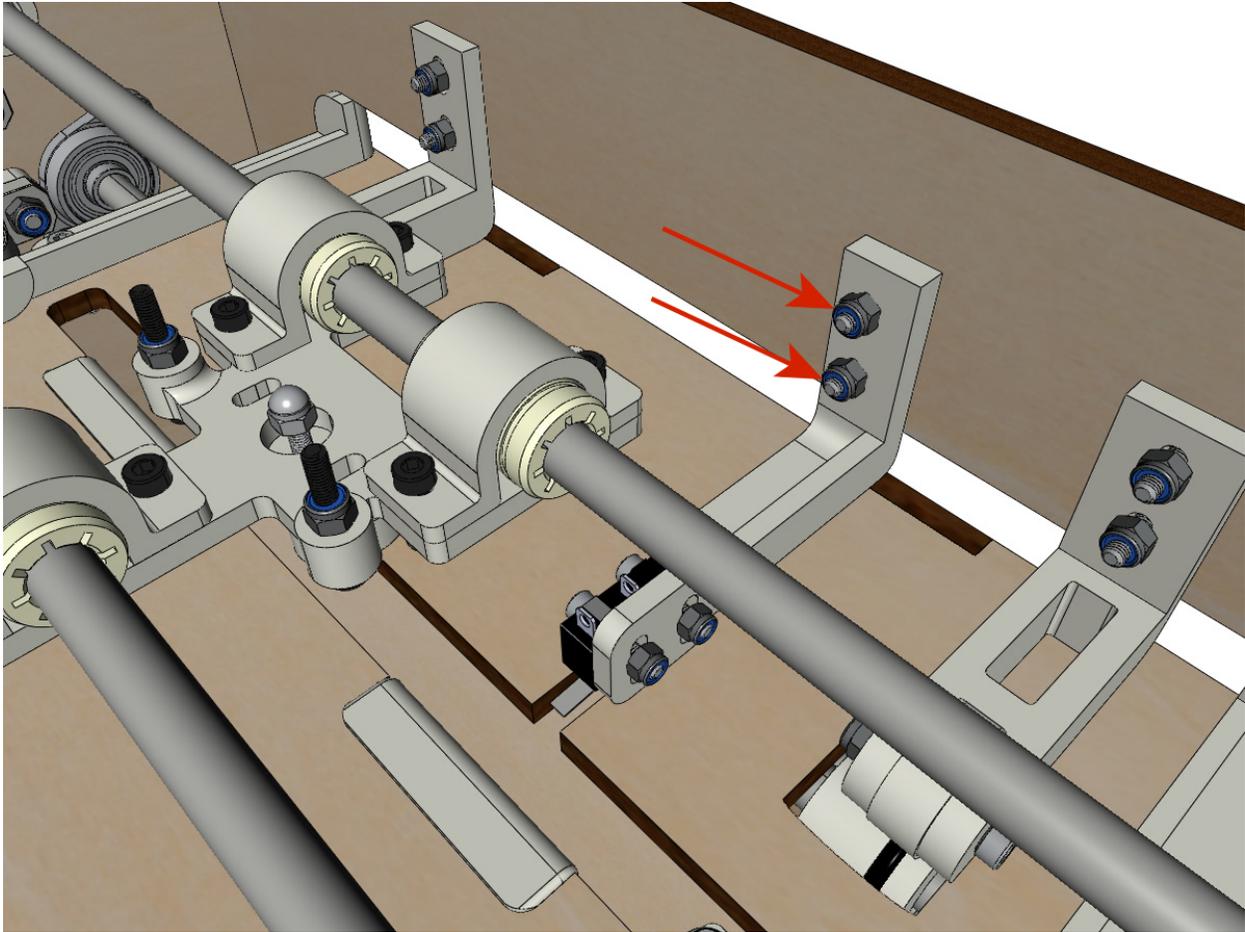
- Assembler l'interrupteur fin de course et le SWITCH_Y_support à l'aide des vis M2.5-14 et des écrous M2.5 NYL.

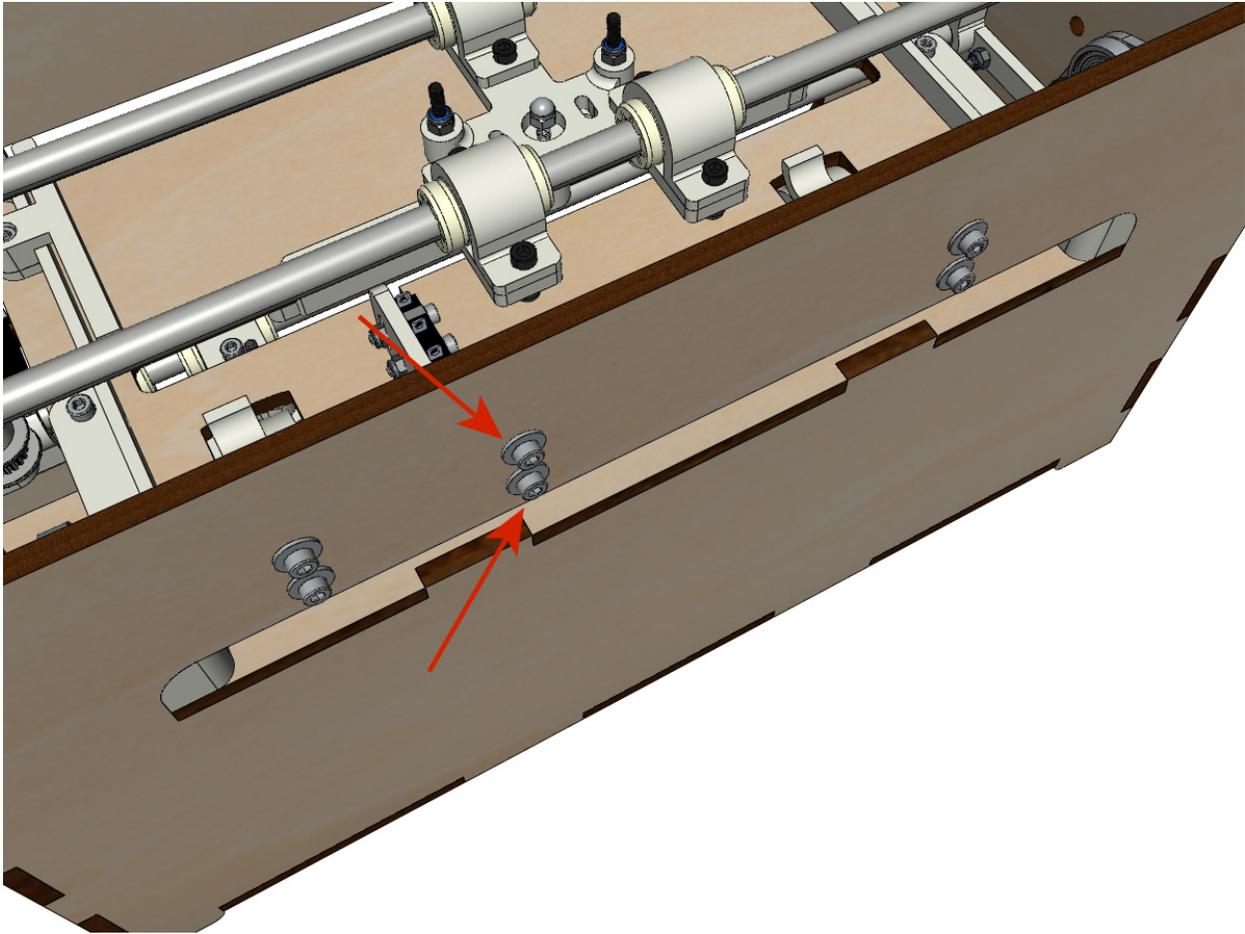




Note : La position de l'interrupteur dans les trous oblongs sera réglée à la fin de l'assemblage et les vis serrées.

- 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.

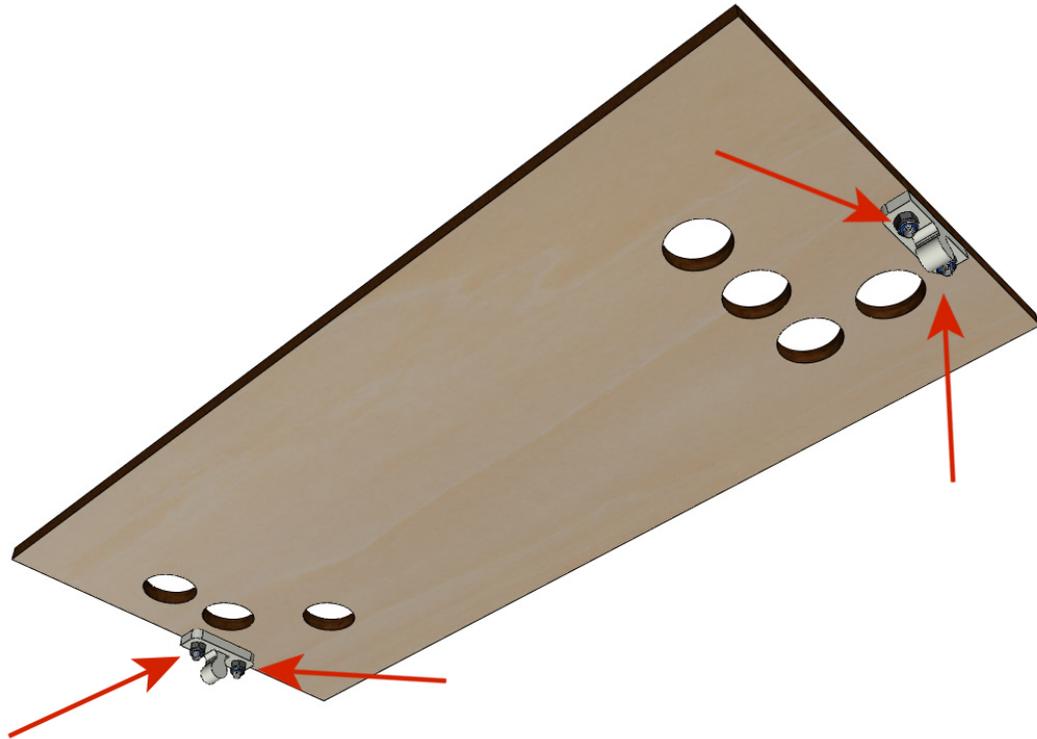


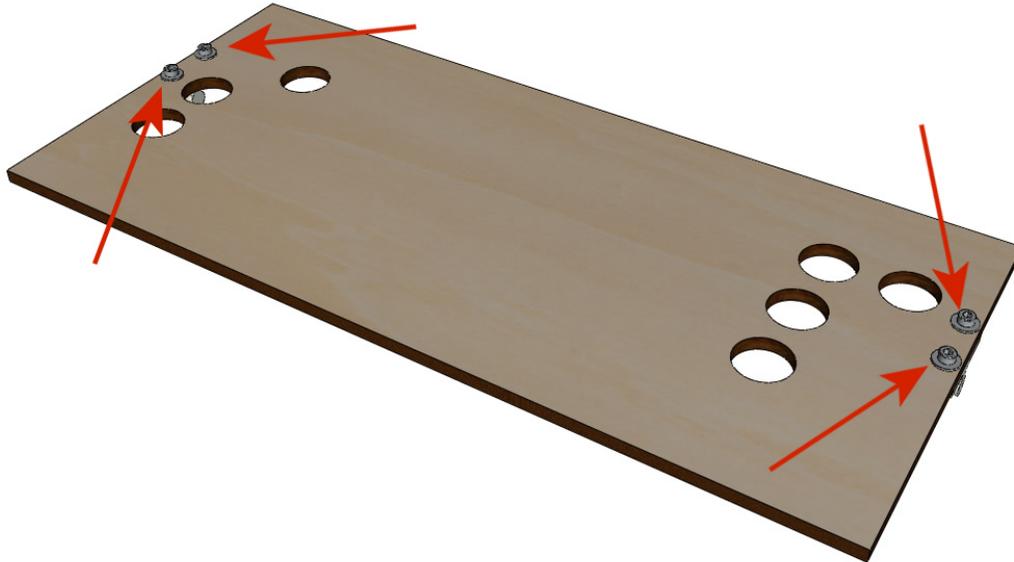


4.36 Fixation des clips sur le couvercle

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.

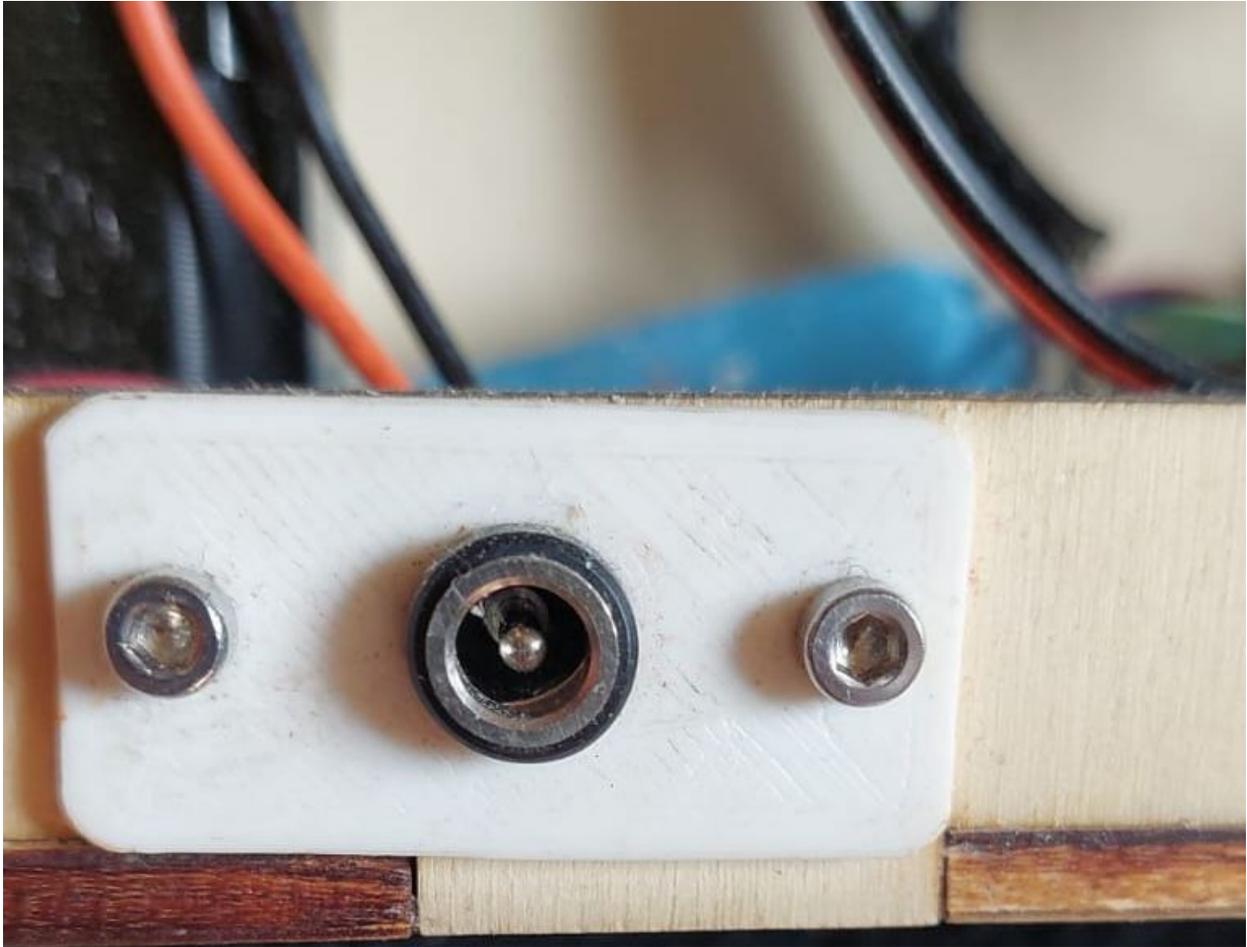




4.37 Fixation de la plaque pour l'embase de l'alimentation

Matériel :

- **Pièce(s) imprimée(s) en 3D** : POWER_plate
- 2 vis M3-14
- 2 écrous M3 NYL



4.38 Montage de la carte électronique sur la caisse

Matériel :

- Carte MKS GEN 1.4
- 4 entretoises M3-10
- 4 rondelles M3 moyennes
- 8 vis M3-10

- Assembler les 4 entretoises sur la carte.
- Assembler la carte sur la caisse.

4.39 Pose des drivers sur la carte électronique

Schéma général :

Motor X : Trolley Motor
 Motor Y : Paper advance Motor
 ENDSTOP X : Trolley EndStop
 ENDSTOP Y : Paper detection EndStop

EndStops are used in normally closed configuration
 !!! Please Note Free-Wheel diode orientation !!!

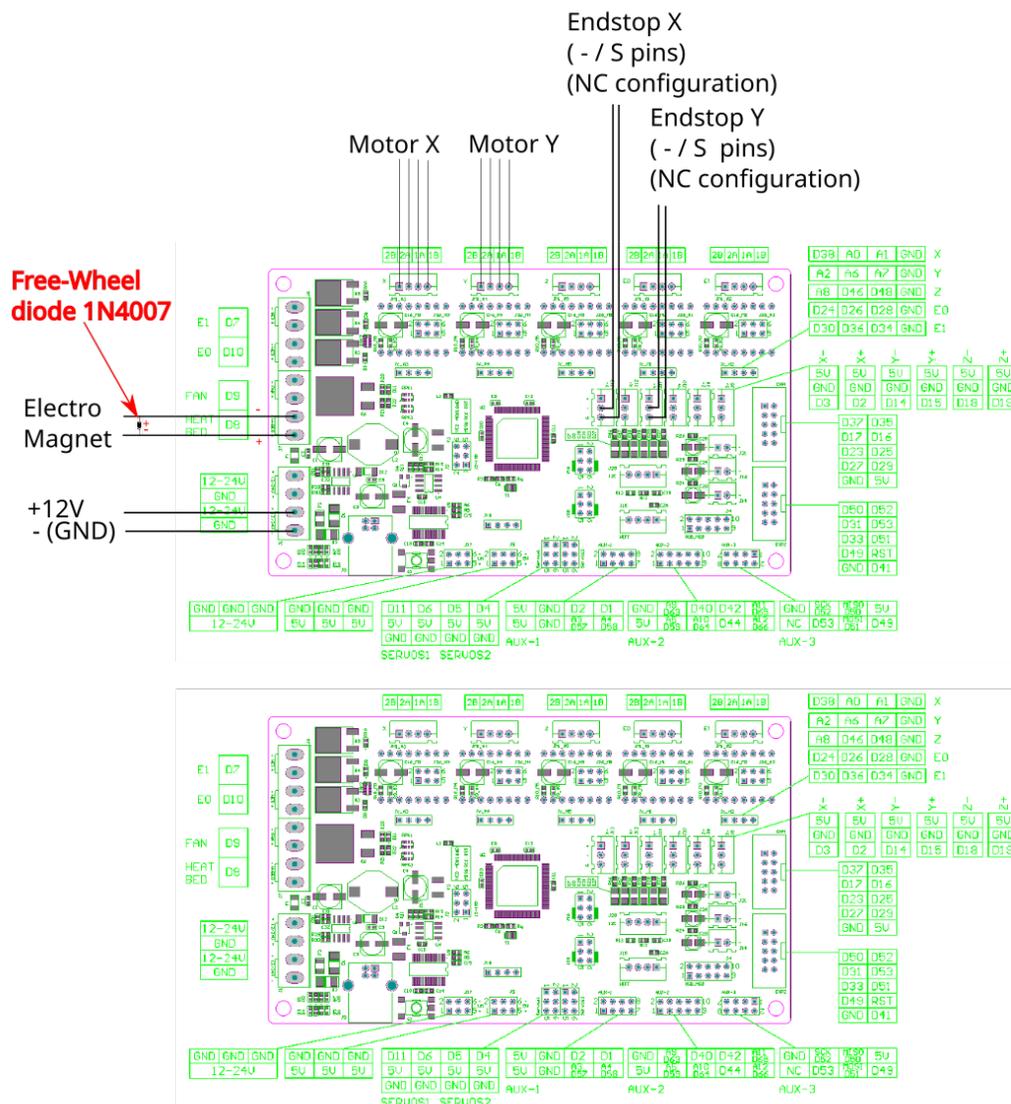
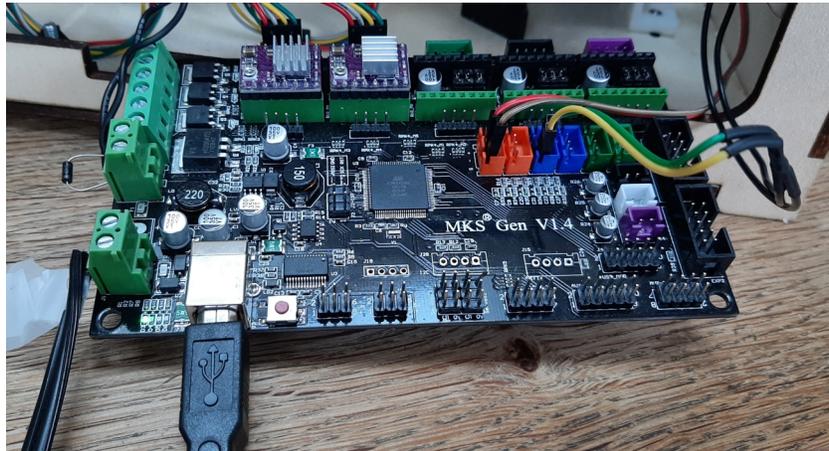
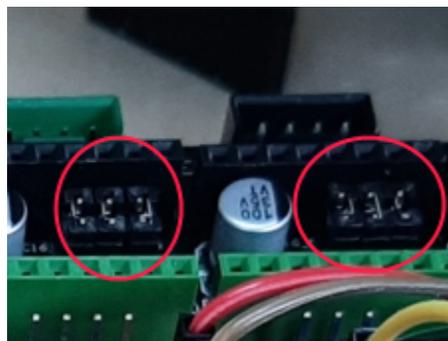


Photo de la carte assemblée

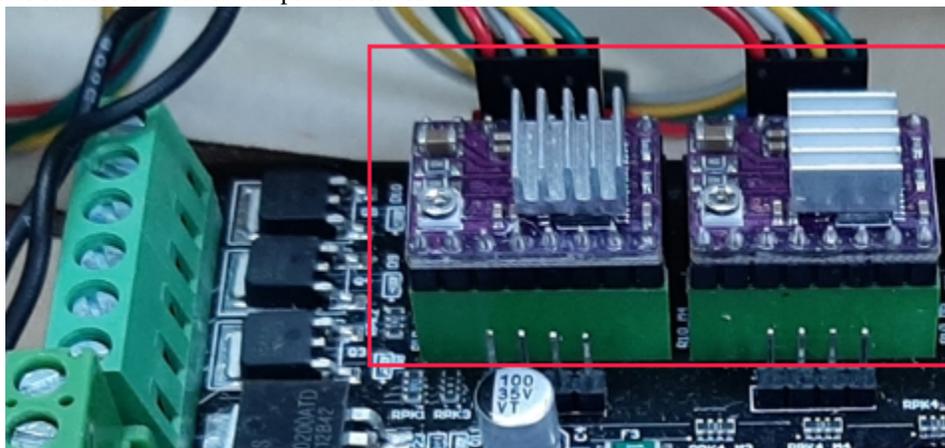


Matériel :

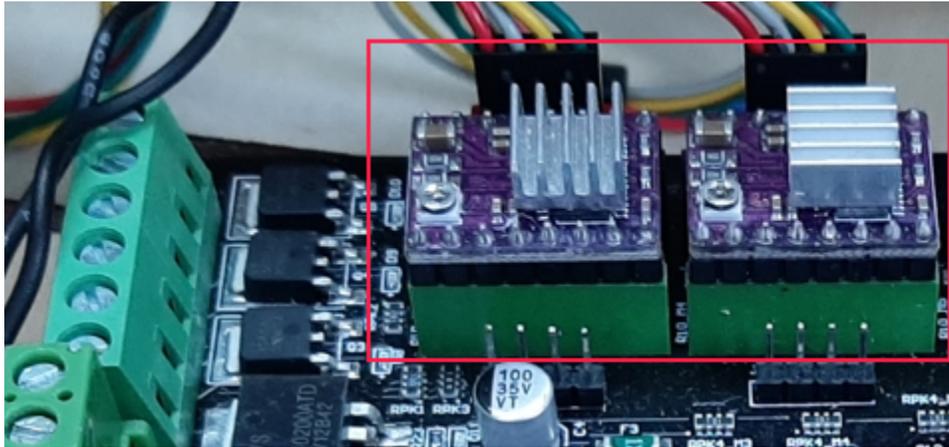
- Carte MKS GEN 1.4
- 2 Drivers DRV8825
- 6 cavaliers
- Si la carte ne vous est pas fournie déjà équipée de cavaliers, en mettre aux emplacements des drivers des moteurs X et Y.



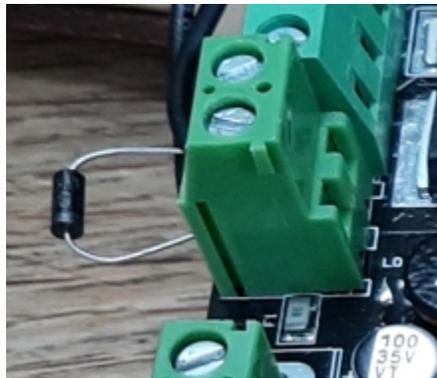
- Enfoncer les drivers dans les emplacements X et Y.



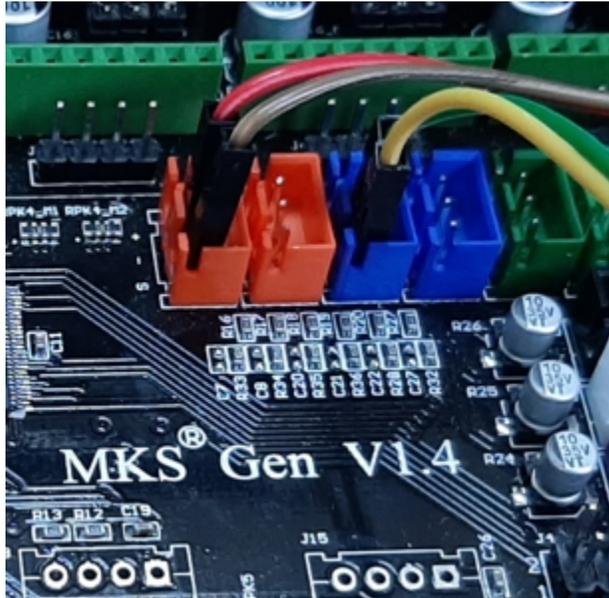
4.40 Raccordement des moteurs à la carte



4.41 Câblage de l'électro-aimant



4.42 Câblage des interrupteurs fin de course



4.43 Alignement vertical des deux chariots

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

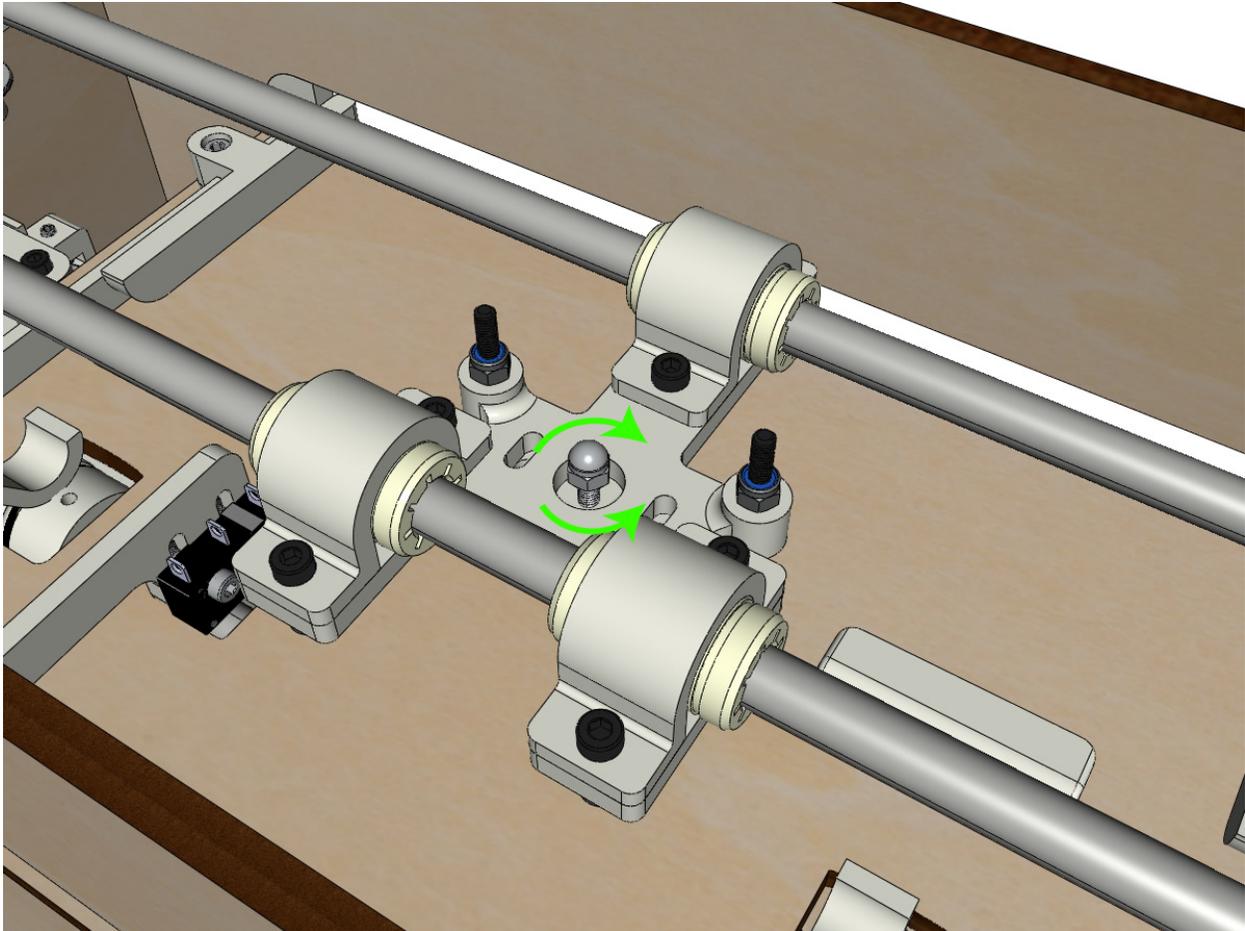
4.44 Alignement horizontal de l'empreinte du chariot haut

A ne pas oublier

- Serrer la vis du endstop X

4.45 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

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
```

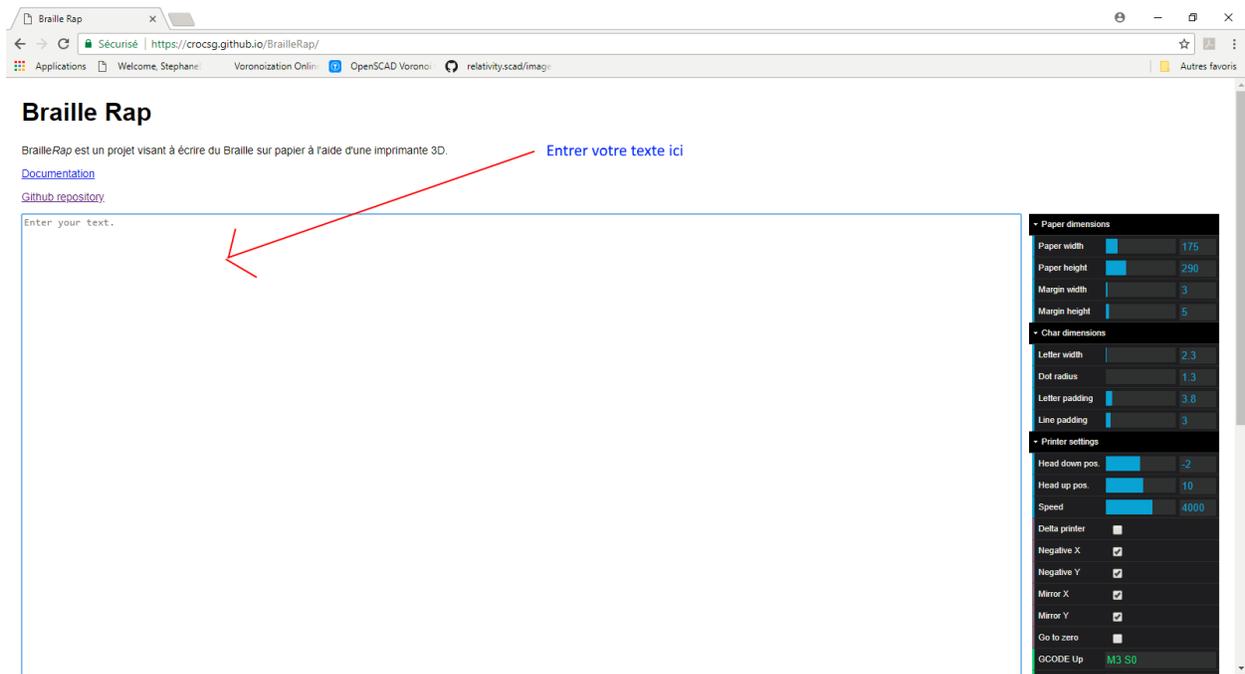
Note : Dans la version présente sur le github du projet BrailleRap, d'autres fichiers ont été modifiés pour gérer l'alimentation du papier avec le fin de course de l'axe Y.

Embosser votre première page de Braille

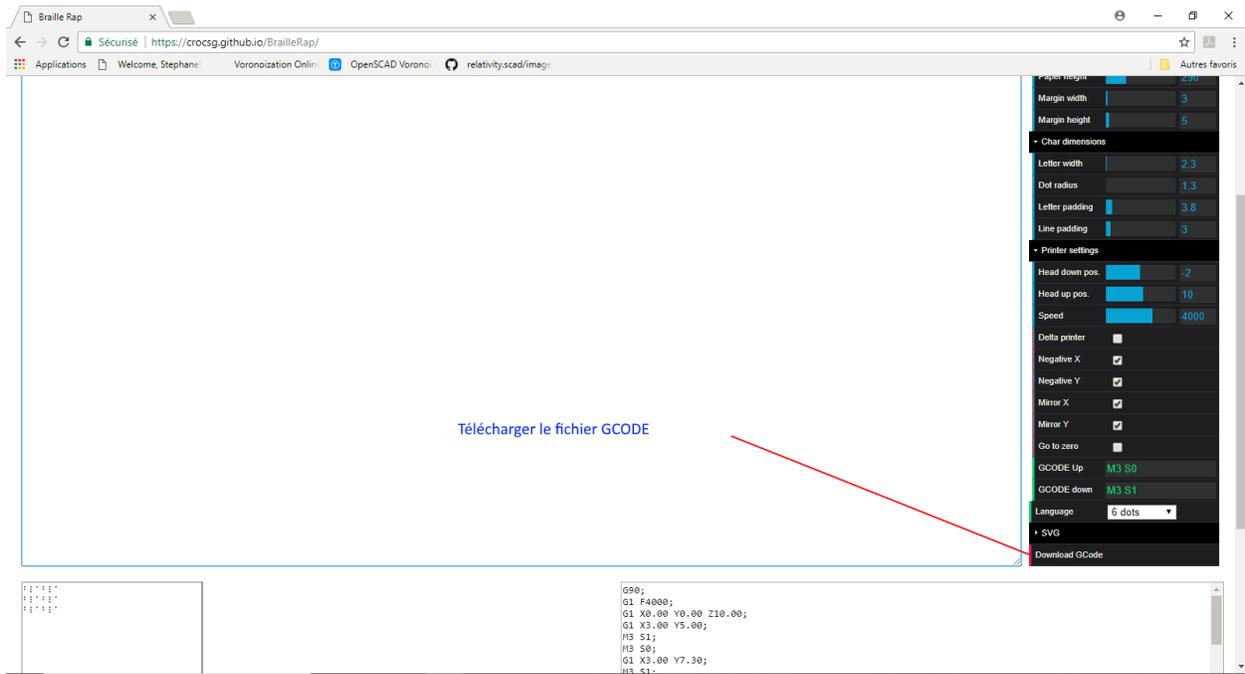
BrailleRap est une machine qui se pilote en G-CODE, pour embosser du braille il faut tout d'abord traduire le texte en Braille. Il existe 2 solutions pour traduire le Braille : L'application BrailleRap en ligne <https://crocsq.github.io/BrailleRap/> L'application NatBraille <http://natbraille.free.fr>

7.1 Utilisation de l'application BrailleRap

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



Entrer votre texte à l'endroit indiqué, et télécharger ensuite le fichier GCODE contenant les instructions pour l'embo-seuse

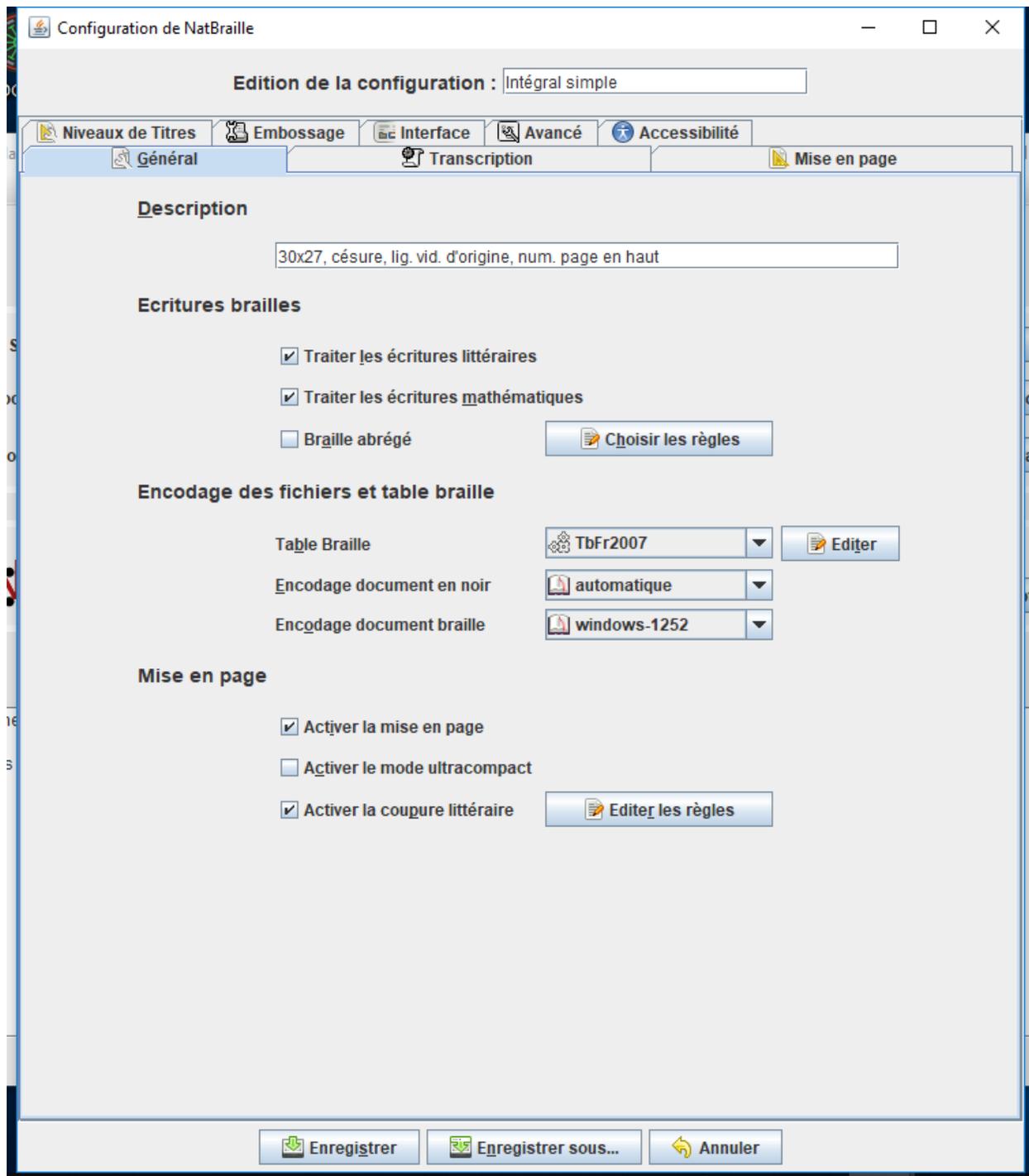


Vous pouvez ensuite utiliser un logiciel comme **cura** ou **pronterface** pour envoyer le fichier GCODE à l'imprimante

7.2 Configuration NatBraille

Compiler les programmes dans le repertoire NatBrailleTools du projet

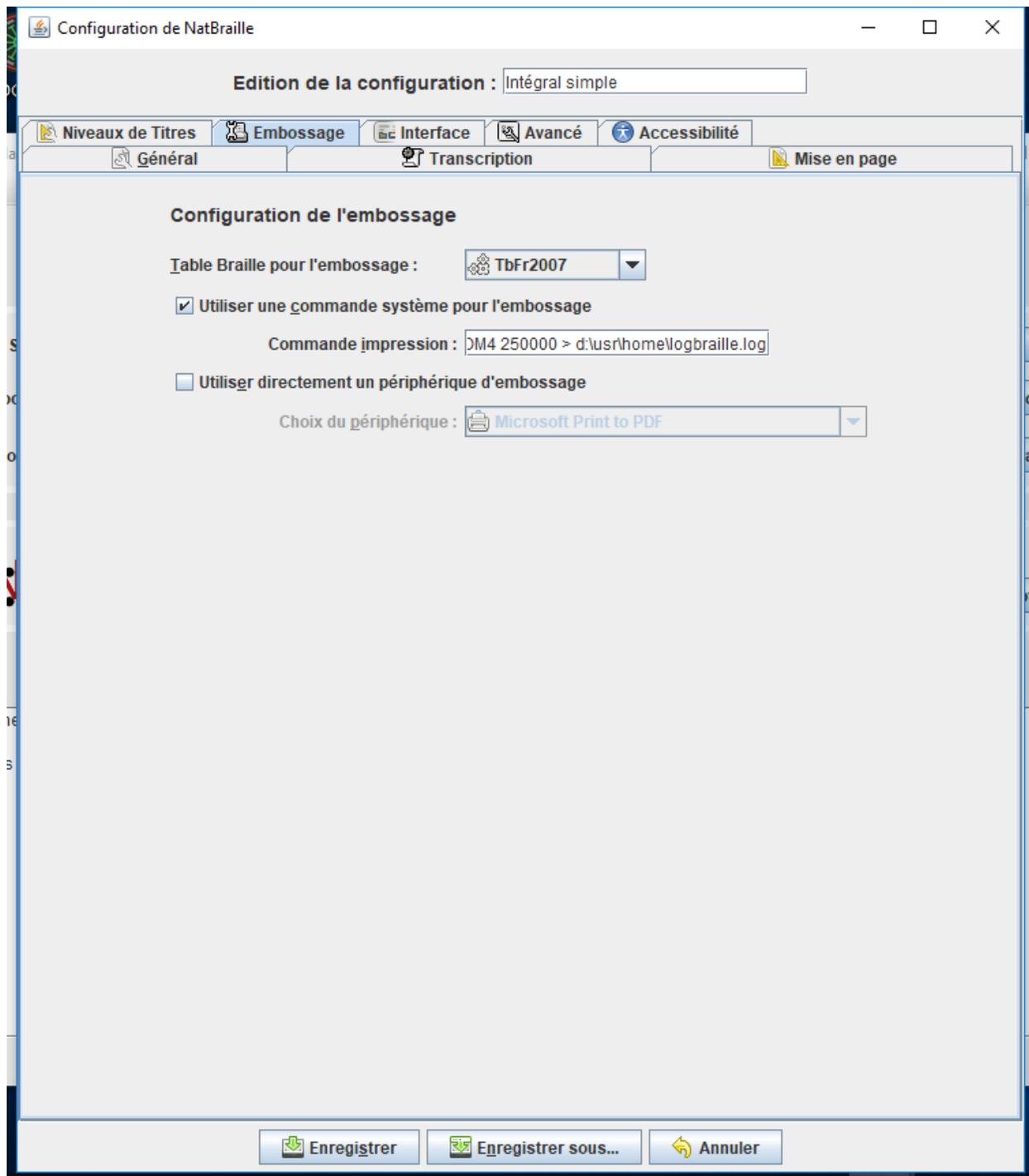
Dans les options générales NatBraille, utiliser **TbFr2007** pour la table braille, Encodage document noir **Automtique**, Encodage document braille **Windows1252**



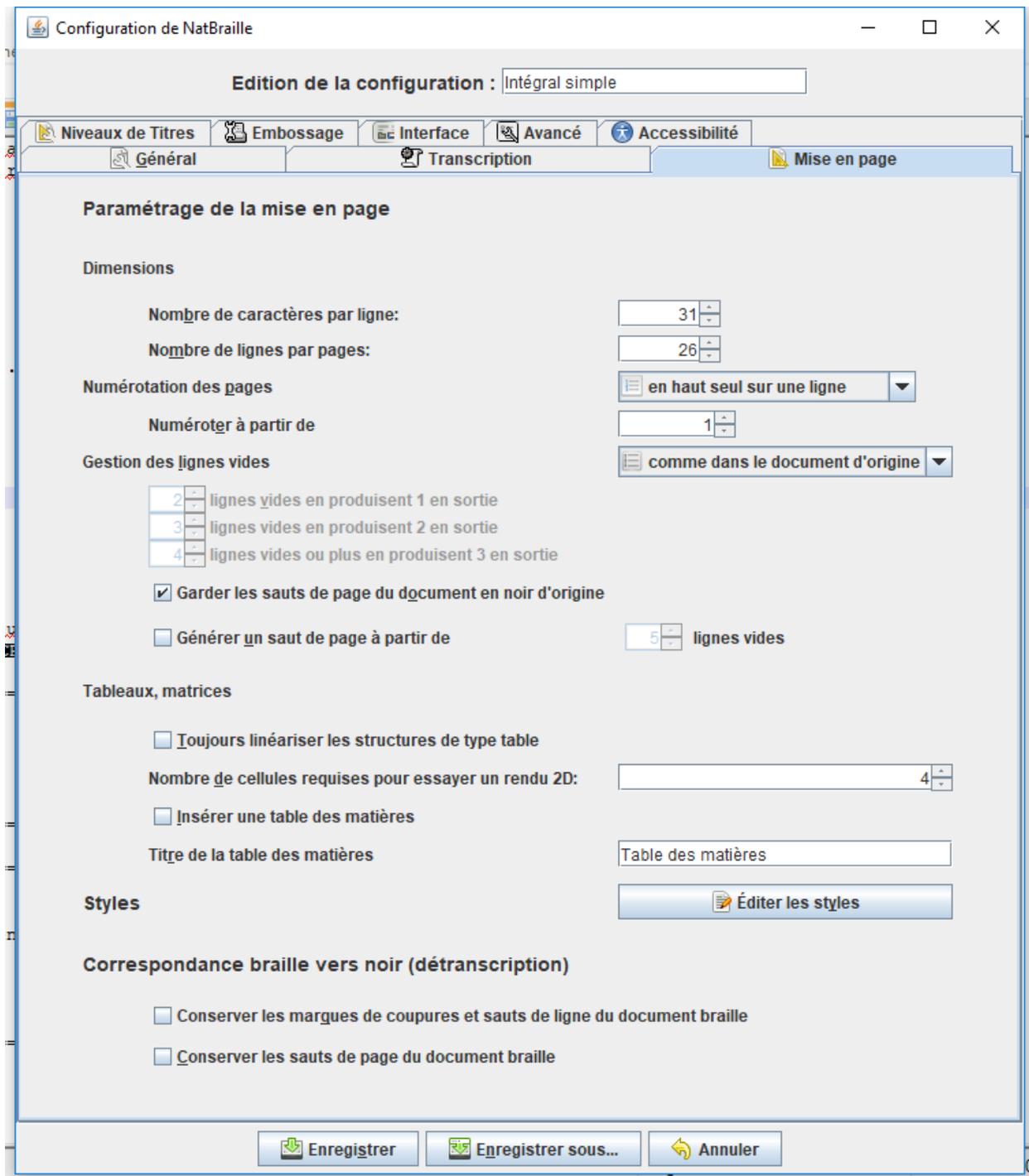
Dans les options d’embossage, utiliser **TbFr2007** pour la table braille pour l’embossage

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 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



A

assemblage, 121

B

bom, 121

F

firstembossingpage, 121

H

history, 121

L

licence, 121

M

marlin, 121