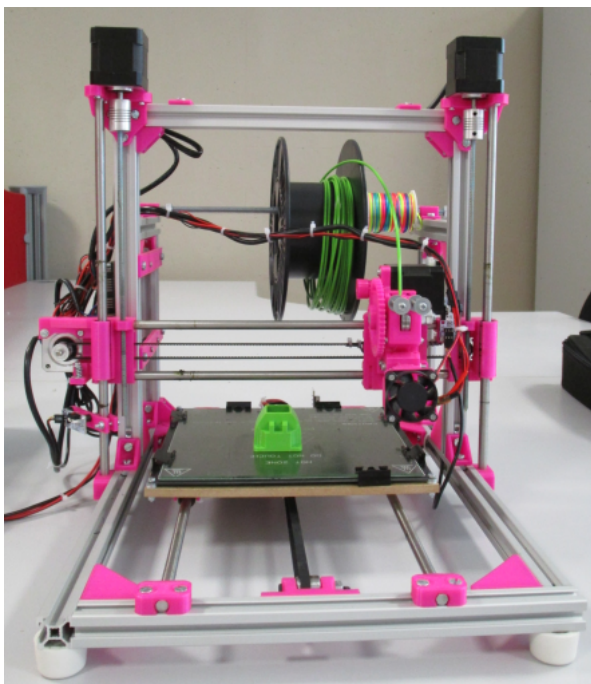


Dossier de construction de la Open Maker Prusa i3

Par X. HINAULT – www.mon-club-elec.fr – Juin 2015 - Tous droits réservés - Licence [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) BY NC SA



L'histoire de l'Open Maker Prusa i3

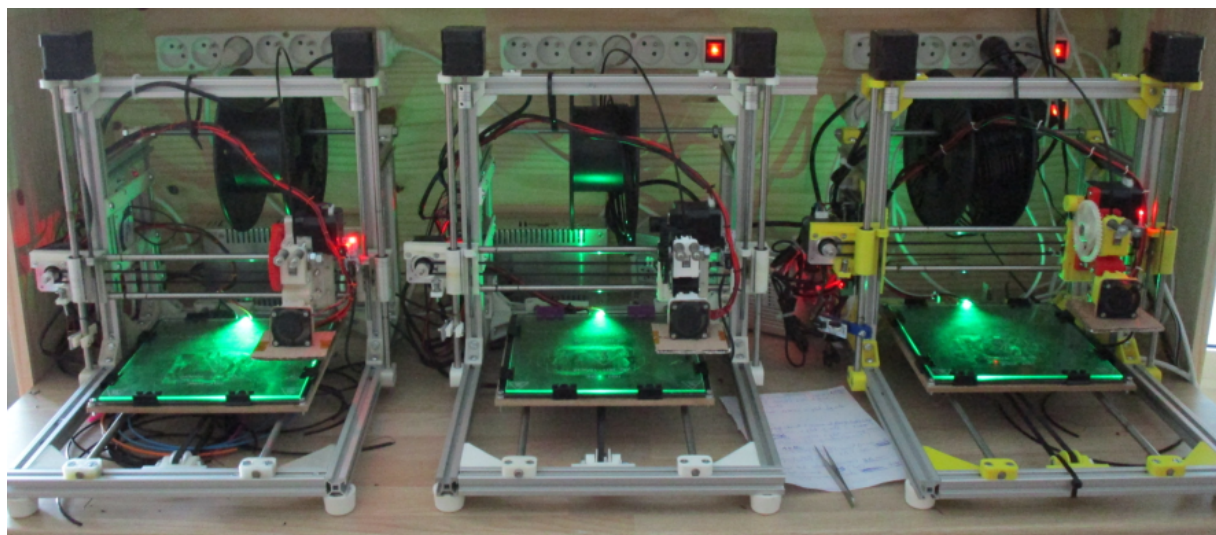
L'**Open Maker Prusa i3** est la petite sœur de la [CREPP-Rap](http://www.mon-club-elec.fr), un modèle de Reprap développé au sein du CREPP, une association membre du Creafab, le Fablab du Pays de Lorient au dernier trimestre 2014.

Initiée par l'un des membres, Renzo, en se basant sur la version Prusa i3, ce modèle a bénéficié de la réflexion collective : co-développée avec Xavier (www.mon-club-elec.fr), avec la participation également de Yvon, Guy.

Le cahier des charges est simple, résumé dans ce que j'appelle l'esprit « Open Maker » :

- un modèle **robuste**, pouvant être laissé entre toutes les mains
- **transportable « à une main »** sans problème , à savoir avec support de bobine et alimentation intégrés.
- **simple mécaniquement**, avec un châssis basé uniquement sur des pièces standards faciles à trouver et des pièces imprimées
- avec le **minimum de pièces spécifiques** si ce n'est des pièces standards dans le monde des reprap
- utilisant une **électronique opensource** standard et **modulaire** (Arduino / Ramps / Pololu A4988)
- **low-cost**, le prix visé étant de l'ordre de ~500€ tout compris,
- de **bonne qualité**, c'est à dire en restant sur des valeurs sûres pour les éléments fonctionnels essentiels de la machine, notamment :
 - poulies/courroies GT2 à haut rendement,
 - tête chauffante Hexagon metal 3mm permettant PLA, ABS, Nylon
 - et plateau 20x20 chauffant permettant la gestion simplifiée de l'adhérence et l'impression de pièces jusqu'à 28cm de long sur la diagonale..

Le résultat est une variante de la Prusa i3, à mi-chemin entre la Prusa i3 et la foldarap. Cette machine a déjà été éprouvée et fabriquée à près d'une 20aine d'exemplaires opérationnels entre octobre 2014 et Juin 2015, dont certaines sont utilisées en production « non -stop », notamment par exemple pour la production des [kits de l'Open Maker Machine](http://www.mon-club-elec.fr)



Une station de production avec 3 de nos Open Maker Prusa i3 (www.mon-club-elec.fr)

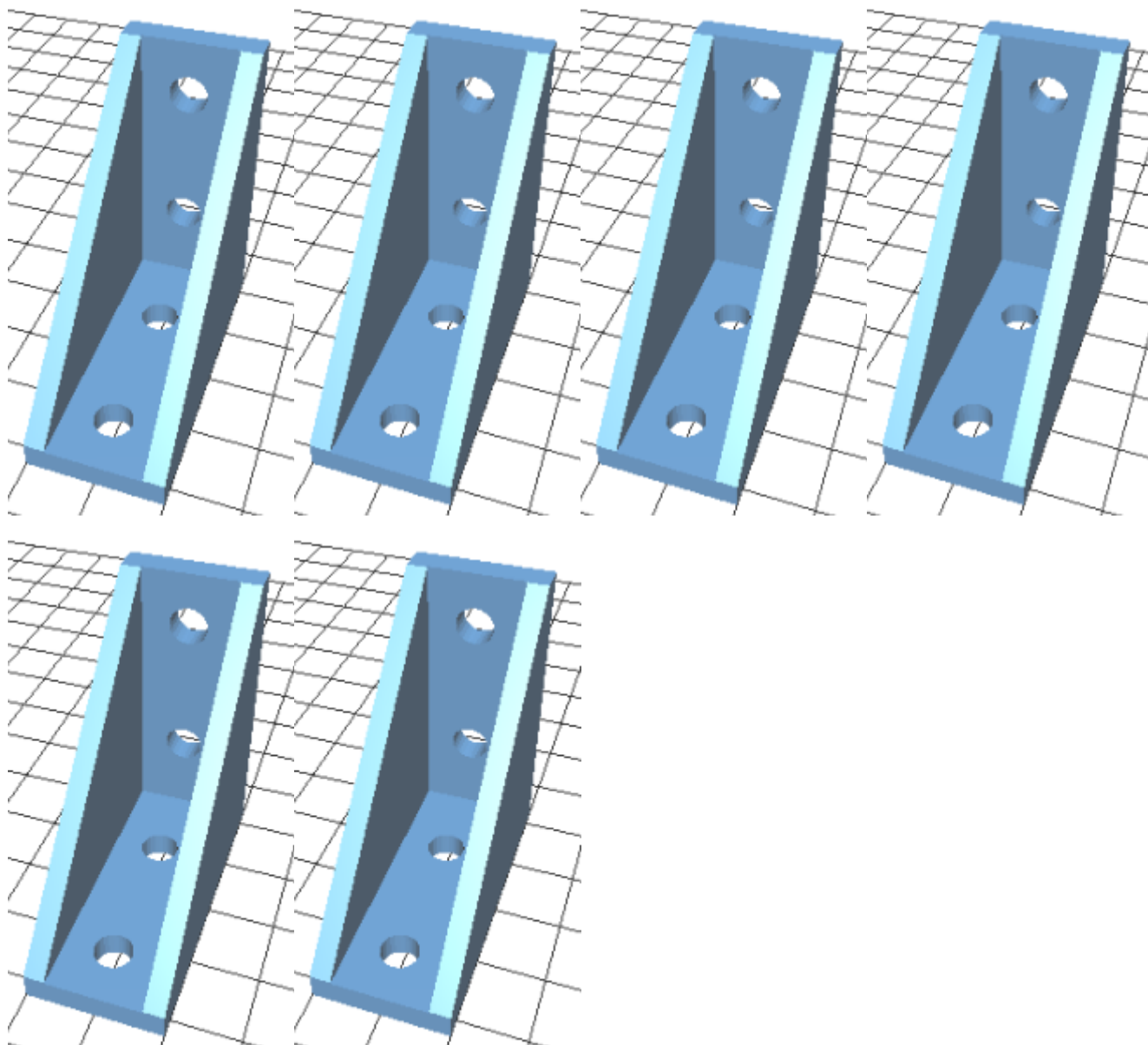
Liste des pièces de l'Open Maker Prusa i3

Pièces imprimées de l'Open Maker Prusa i3

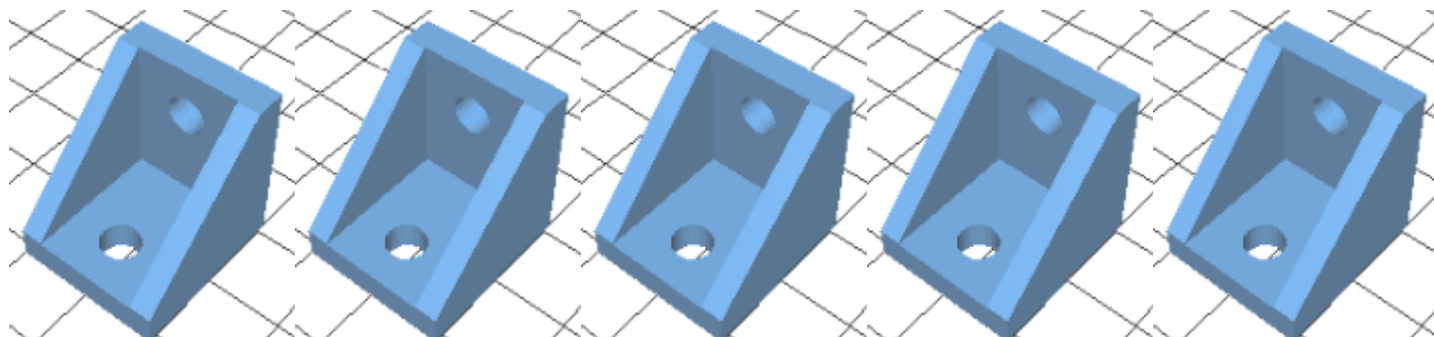


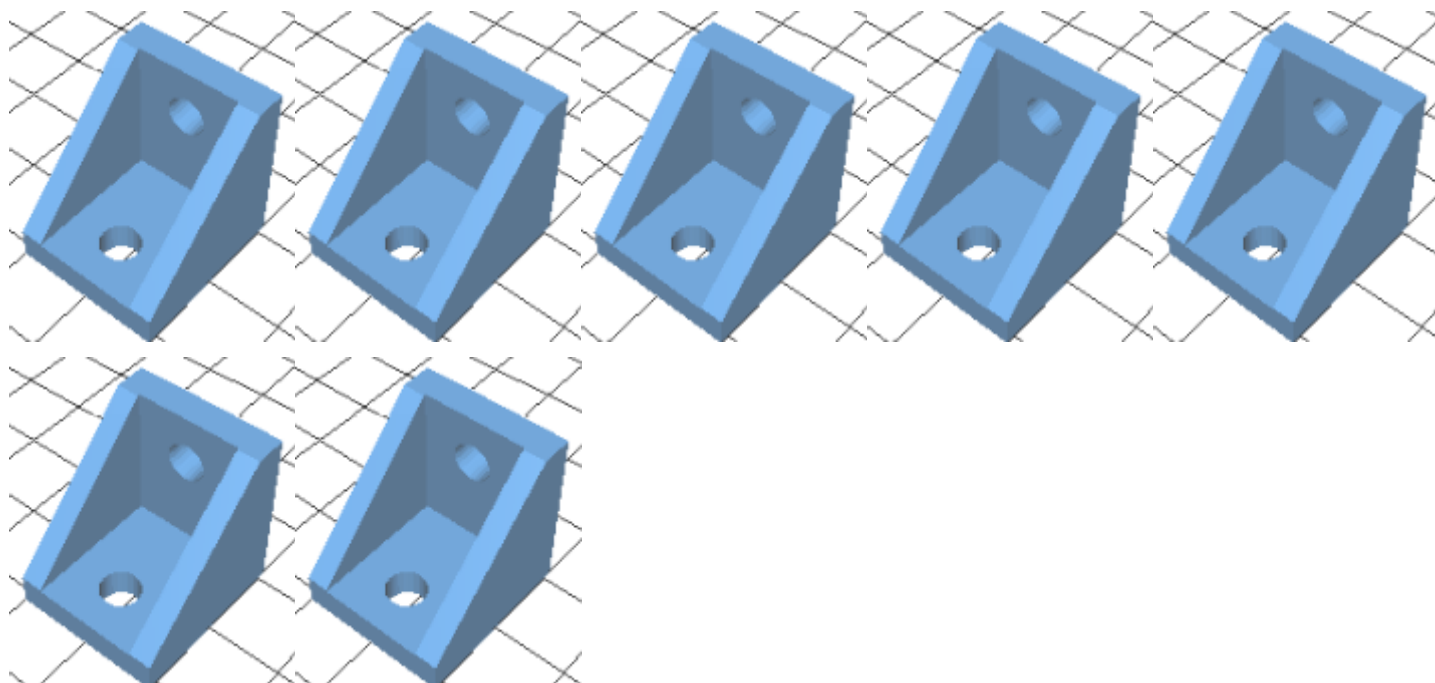
Le châssis

6 x grande équerre



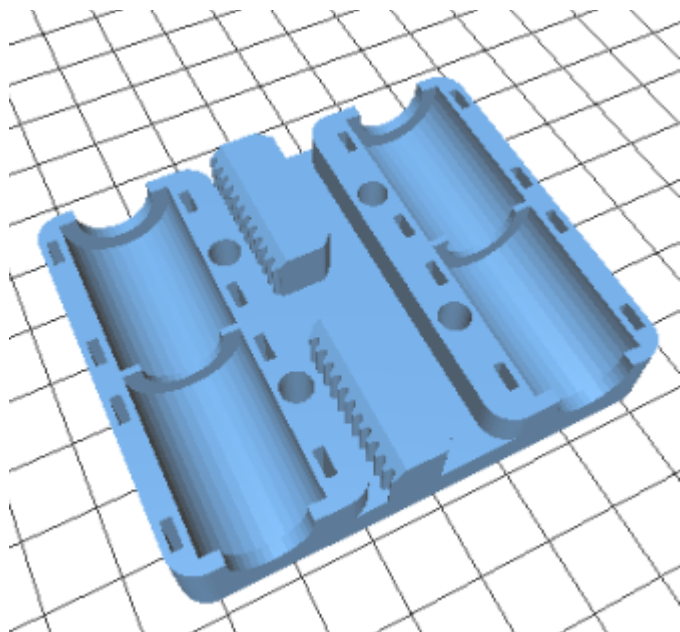
12 x petite équerre :



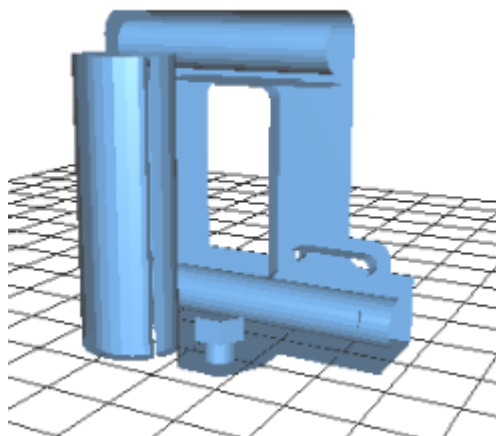


Axe des X

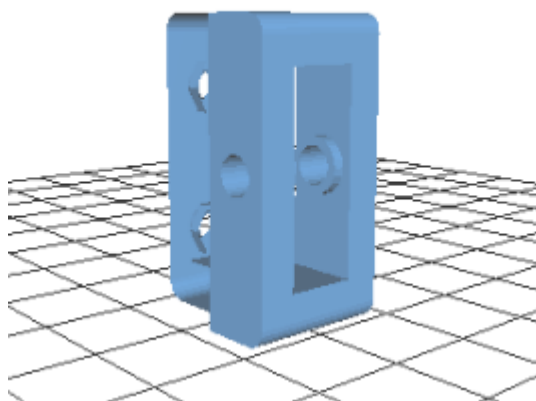
X carriage (x1)



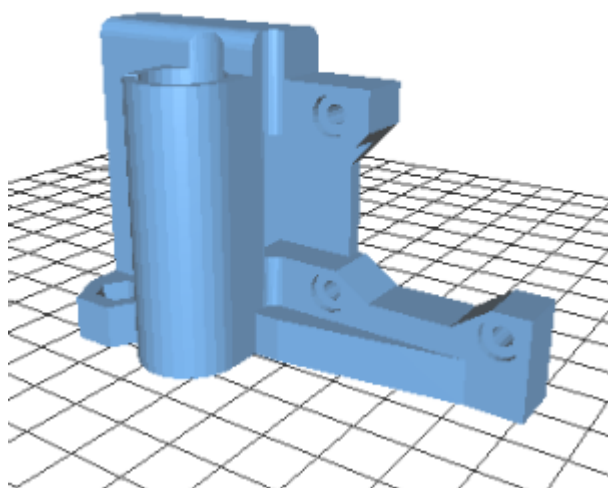
X End Idler modifié (x1)



Tenseur X End Idler (x1)

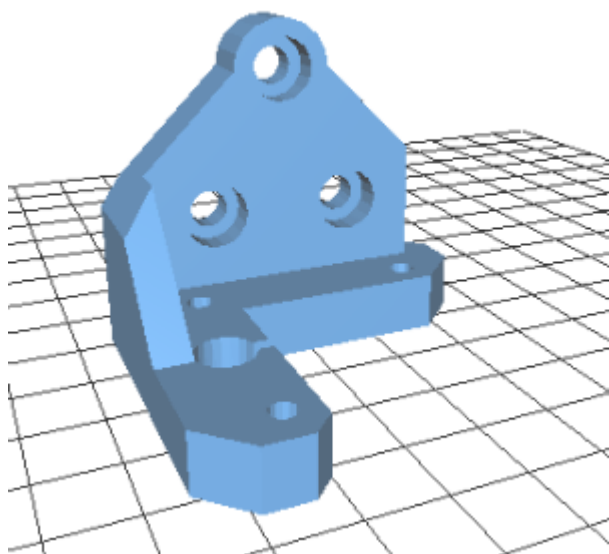


X End Motor (x1)

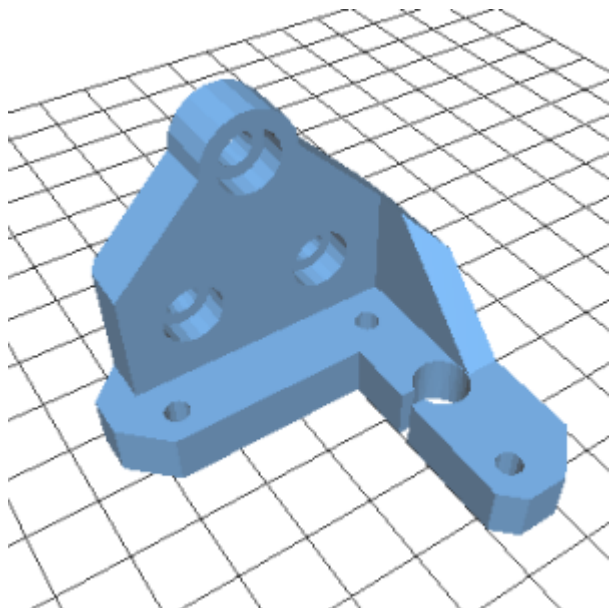


Axe des Z

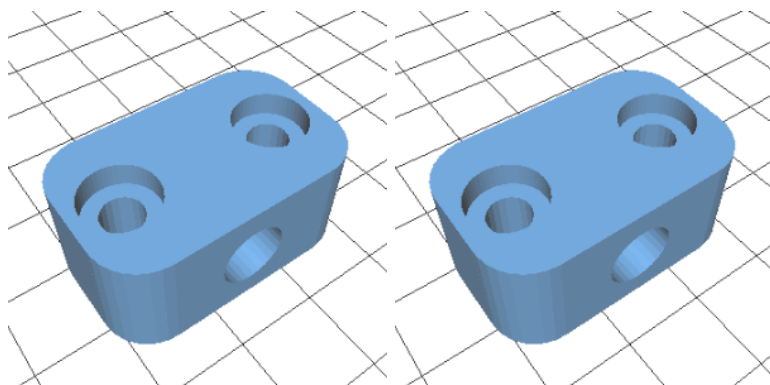
1 x Support de moteur droit de l'axe Z



1 x Support de moteur gauche de l'axe Z

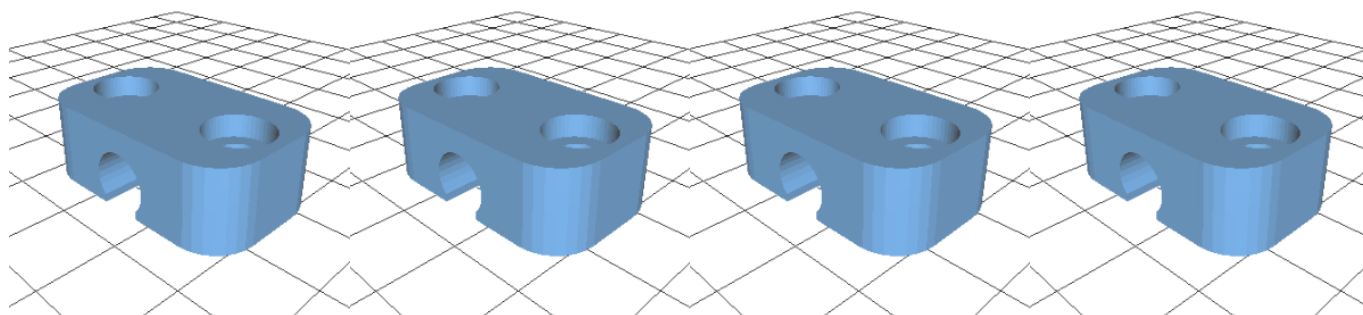


2 x Fixation barre 8mm des bases

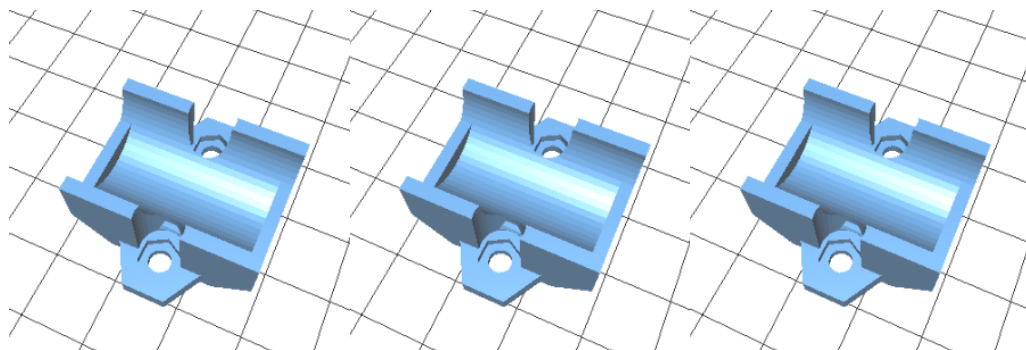


Axe des Y

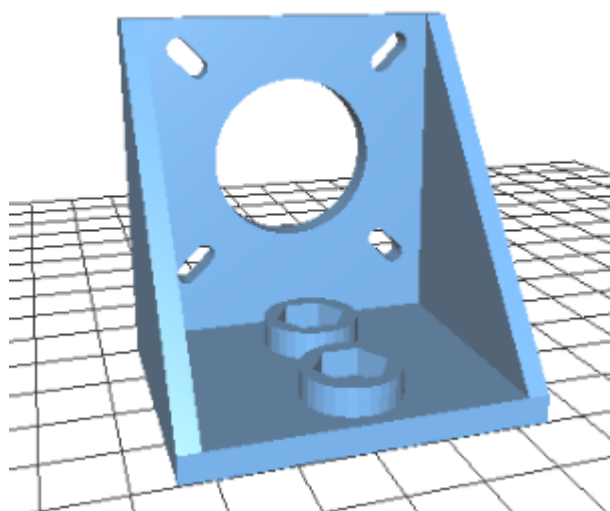
4 x fixation barres lisses 8mm



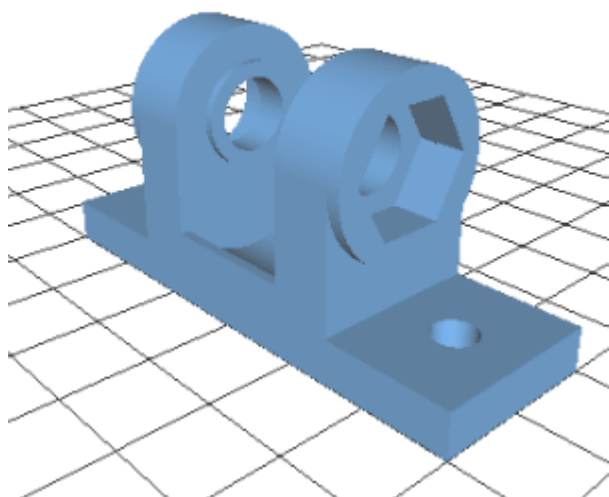
3 x support de douille à billes LM8UU



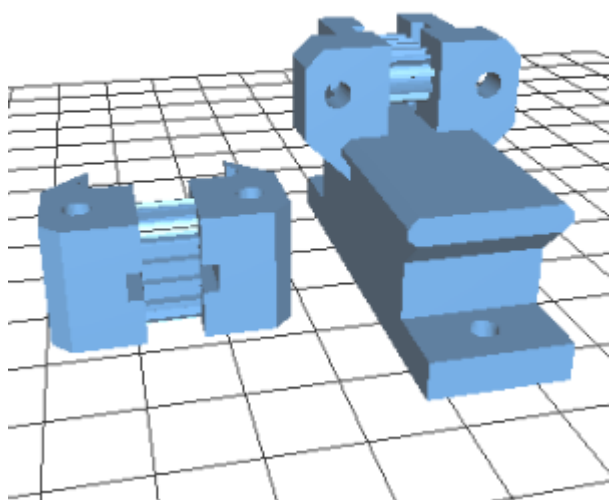
1 x support de moteur Nema 17



1 x support de roulement à bille 608 pour courroie

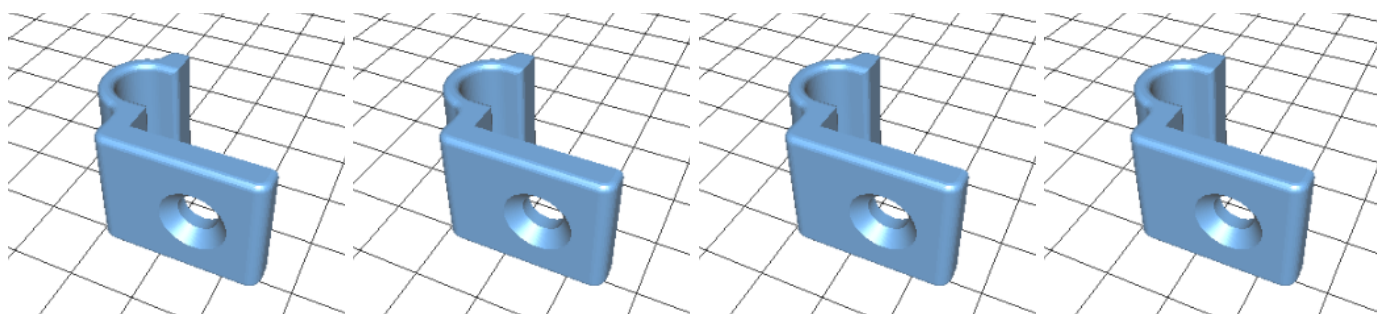


1 x Y belt holder réglable et son tenseur

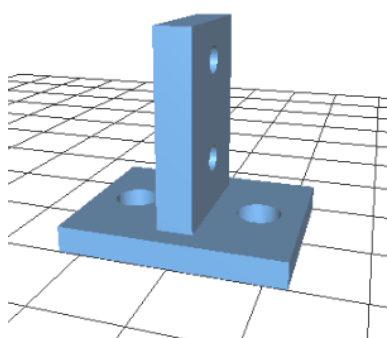


Fixations

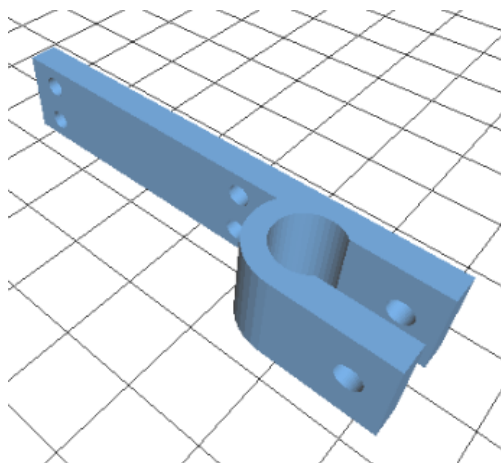
4 x passe câbles



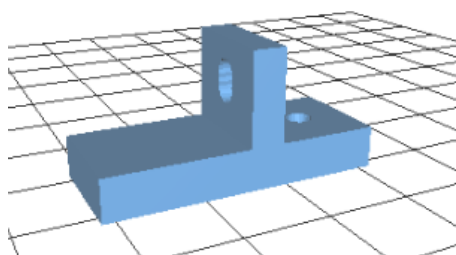
1 x fixation du Y endstop



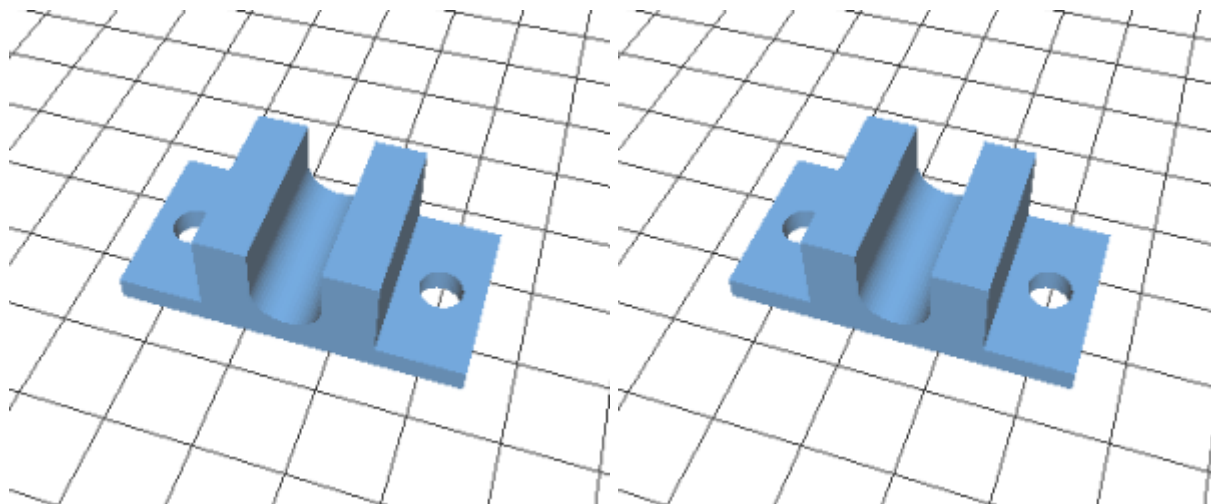
1 x Fixation du Z endstop



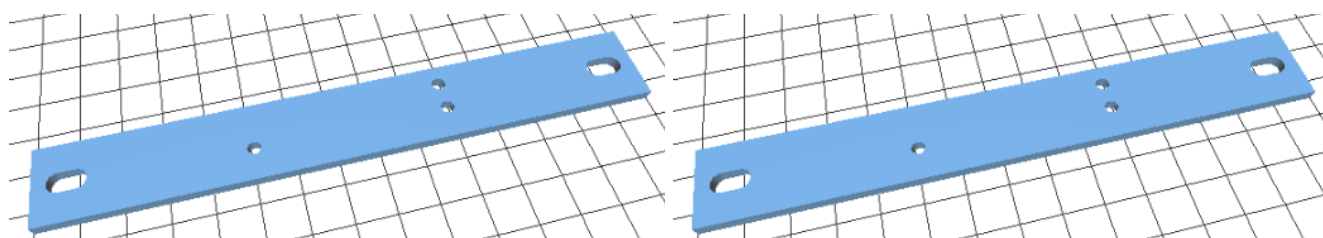
1 x Support vis réglage du Z



2 x support de tige filetée M8 du dérouleur bobine

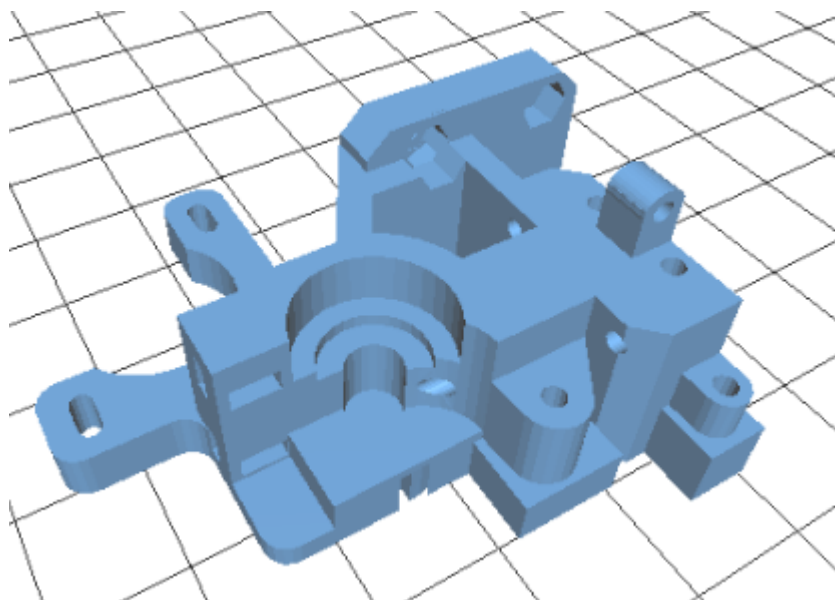


2 x barre de fixation de la carte Arduino



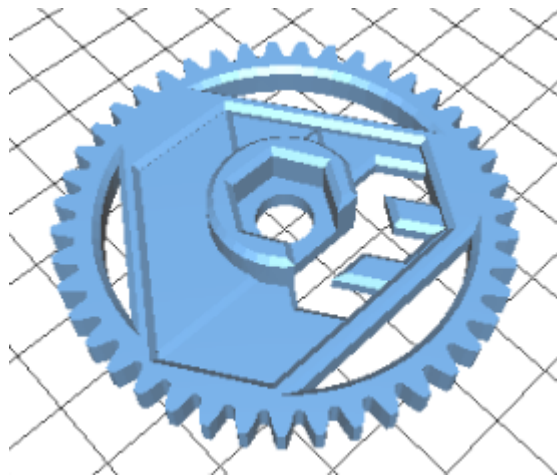
Extrudeur

1 x bloc extrudeur

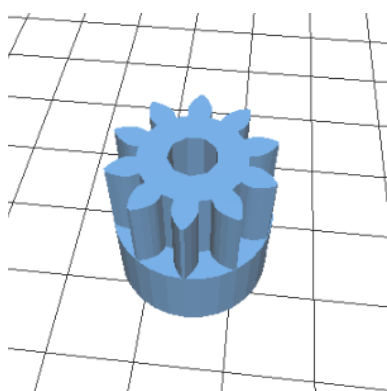


avec au choix fixation latérale ou face avant du ventilateur.

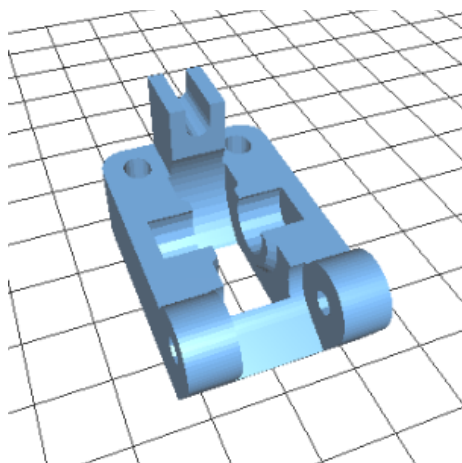
1 x grande roue Wade



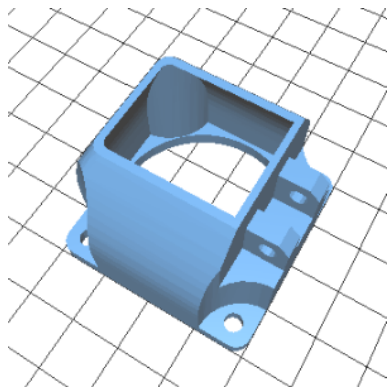
1 x petite roue Wade



1 x guide de filament



1 x bloc d'aération de hot-end



Profilsés aluminium

Le châssis est construit en profilé aluminium 20x20 type B rainuré 6mm

2 x 40 cm

4 x 30 cm

1 x 35 cm

2 x 20 cm

2 x 15 cm



Tiges lisses et filetées



2x Tige lisse Ø8x350 mm (axe Z)

2x Tige lisse Ø8x420mm (axe Y)

2x Tige lisse Ø8x333 mm (axe X)



2x Tige M5x250 mm (axe Z)
1 x Tige M8x330 mm (support bobine)

Pièces mécaniques



11x Douille à billes
LM8UU



2x Coupleur 5*5



1x Roulement 624
4x Roulement 608



5x Moteur NEMA 17



1x Courroie GT2
(longueur 760 mm)
1x Courroie GT2
(longueur 900 mm)



2x Poulie GT2



1x Vis d'entraînement

1 x vis M8x20 sans tête



2 x vis M3x60



ressorts extrudeur x2



ressort réglage Z x1



Plateau chauffant



1x PCB



1x Plaque en verre



1x Rouleau polyimide



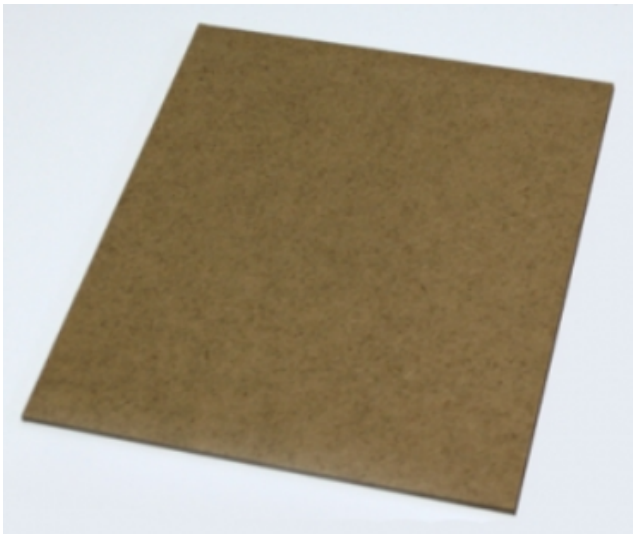
4x Pincès porte document



1x Thermistance (fournie avec câbles de branchement)

Autres

1x carré de Médium 6mm 220 x 220 mm



1 x plaque de verre 2mm en 20cm x 20cm



4 x butoir caoutchouc de porte de 20mm de haut



Tête chauffante et buse



1x Kit Magma Hotend
(cartouche de chauffe et
thermistance incluses)

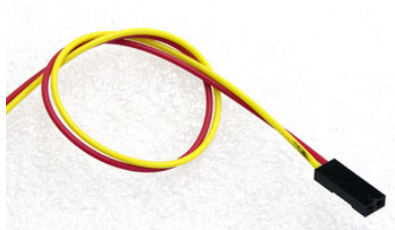


1x Thermistance (fournie
avec câbles de branchement)



1x Ventilateur

rallonge ventilateur



résistance chauffante 40W



Electronique



1x RAMPS



1x Atmega 2560



4x Pilote moteur pas-à-pas
(stepstick)



3x Endstop (fournis avec
câbles de branchement)



1x Alimentation (fournie
sans câble d'alimentation)

£

Visserie

Visserie M3

21 x Rondelles M3 simple

4 x Rondelles M3 larges

46 x Ecrous M3
29 x Vis M3x12
19 x Vis M3x16
19 x Vis M3x20
4 x Vis M3x30
7 x Vis M3x40
2 x vis M3x60
2 x Entretoises M3 x 5mm

Visserie M4

5x Ecrou M4
5x Vis M4 x 20

Visserie M5

20 x Ecrous M5 standards
78 x Ecrous lourds M5 rail type B rainuré 6
66 x Vis M5x8
2x Vis M5x10
4 x Vis M5x12
2x Vis M5x15

Visserie M8

1 x Vis M8 x 40
5 x Ecrou M8
8 x Rondelles M8
1 x vis M8 sans tête - 20mm

Pré-requis

S'installer

Monter une imprimante 3D demande un minimum de rigueur... et cela passe par une bonne installation initiale.

Je vous conseille :

- de disposer d'un plan de travail où vous ferez le montage
- d'un autre plan ou étagère assez longue où vous pouvez poser toutes les pièces et vous y reporter au fur et à mesure des besoins au cours du montage
- d'un autre plan ou étagère pour poser les outils utiles

Il faut d'autre part pouvoir laisser l'ouvrage « en l'état » au fur et à mesure de l'avancement... ne pas avoir à tout ramasser entre 2 étapes... Donc, il vous faut prévoir d'occuper un coin de pièce entier rien que pour ça pendant le temps du montage. De toute façon, une fois finie, l'imprimante devra également être installée sur un plan dédié avec tous les accessoires utiles à portée de main.

Les outils nécessaires

Voici la liste des outils dont j'ai eu besoin au fil du montage :

- une poubelle

- papier essuie-tout ou sopalin
- ciseaux
- tournevis variés plats et cruciformes, et idéalement « tournevis longs » pour les accès difficiles..
- [une clé à pipe 5,5 pour écrous 3mm](#)
- petites pinces plate , coupante,
- clés à pans divers tailles (pour vis M8, M4, M3..) et aussi miniatures..
- règle 40cm
- forets métal notamment [10mm](#), [8mm](#), [3,5mm](#)
- mèche à bois plate de 22mm
- clés plates ou à douilles notamment en 13,17 (2 de 17!)
- un étau 125mm fixé et des bouts de cartons épais pour pincer dans l'étau tiges filetées sans les abîmer...
- un bout de tige filetée 8mm ou une vis 8mm
- une boîte d'allumettes ou un briquet
- feutre indélébile
- fer à souder

Fournitures complémentaires

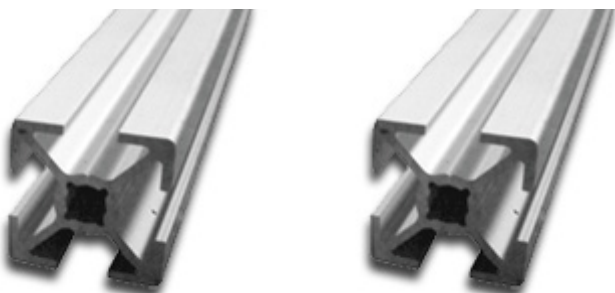
- de la gaine rétractile chauffante en diamètre fin et moyen
- soudure étain 1mm
- des pinces « à dessin » double clip métallique 25mm (x4)
- mastic ou colle thermique
- 1 connecteur droit 2 broches
- des bouts de fils métallique gainés ou des fils de fermeture de sac de congélation

Montage du châssis

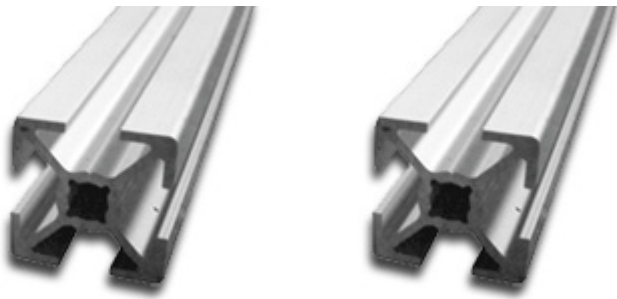
Montage châssis Y

Pièces nécessaires

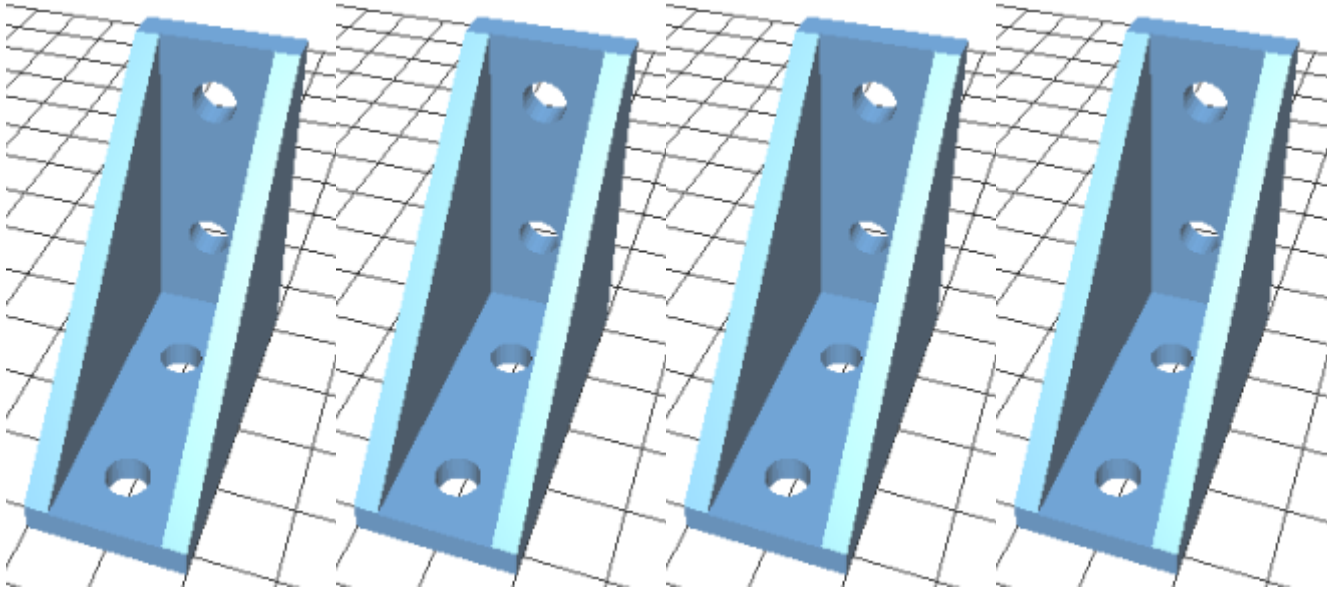
2 x profilé aluminium 20x20 en **30cm**



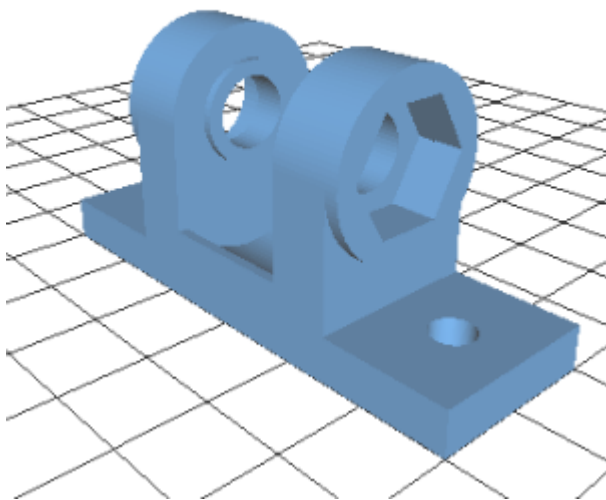
2 x profilé aluminium 20x20 en **40cm**



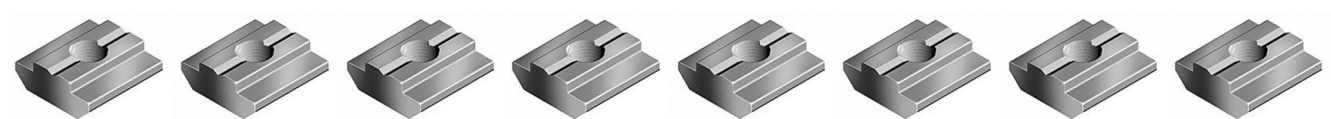
4 x grandes équerres imprimées

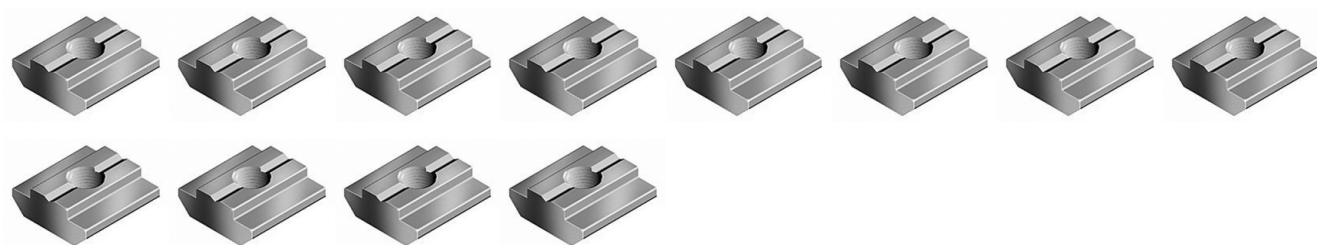


1 x support de roulement à bille 608 pour courroie



20 x écrous lourds M5 pour rail 20x20 rainuré 6 :

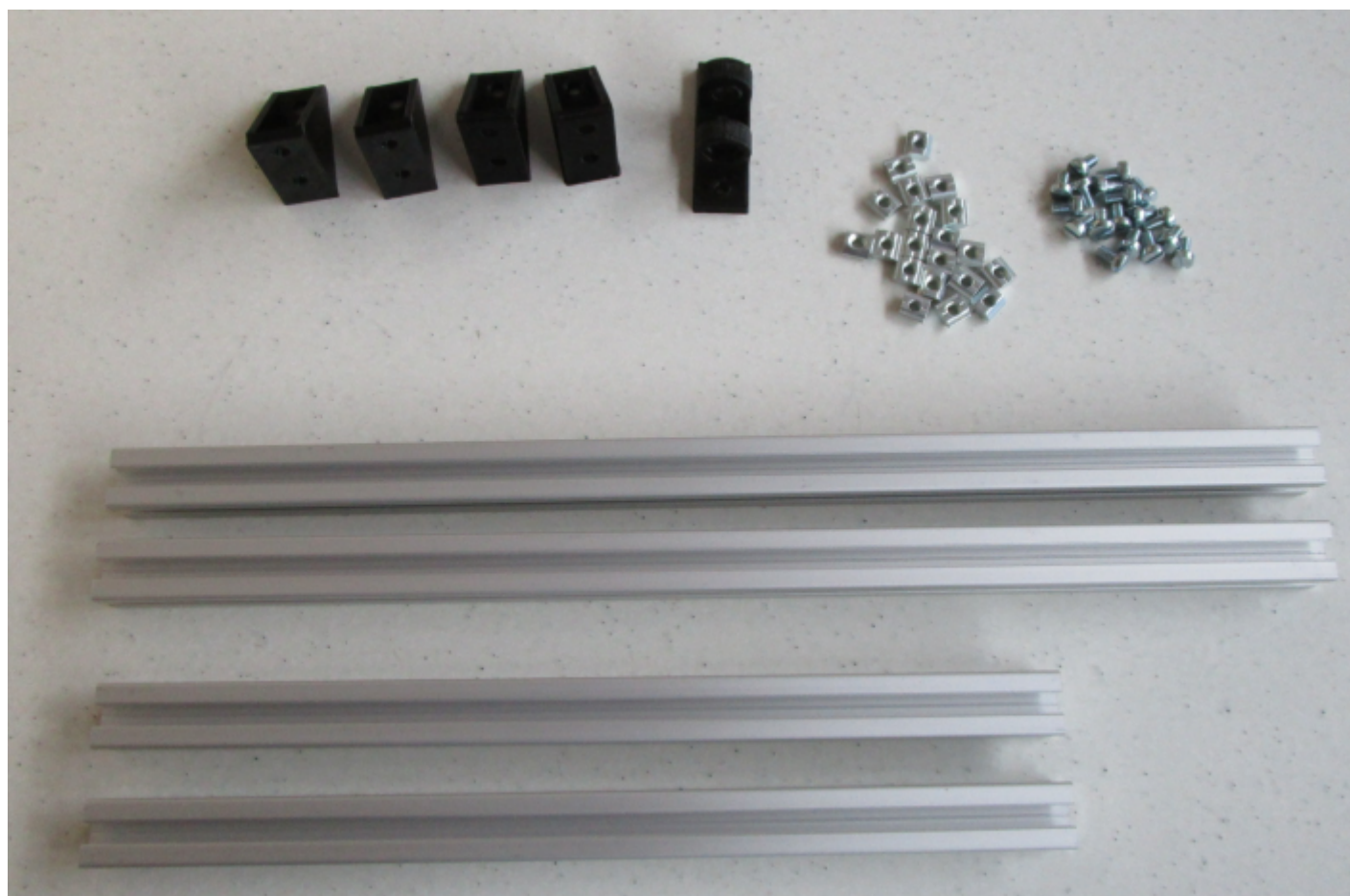




18 x écrous M5x8mm



ce qui donne :



Pré-requis

Enfiler 2 écrous lourds dans sur la face à intérieur du cadre sur chacun des profilé de 30cm :

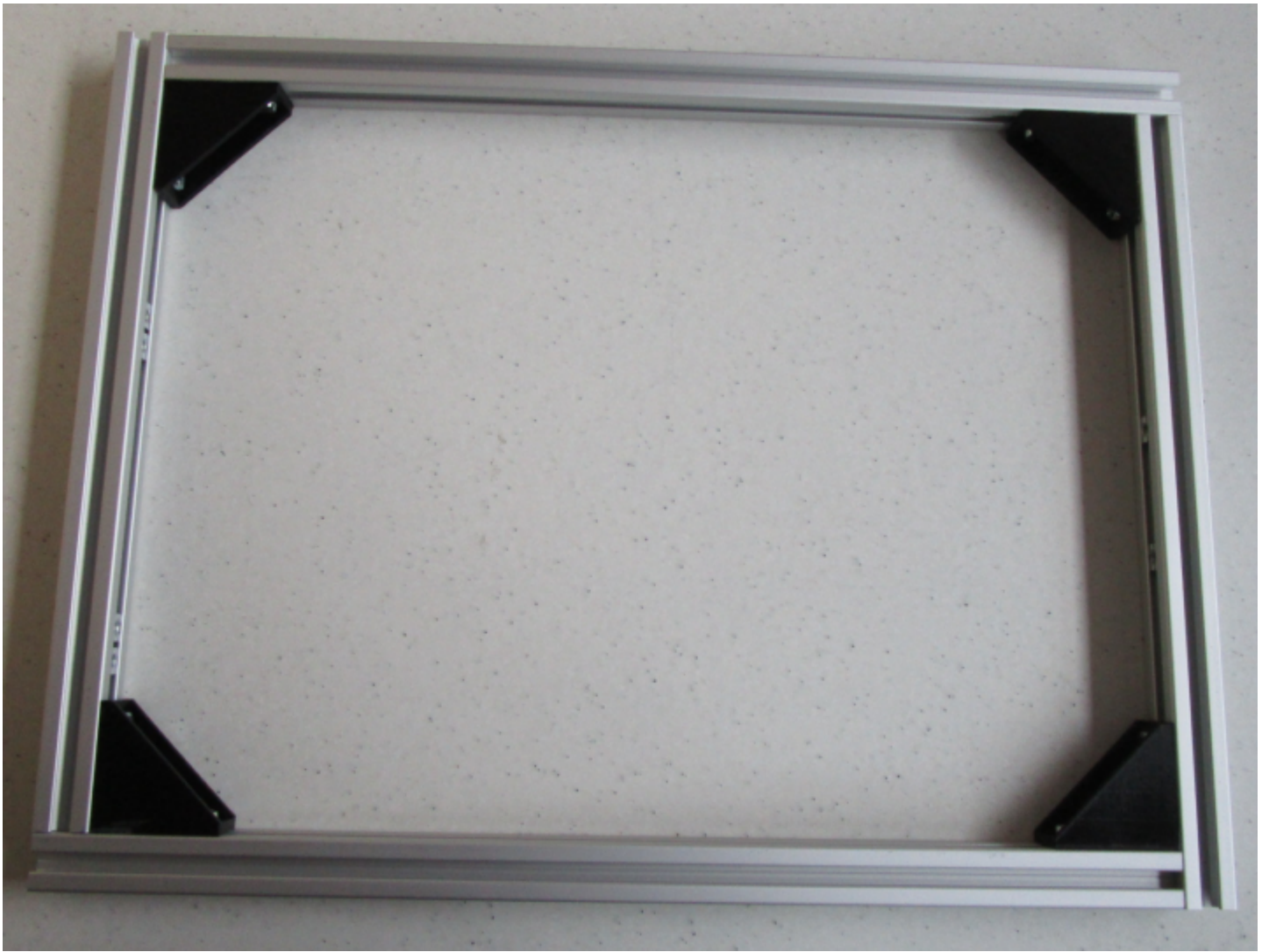


± Repasser les trous du support de roulements à billes à la mèche M5 en vitesse lente à l'envers.

Les étapes

Montage du cadre

L'opération est simple : il suffit de monter le cadre en plaçant une grande équerre dans chaque angle. Le principe consiste à monter le cadre en quinquonce. De cette façon, il sera possible d'enfiler un écrou sur tous les rails et la stabilité du cadre sera meilleure.



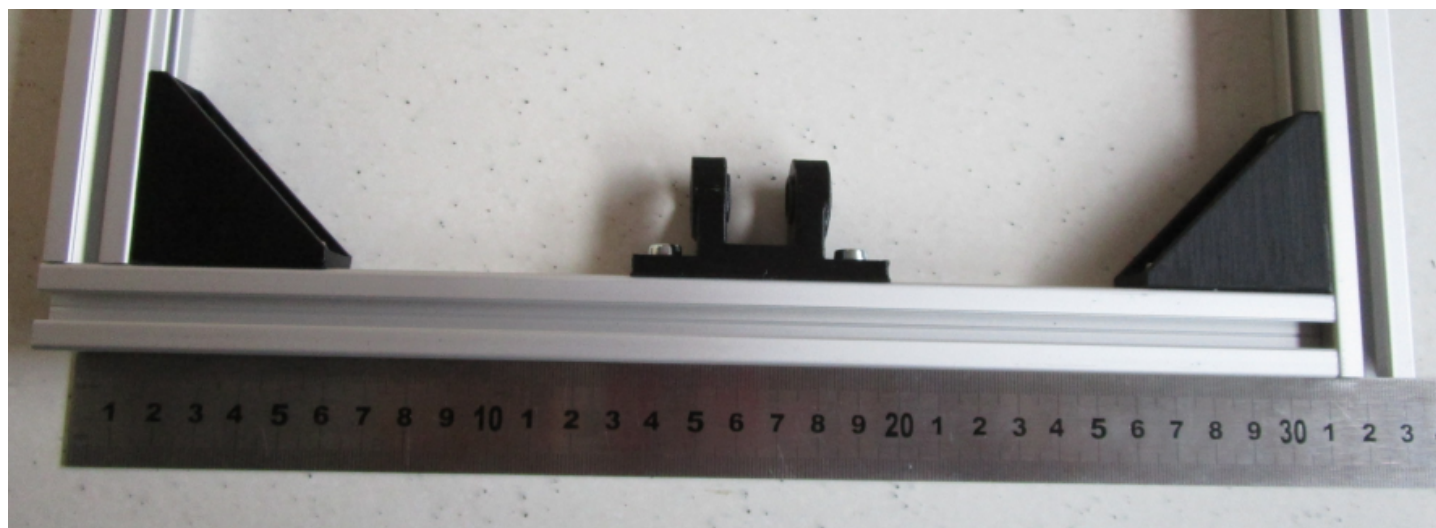
Truc 1 : prévisser vis + écrou lourd sur les équerres sauf les 2 derniers de la dernière équerre. Enfiler sur les rails et positionner.

Truc 2 : s'aider d'un bout de profilé alu pour aligner les 2 rails perpendiculaires et plaquer l'équerre par pression sur la diagonale.

Conseil : rester à plat sur le plan de travail pour que le cadre soit bien d'équerre. Appuyer sur l'angle que vous vissez avec la paume de la main au moment du vissage.

Fixation du support de roulement des Y

Fixer le support du roulement des Y sur la face intérieure centré à **16,5cm du bord droit (bord base à 12,5cm du bord gauche)**. Fixation sans serrer à fond à ce stade, une adaptation étant nécessaire au moment de la pose de la courroie d'entraînement du chariot Y.



Montage châssis Z

Pièces nécessaires

1 x profilé aluminium 20x20 en **35cm**



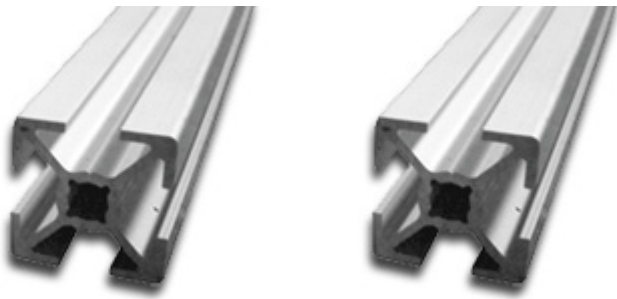
2 x profilé aluminium 20x20 en **30cm**



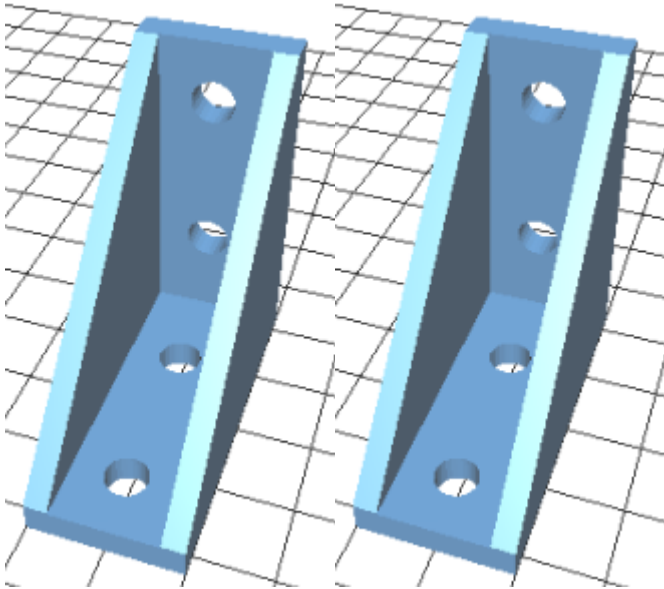
2 x profilé aluminium 20x20 en **20cm**



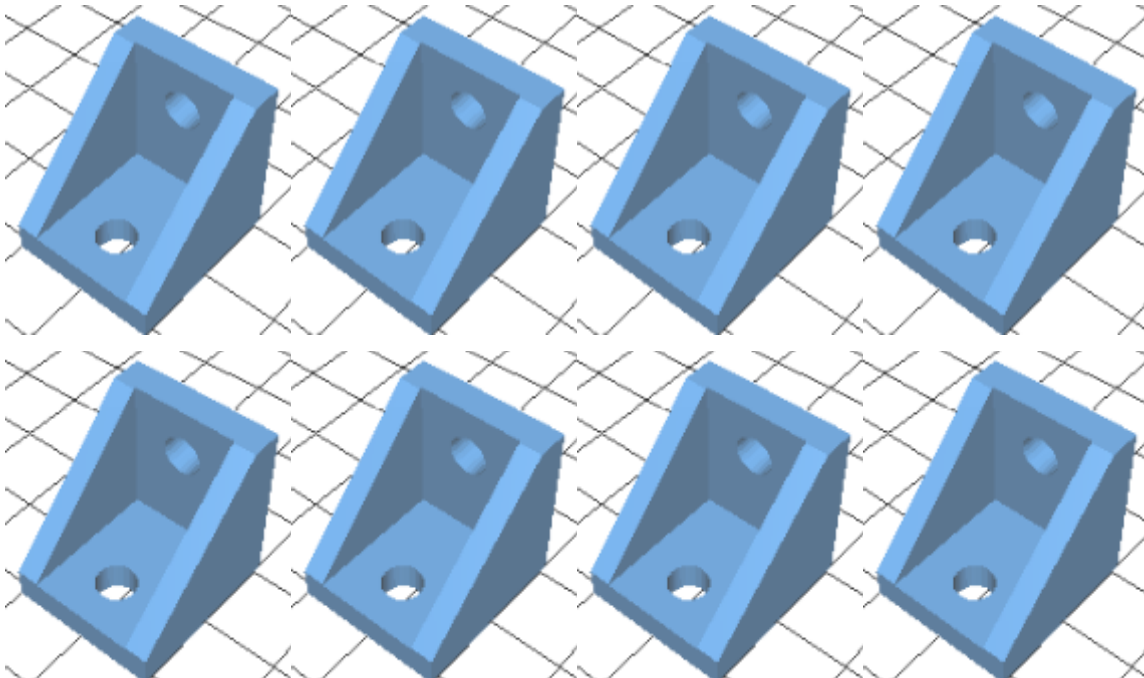
2 x profilé aluminium 20x20 en **15cm**

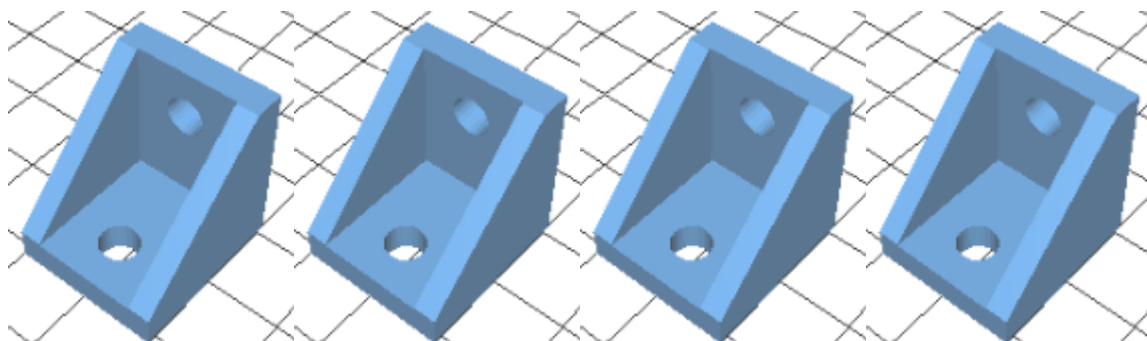


2 x grande équerre imprimée

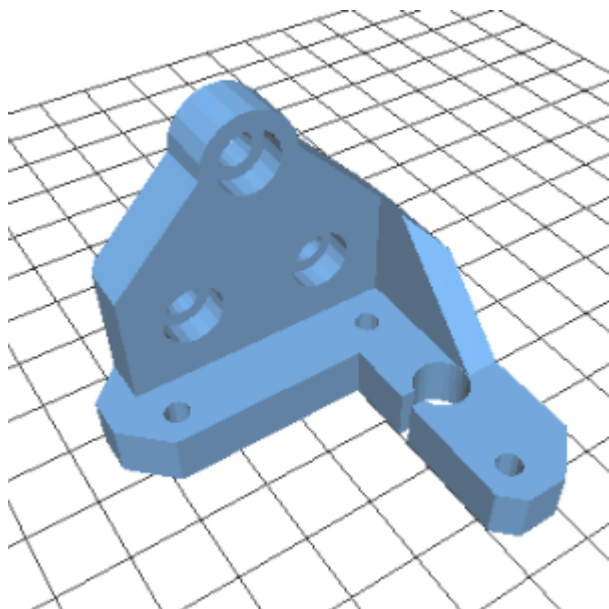


12 x petite équerre :

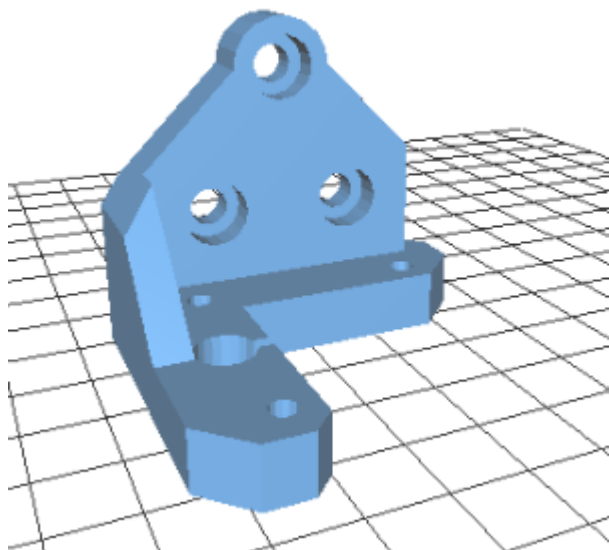




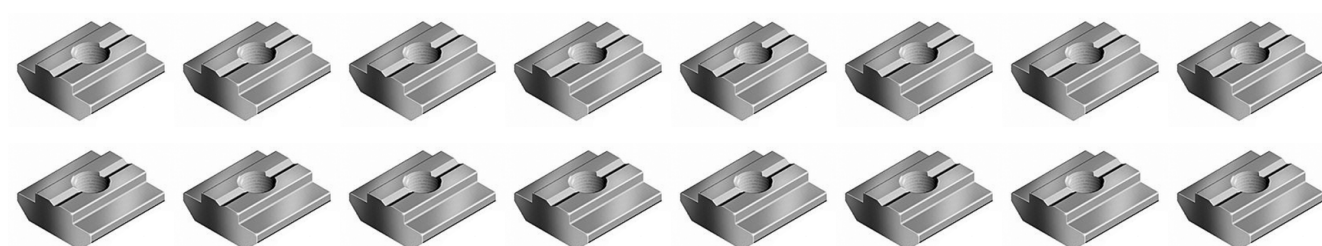
1 x Z Axis Left

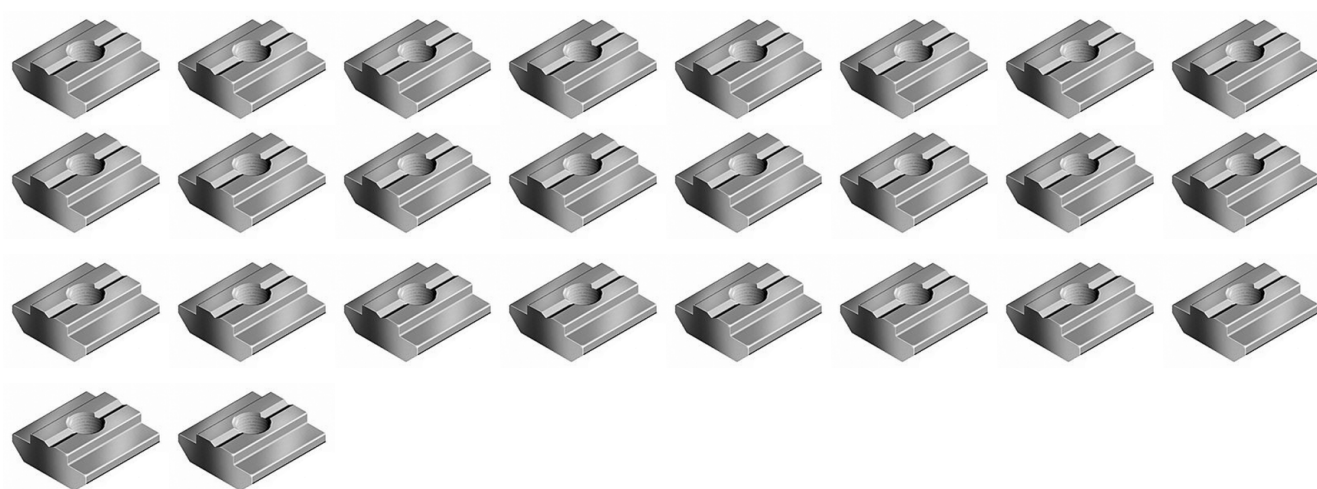


1 x Z Axis Right



42 x écrous lourds M5 pour rail 20x20 rainuré 6 :

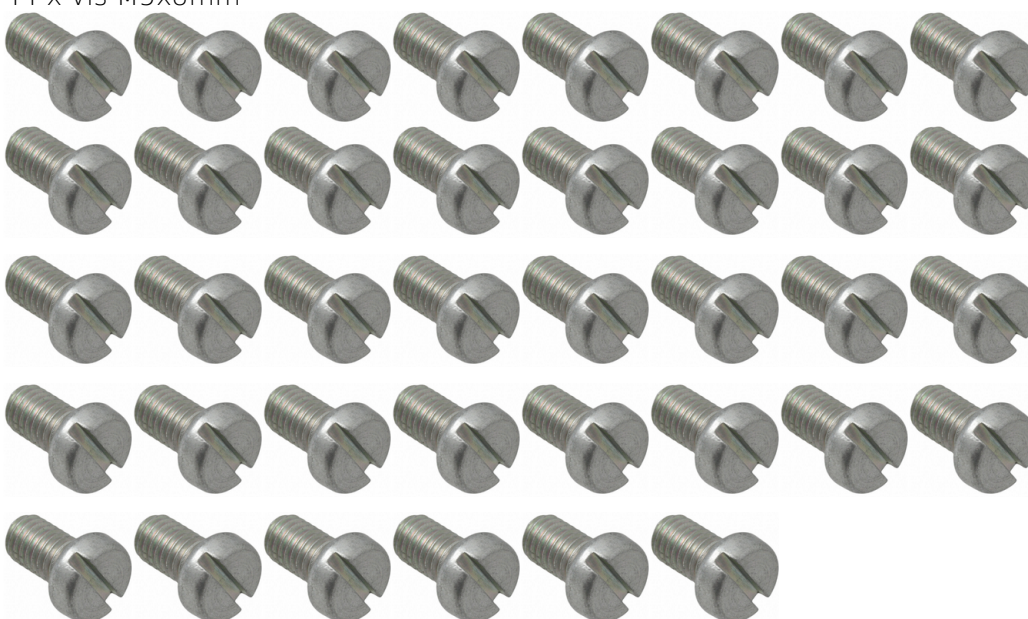




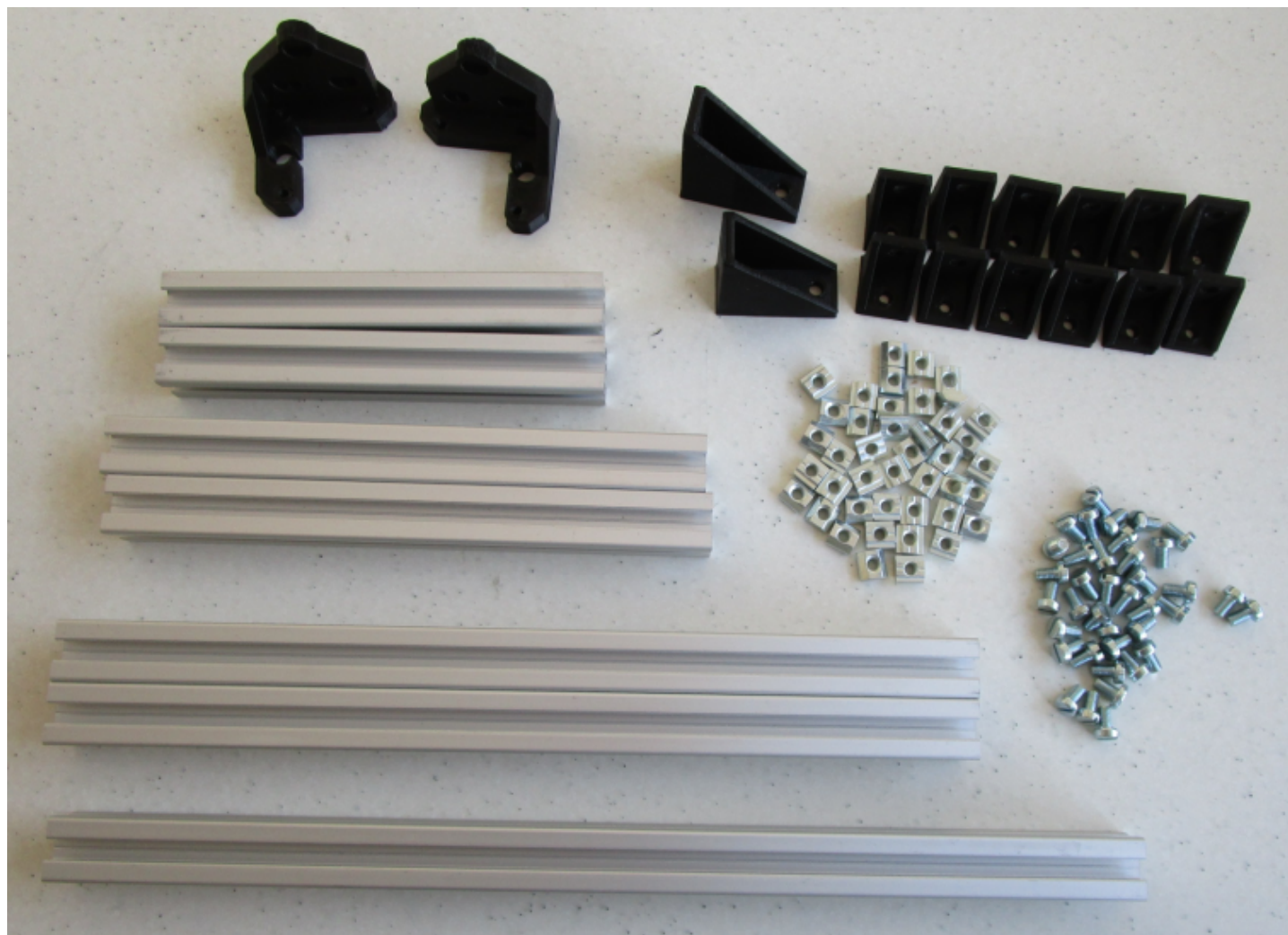
12x Ecrou M5



44 x vis M5x8mm



ce qui donne :



Pré-requis

Pré-percer au besoin les fixations avec empreinte des Z axis right et left en 5mm

Passer foret de 8mm dans trous de barre lisse des Z axis right et left

Les étapes

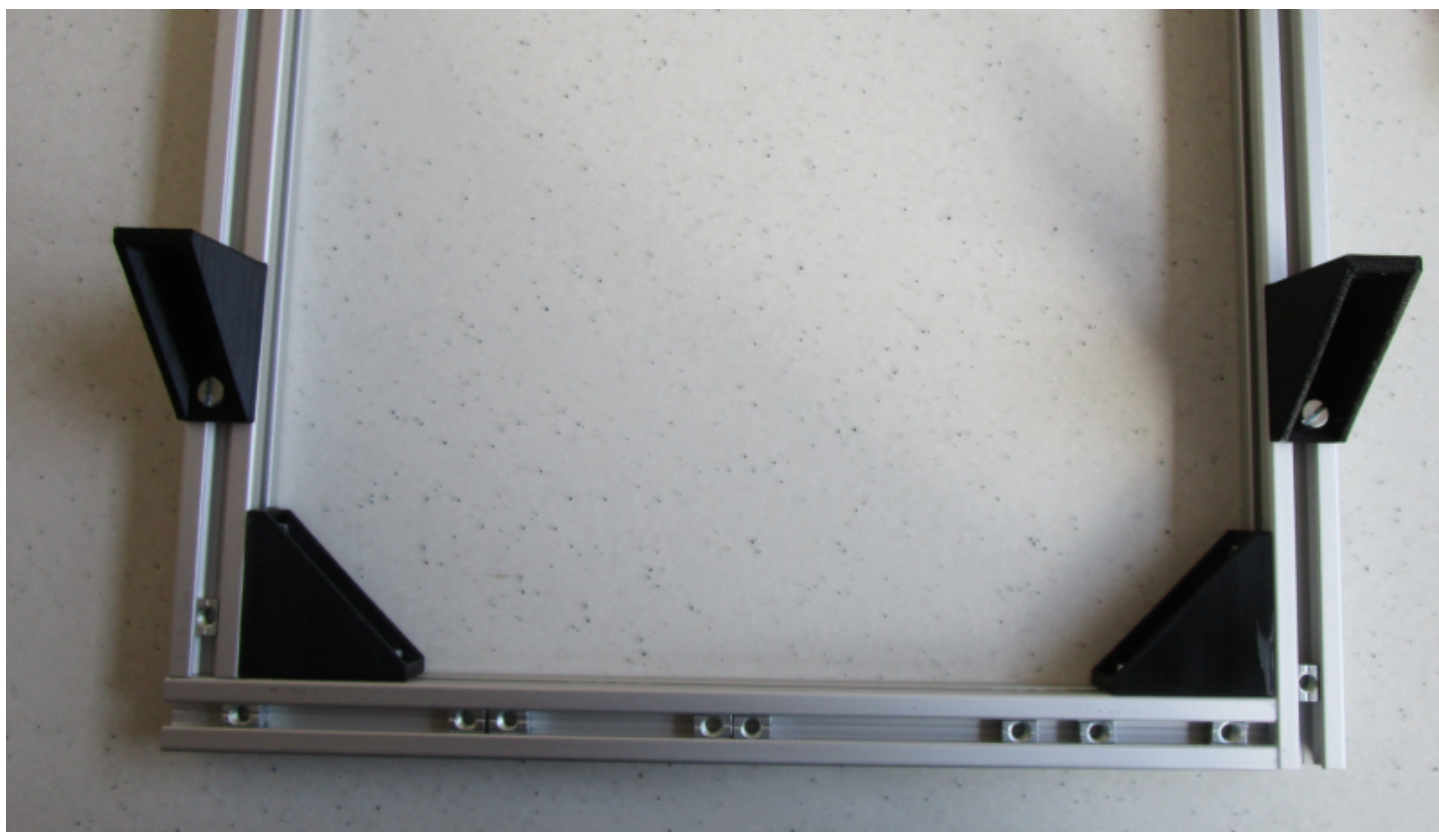
Montage de la potence de l'axe Z

Enfiler les écrous lourds nécessaires sur la face sup des profilés alu du cadre préparé précédemment:

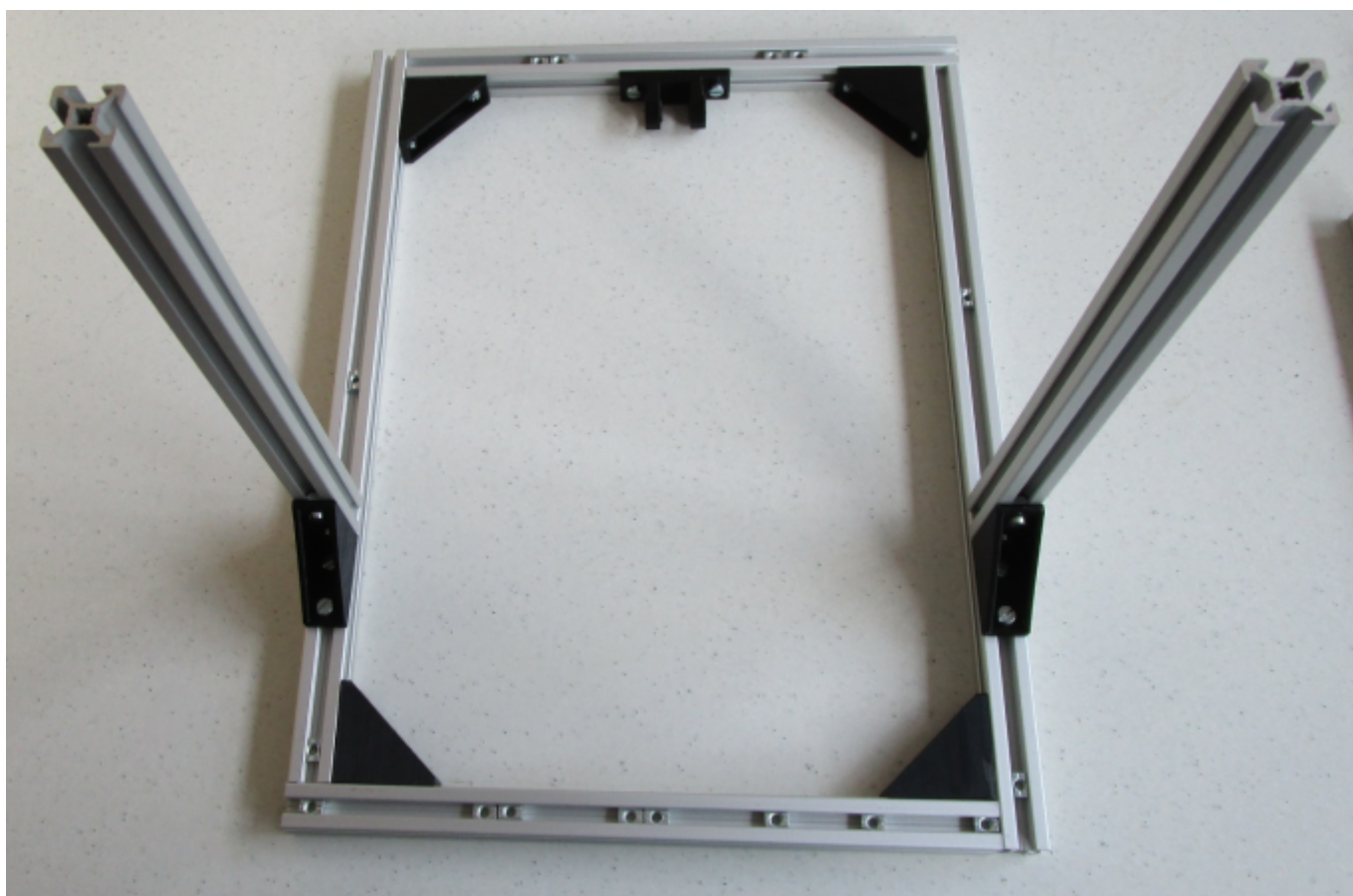
- 4 pour chaque côté
- 6 pour l'arrière

Truc : ne pas hésiter à ajouter des écrous M5 classiques « au cas où » : ça évitera de tout démonter si vous décidez d'ajouter un accessoire...

Commencer par fixer les grandes équerres telles que la face avant soit à **28,7cm** de la face avant du bord avant :



Ensuite fixer les montants verticaux de la potence sur les grandes équerres puis fixer une petite équerre à la base avant des montants verticaux :





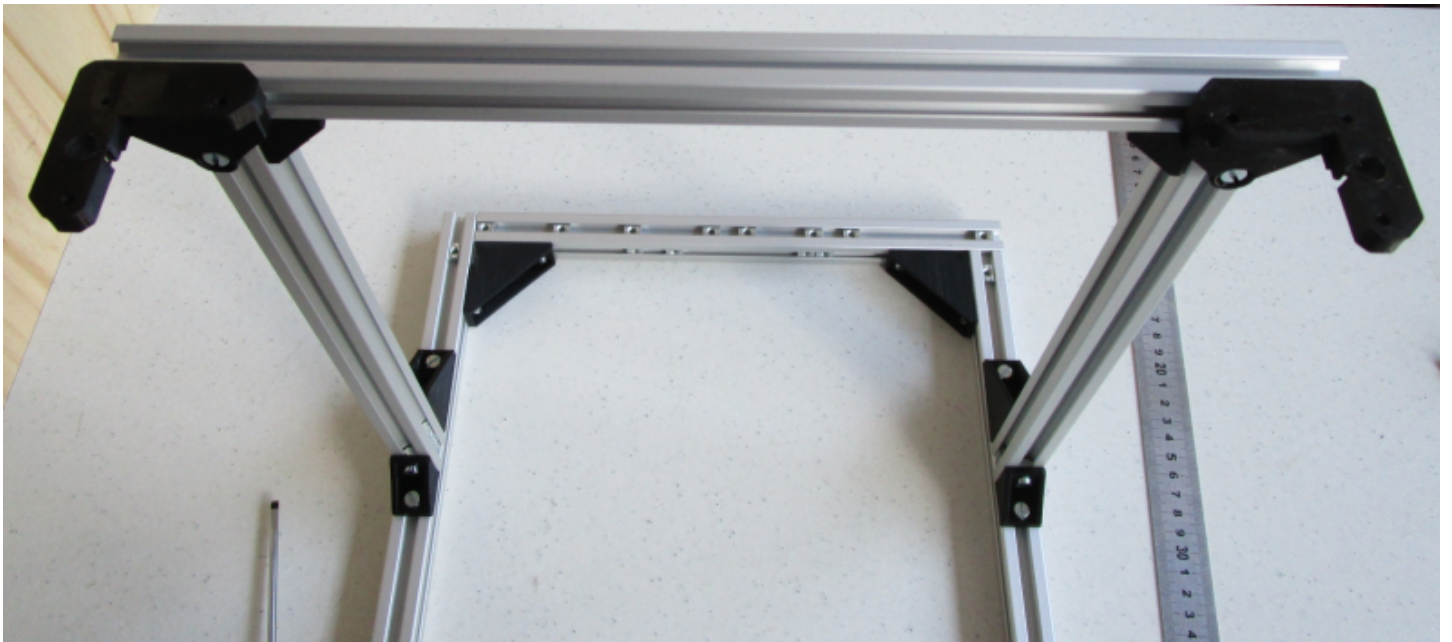
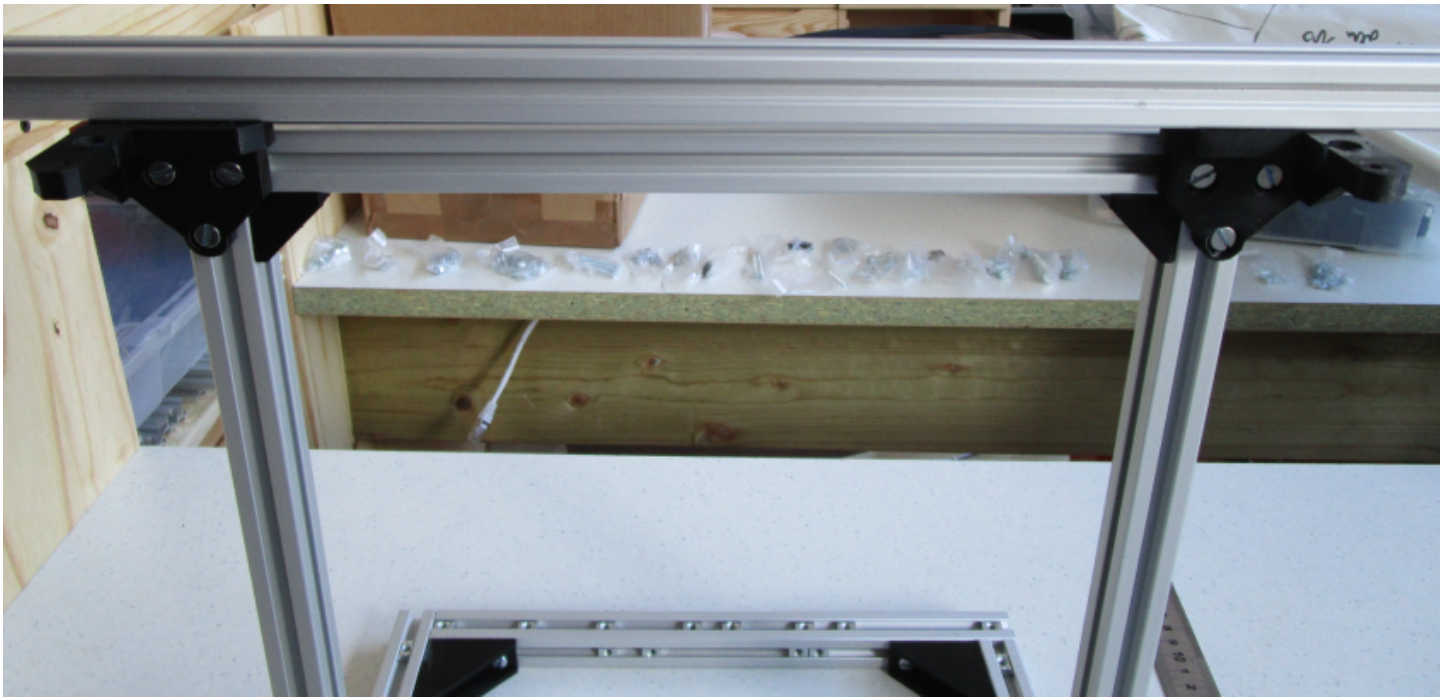
Ensuite, enfiler :

- **2 écrous face intérieure du montant gauche.** Prépositionner les petites équerres internes du sommet interne des montants.
- **1 écrou M5 lourd face avant et face arrière** de chaque montant

Puis monter la potence supérieure, en centrant le profilé de 35cm sur les 2 montants (laisser 1.5cm de chaque côté...

Enfiler **4 écrous M5 lourds** face avant de la potence puis fixer Z axis right et left avec vis de **M5x8mm**

Vérifier l'équerrage et serrer. L'écartement des 2 bords externes des montants doit être de **32cm (ou 28cm entre les bords internes)** comme à la base. Le débord du profilé de potence de 35cm de chaque côté des montants verticaux doit être de **1.5cm**



Serrer ensuite les vis des supports de moteur de Z en posant un profilé, un tasseau rigide ou un niveau sur le dessus pour assurer la planérité des surfaces supérieure

Montage de supports arrières

Commencer par fixer les 2 montants arrière de **20cm** à l'aide de 2 petites équerres à leur base tout en vérifiant l'équerrage (le plus simple est d'appuyer sur le haut du montant dans l'axe en le fixant) :



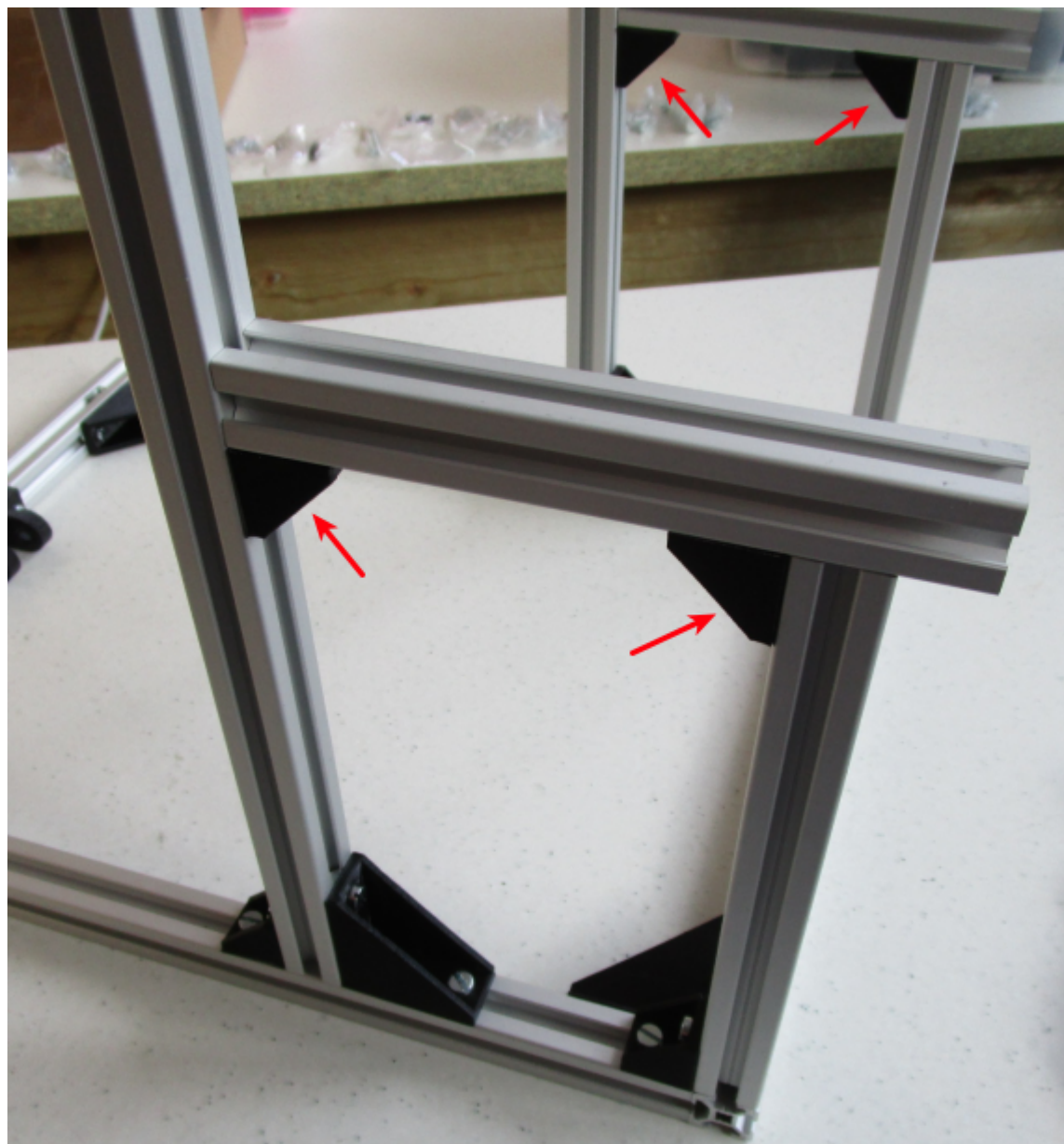
Une fois fait, préfixer les petites équerres à 22cm (face supérieure) sur la face arrière des montants de la potence.

Ensuite, **enfiler 2 écrous M5 face interne du montant arrière gauche** (ou celui de droite si on regarde depuis l'arrière...)

Puis monter les barres de 15cm horizontales pour solidariser la potence et les montants arrière, tout en vérifiant bine l'équerrage et l'espacement entre les montants qui doit être le même de chaque côté.

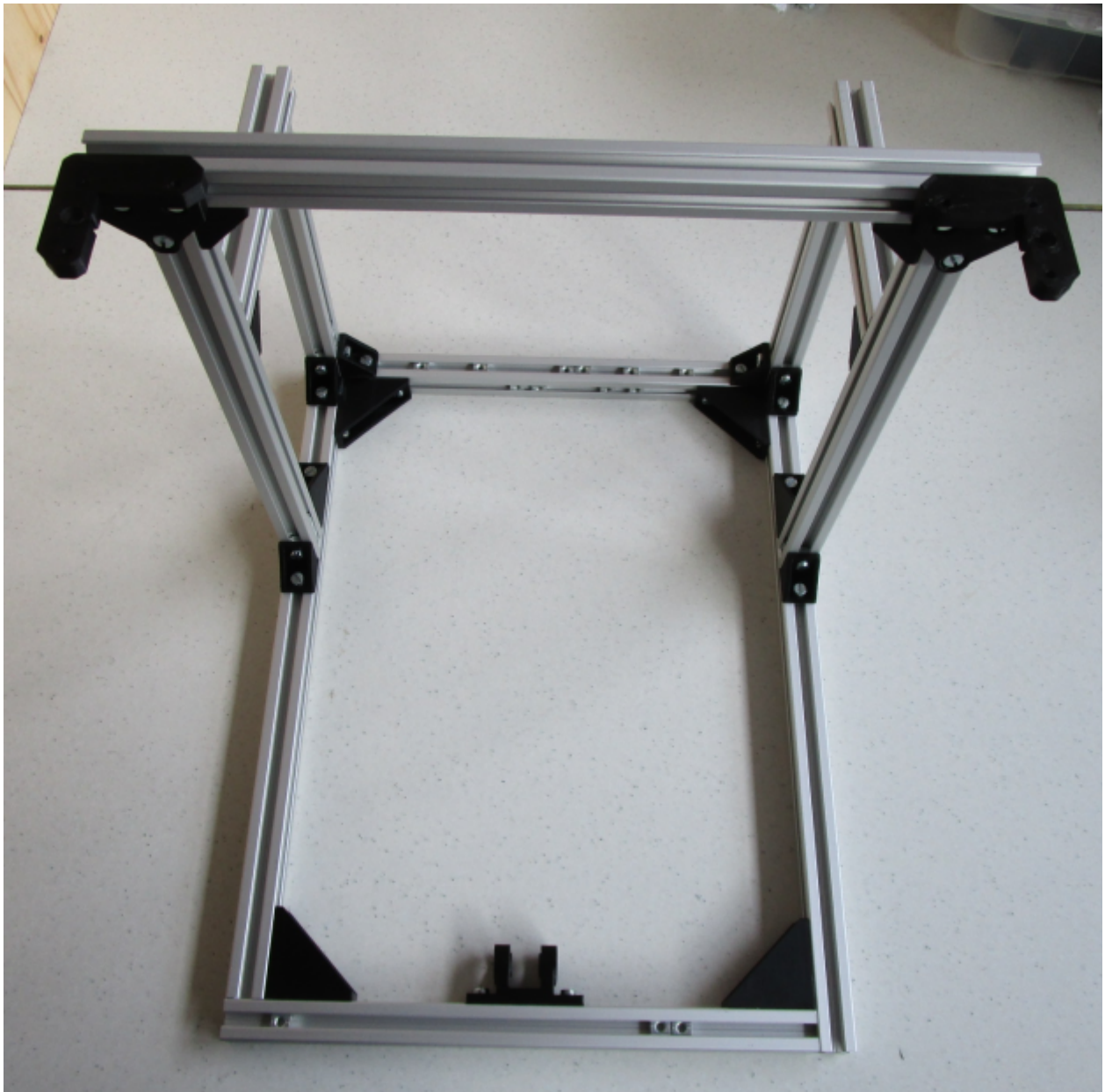
Dans l'ordre ;

- mettre l'équerre supérieure des supports arrière
- mettre en place sans serrer l'équerre de la potence
- engager le profilé de 15cm et serrer l'équerre de la potence
- serrer et ajuster l'ensemble



En pratique, vous devez trouver l'équerrage assez spontanément, les profilés et les équerres assurant d'emblée un équerrage correct, qu'il faut simplement légèrement ajuster. Un montage facile et plaisant au final.

Et voili, voilou... le châssis est monté !



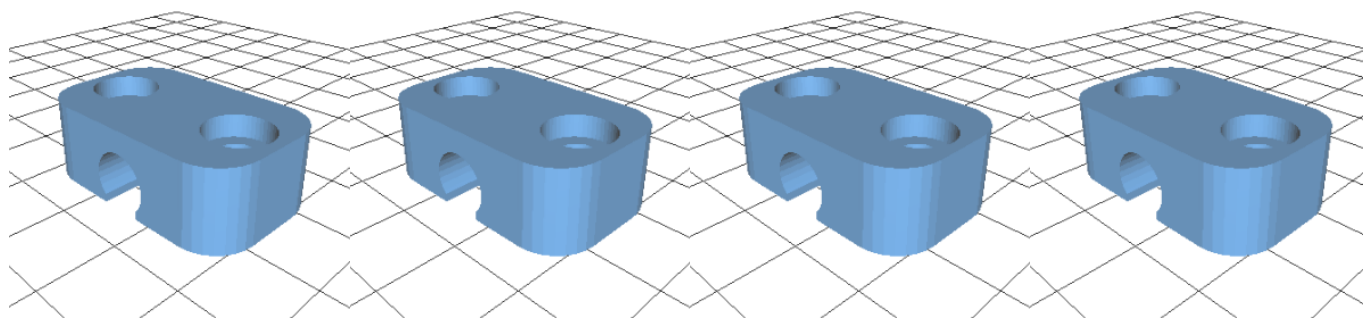
Montage du plateau mobile Y

Pièces nécessaires

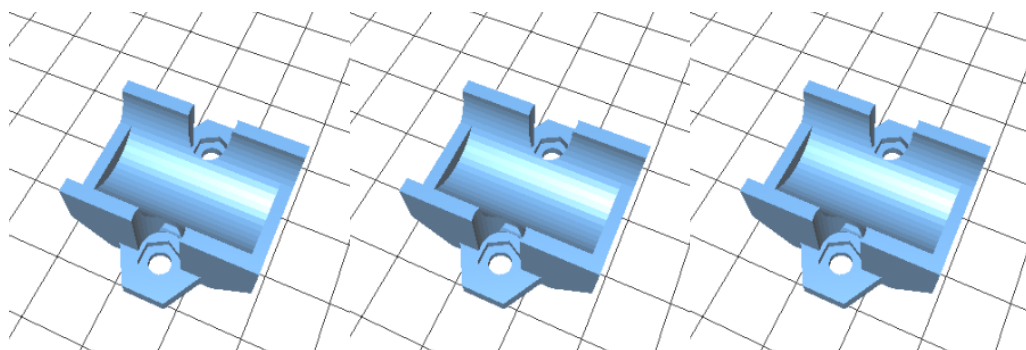
2 x Tige inox 8mm en 420mm



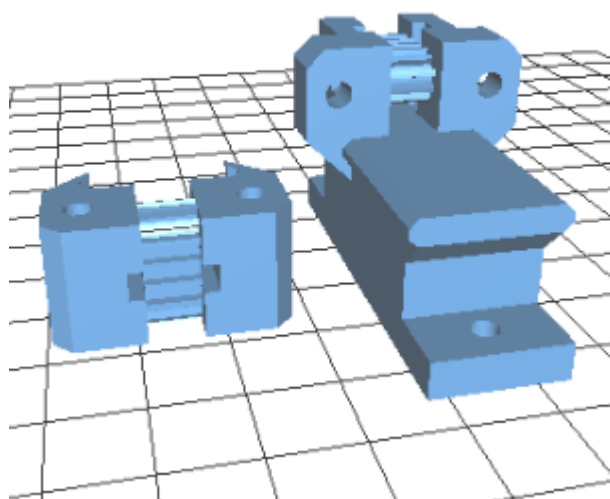
4 x fixation barres lisses 8mm



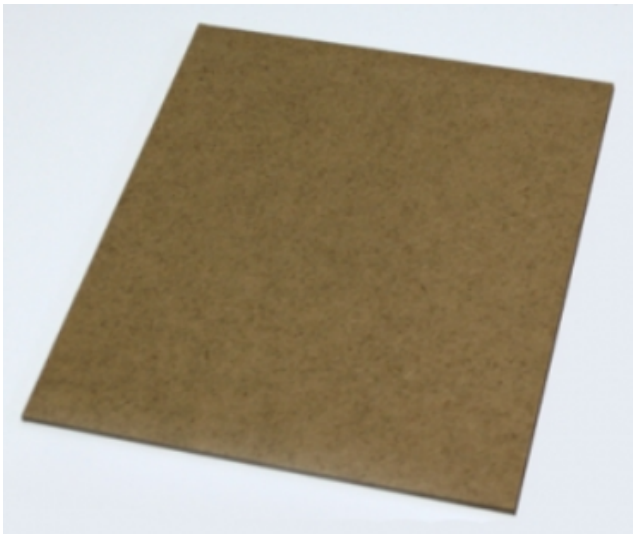
3 x support de douille à billes LM8UU



1 x Y belt holder réglable et son tenseur



1x carré de Médium 6mm 220 x 220 mm



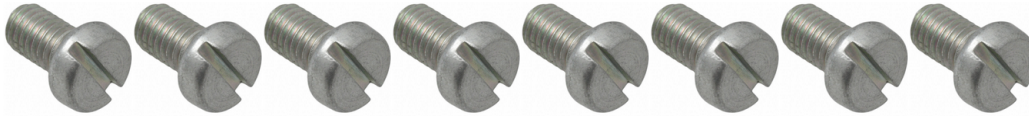
3 x Douilles à bille LM8UU (attention, graisseuses... ! prévoir sopalin..)



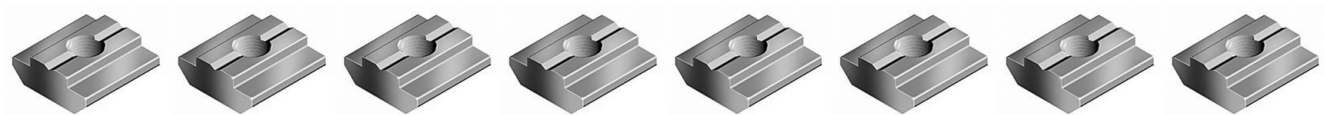
6 x Colliers de serrage



8 x vis M5x**12mm**



8 x écrous lourds M5 pour rail 20x20 rainuré 6 (déjà en place normalement) :



6x Vis M3x**12 mm**



2x Vis M3x**16 mm**



2x Vis M3x**40mm**



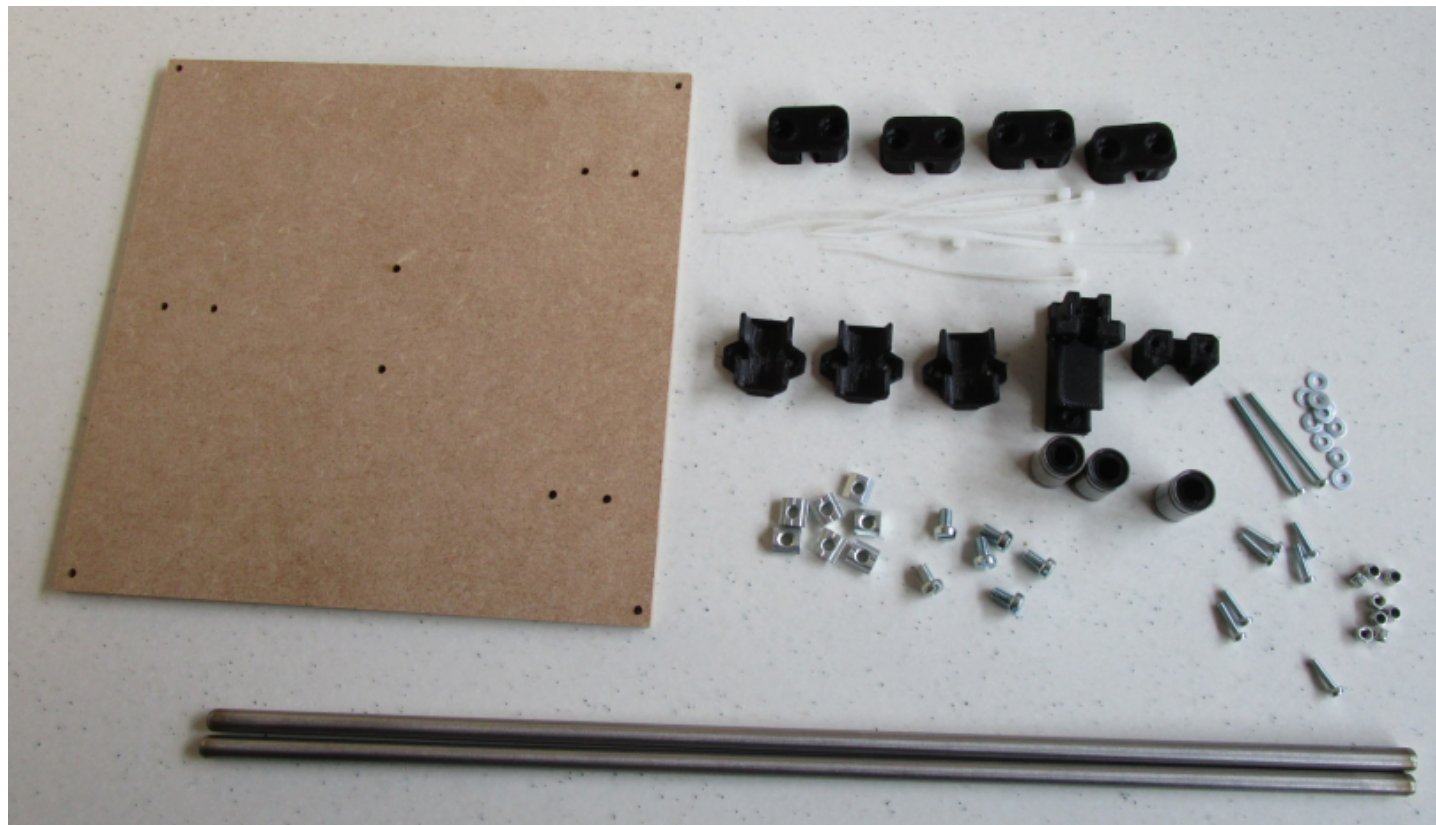
10x Ecou M3 **dont 8 idéalement autobloquants**



8 x Rondelles M3



ce qui donne :

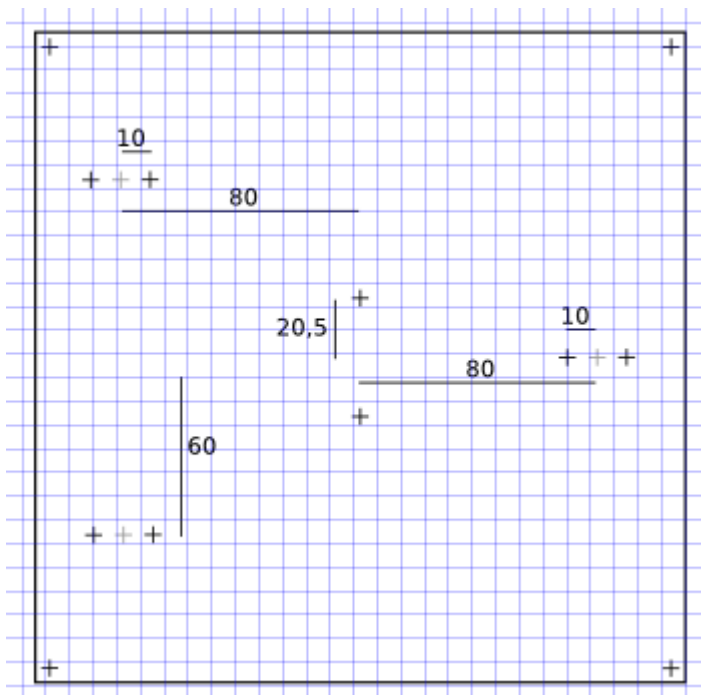


Pré-requis

Couper / ébavurer les 2 barres inox 42mm et les passer au lubrifiant (WD-40 par exemple)

Repasser les trous de fixation des supports de barre lisse à la mèche de 5mm

Percer le plateau de médium selon plan de perçage au foret 3mm. Ne pas oublier les trous du plateau chauffant que l'on pourra directement utiliser pour le placement des trous.



Le plateau de l'Open Maker Prusa i3 est facile à percer avec l'Open Maker Machine !

Repasser au foret de 3mm les trous du chariot du tenseur de courroie Y

Les étapes

Fixation des supports de douilles sur le plateau

Enfiler les colliers de serrage dans la fente des support, face crénelée vers le haut.

Truc : mettre les écrous M3 en place avant, comme ça le vissage sera plus facile.

Truc bis : si vous les mettez en place une fois les supports montés, mettre un petit tournevis plat penché en face du trou de sortie : ça passera tout seul. Sinon, l'écrou empêche la sortie du collier.

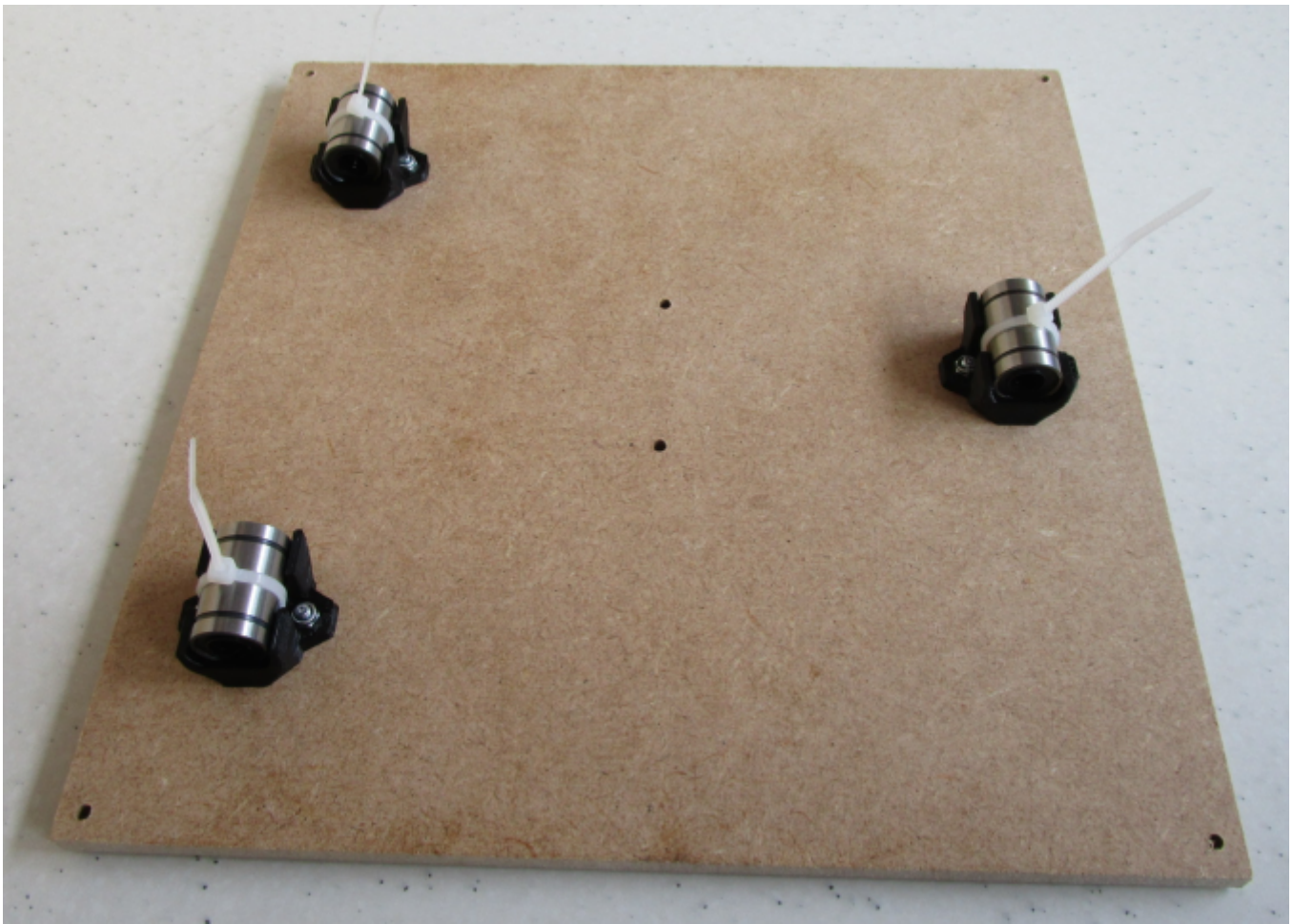
Fixer les 3 supports avec vis M3x12 + **rondelle** côté tête + **écrou autobloquant**

Bien serrer les vis (à fond !) car le plateau sera mobile.. !

Mettre les douilles en place dans les support, bien enfoncées

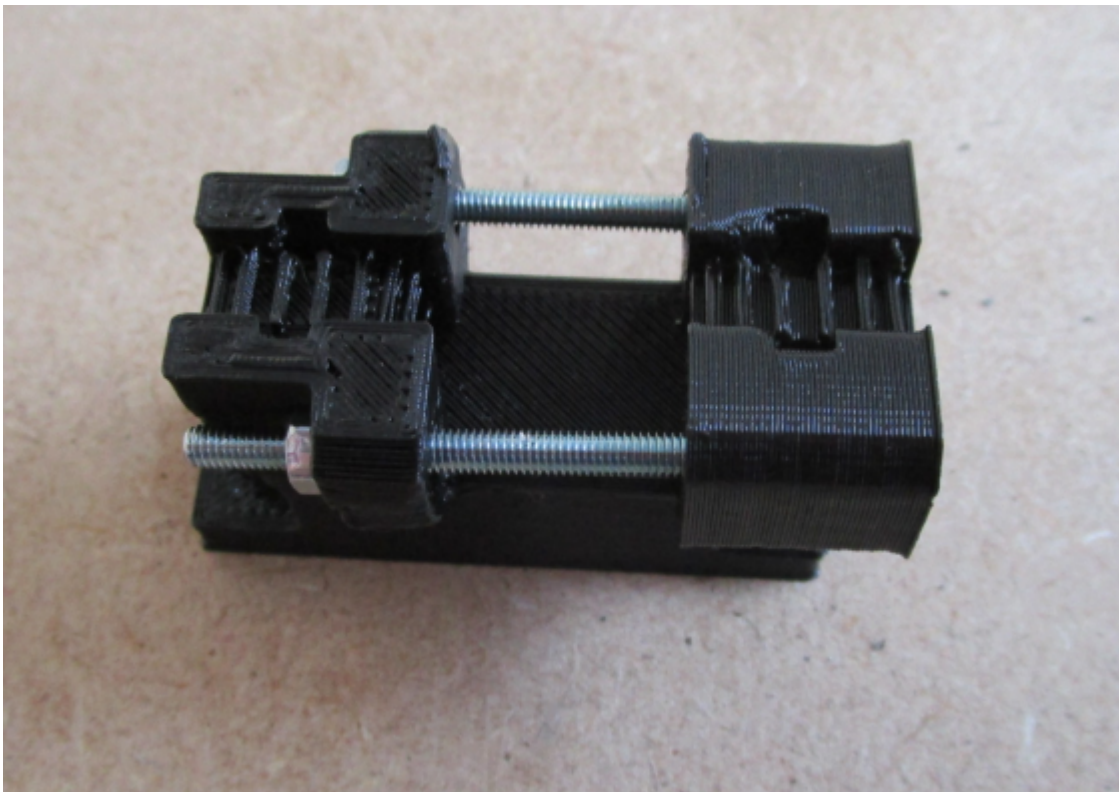
Serrer **modérément** chaque collier de serrage voire même les laisser « lâches » et ne les serrer que quand les barres seront enfilées (voir ci-après).

Couper vers l'intérieur en laissant languette de 5mm



Fixation du tenseur de courroie Y

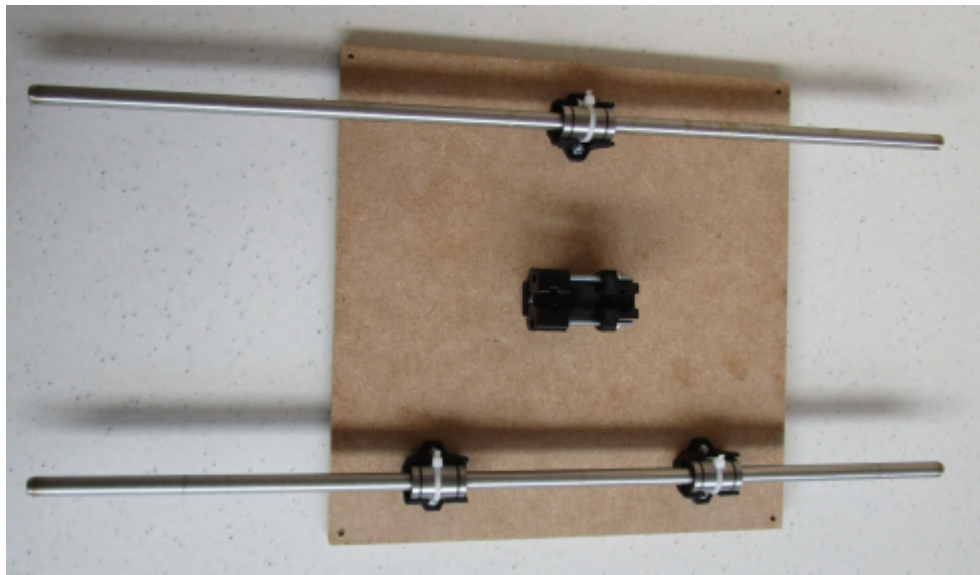
Commencer par monter le chariot du tenseur sur le support principal à l'aide de 2 vis M3x40mm, en se contentant de simplement « prendre » la vis dans l'écrou, le chariot devant rester éloigné du support :



Ensuite, fixer l'ensemble à l'aide de 2 vis de 16mm + rondelle + écrou : en tournant **vers l'avant les vis de réglage.**

Mise en place du plateau

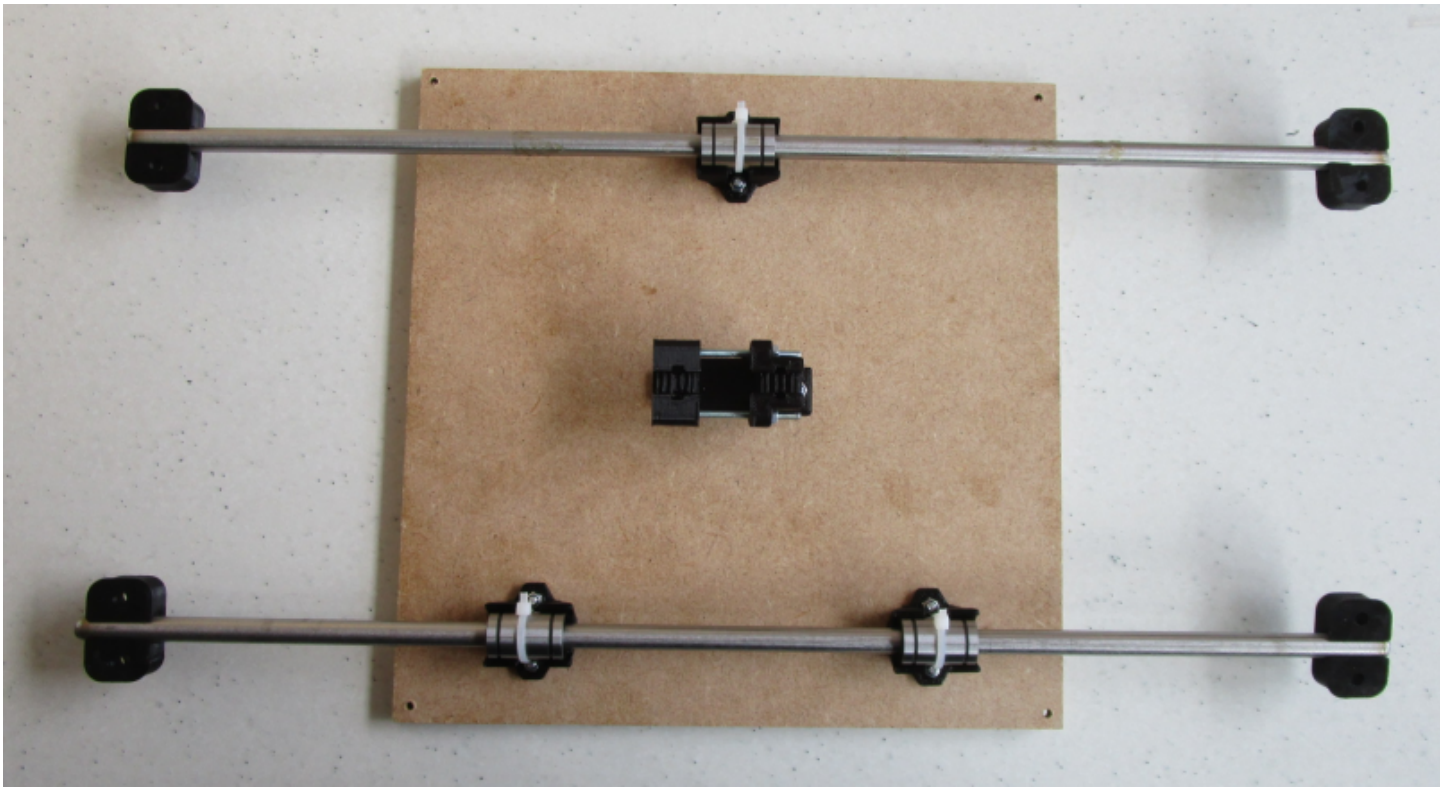
Enfiler doucement et en les tournant sur elles-mêmes (très important) les 2 barres lisses de 42cm dans les douilles à billes : on ne doit pas avoir besoin de forcer pour les enfiler.



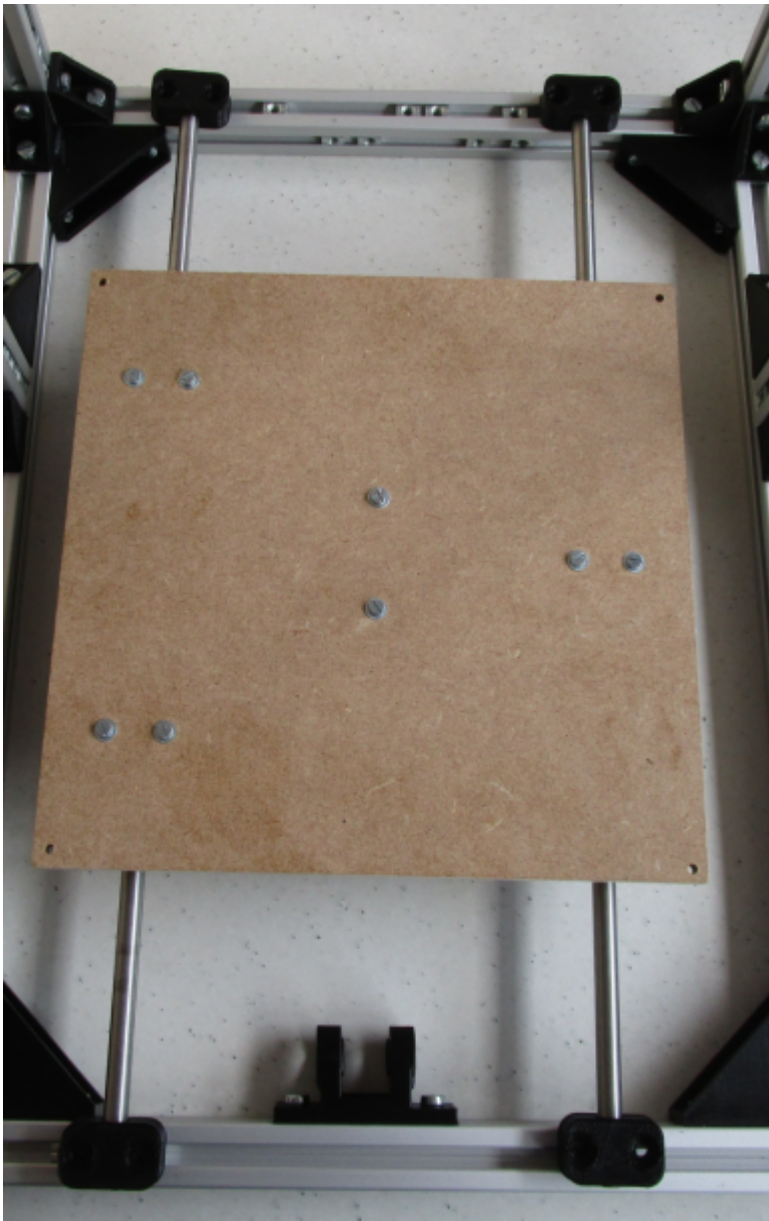
TRUC 1 : Verser quelques gouttes de la vaseline sur l'extrémité que l'on va introduire en premier.

TRUC 2 : Faire tourner les barres sur elles-mêmes lors de l'engagement dans les douilles à billes pour éviter qu'elles ne « crochent » dans les billes...

Ensuite, pré-enfiler fixation de barres à chaque extrémité de barre lisse (repasser les trous de fixation des supports à la mèche M5 en vitesse arrière si ce n'est déjà fait) :



Prépositionner le plateau de Y sur ses barres lisses sur le châssis en plaçant la barre lisse de gauche à 7 cm du bord externe environ et de façon à placer à gauche le côté du plateau Y ayant 2 douilles à billes :

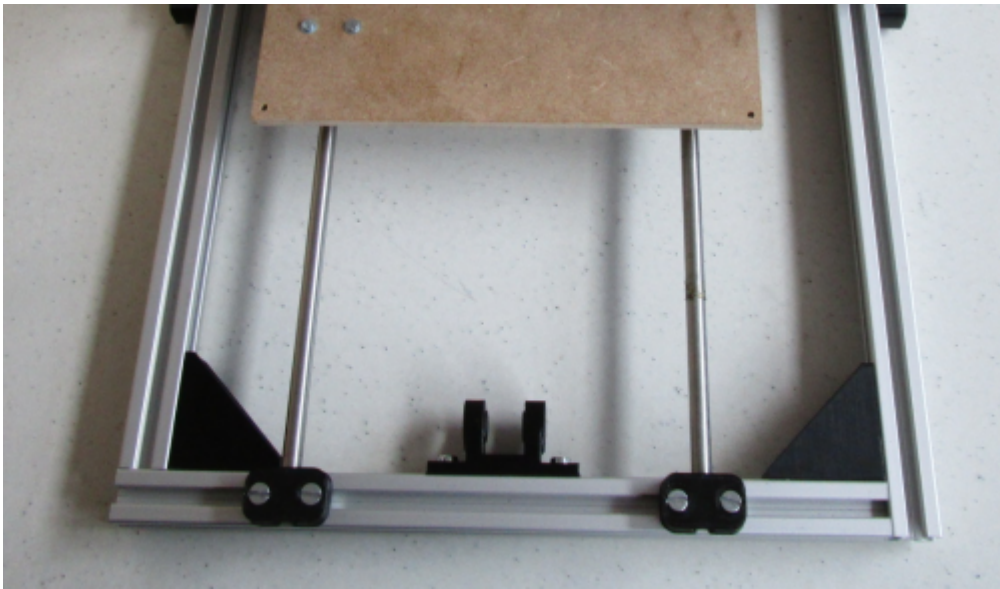


Fixer les supports d'extrémités gauches de façon à placer l'axe de la barre lisse à **7cm du bord gauche** à l'aide vis M5x12mm et bien serrer (ne doit plus bouger).

Fixer les supports d'extrémités droits avec un écart de ~**16cm entre les 2 barres**, soit à **9cm du bord droit**. Serrer modérément...

Faire des va et vient, vérifier et régler l'espacement.

Serrer quand tout est OK



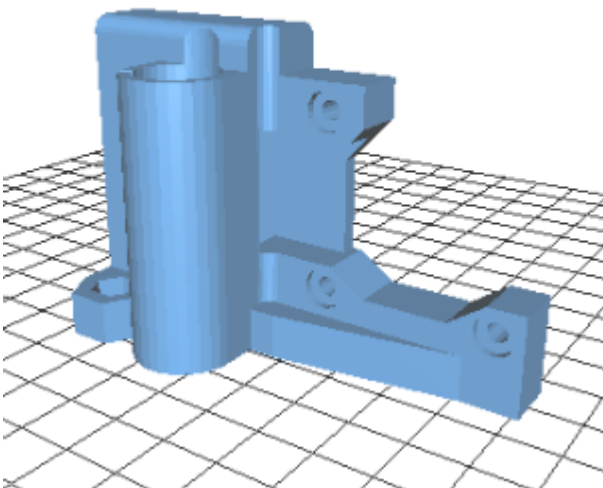
Le plateau doit glisser seul quand on lève à plus de 45° le châssis.

Assemblage de l'axe X

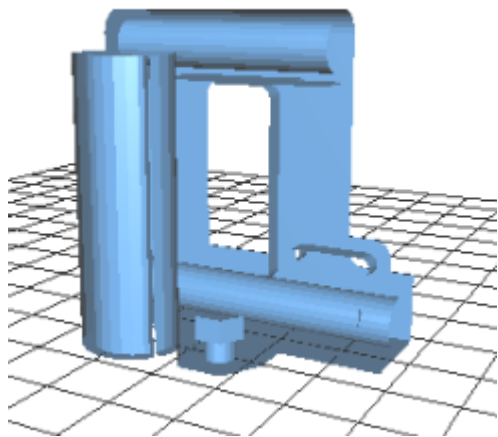
Assemblage du X End Idler & X End Motor

Pièces nécessaires :

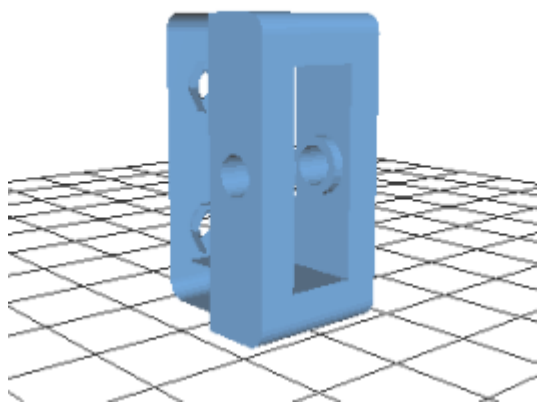
X-End Motor (x1)



X End Idler modifié (x1)



Tenseur X End Idler (x1)



1x Roulement 624 (petit roulement à bille)



4 x Douille à bille LM8UU (attention, graisseuses... ! prévoir sopalin..)



1x mini-carte Endstop



2x Ecrou M5



1x Vis M4x20 mm



1x Ecou M4



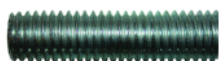
2x Vis M3x10 mm



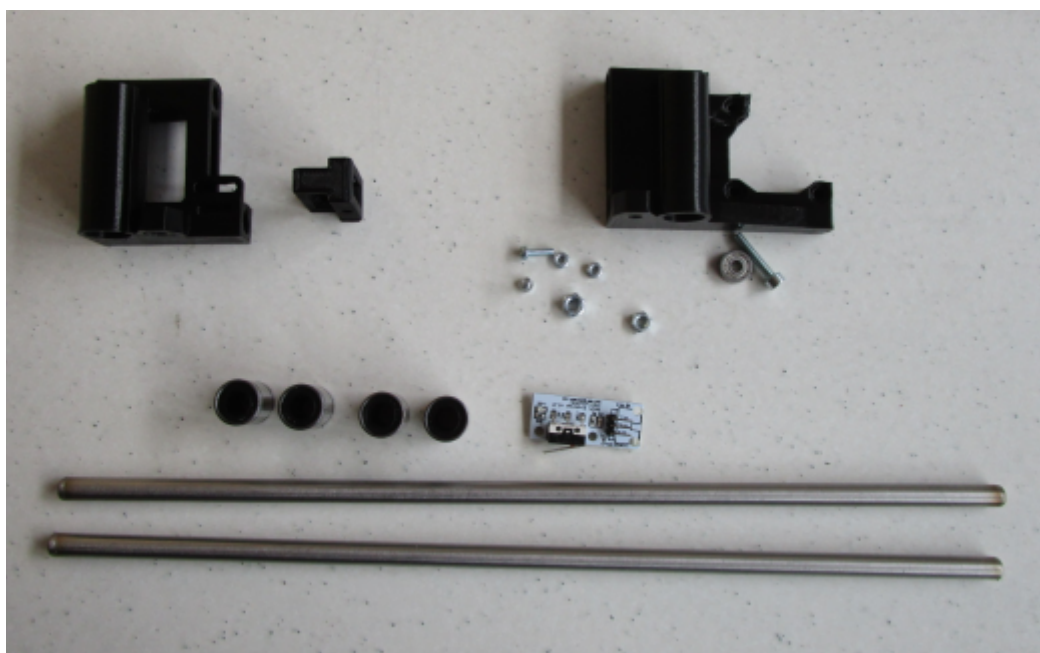
2x Ecou M3



on a aussi besoin des 2 tiges filetées 5mm x 250mm en tant qu'accessoire de montage.



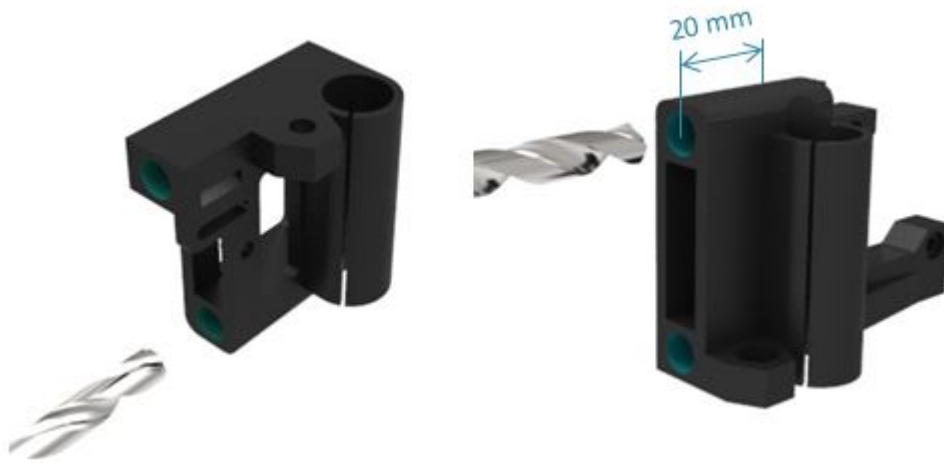
ce qui donne :



Ce que vous devez faire :

Etape 1 : Préparation des *X End Idler* et *X End Motor*

Tester si les barres lisses M8 s'engagent facilement et au besoin les repasser le trou avec un foret 8mm en marche arrière, sinon on fendra la pièce à l'étape suivante...



Repasser également à la mèche M5 les trous des empreintes d'écrous des 2 mêmes pièces.

Etape 2 : mise en place des douilles à billes

« Insérer en force deux douilles à billes dans la surface de guidage verticale du X End Idler et du X End Motor. Celles-ci peuvent être enfoncées à la main. Utiliser un maillet si nécessaire avec précaution. »

Je les ai pré-engagés partiellement à la main, puis quelques coups de marteau **pas trop forts** en tenant la pièce à plat.. et çà le fait..



Etape 3 : mise en place des écrous d'entraînement de l'axe Z

« Monter les écrous M5 dans leurs empreintes. Pour cela, passer la tige M5x300 mm dans le trou et visser l'écrou à son extrémité. Chauffer l'écrou légèrement (à l'aide d'un briquet ou d'un chalumeau) puis tirer sur la tige fileté pour faire rentrer l'écrou dans son empreinte. Attention à ne pas toucher l'écrou chaud pour éviter les brûlures. »

Bon, ben çà marche ce système... Par contre, bien percer le trou en 5mm pour que la tige passe « à l'aise ». Ensuite, j'ai carrément fait sortir la tige de la pièce pour ne pas risquer de brûler la pièce...



Etape 4 : Préparation du tenseur :

Pré-percer avec une mèche de 4mm les trous de l'axe du roulement :



Insérer les 2 écrous M3 dans leurs emplacements en serrant simplement à la pince.



« Placer un roulement 624 (le plus petit du kit) entre les bossages intérieurs du Tenseur X End Idler et insérer la vis M4x20 mm. Serrer l'ensemble à l'aide d'un écrou M4 de manière modérée. »



Etape 5 : mise en place du Endstop (microrupteur)

« Fixer le endstop sur le X End Idler à l'aide de deux vis M3x10 mm et de deux écrous M3. »

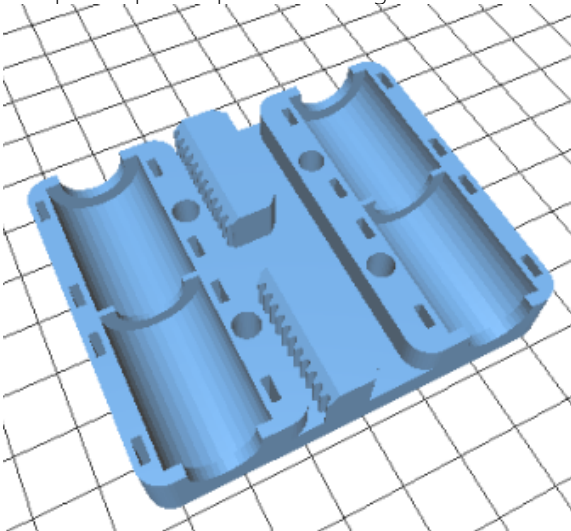
Passer les vis avant de serrer les écrous... L'accès de la tête de la vis intérieure n'est pas facile... j'ai utilisé une petite pince pour le serrage en veillant à ne pas abîmer le connecteur.



Assemblage du chariot X (X Carriage)

Pièces nécessaires :

1 x pièce plastique X Carriage



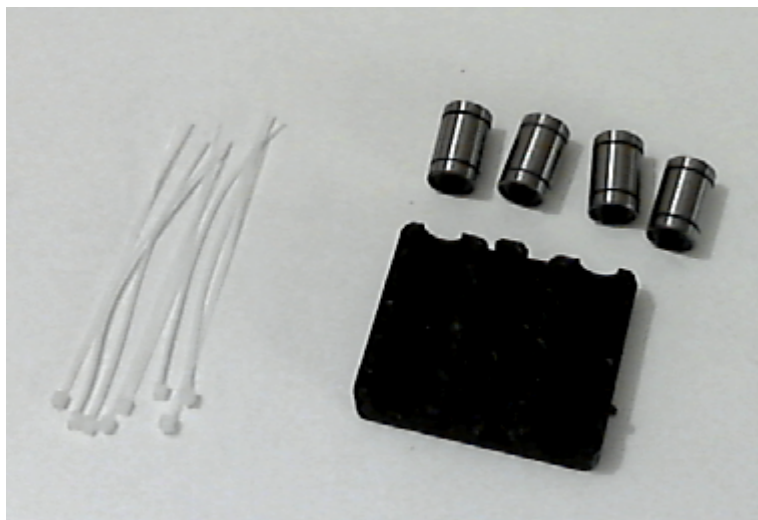
4 x Douille à bille LM8UU (attention, graisseuses... ! prévoir sopalin..)



8 x Colliers de serrage



Ce qui donne :



Ce que vous devez faire :

« Monter les quatre douilles à billes en force dans leurs logements.

Fixer chaque douille avec deux colliers de serrage en plaçant la « tête » du collier à l'opposé de la face plane. »

J'ai appuyé avec la paume de la main pièce à plat pour bien enfoncer les douilles à billes... Le côté crénelé doit être tourné côté douille... rien de bien sorcier.. [par contre : serrer modérément les collier de serrage](#)

Truc : ne mettre que 1 collier de serrage par douille à billes en inversant celui que l'on met en haut et en bas, passer les barres et ne mettre (et encore) les autres collier que quand les barres passent bien... voir ci-après



Montage de l'axe X

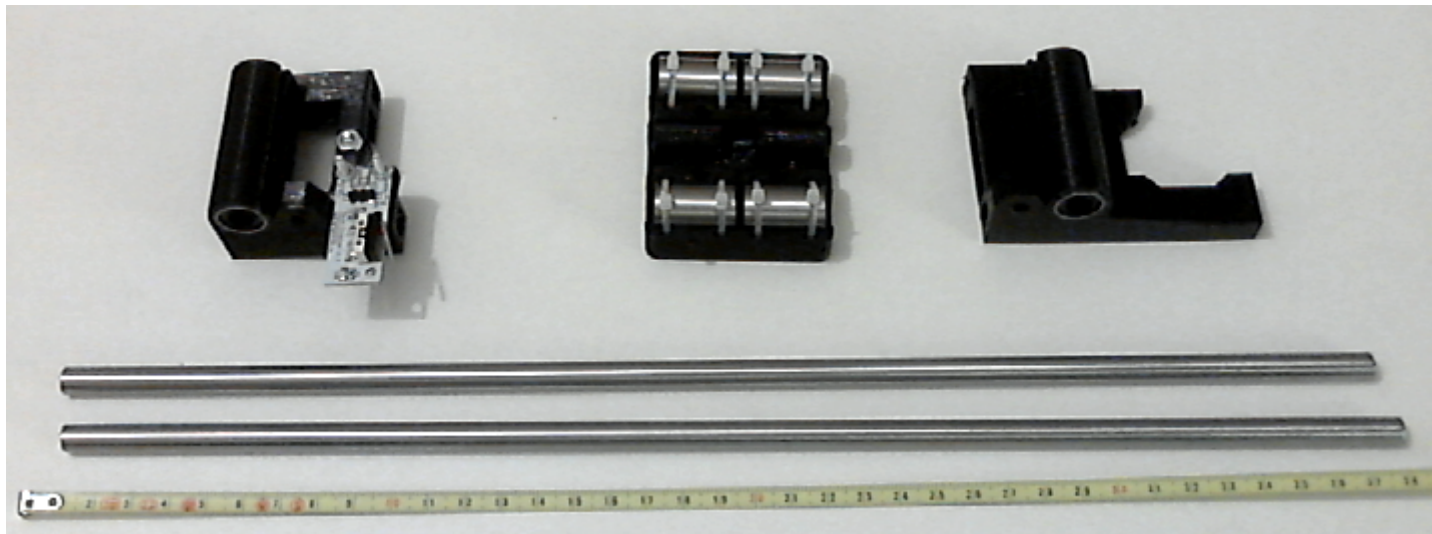
Pièces nécessaires :

Les 3 ensembles préparés précédemment

2 x tiges lisses Ø8x333 mm



ce qui donne :



Pré-requis

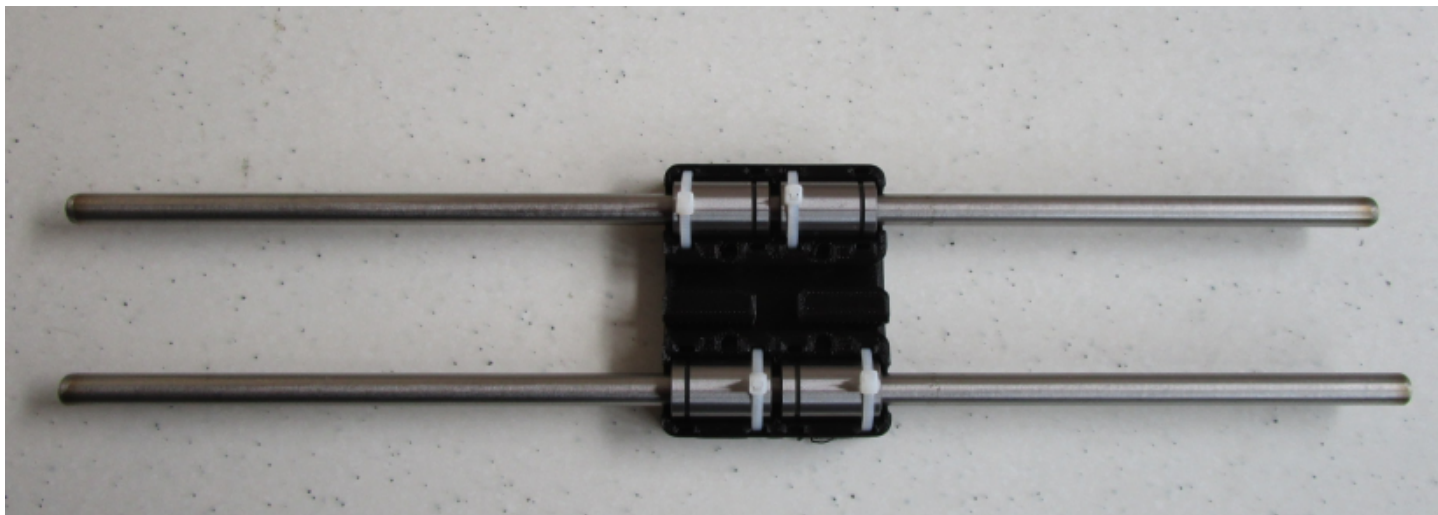
Couper 2 x tiges lisses Ø8x330 mm, ébavurer les extrémités et les passer au lubrifiant :



Ce que vous devez faire :

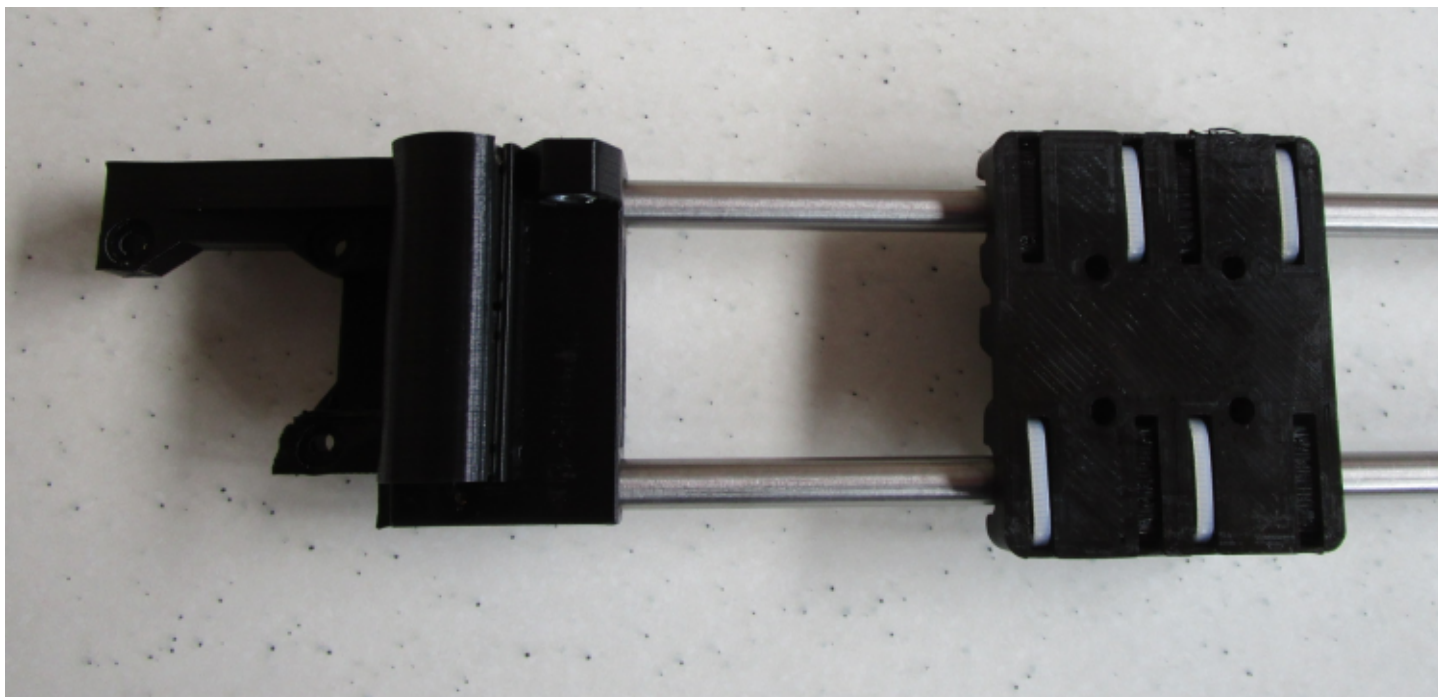
Etape 1 :

Engager les barres lisses dans les douilles à billes en les faisant tourner sur elles-mêmes :



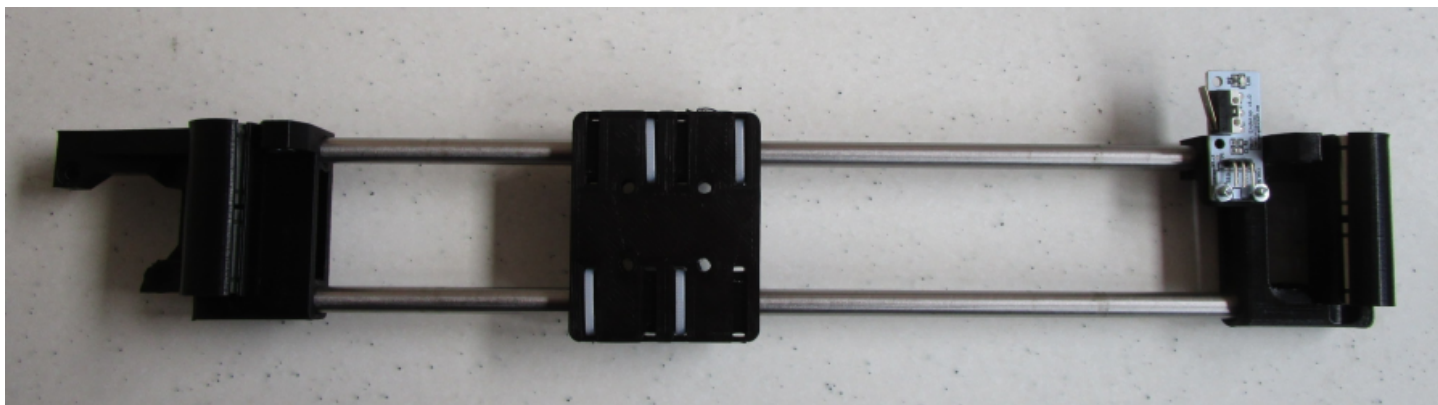
Etape 2 :

« Engager les deux tiges lisses Ø8x335 mm dans le X End Motor jusqu'à la butée interne »

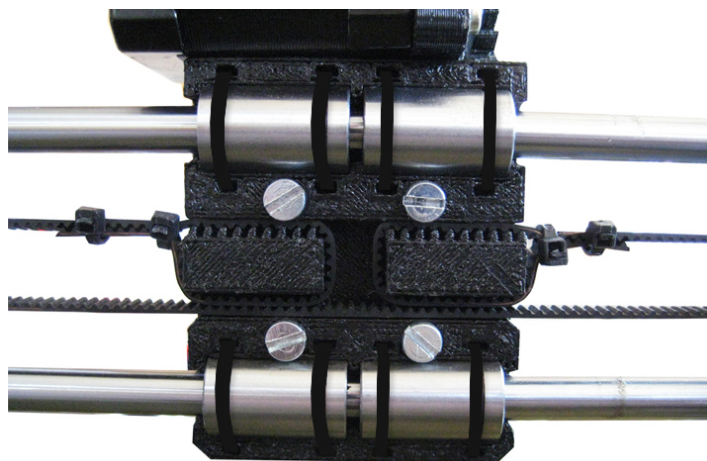


Etape 3

« Monter le X End Idler assemblé sur les tiges lisses et régler l'entraxe des douilles à environ 335 mm. »

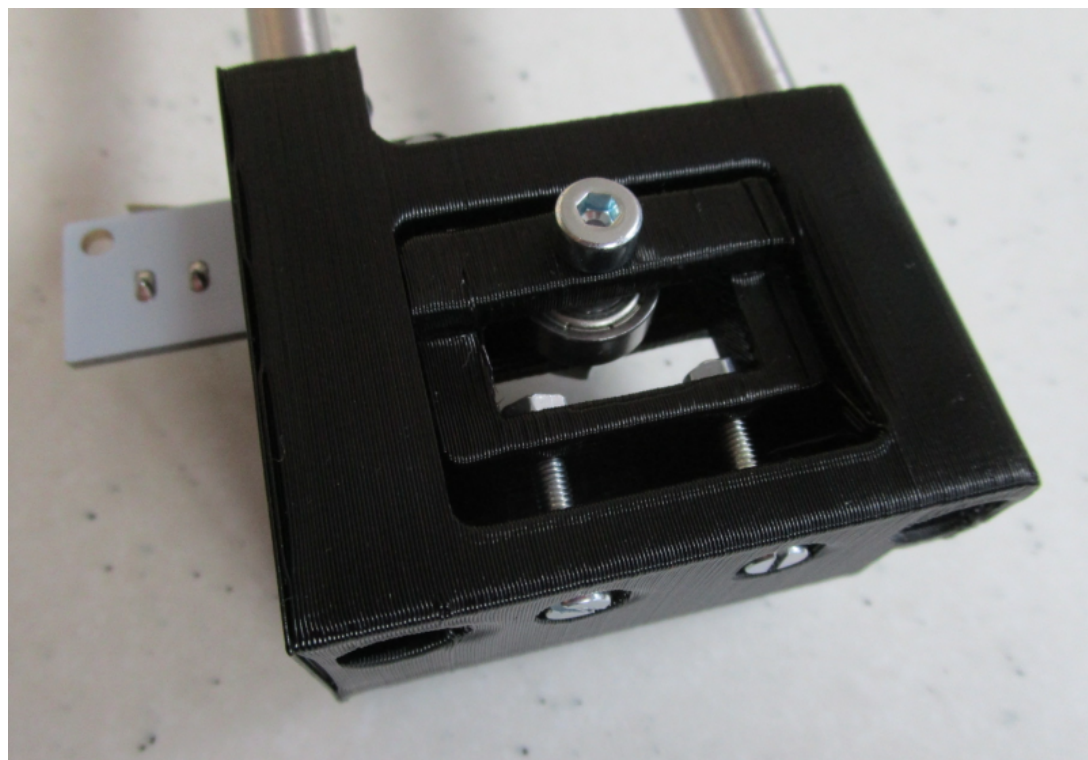


Note : le chariot en vue arrière (ici courroie en place – sera mise en place plus tard) :



Étape 4 :

Il faut monter le tenseur de Idler X dans le End Idler X modifié à l'aide de 2 vis de **16mm**, en les engageant simplement dans les écrous sans serrer



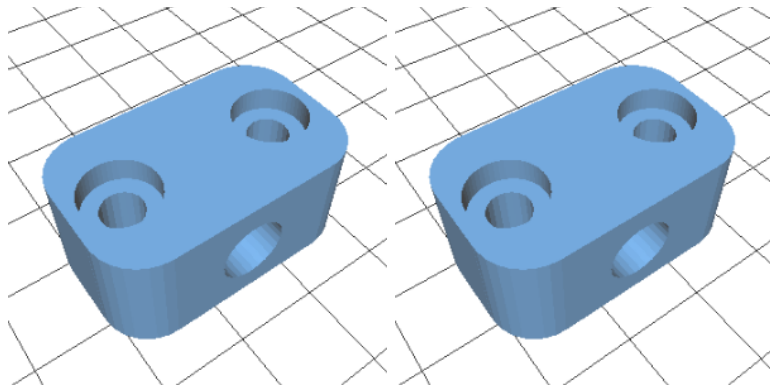
Assemblage des axes Z et X sur le châssis

Pièces nécessaires :

2 x tiges lisses Ø8x**350** mm



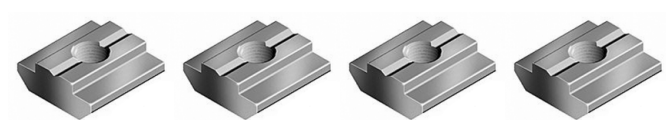
2 x Fixation barre 8mm des bases



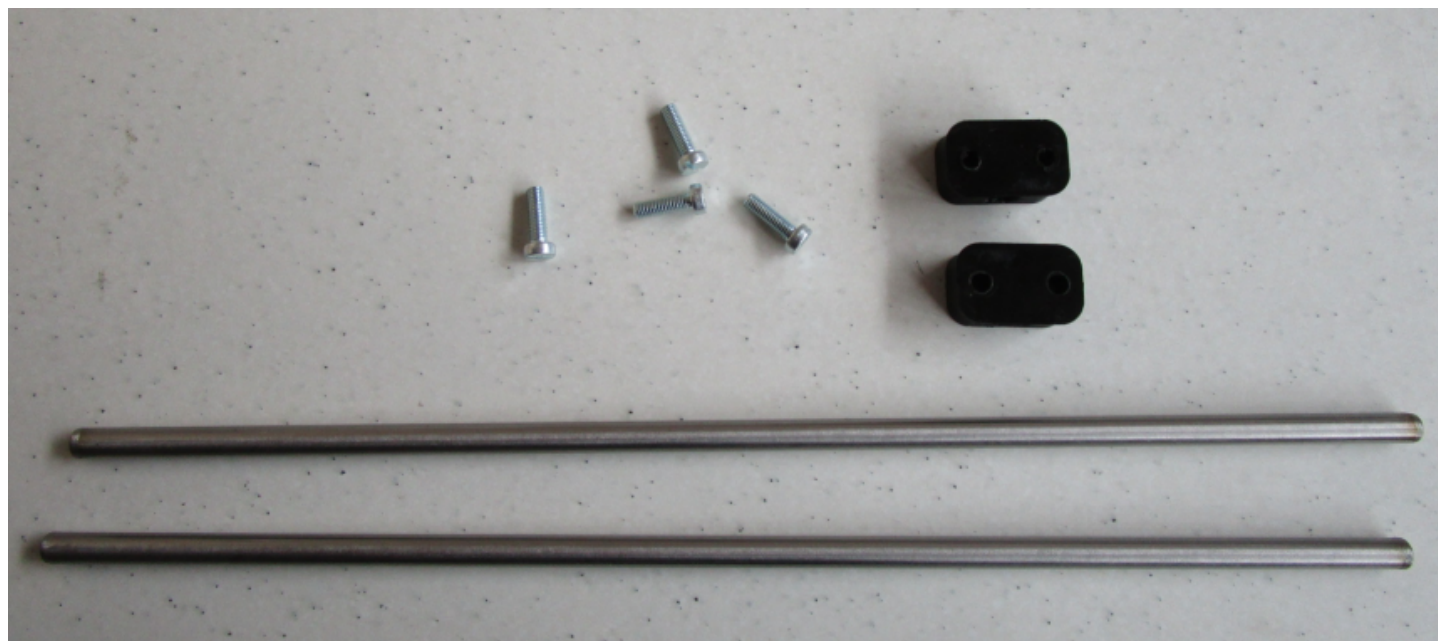
4 x vis M5 x **16mm**



4 x écrous lourds M5 pour rail 20x20 rainuré 6 :



ce qui donne :



Prérequis

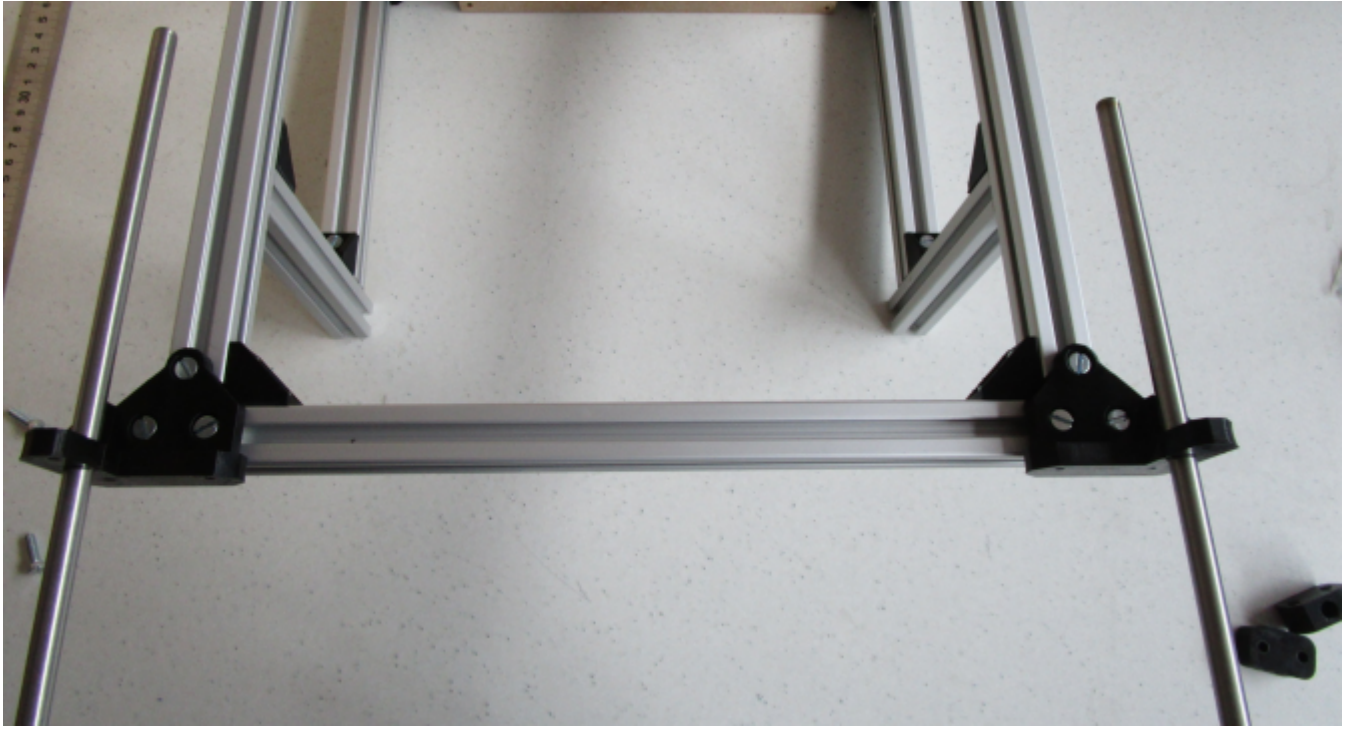
Couper 2 x tiges lisses Ø8x350 mm



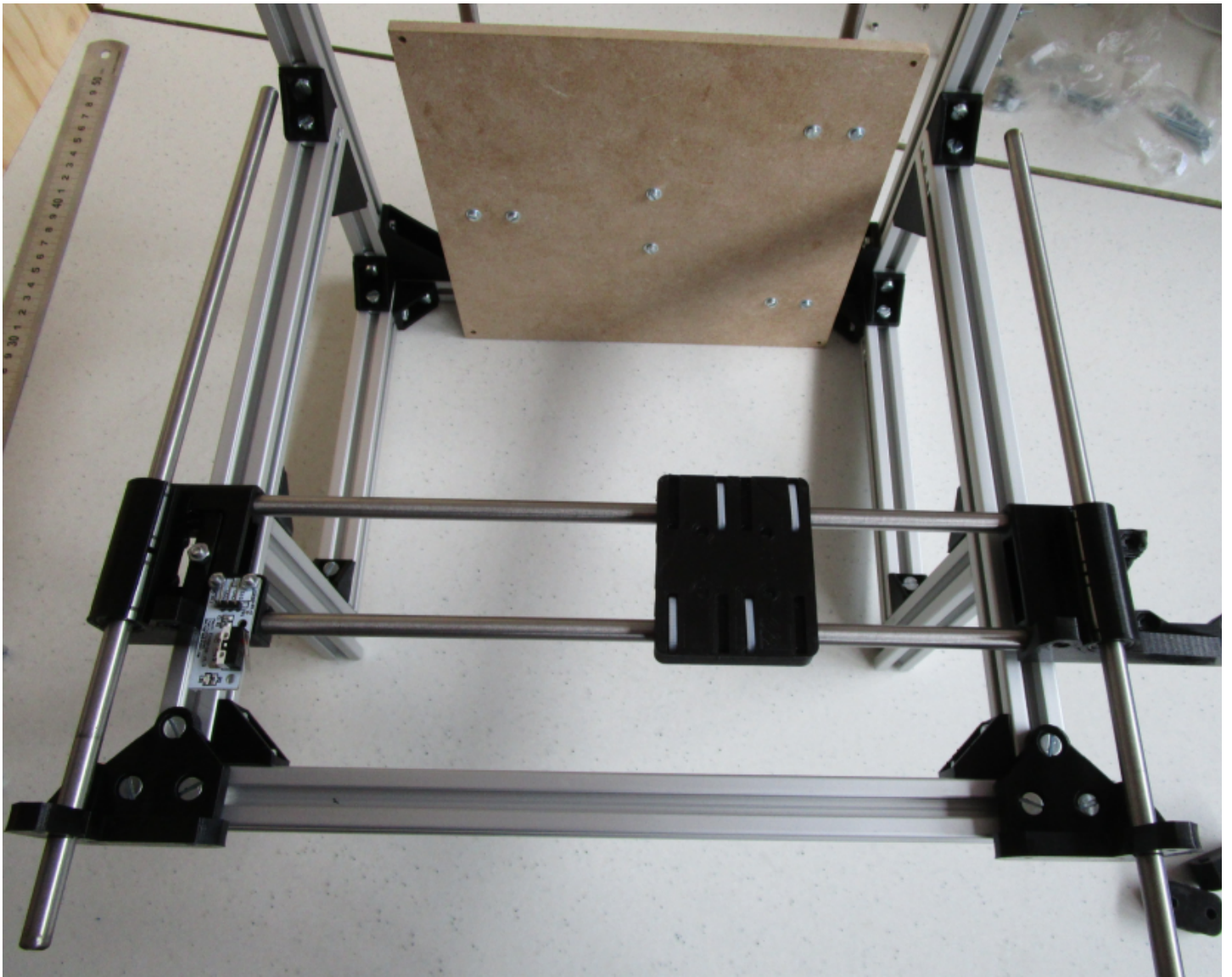
Repasser les trous des 2 fixations de barre lisse à la mèche M5 en vitesse lente à l'envers.

Ce que vous devez faire :

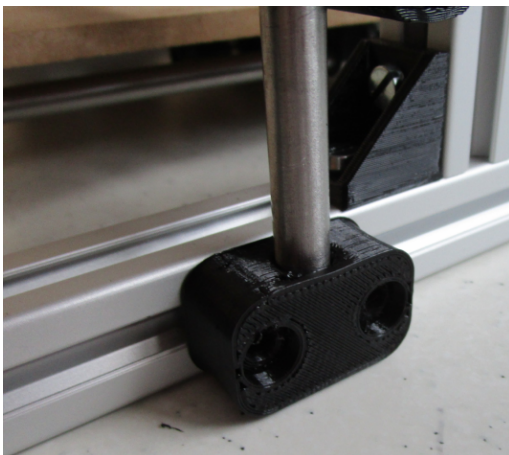
Enfiler les barres lisses de moitié dans les supports de moteur Z (tourner les bouts les mieux ébavurés vers le bas)

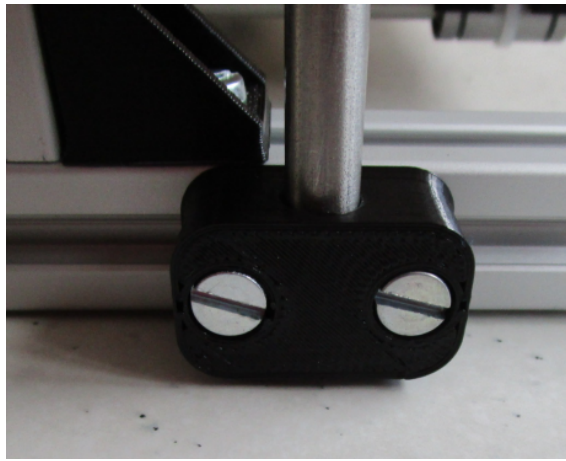
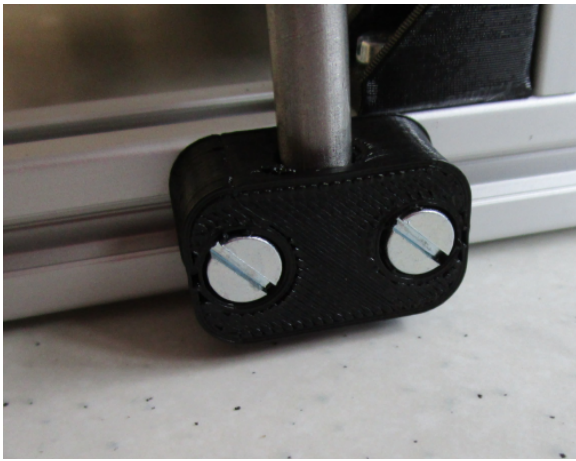


Vérifier l'entraxe des douilles à billes de l'axe X qui doit être identique à celui entre les 2 barres = 335mm.
Enfiler l'axe X sur les douilles à billes sans forcer, ça doit rentrer facilement sinon, vérifier/ajuster l'entraxe.
[Truc : tourner les tiges lisses sur elles-mêmes pour les faire entrer dans les douilles à billes](#)



Ensuite, tirer les barres jusqu'en bas (l'extrémité supérieure doit être à raz de la face supérieure du support de moteur de chaque côté). Fixer les bases à l'aide des fixations de base Z et des vis M5x16mm, **en vérifiant que l' écartement latéral haut/bas à la potence soit identique (25mm)**



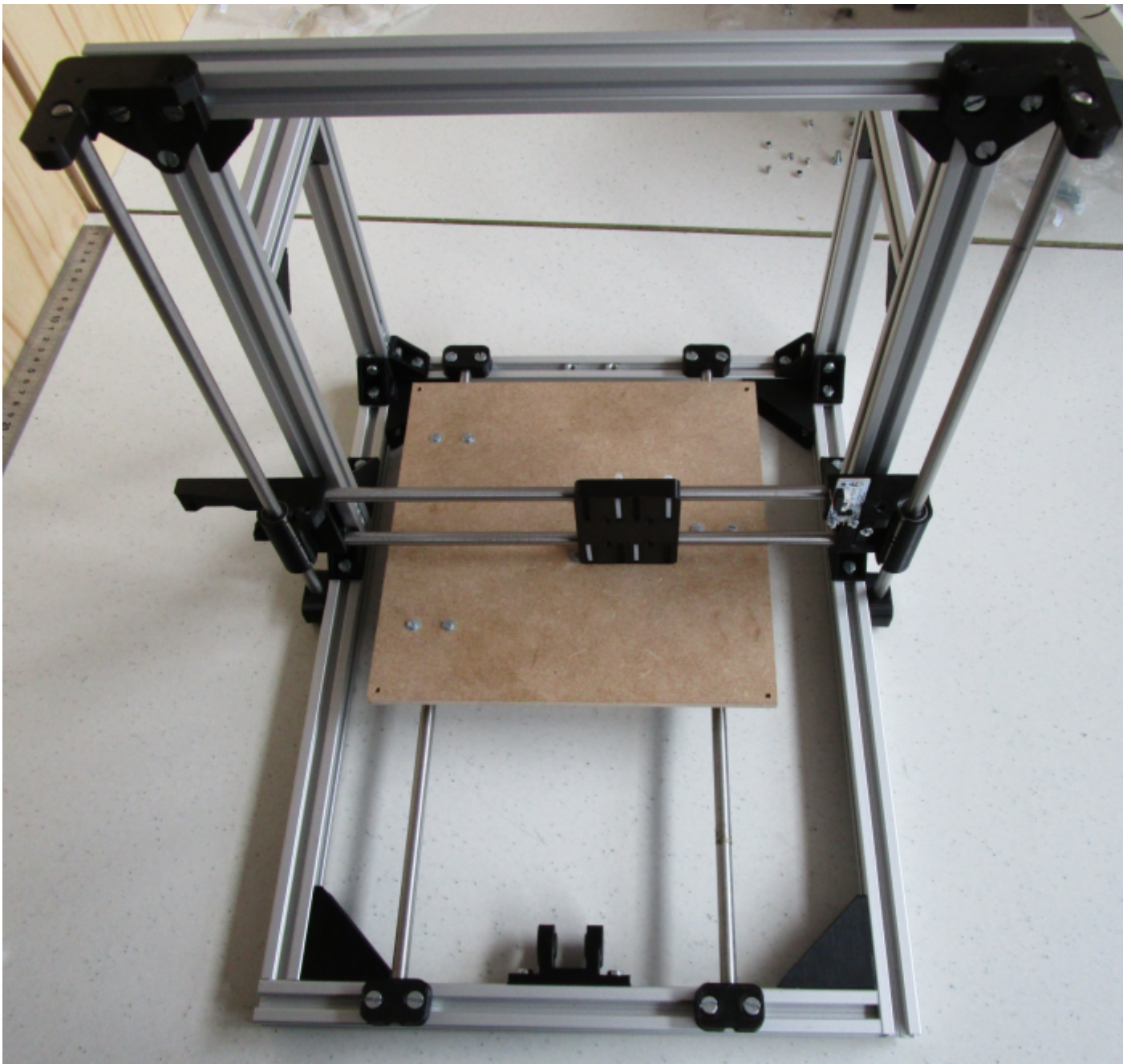


Vérifier que chaque haut des barres lisses est à raz du support moteur, au besoin les enfoncer un peu.

Ensuite, déplacer l'axe X en va et vient sur les barres de guidage Z : ça doit coulisser à l'aise sans problème.

+/-Mettre les derniers colliers de serrage des douilles à bille du chariot X (en fait, ça ne me semble même pas utile - serrer à peine si on les met)

Vérifier aussi que le chariot des X coulisser toujours bien sur les axes des X

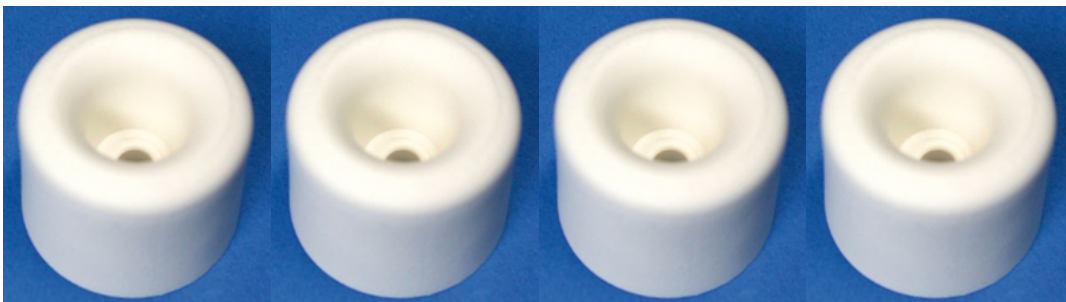


BRAVO : à ce stade l'essentiel de la structure mécanique est en place !

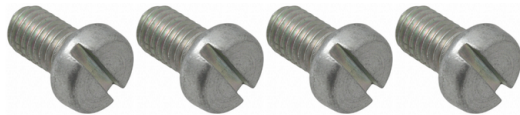
Signolage du châssis : Fixation des pieds du châssis

Pièces nécessaires :

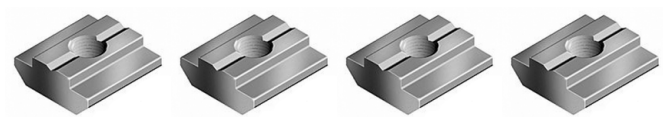
4 x butoir caoutchouc de porte de 20mm de haut



4 x vis M5x**16** mm

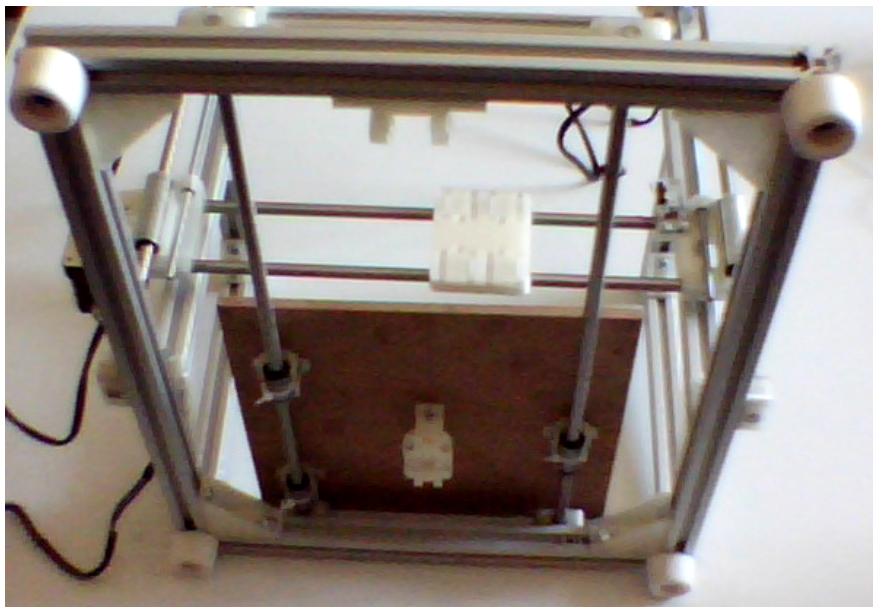


4 x écrous lourds M5 pour rail 20x20 rainuré 6 :



Ce que vous devez faire :

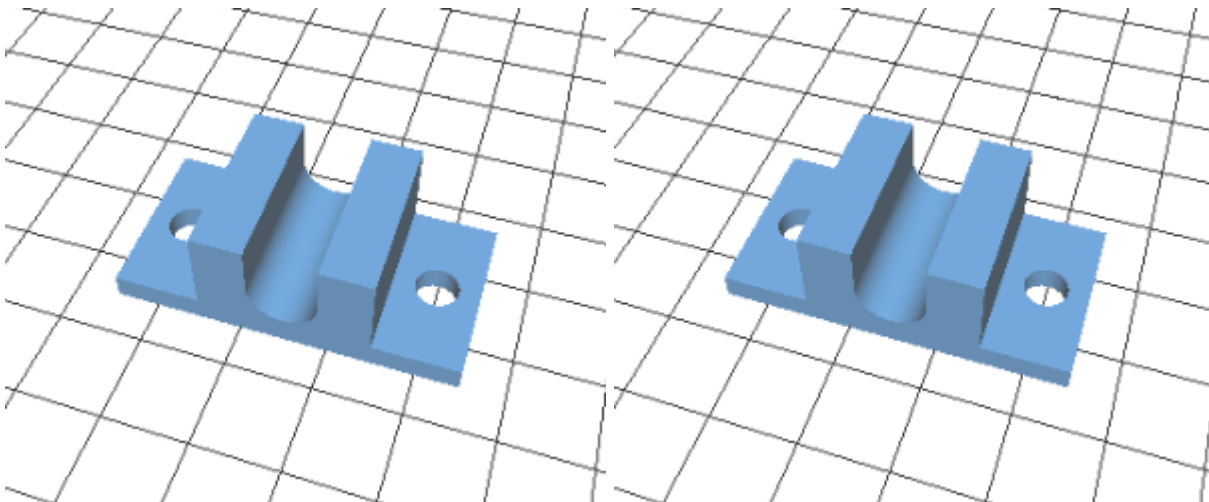
Fixer les 4 pieds en plaçant la vis de fixation de chaque pied à la jonction des rainures



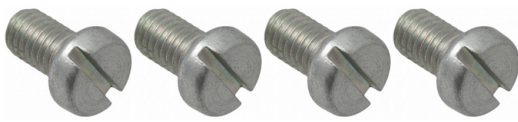
Fignolage du châssis : Fixation du support de bobine de filament

Pièces nécessaires :

2 x support de tige filetée M8 du dérouleur bobine



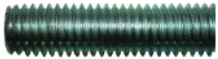
4 x vis M5x8mm



4 x Ecou M5



1 x Tige M8x350 mm



4 x Ecrous M8

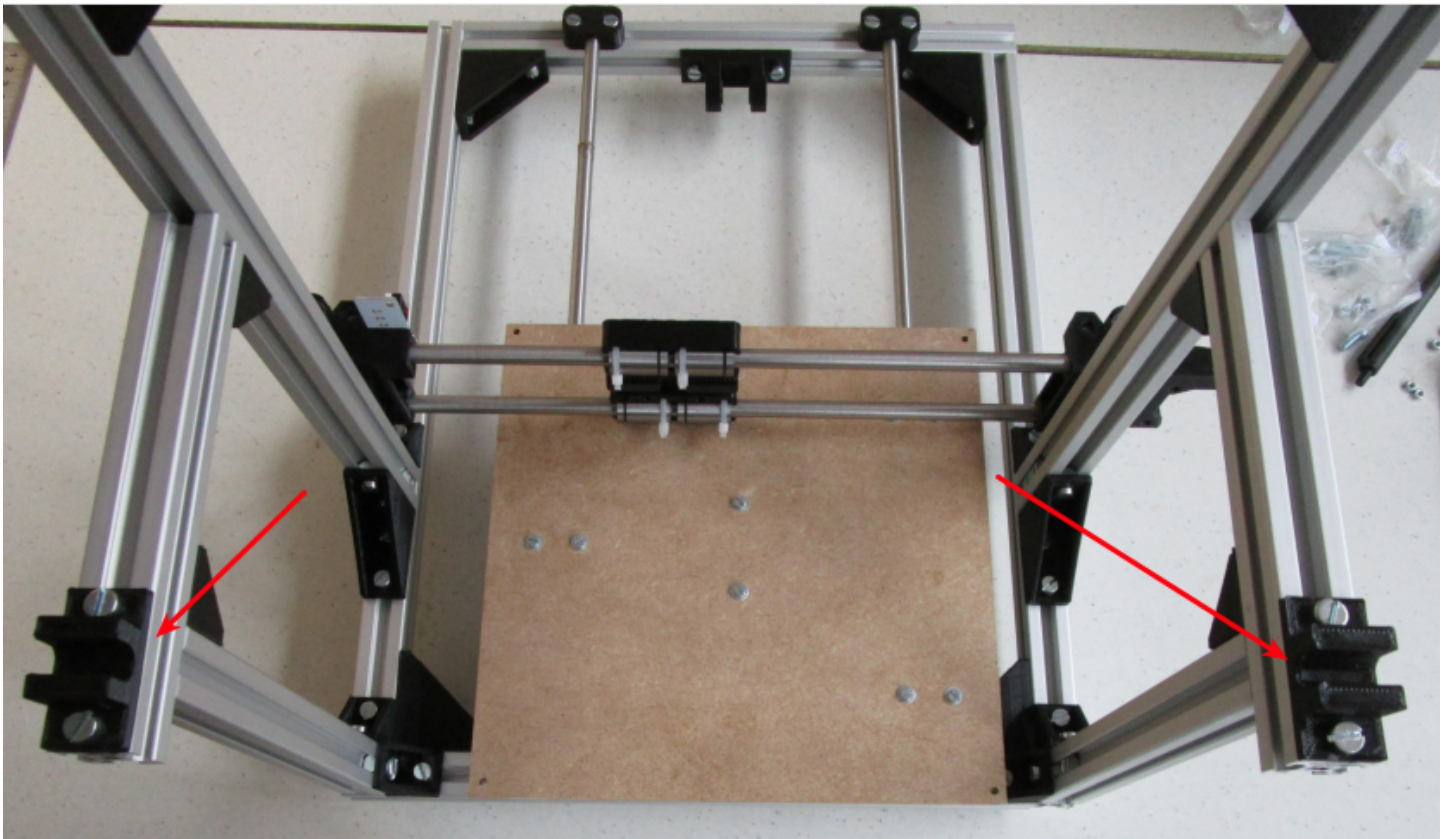


Pré-requis

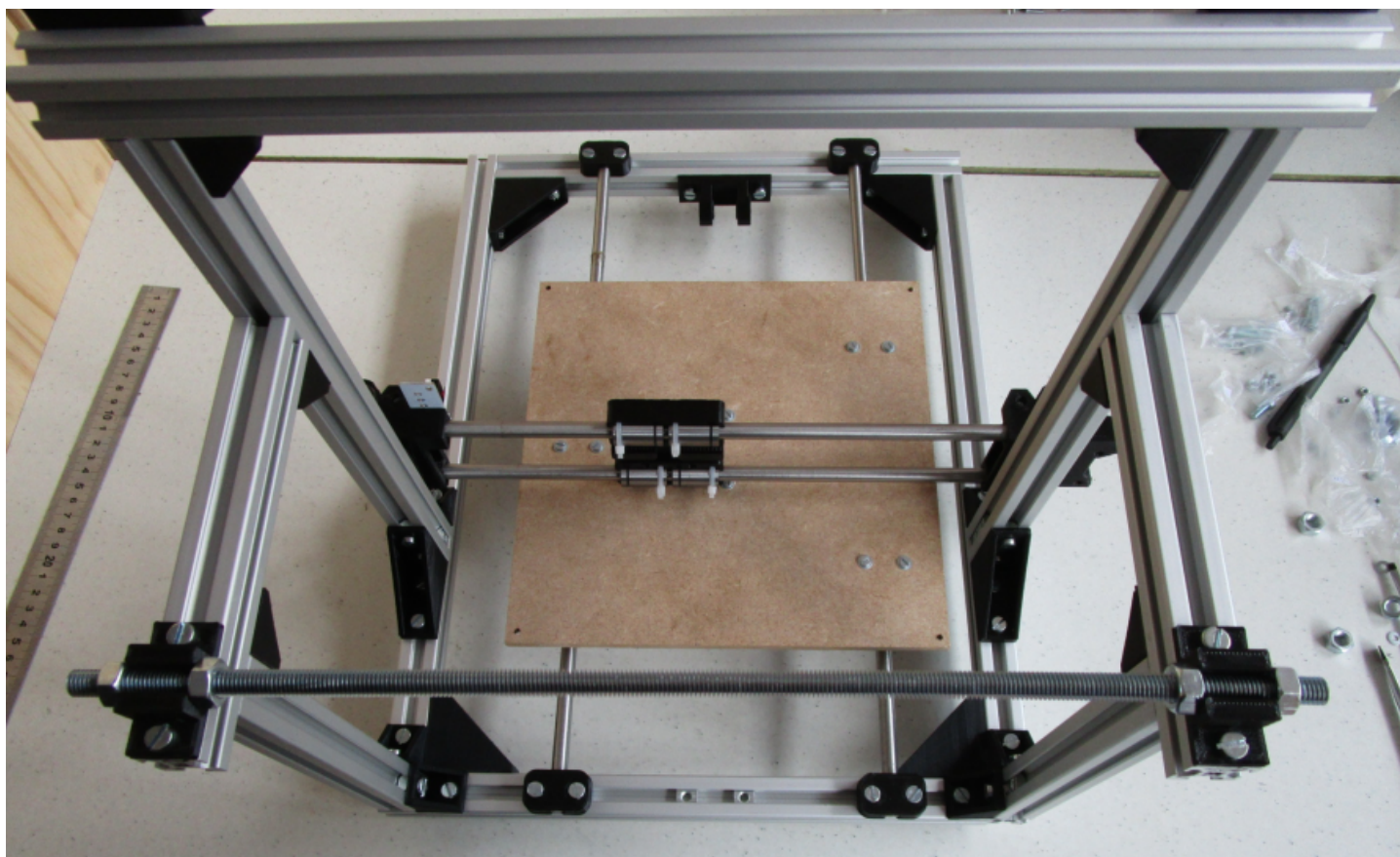
Repasser les trous de fixation des supports de bobine à la mèche M5 en vitesse lente à l'envers.

Ce que vous devez faire :

Fixer les 2 supports de la tige filetée à l'aide des vis M5x8mm et écrous M5 enfilés dans le rail alu :



Fixer ensuite la tige filetée en « pinçant » chaque support entre 2 écrous et 2 rondelles (en serrant à la main sans forcer, la tige étant amovible) :



Mise en place des moteurs et enstops

Mise en place des moteurs et tiges filetées de l'axe Z

Pièces nécessaires :

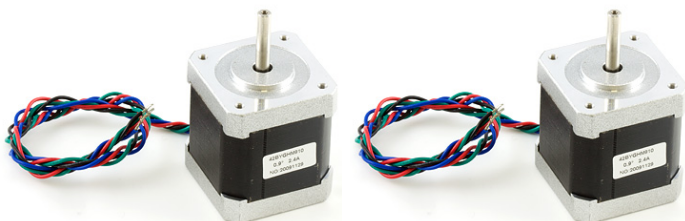
2x Tige M5x250 mm



2x Coupleur 5x5



2x Moteur NEMA 17



6x Vis M3x12 mm



6x Rondelle Ø3 mm



Prérequis

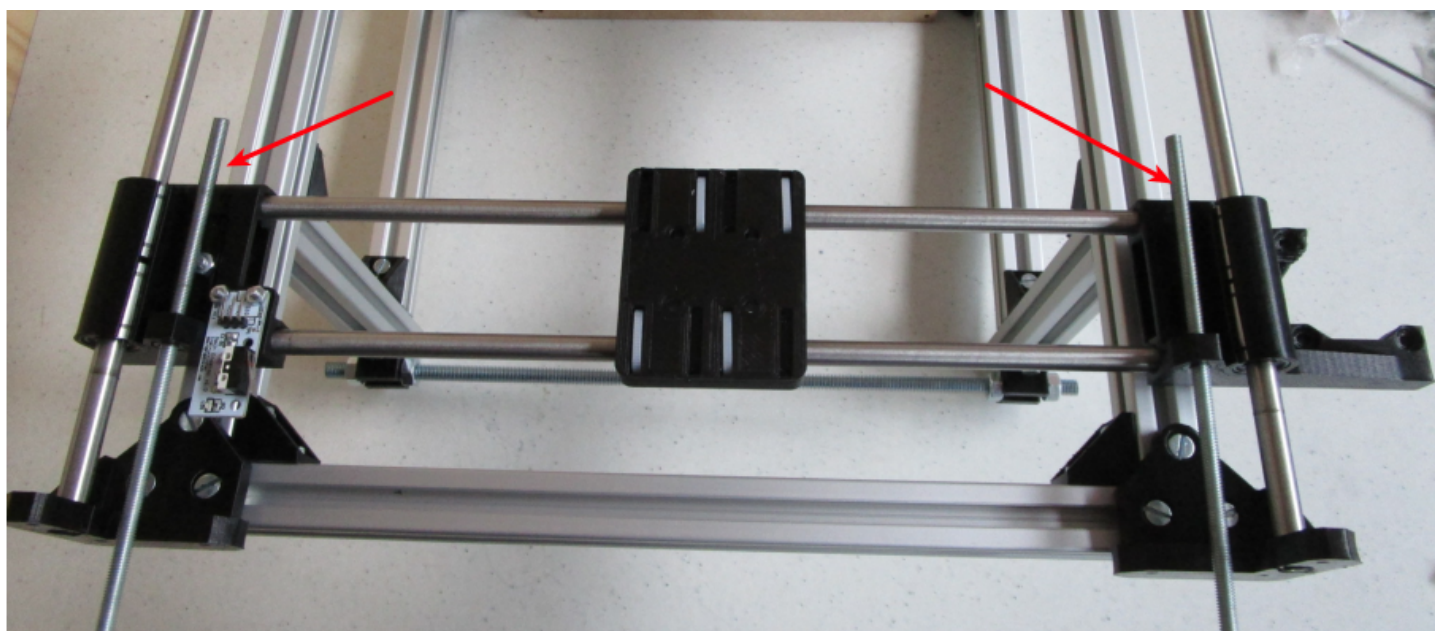
Couper les 2 x tiges filetées M5 x 250mm



Ce que vous devez faire

Remonter l'axe X au maximum

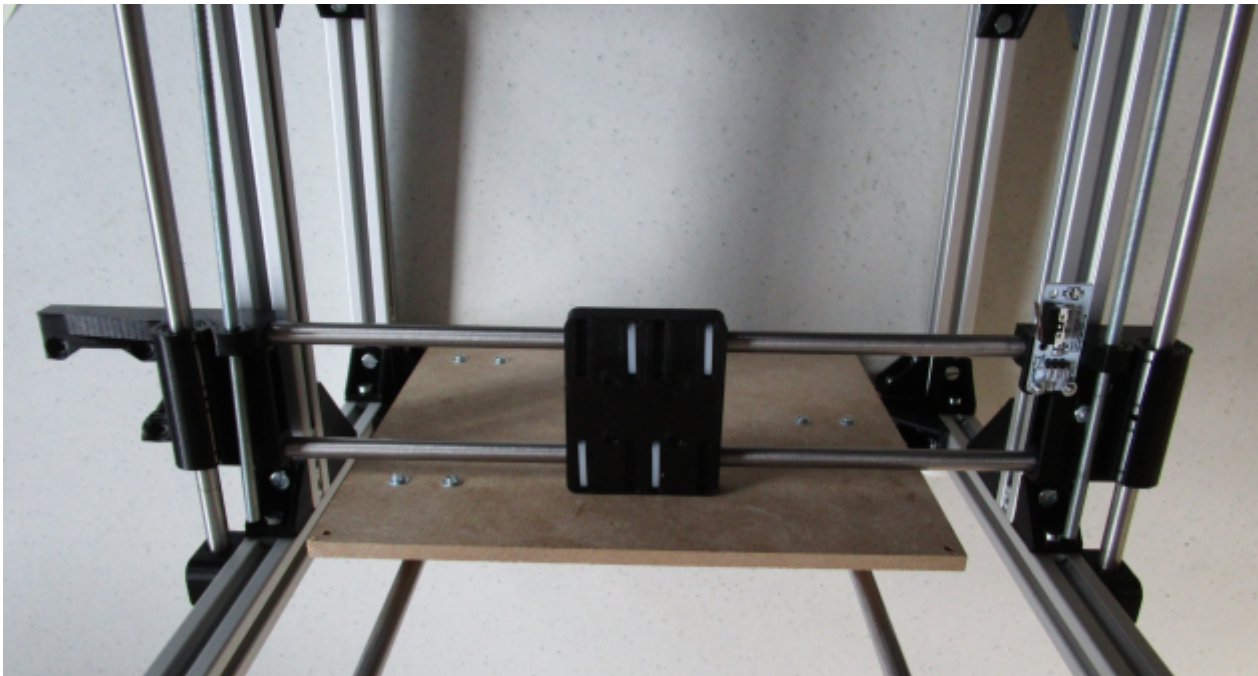
Visser chacune des tiges filetées M5 sur 6 cm environ dans l'écrou encastré dans les supports de l'axe X :



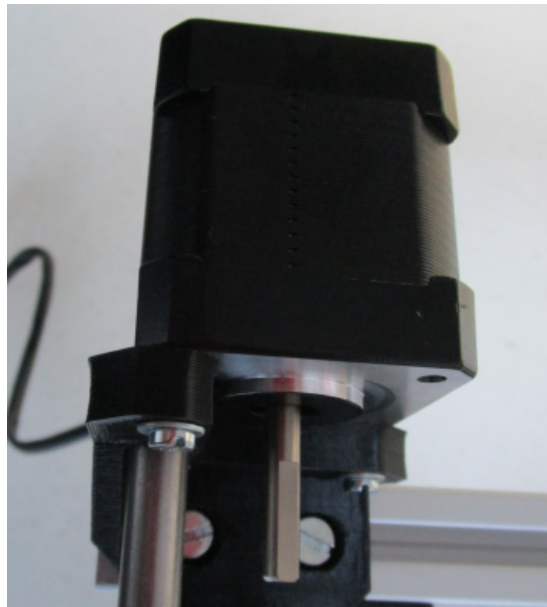
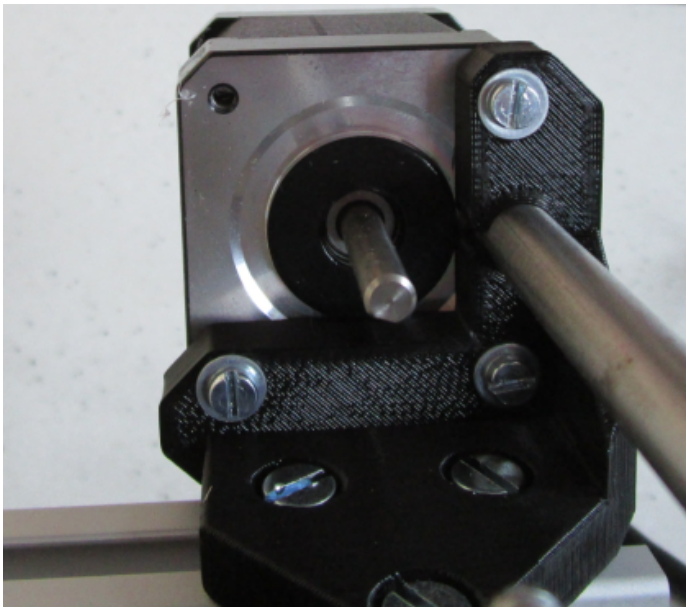
TRUC : si l'une ou l'autre voire les 2 tiges filetées sont un peu « dures » à visser, on pourra s'aider d'une visseuse en vitesse lente en y engageant l'extrémité libre de la tige filetée.

Note : une discrète désaxation des tiges filetées n'est pas problématique, voire même un avantage, la légère contrainte exercée sur l'écrou.

Baisser (doucement) le chariot jusqu'au contact des tiges avec le plateau Y

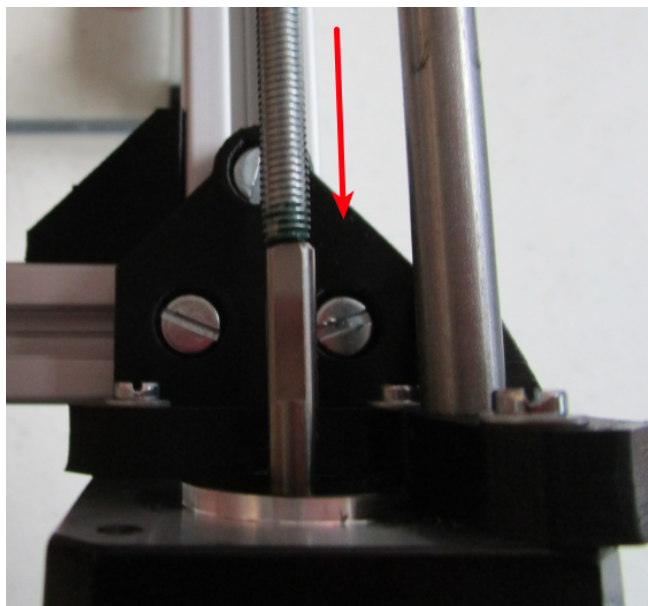
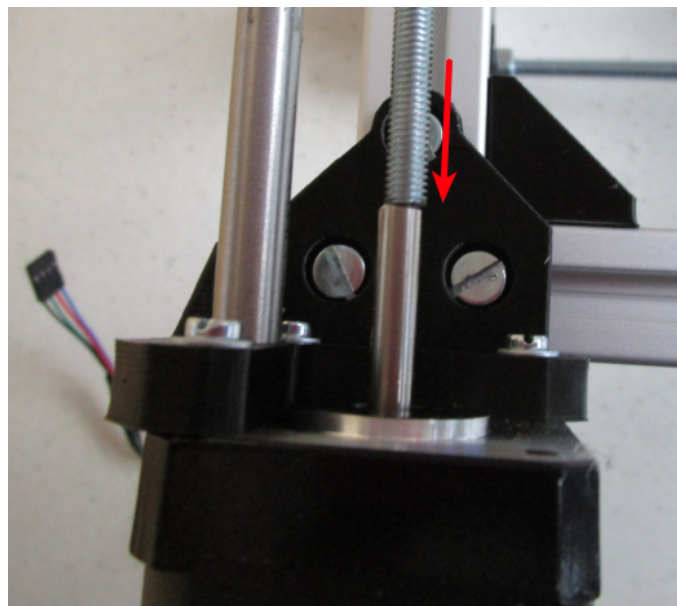


Fixer les 2 moteurs Nema 17 à l'aide des vis M3 x 12 + rondelle M3, axe tourné vers le bas et câble vers l'arrière



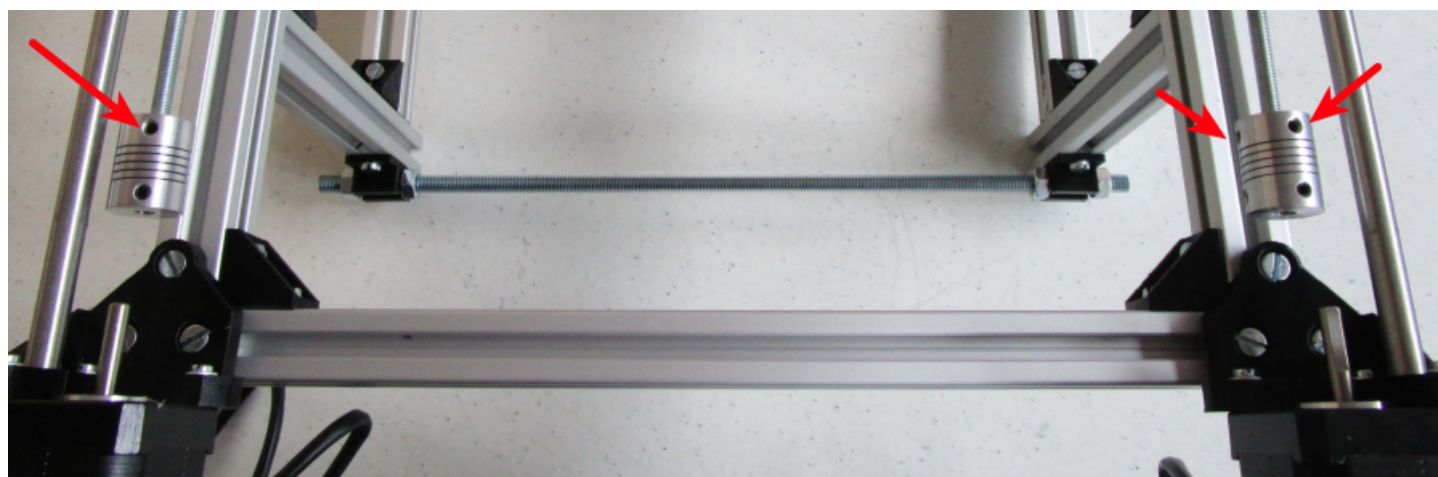


Rapprocher et visser les tiges M5 de manière à être en vis à vis des axes des moteurs de façon symétrique

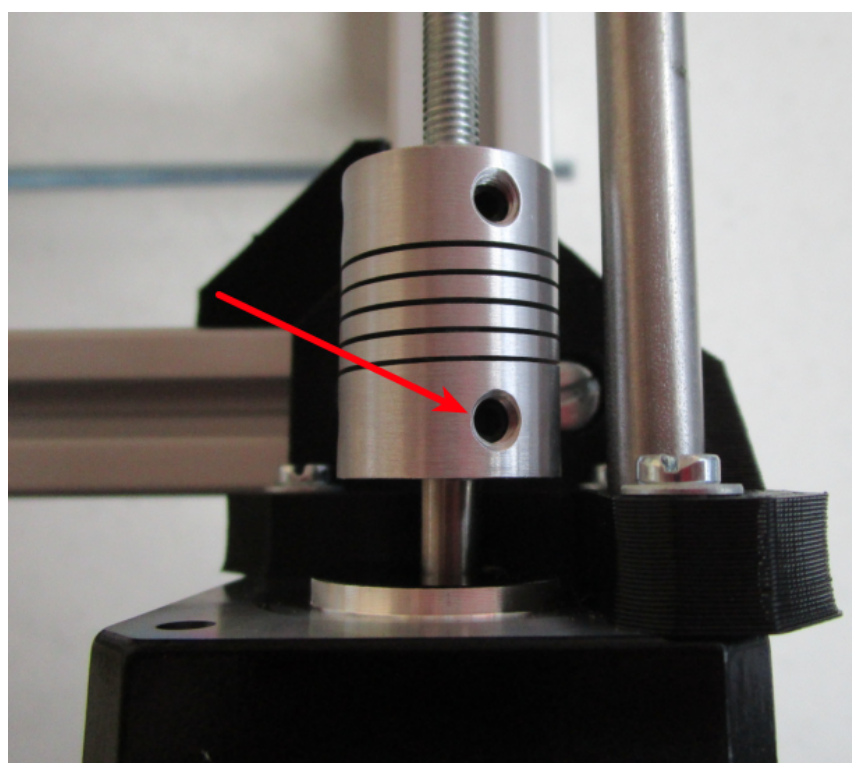


Faire redescendre le chariot X **doucement**

Engager les coupleurs d'axe 5-5 jusqu'à mi-longueur sur chaque tige filetée. Serrer vis de serrage des coupleurs d'axe :

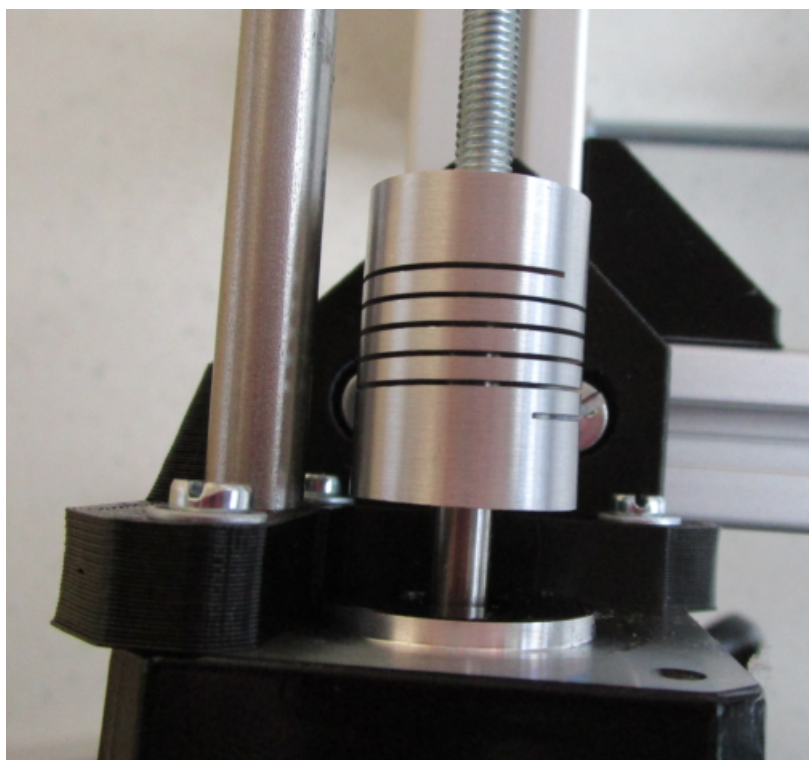


Rapprocher à nouveau le chariot des X et engager les tiges filetées M5 jusqu'au contact axe moteur.
Visser et serrer avec vis en regard méplat axe moteur



ATTENTION : il y a 2 vis de chaque côté du coupleur d'axe soit 4 vis en tout à serrer par coupleur d'axe.
Bien serrer les 4 vis de chaque coupleur d'axe.

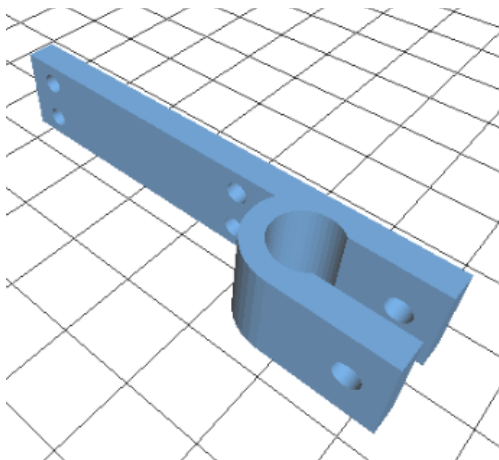
Une fois fait, tourner les coupleurs manuellement ensemble dans le même sens : ça doit tourner sans problème et mobiliser le chariot des X. Vérifier également le bon placement dans l'axe en s'assurant que les « fentes » des coupleurs d'axes ne sont pas déformées outre mesure :



Fixation du endstop de l'axe Z

Pièces nécessaires

1 x Fixation du Z endstop



1x mini-carte Endstop



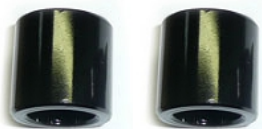
3 x Vis M3x16 mm



3x Ecrou M3



2 x Entretoises 5mm

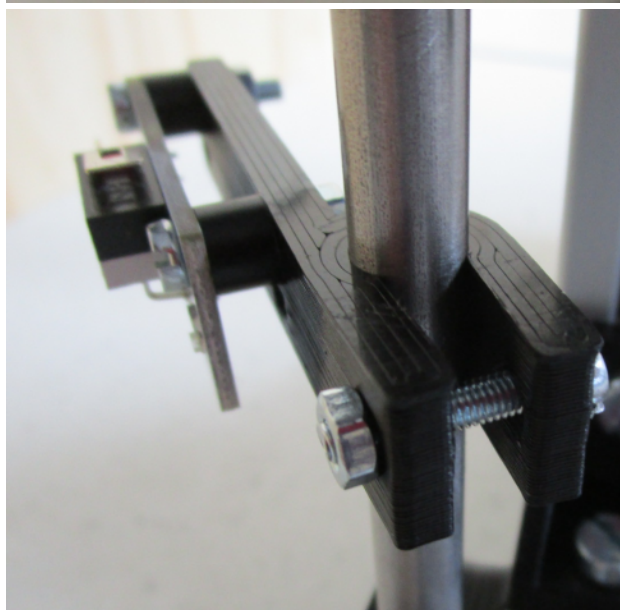


Ce que vous devez faire

Engager le support sur la barre lisse 8mm à 4cm environ au dessus de la base

Serrer avec vis M3x16 +écrou M3

Fixer le endstop avec vis M3x16 + entretoise 5mm + écrou M3



Mise en place du moteur de l'axe X

Pièces nécessaires

1x Moteur NEMA 17



1x Poulie GT2



2x Vis de pression M3



2x Vis M3x12 mm



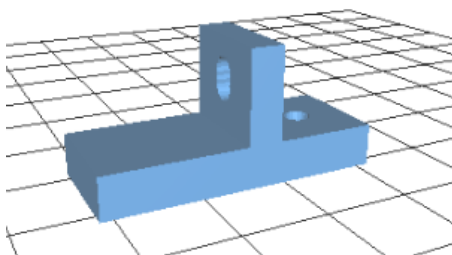
1x Vis M3x20 mm



5x Rondelle Ø3 mm



1 x support de vis de réglage du endstop de l'axe Z



1 x petit ressort



1x Vis M3x25 mm

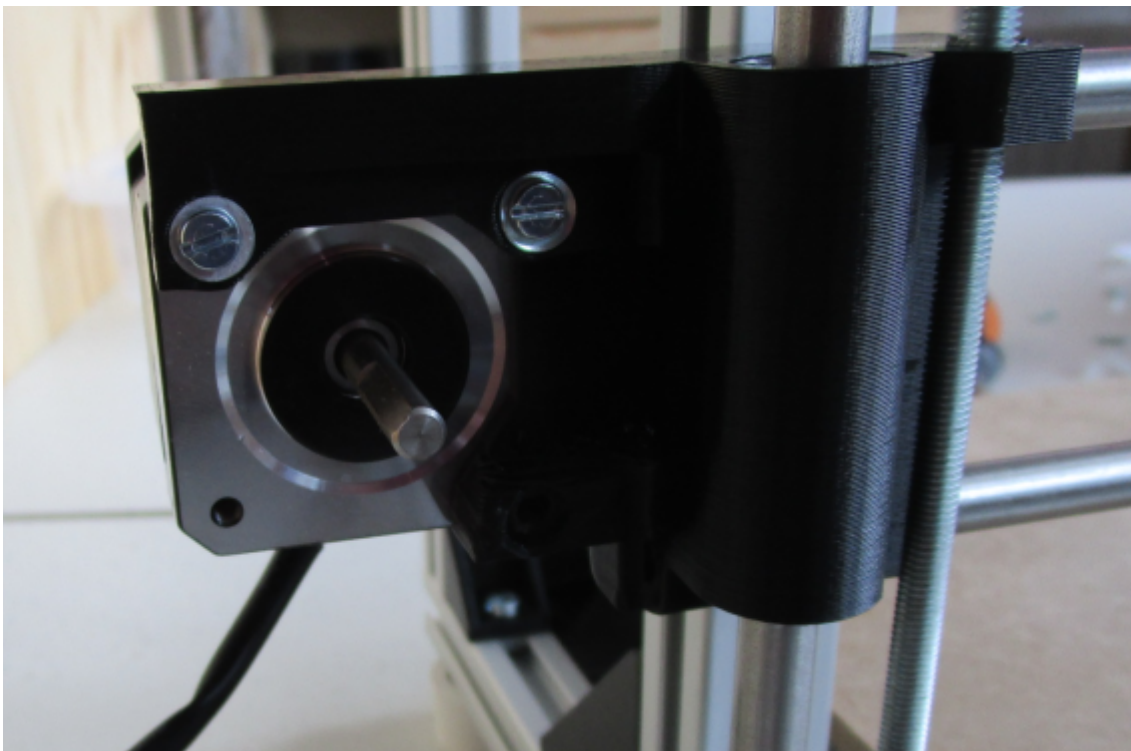
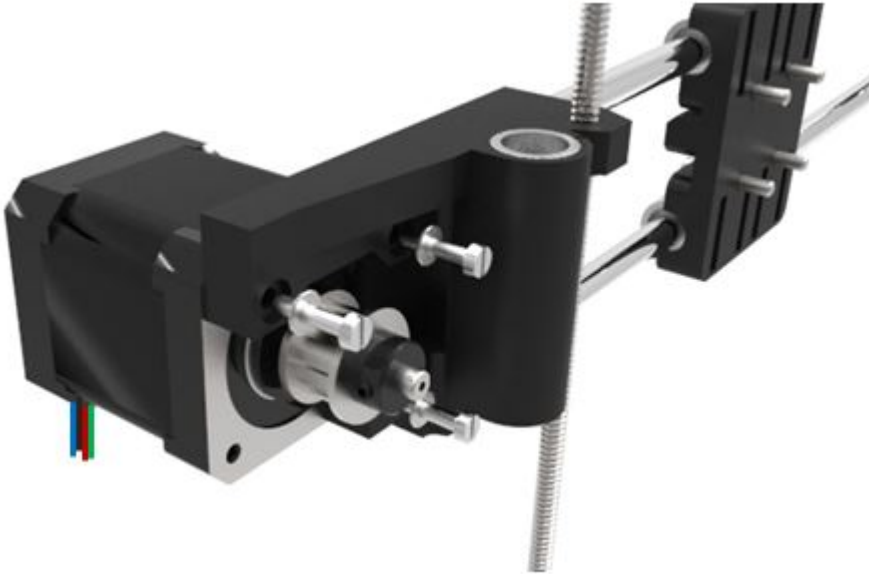


Ce que vous devez faire :

Etape 1

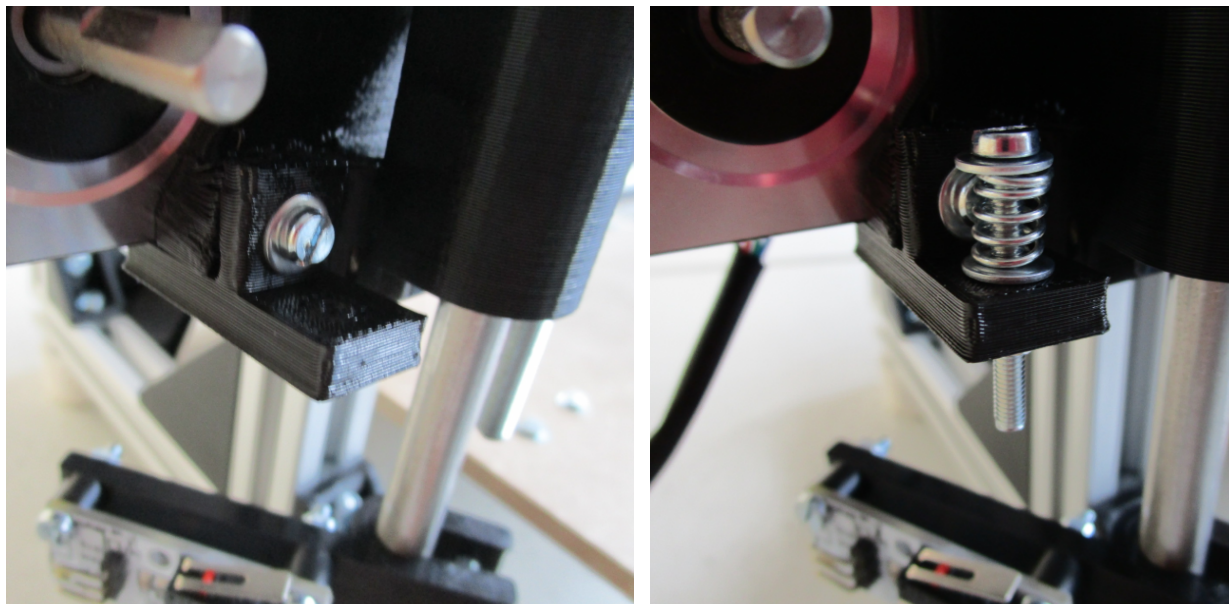
« Placer et fixer le moteur NEMA 17 sur la face plane arrière du X End Motor à l'aide de deux vis M3x12 mm et de deux rondelles Ø3 mm. Orienter les câbles d'alimentation vers le bas. »

Comme précédemment...



Etape 2 :

Fixer le support de réglage de la vis de Z de M3 x 20 à l'aide de la 3ème vis de fixation du moteur NEMA 17

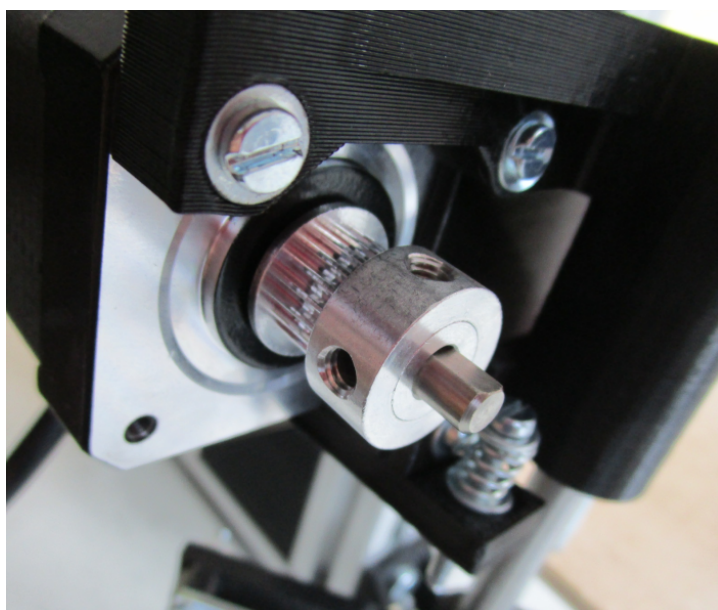


Engager sur la vis de M3 x25 le petit ressort coincé entre 2 rondelles et visser l'ensemble verticalement jusqu'à mise sous tension du ressort.

Etape 3

« Visser les deux vis de pression M3 dans les trous taraudés de la poulie GT2. Placer cette poulie sur l'arbre moteur du NEMA 17 et serrer en plaçant une vis en face du méplat. »

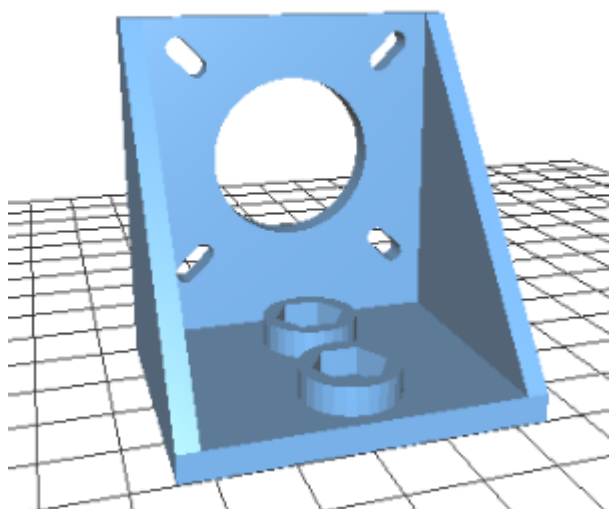
Mettre la poulie à 1 ou 2mm du bord du moteur, dents tournées vers le moteur. **ATTENTION** : la poulie a 2 vis de serrage : bien serrer les 2 !



Axe Y : Mise en place du moteur

Pièces nécessaires :

1 x support de moteur Nema 17



2 x vis M5x8mm



1x Moteur NEMA 17



1x Poulie GT2 :



2x Vis de pression M3



4x Vis M3x10 mm



4x Rondelle Ø3 mm



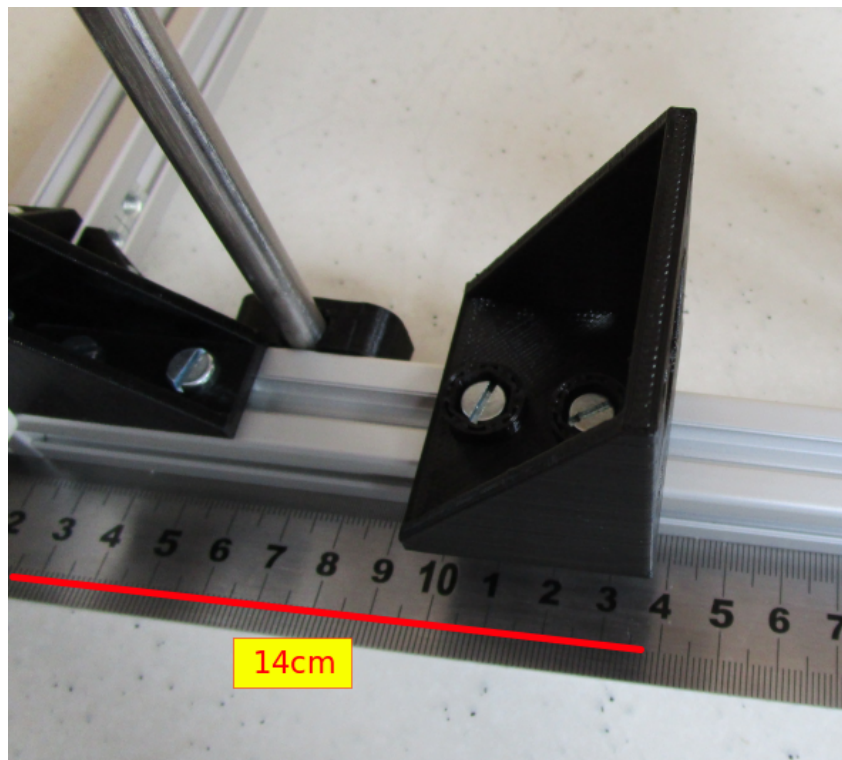
Pré-requis

Repasser les trous de fixation du support de Y à la mèche M5 en vitesse lente arrière.

Ce que vous devez faire :

Etape 1

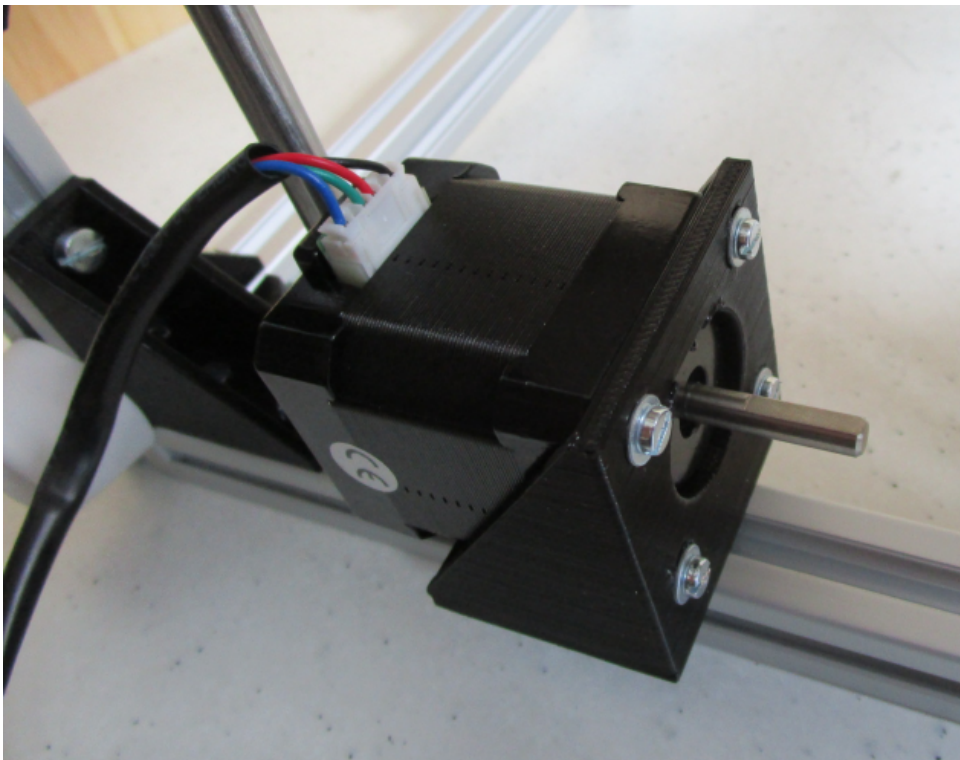
Fixer le support de moteur sur le rail arrière à l'aide de vis M5x8 et des écrous déjà en place dans le rail de la face avant, le bord externe du support étant à **14cm du bord gauche de l'imprimante :**



Conseil : ajouter 2 rondelles à la tête de chaque vis pour améliorer la rigidité de la fixation du support moteur

Etape 2

Mettre le moteur NEMA 17 en place et le fixer le moteur à l'aide de 4 vis M3x10 mm et de 4 rondelles Ø3 mm. Orienter les **câbles d'alimentation vers l'avant »**

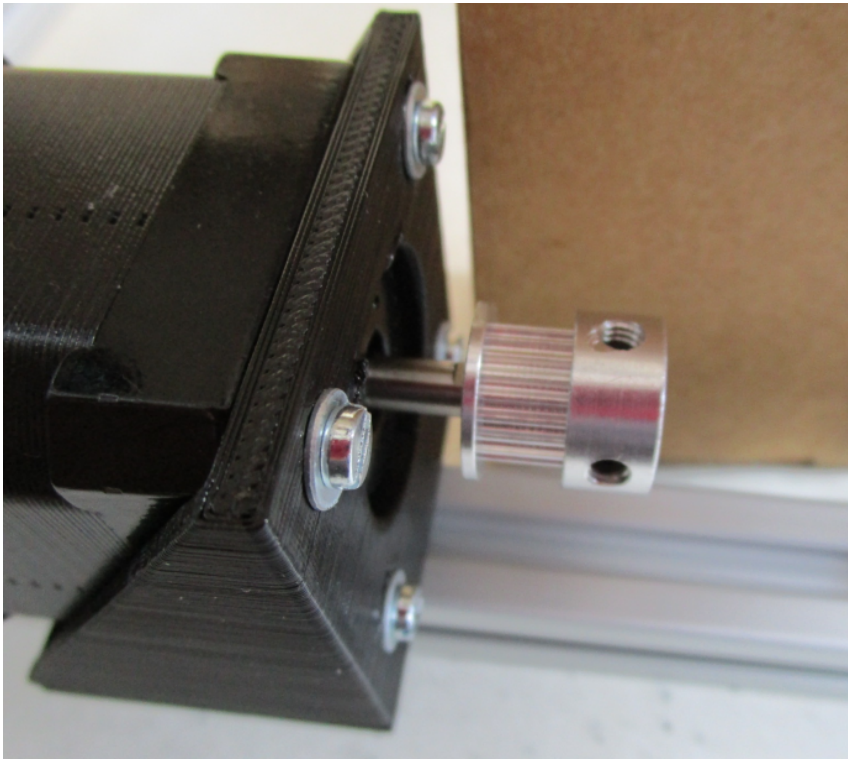


Etape 3

« Visser les deux vis de pression M3 dans les trous taraudés de la poulie GT2. Placer cette poulie sur l'arbre moteur du NEMA 17 et serrer en plaçant une vis en face du méplat. »

Petite clé à pans miniature indispensable !!





Mettre la poulie à 4mm du bord du moteur, dents tournées vers le moteur.

Fixation du endstop de l'axe Y

Pièces nécessaires :

1x mini-carte Endstop



2 x vis M5x8mm



2x Ecrou M5



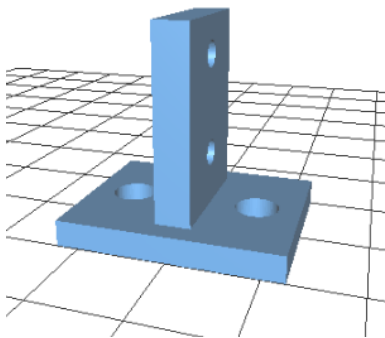
2x Vis M3x12 mm



2x Ecrou M3



1 x fixation du Y endstop

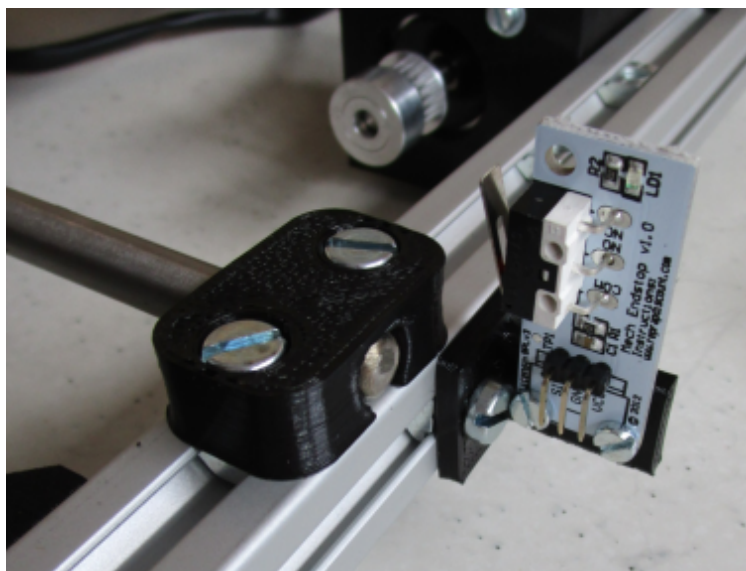
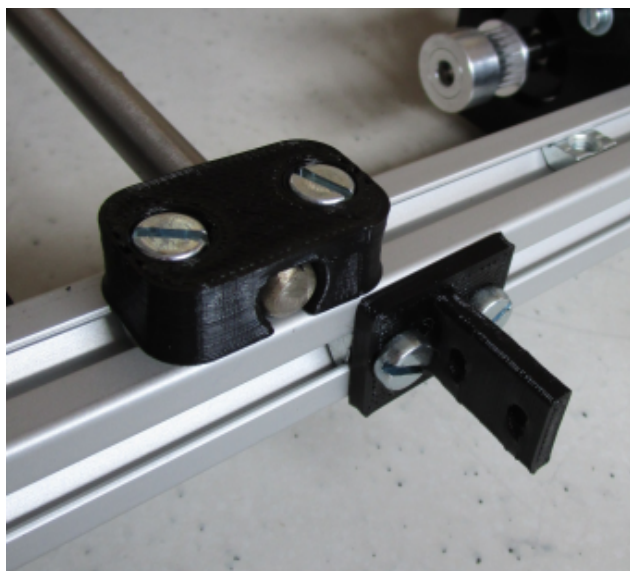


Pré-requis

Repasser les trous de fixation du support de endstop à la mèche M5 en vitesse arrière lente.

Ce que vous devez faire :

Visser le support sur le rail arrière à l'aide des 2 vis M5x8mm, au niveau du **1/3 droit** du plateau
Visser le endstop sur le support de Y endstop.



Mise en place du système d'entraînement

Courroie axe X

Pièces nécessaires :

Courroie GT2 (**longueur 86 mm = OK**) = la plus longue des 2



4x Colliers de serrage

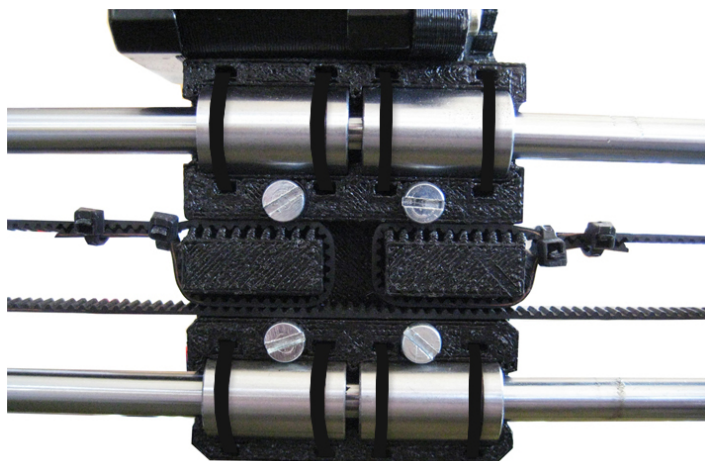


Ce que vous devez faire :

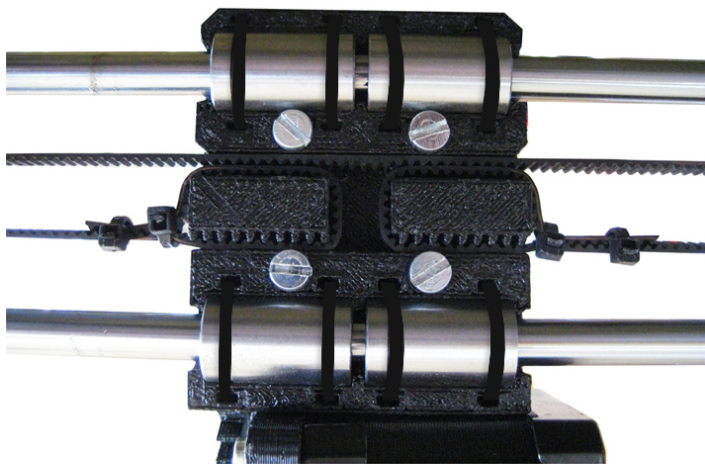
Je conseille de **commencer l'attache du côté de la poulie dentée moteur** : comme ça la tension sera plus facile pour la 2ème attache qui sera côté roulement.

Etape 1

« Insérer l'extrémité de la courroie dans un côté du X Carriage en laissant assez de « mou » pour faire une boucle et la fixer à l'aide de deux colliers de serrage. Attention, la courroie doit être au même niveau que la fente du X Carriage (voir illustration ci-dessous). »



Je me suis rendu compte à ce moment-là que j'avais mis le chariot à l'envers par rapport à la photo... en fait il est symétrique sur la face de fixation, donc à priori pas d'importance.

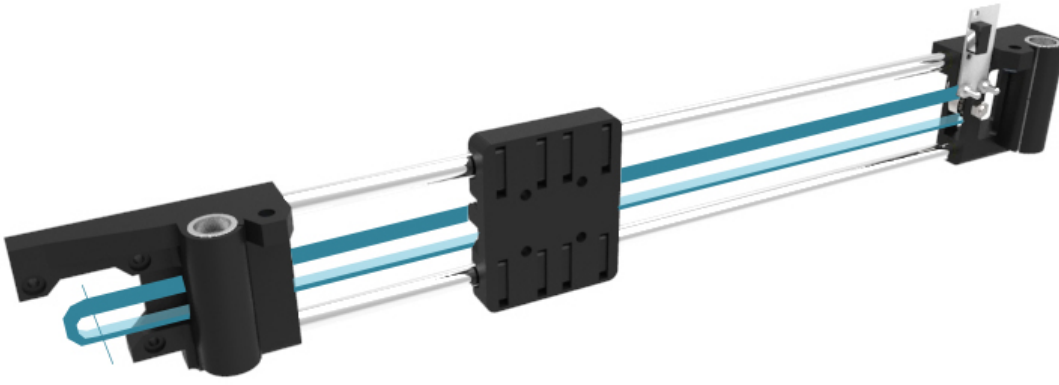


Etape 2

« Passer la courroie soit vers le X End Idler (passer autour du roulement) soit vers le X End Motor (passer autour de la courroie) selon le placement de votre courroie dans l'étape précédente. »

« Faire une boucle, tendre temporairement la courroie et l'insérer dans la fente restante du X Carriage. »

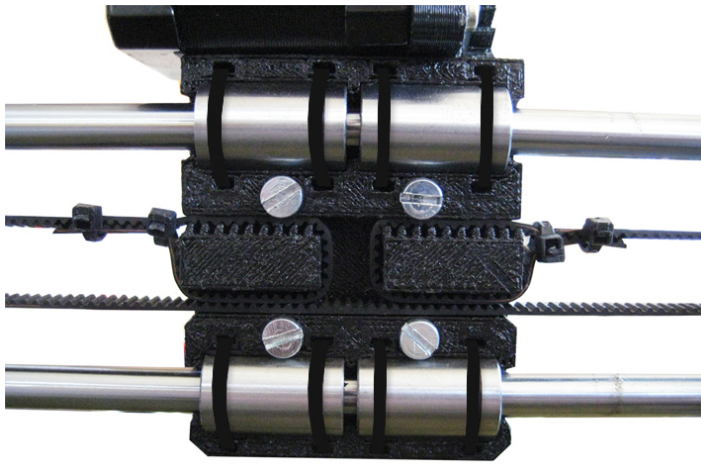
Truc : pour pouvoir plus facilement tendre la courroie, j'ai transitoirement solidarisé le plateau des X à l'un de ses extrémités avec le cadre avec un bout de câble métallique



Etape 3

« Tirer le bout libre de la courroie pour la tendre. Placer un collier de serrage le plus proche du X Carriage. »

Attention, cette étape est délicate car il faut placer le brin de la courroie parallèle à l'autre. Aidez-vous de deux pinces plates. »



J'ai recentré la poulie du moteur pas à pas pour que la courroie soit bien à plat...

Attention : ne pas mettre le 2ème collier de serrage trop loin du premier pour ne pas mordre inutilement sur la zone active de la courroie et éviter une réduction de l'amplitude du chariot X



Courroie axe Y

Pièces nécessaires :

Courroie GT2 (longueur **800 mm=OK**)



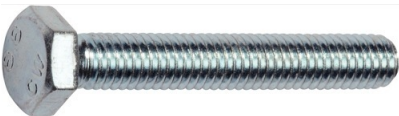
4x Colliers de serrage



2 x Roulement 608



1 x vis M8 x 40mm



1 x écrou M8

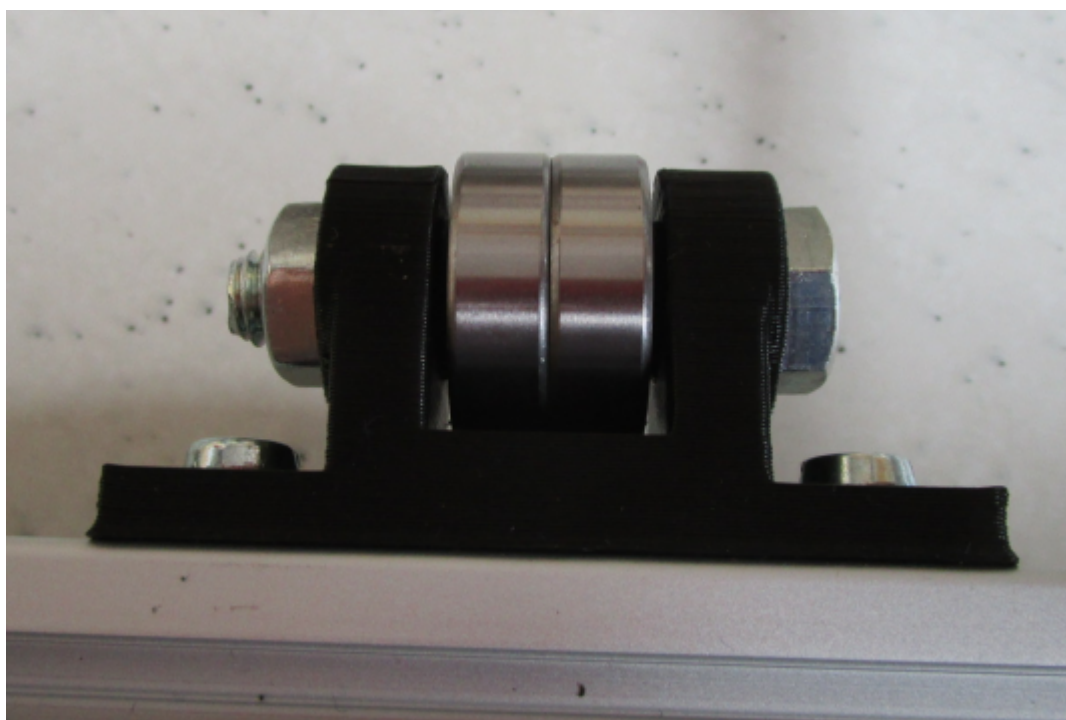


Ce que vous devez faire :

Je conseille de **commencer l'attache du côté de la poulie dentée moteur** : comme ça la tension sera plus facile pour la 2ème attache qui sera côté roulement.

Mise en place du roulement à bille de renvoi de la courroie Y

Commencer par mettre en place les 2 roulements à bille du renvoi de la courroie Y à l'aide d'une vis M8 x 40 et d'un écrou M8. Serrer modérément de façon à pincer les roulements entre les joues de la pièce imprimée.

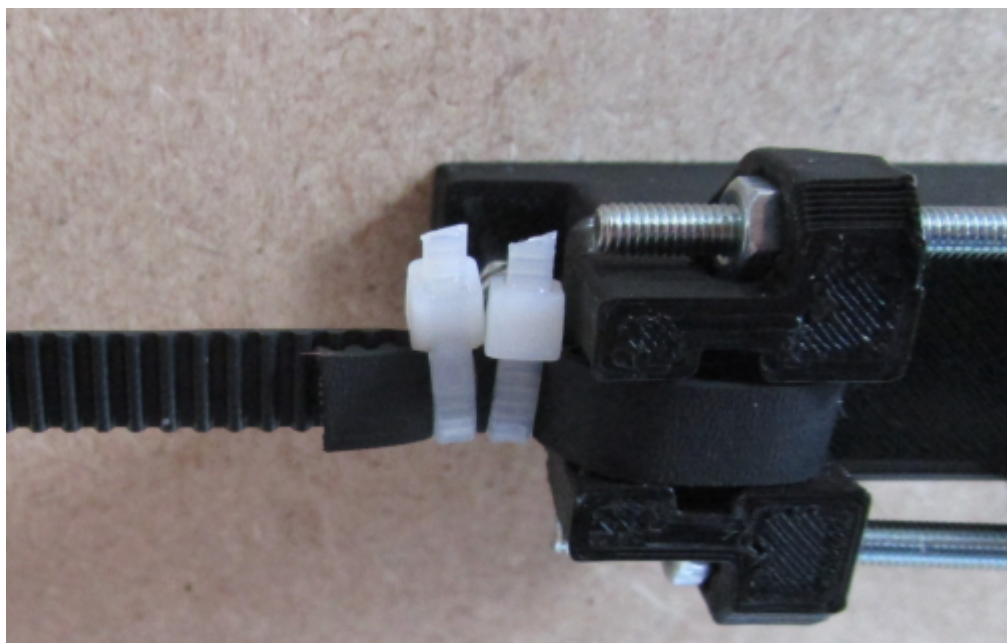


Etape 1

« Retourner la machine pour plus d'accessibilité et attacher le côté « poulie moteur » du tenseur de courroie Y . Insérer l'extrémité de la courroie en laissant assez de « mou » pour faire une boucle (voir photo ci-dessous) et la fixer à l'aide de deux colliers de serrage. »

Note : Retourner l'imprimante sur la tranche droite, celle qui n'a pas de moteur...

Truc : si la courroie ne passe pas bien, nettoyer le trou de passage avec le plat d'un des côté de la pince brucelle fournie dans le kit.

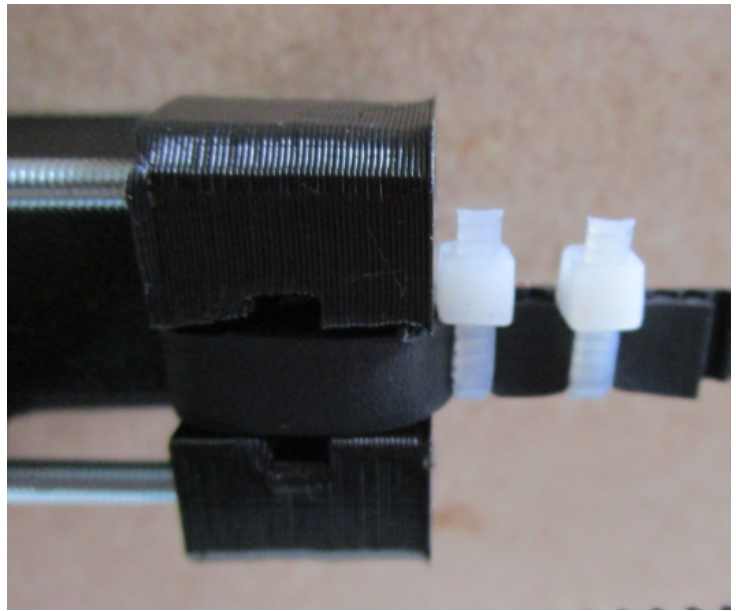
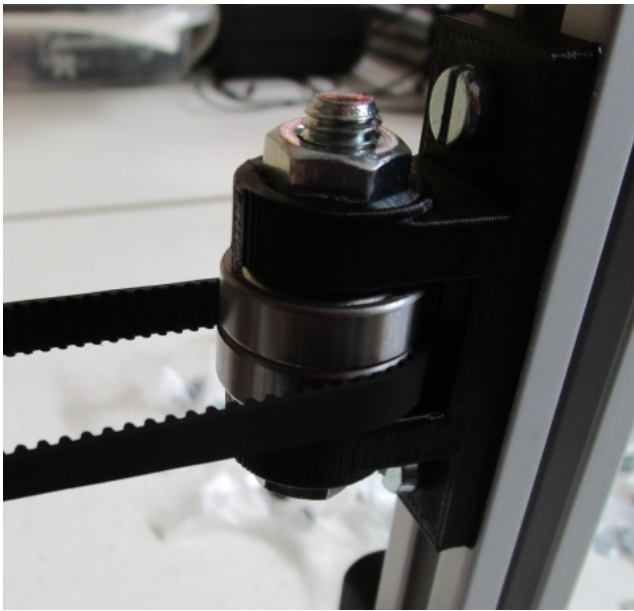


Bien veiller également à ce que les vis de tension soit dévissées à la limite de l'engagement du tenseur sur son support...

Attention : ne pas mettre le 2ème collier de serrage trop loin du premier pour ne pas mordre inutilement sur la zone active de la courroie et éviter une réduction de l'amplitude du chariot Y

Etape 2

« Passer la courroie vers le Y Motor, la passer dans la poulie, la faire revenir par les roulements à billes du renvoi de courroie. Au niveau du tenseur, tendre temporairement la courroie et l'insérer dans la fente restante du Y Belt Holder et l'attacher comme précédemment avec 2 colliers. »



Etape 4

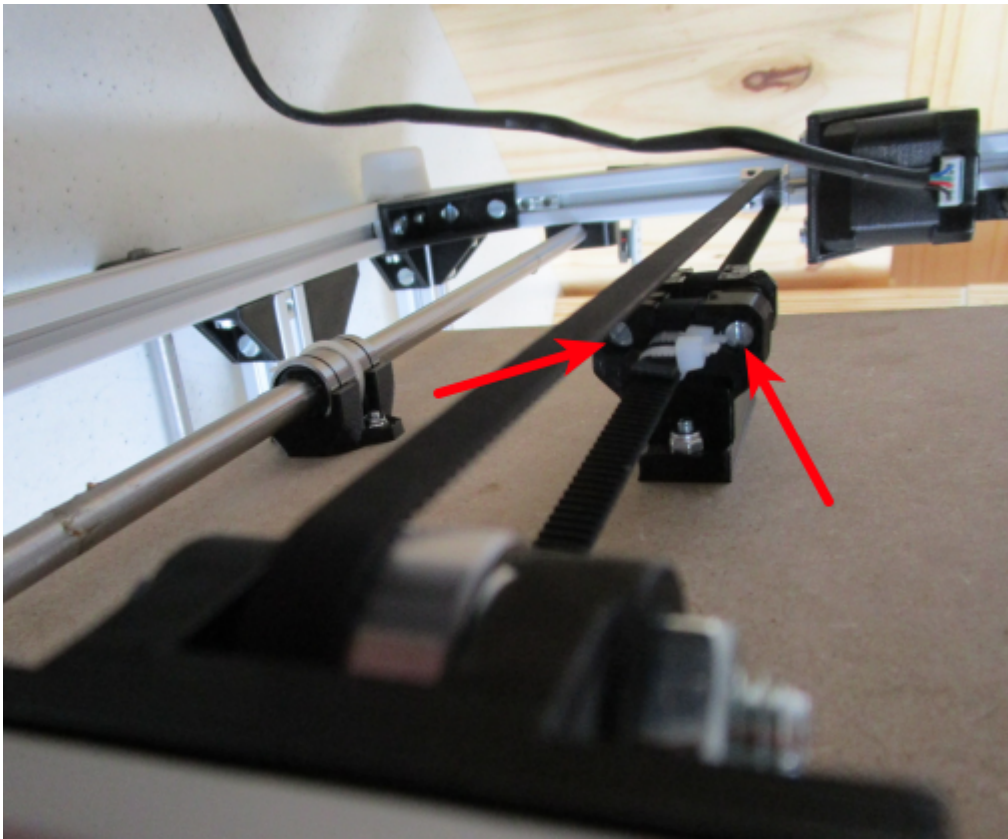
« Déplacer le chariot Y près du moteur et modifier le montage du Y End Motor en réglant la position de la poulie du moteur Y jusqu'à ce que vous soyez bien en face de la courroie. Plus vous serez précis, plus cela évitera les frottements de courroie inutiles. »

Etape 5

« Déplacer le chariot à l'opposé et faire la même opération. Répéter la démarche jusqu'à ce que la courroie Y soit bien centrée lors du déplacement de l'axe Y. »

Etape 6

« Une fois la courroie bien centrée, la tendre en vissant les vis du tenseur. Les vis M3 du tenseur de chariot Y permet ensuite de tendre la courroie. Votre courroie ne doit pas être trop souple mais attention elle ne doit pas être trop tendue, le juste milieu est quand la courroie commence à faire un peu de son lorsque vous la faite vibrer (c'est subjectif, vous sentirez pendant la calibration si celle-ci est bien tendue). »



Montage du plateau chauffant

+/- Préparation des 2 thermistances

Note : une des thermistances servira pour la mesure de température du plateau chauffant, l'autre pour la mesure de la température de la buse chauffante. On prépare les 2 ici, mais une seule sera utilisée pour le plateau chauffant. Si vous avez de la chance, les thermistances sont déjà préparées... et vous pouvez passer à l'étape suivante.

Pièces nécessaires :

2x Thermistances



2 x Connecteur sur fils 2 broches



Gaine en téflon ou thermorétractable (non fournie) en petit diamètre et moyen diamètre :



Scotch thermique (pas indispensable ici...)



Ce que vous devez faire :

Etape 1

« Protéger les extrémités des deux thermistances avec un morceau de gaine en téflon (recommandé). Laisser les extrémités libres pour permettre le soudage (voir photos ci-dessous). »



Etape 2

« Souder l'extrémité dénudée de chaque câble aux extrémités de la thermistance. Faire de même pour la deuxième. Nous vous recommandons de protéger les soudures avec de la gaine thermo rétractable (à glisser avant la soudure) ou avec du chatterton (ruban adhésif isolant). »



Une fois la thermistance ainsi montée, tester avec un ohmètre que le montage est correct : on doit trouver une résistance de 100K environ sur le bornier. Si vous trouvez 0, c'est que les 2 fils se touchent...

Mise en place du plateau chauffant

Pièces nécessaires :

1x PCB chauffant



1x Plaque en verre



1x Thermistance préparée



6 à 8 x Pinces porte document 25mm (4 fournies... moi, j'en ai ajouté 4)



4x Vis M3x16 mm



4x Ecrous M3 **Nylstop ++**



16x Rondelle Ø3 mm



Du mastic ou colle thermique (non fourni)



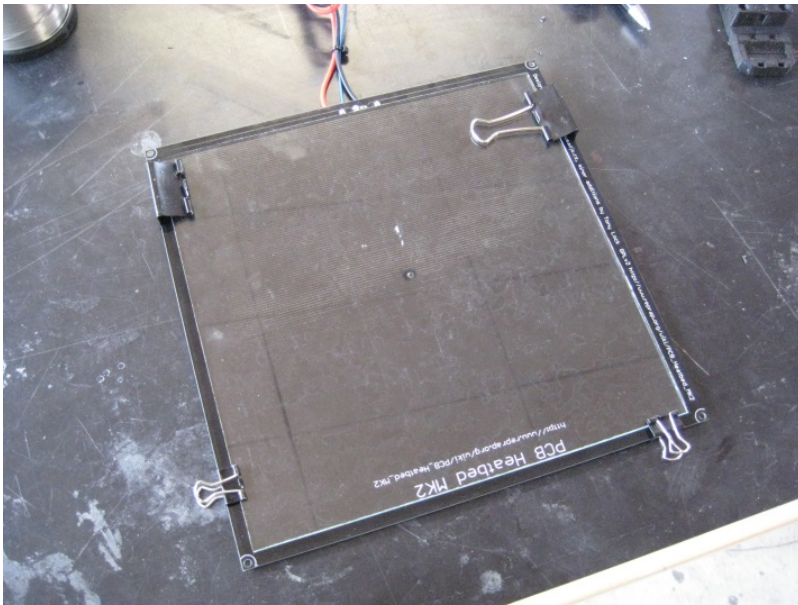
Ce que vous devez faire :

Etape 1

« **Placer la plaque en verre sur le dessus du PCB (face avec la piste de cuivre en colimaçon) et la fixer avec huit pinces porte document.** »

ATTENTION à bien placer la plaque de verre **DEVANT** les soudures des câbles et à ne pas les abîmer..

Bien ajouter 8 pinces, de façon à obtenir un placage maximal du verre sur le plateau chauffant.



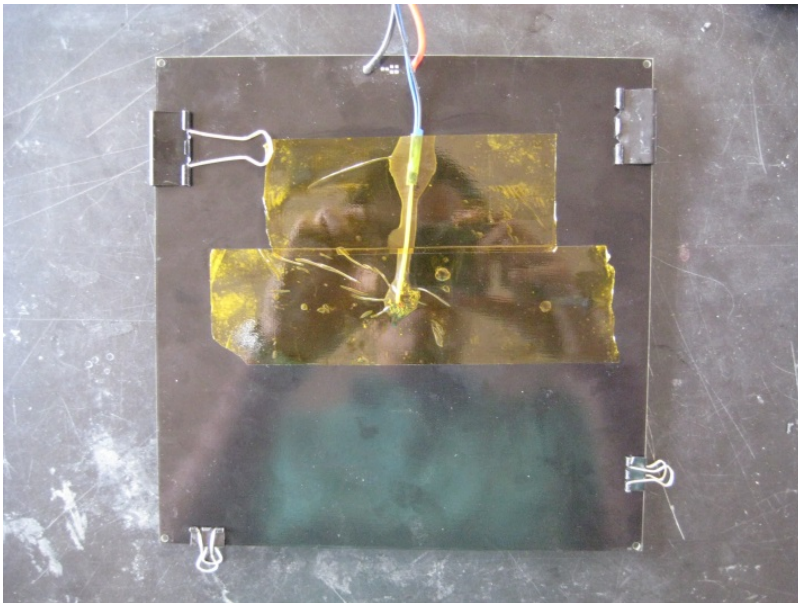
Etape 2

« **Utiliser du mastic réfractaire ou silicone haute température (disponible en magasin de bricolage) et déposer une goutte dans le trou central (sur la face inférieure du PCB).** »

Etape 3

« **Placer la tête de la thermistance préparée dans le trou central et vérifier que celle-ci touche bien la plaque en verre. La mesure de température du plateau chauffant est faite à cet endroit. Plaquer le câble et le fixer à l'aide de scotch Polyimide.** »

Faire sortir le câble du même côté que les câbles du plateau chauffant.



Une fois la thermistance ainsi montée, vous pouvez à nouveau tester avec un ohmètre que le montage est correct : on doit trouver une résistance de 100K environ sur le bornier. Si vous trouvez 0, c'est que les 2 fils se touchent... Approcher une flamme d'un briquet au centre de la plaque de verre : la résistance doit chuter rapidement jusqu'à 70-80 K : si c'est le cas, votre thermistance fonctionne parfaitement !

Etape 4

« **Recouvrir la plaque en verre de Polyimide pour améliorer l'adhérence lors des futures impressions. Attention à bien évacuer les bulles d'air pour garder une bonne planéité.**

L'astuce est de découper une bande à la largeur de la plaque en verre, puis de coller le centre de la bande et enfin plaquer celle-ci vers l'extérieur en chassant les bulles d'air. »

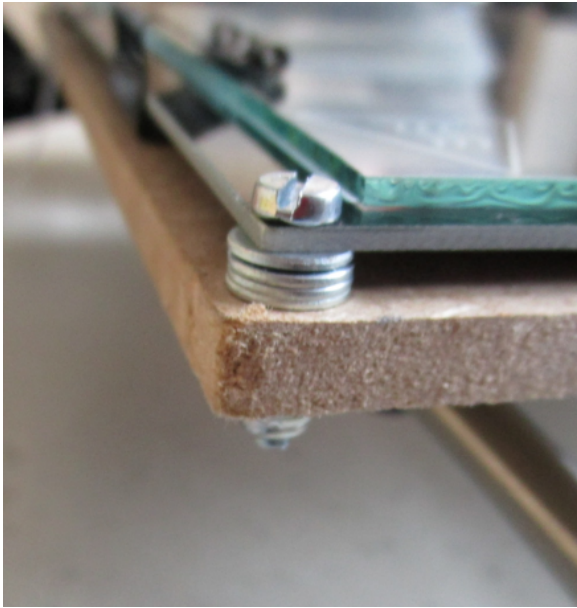
Je n'ai pas fait ça, car ça ne me semble pas indispensable ici et le coup des bulles d'air, ça ne me plaît pas trop... A l'usage, ça ne sert à rien car la température du plateau permet de contrôler l'adhérence.

Etape 5

« Fixer le plateau chauffant sur le chariot Y en intercalant ~~trois~~ quatre rondelles Ø3 mm entre les deux à chaque coin.

Placer une rondelle Ø3 mm sur le dessus du PCB et maintenir l'ensemble avec une vis M3x16 mm à chaque coin. »

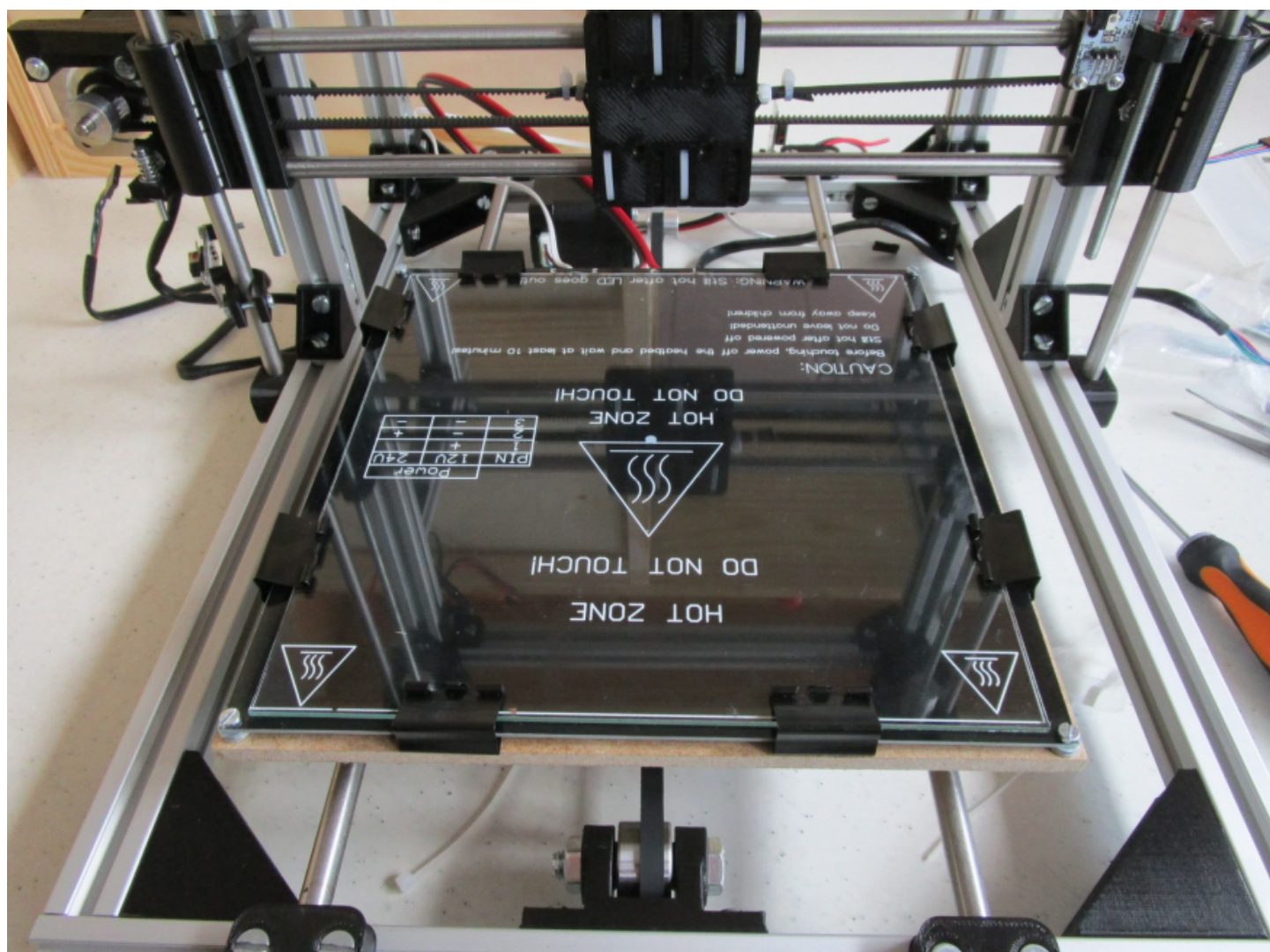
UTILISER DES ECROUS NYLSTOPS !



Pas si simple d'empiler les 3 rondelles M3... s'aider d'une pince à épiler.. ou d'un bout de collier de serrage passé à l'envers dans le trou...

D'autre part, ne pas serrer les écrous trop fort, juste ce qu'il faut pour que ça tienne, sinon cela déforme le plateau...

Voilà, cette fois, ça prend forme :



Assemblage et montage de l'extrudeur

Assemblage de l'extrudeur

Pièces nécessaires :

1 x pièce plastique Body Extruder Wade



1 x pièce plastique Extruder Idler



1 x pièce plastique Fan duct



1 x pièce plastique Wade Big Gear



1 x kit Hot end Hexagon metal



3x Roulement 608



1x Ventilateur 4x4



1x Câble (2 broches)



1x Vis d'entraînement



2x Ressorts



1x Axe M8x20 mm



4x Rondelle Ø8 mm



2 x Ecou M8



2x Vis M3x60 mm



3x Vis M3x30 mm



4x Vis M3x20 mm



6x Ecou M3



3x Rondelle Ø3 mm



Ce que vous devez faire :

Etape préalable :

« Bien nettoyer le Body Extruder Wade :

- **au niveau des perçages,**
- **du logement des roulements à billes 608**
- **et de l'emplacement de la buse chauffante.**

Contre-percer avec un forêt de Ø 3,5 mm le trou central où le filament passe (voir illustration ci-après). »



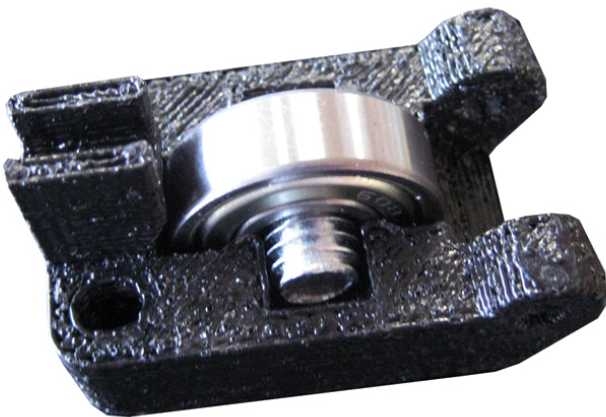
Bon, il y a un peu de boulot ici.... [il y a des parties imprimées qui sont provisoires et qu'il faut enlever](#) :

- l'intérieur de l'emplacement du roulement à bille, qu'il faut évider : j'ai utilisé carrément une mèche à bois 22mm que j'ai fait tourner à la main +/- une pince.
- la zone latérale de l'emplacement de l'extruder idler qu'il faut couper au cutter et limer et percer en 3mm...

Etape 1

« Glisser l'axe M8x20 mm dans un roulement 608 et monter cet ensemble en force dans la fente du Extruder Idler. »

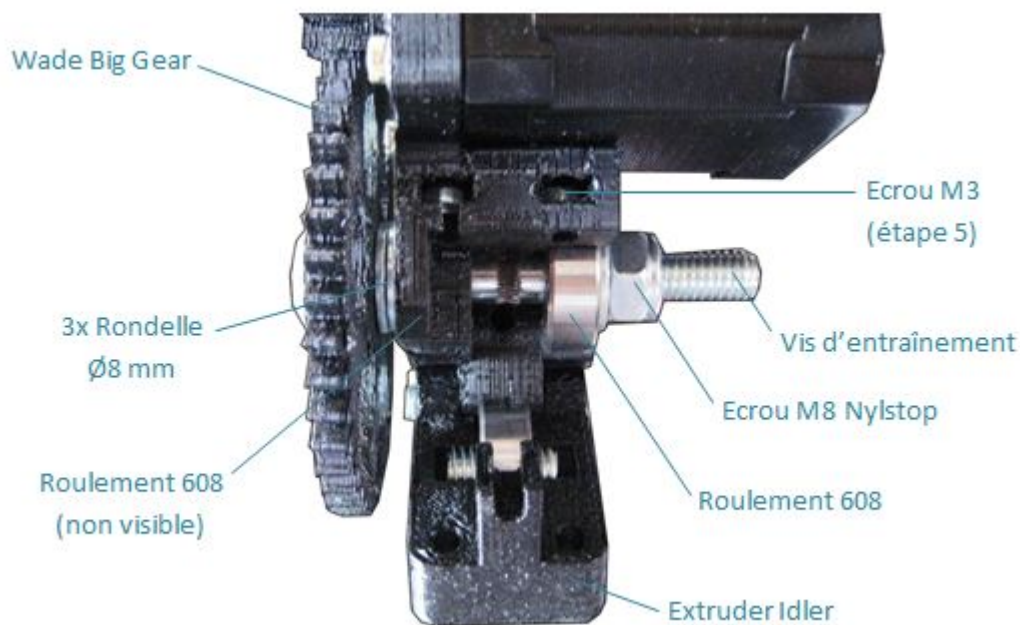
La vis doit être enfoncée de 80 % du diamètre. J'ai utilisé un tournevis plat pour appuyer sur la vis de chaque côté et bien l'enfoncer complètement.



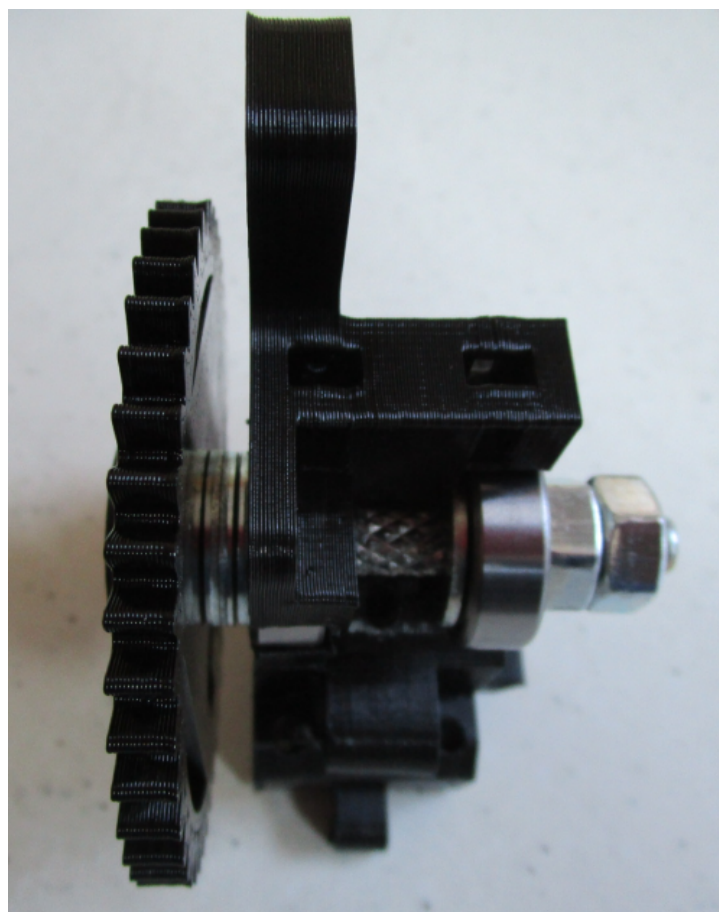
Etape 2

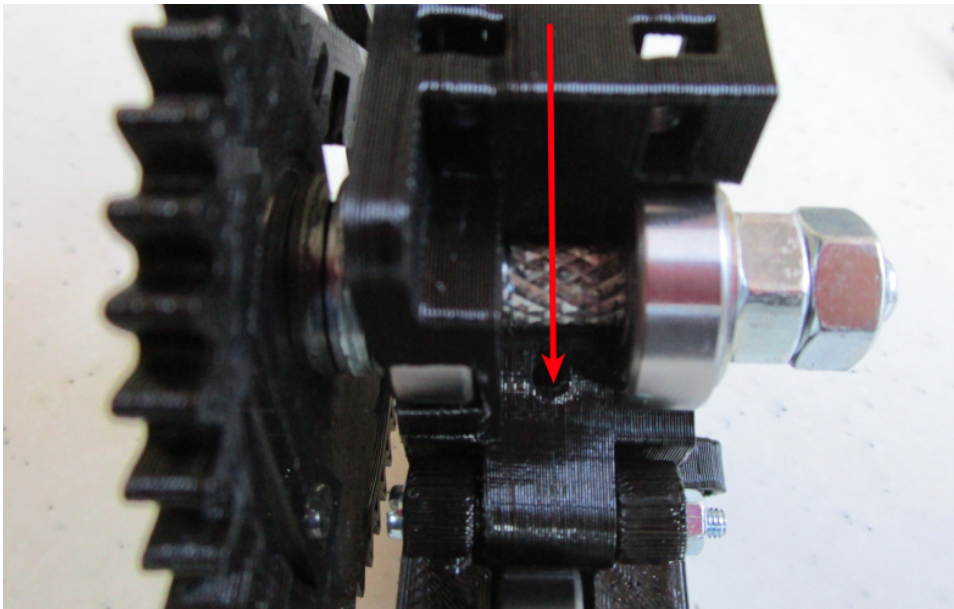
« **Assembler la grande roue dentée (Wade Big Gear) à l'aide de la vis d'entraînement en y intercalant dans l'ordre : 3 rondelles Ø8 mm, deux roulement 608, une rondelle Ø8 mm puis un écrou Nylstop. Avant de serrer, vérifier que la gorge crantée de la vis d'entraînement est face au trou (par lequel le fil va passer. Attention, l'écrou Nylstop possède une bague en plastique qu'il faut déformer (système de freinage du desserage).** »

2 rondelles de 8 suffisent à mon avis... Le critère de décision est l'alignement de la gorge crantée avec le trou du passage du fil



ce qui donne :





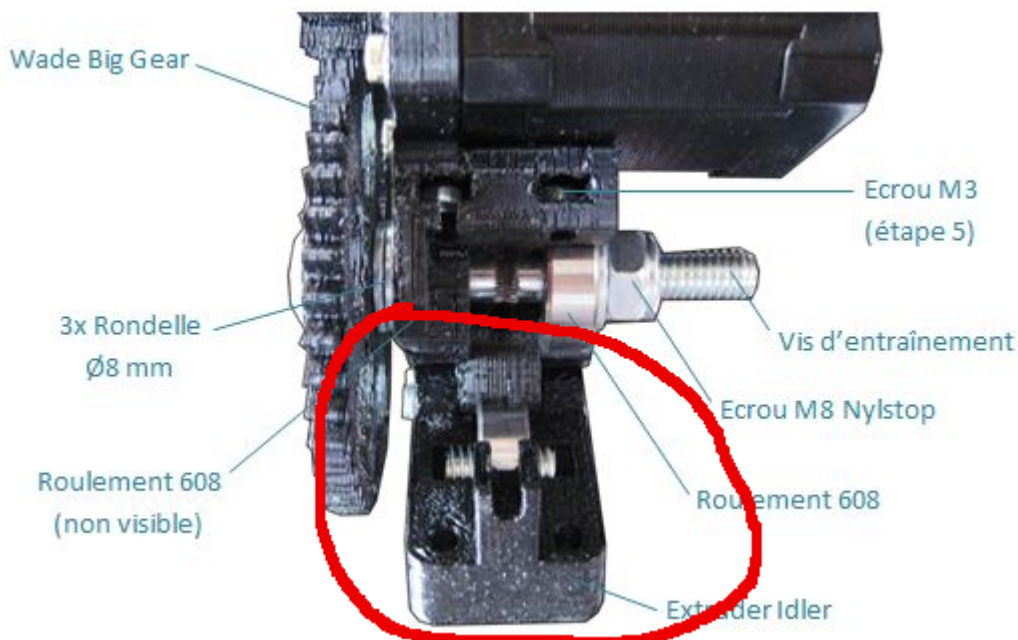
En fait, mieux vaut utiliser 2 écrous simples à la suite plutôt que l'écrou Nylstop

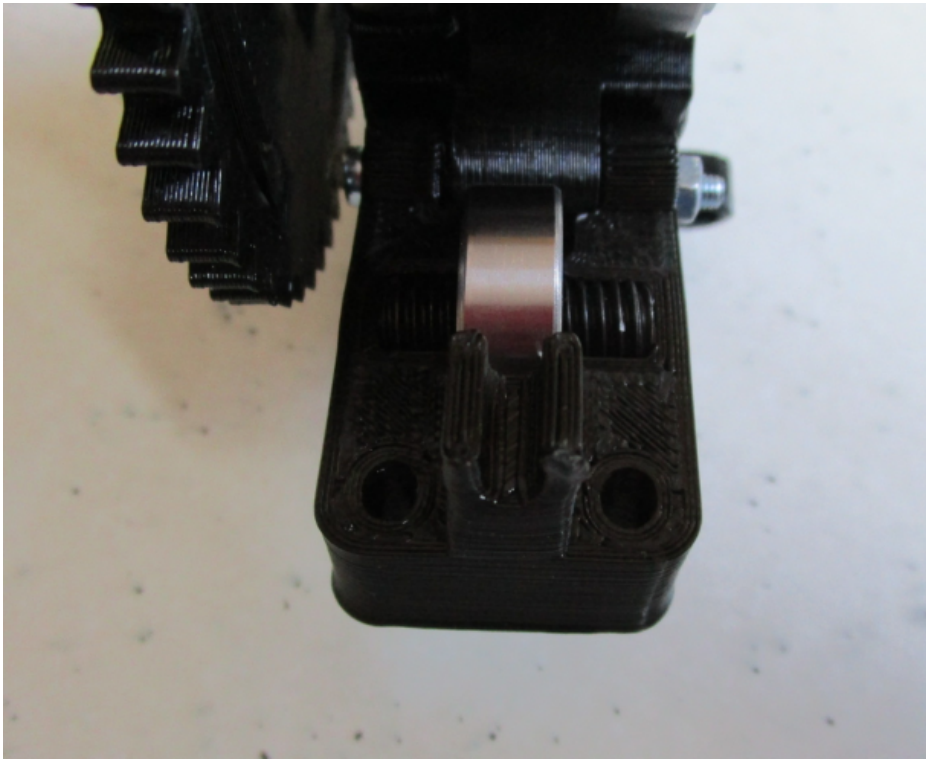
TRUC : pour bien mettre en place l'ensemble des éléments dans la filière, serrer une première fois de façon forte le premier écrou (clé de 13), puis le desserrer légèrement de façon à garder une contrainte légère en rotation. Mettre en place le deuxième écrou et serrer le contre-écrou (avec 2 clés de 13).

Etape 3

« Monter l'assemblage de l'Extruder Idler sur le corps de l'extruder (Body Extruder Wade) à l'aide d'une vis M3x30 mm et d'un écrou M3. Serrer de manière modérée pour permettre la rotation de l'idler autour de son axe. »

Simple si on a bien préparé le body extruder wade... sinon, faut le faire... Bien mettre tête de vis même côté que roue dentée..

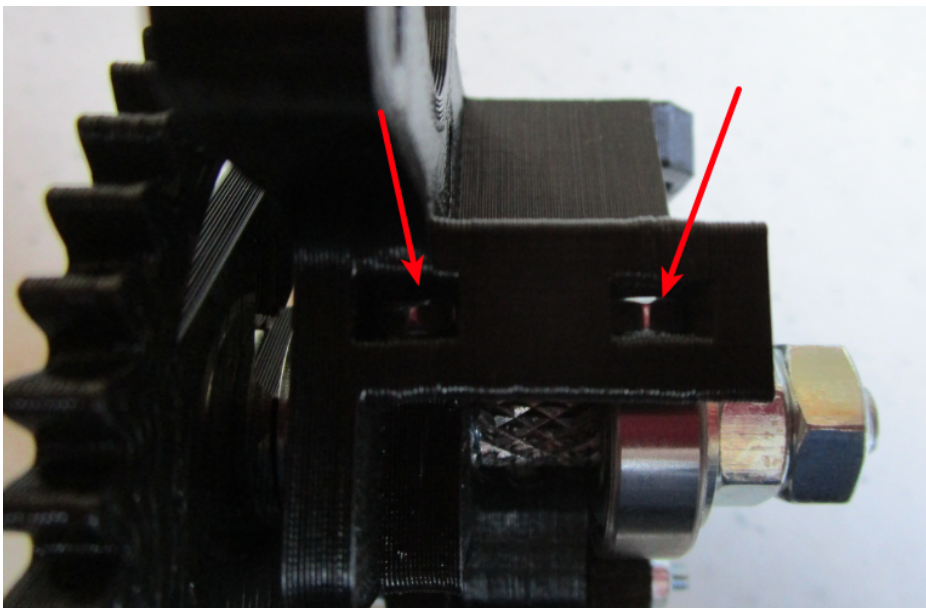


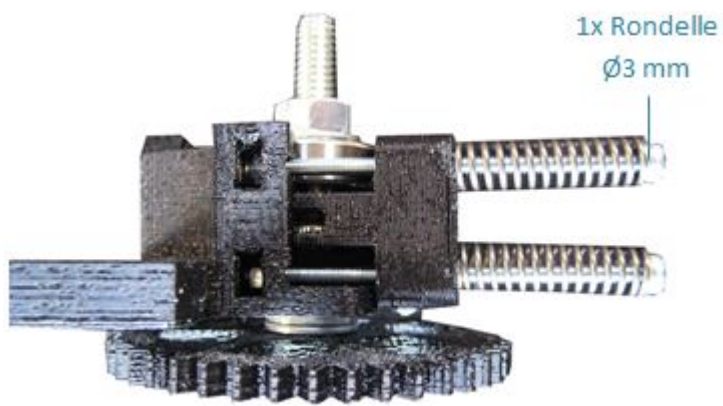


Etape 4

« **Glisser deux écrous M3 dans leurs encoches et utiliser deux vis M3x60mm avec deux rondelles Ø3 mm et les deux ressorts pour maintenir l'Extruder Idler. »**

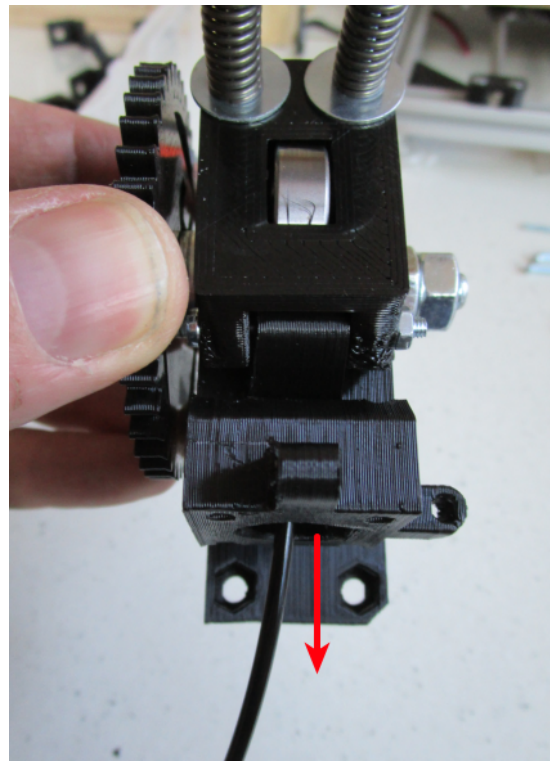
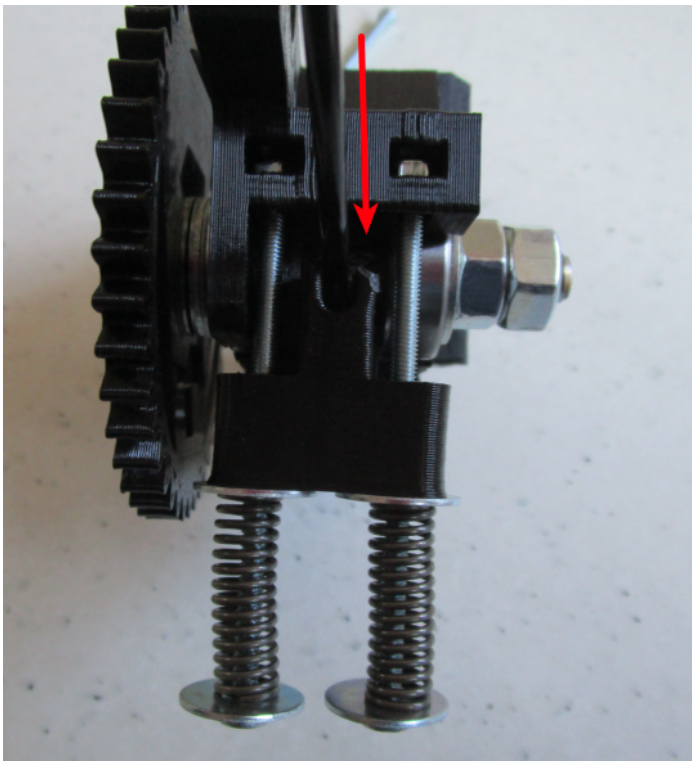
Pour glisser les écrous, si on arrive pas à les passer facilement, les chauffer un peu avant..





A ce stade, j'ai même fait un petit test manuel de l'extrusion du PLA 3mm ... : ça passe = nickel !

En fait, j'ai utilisé **2 rondelles pour chaque ressort assez larges** pour que le ressort ne puisse pas « sortir » de sa compression par la tête de vis ou le trou de la pièce plastique de l'extrudeur.



Etape 5

« **Vérifier que la Hotend est bien montée (bien serrer les différentes parties : Cold End, tige, Hot End et buse). Bien nettoyer le trou de diamètre Ø16 mm du corps de l'extrudeur et y monter en force la Hotend en l'orientant comme ci-dessous. Visser à même le plastique deux vis M3x35 mm pour le fixer en les serrant de manière progressive tour à tour. »**

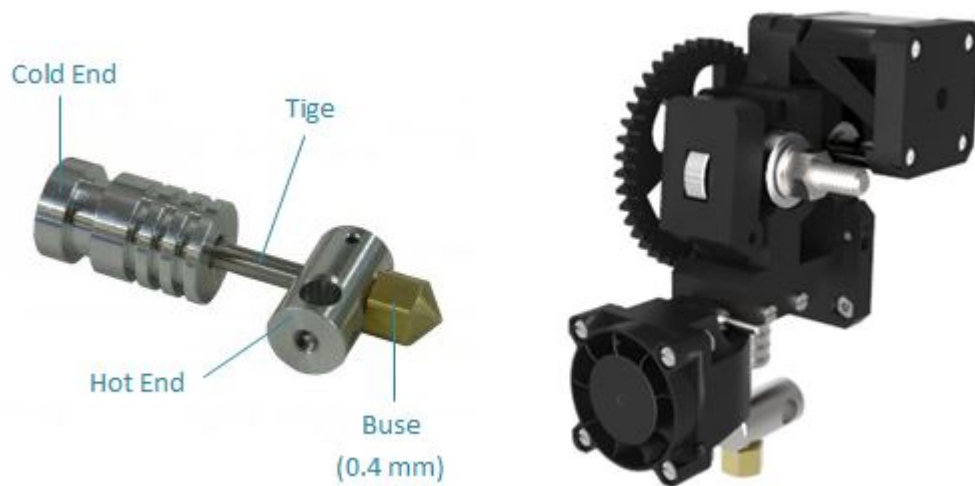
Pour nettoyer le trou 16mm, j'y suis allé à la mèche à bois de 16... à la main... et après quelques passage, le cold end est rentré « tout seul »

Pour la vérification du montage de la hotend :

- serrer la buse avec clé de 7 et tenir le bloc alu avec clé de 18
- ensuite visser le bloc tenu avec clé de 18 sur le pas fileté à tenir avec petite clé fournie de 4.5 et bien serrer
- resserrer aussi si besoin la micro vis à tête hexagonale à l'arrière du radiateur hexagonal

Mettre en place la tête et **serrer les vis M3x35 « à fond »**, jusqu'à ce que la tête ne soit plus mobile sans contrainte dans son emplacement.

Orienter la Hot End de façon à ce que le gros trou soit sur la droite... et le texte « hexagon » devant. On peut utiliser une clé plate de de 17 ou de 18 pour le faire !



± Etape 6 : préparation du ventilateur

« **Préparer le ventilateur 4x4 en soudant à son câble d'alimentation le câble fourni avec 2 broches (souder rouge avec rouge et noir avec noir). Nous vous recommandons de protéger les soudures avec de la gaine thermo rétractable (à glisser avant la soudure) ou avec du chatterton (ruban adhésif isolant).** »

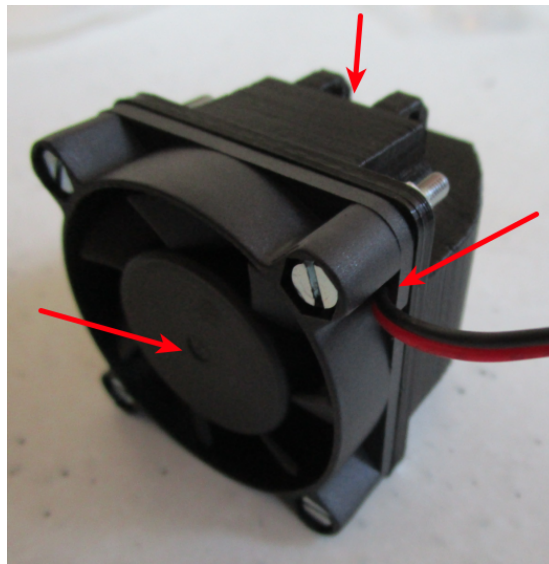
Idem que pour les thermistances précédemment



Etape 7

« **Placer le ventilateur sur le Fan Duct en orientant les câbles d'alimentation sur la droite et la face avec l'hélice vers l'extérieur** et le fixer à l'aide de quatre vis M3x20 et de quatre écrous M3. »

Le garder ainsi monté pour le moment sans le fixer sur l'extrudeur.



Fixation à l'axe X et montage du moteur

Pièces nécessaires :

Les ensembles préparés à l'étape précédente :

- Extrudeur assemblé
- Support ventilateur assemblé

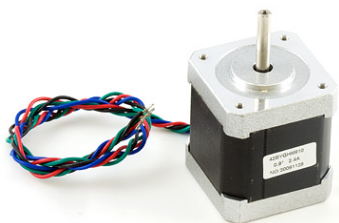
1 x pièce plastique Wade Small Gear



1x Vis de pression M3



1x NEMA 17



1 x Résistance chauffante 12V/40W



4x Vis M4x20 mm



4x Ecrou M4



1x Vis M3x20 mm



3x Vis M3x12 mm



2x Ecrou M3



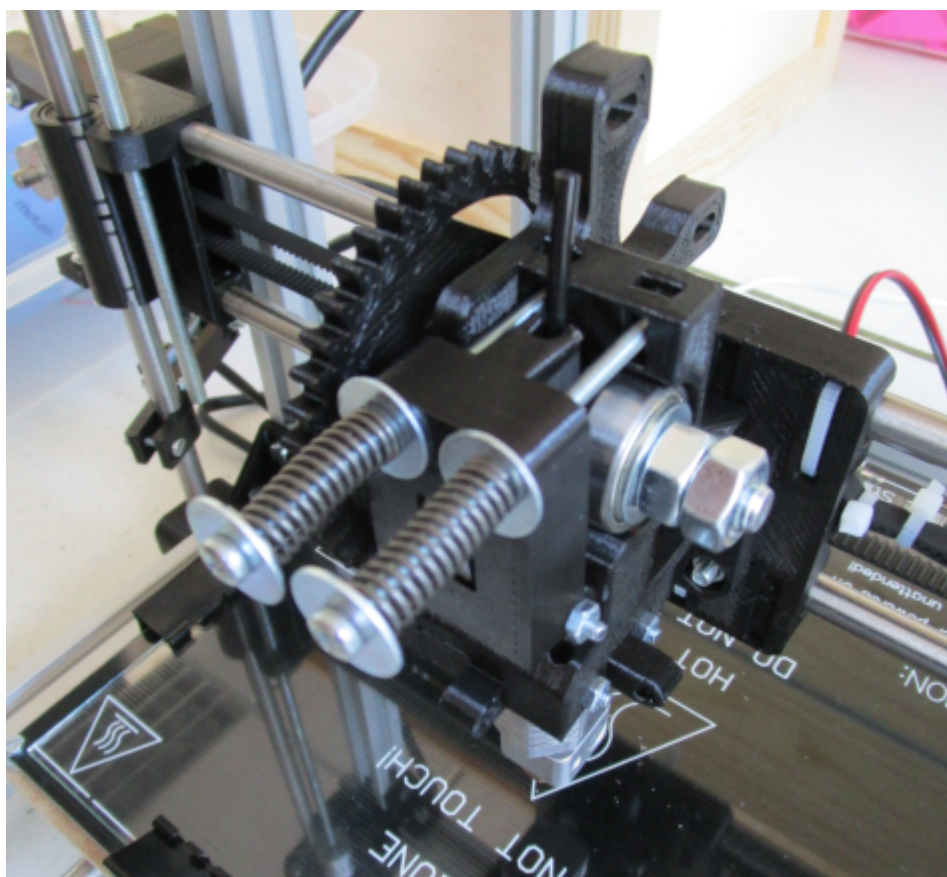
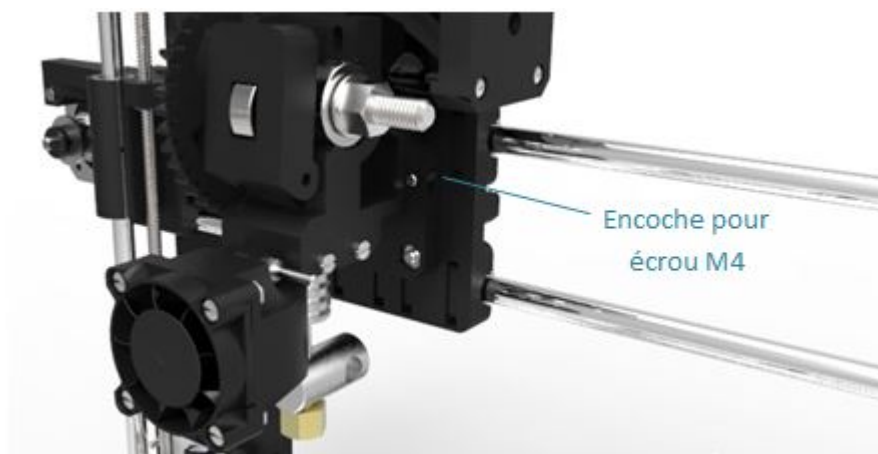
3x Rondelle Ø3 mm



Ce que vous devez faire :

Etape 1

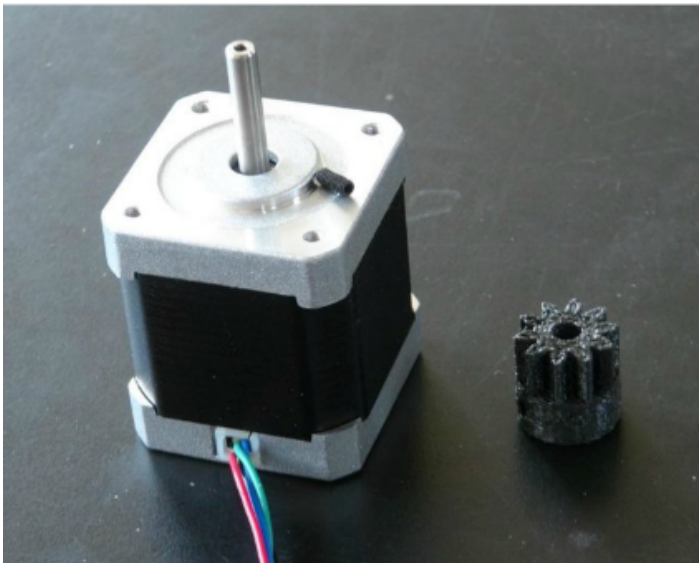
« Placer les écrous M4 dans les encoches et fixer l'extrudeur assemblé au X Carriage (chariot X) à l'aide de quatre vis M4x20mm. Serrer pour rendre l'ensemble rigide. »



Etape 2

« Monter le Wade Small Gear (pignon en plastique) sur l'axe d'un moteur NEMA 17 à l'aide d'une vis de pression M3 et d'un écrou M3 glissé dans l'encoche prévue à cet effet. Si besoin, contre percer le trou du Wade Small Gear avec un forêt Ø5 mm à la main. Placer la tête de la vis en face du méplat de l'arbre moteur. Orienter le pignon de manière à ce qu'il engrène correctement avec le Wade Big Gear . »

Mettre la vis vers l'extérieur de l'axe..



Etape 3

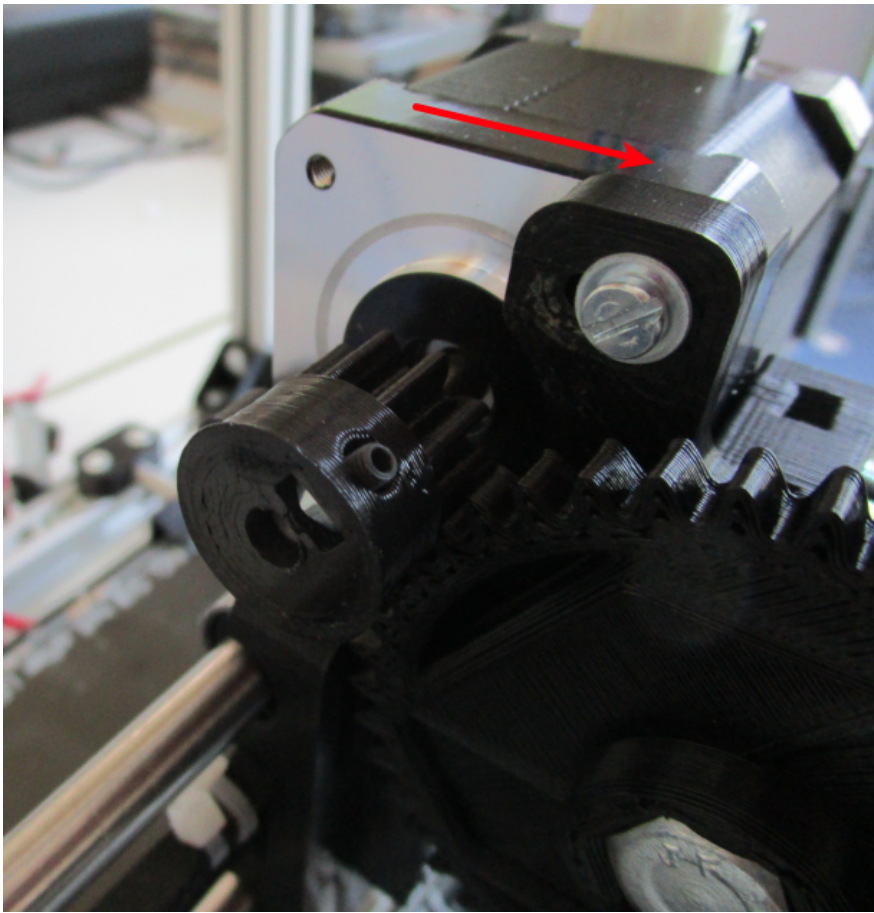
« **Positionner le moteur sur la face de l'extrudeur située à l'opposé de la roue dentée (Wade Big Gear) en orientant les câbles d'alimentation *vers le haut*. Insérer les trois vis M3x12 mm ainsi que les trois rondelles Ø3 mm dans les trous filetés du moteur sans serrer.**

Faire coulisser le moteur pour que le pignon et la roue dentée soit bien engrenés et serrer les trois vis. »

ATTENTION : faire gaffe à ne pas faire tomber le moteur sur la plaque de verre !

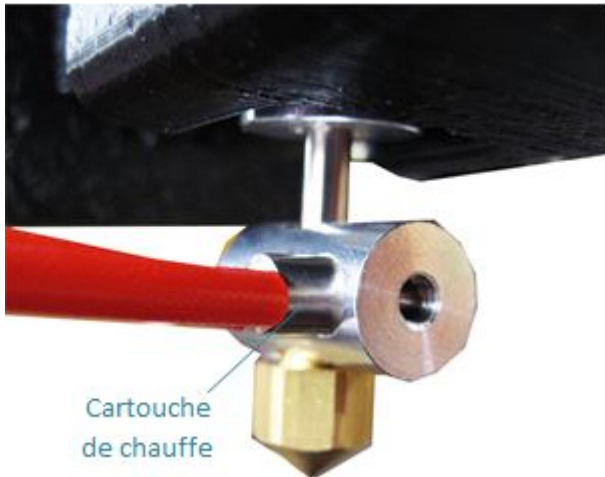
Pour se simplifier la vie, on peut aussi transitoirement démonter la grande roue dentée puis la remettre en place une fois les vis du moteur engagées.





Etape 4

« **Enfoncer la cartouche de chauffe (présente dans le kit du Magma Hotend) dans le trou prévu situé dans la partie « Hot End » par la droite. Les câbles d'alimentation doivent dépasser par la droite (lorsque la machine est face à vous).** »



On peut vérifier que la résistance chauffante n'a pas été abîmée en testant à l'aide d'un multimètre sa résistance qui doit être de ~ 6 Ohms.

Etape 5

« **Prendre la deuxième thermistance préparée, déposer une goutte de mastic réfractaire ou silicone haute température (non fourni) dans l'encoche de la buse du Magma Hotend et enfoncer la tête de la thermistance pour qu'elle soit en contact.** »

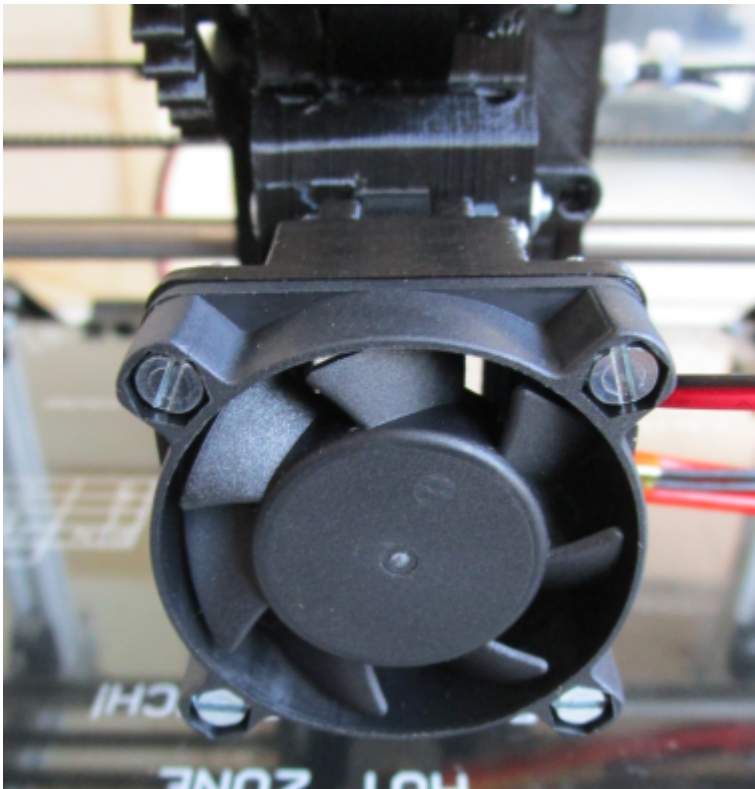
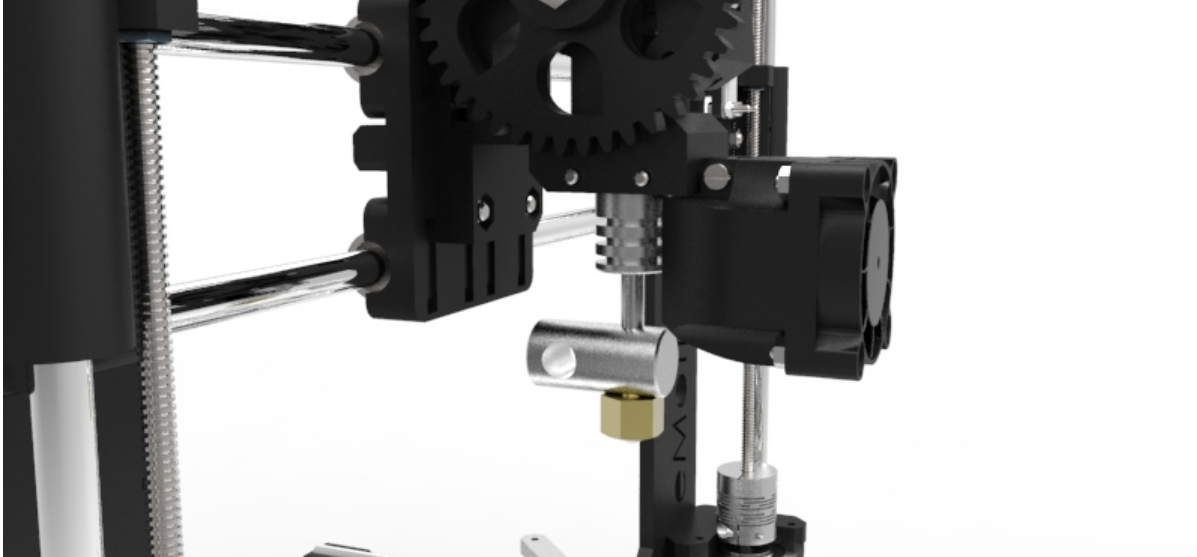
J'ai utilisé un peu de Polymide pour fixer la thermistance et envelopper ensemble le départ des câbles résistance et thermistance.

Note : Vérifier que la buse balaye bien l'ensemble de la surface du plateau chauffant. Pour cela, bouger l'extrudeur sur l'axe X et le plateau sur l'axe Y et vérifier la position de la buse par rapport au plateau.

Faire sortir les câbles de la thermistance et la résistance chauffante du même côté du bloc de chauffe

Etape 6

« Assembler le support ventilateur assemblé sur le corps de l'extrudeur à l'aide d'une vis M3x20 mm et d'un écrou M3. »



**A ce stade, le montage mécanique est terminé !!
Yes !!! Mais c'est pas fini... !**

Introduction

Les instructions qui vont suivre concernent le câblage de l'Arduino qui est la carte microcontrôleur qui reçoit les informations venant du PC (données concernant les pièces à imprimer, etc.) et du RAMPS qui est une carte additionnelle permettant de piloter les différents actionneurs et de recevoir les informations de différents capteurs. Vous pouvez néanmoins utiliser d'autres produits comme la carte GEN7, etc.

Les différents branchements seront détaillés et l'organisation des câbles sera laissée au libre choix de l'utilisateur. Il est conseillé de réunir les câbles ensemble, de les regrouper à l'aide plyospire et de les fixer au châssis à l'aide de colliers de serrages.

Préparation et fixation de l'électronique

Pièces nécessaires :

1 x shield RAMPS (shield = carte d'extension Arduino)



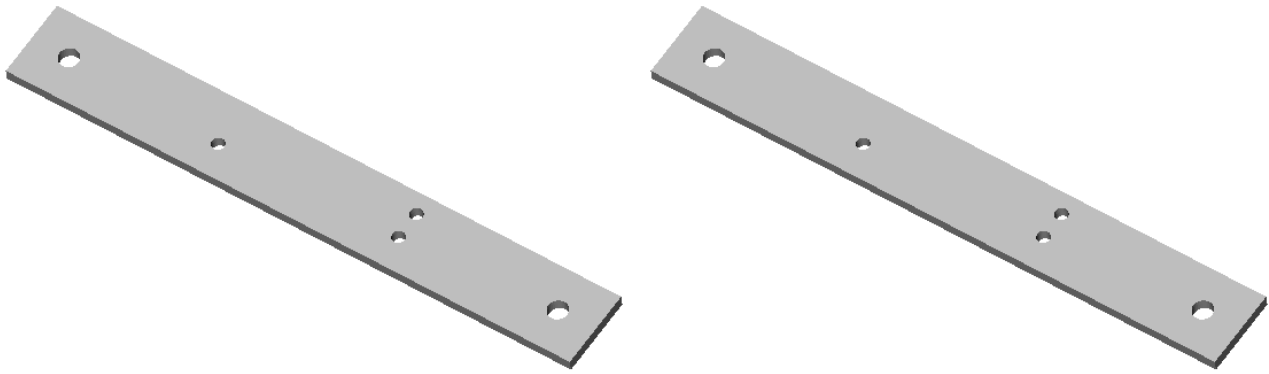
1 x carte Arduino Mega 2560



4x Pilotes moteur pas-à-pas



2 x barres des fixations



3 x Vis M3x30 mm



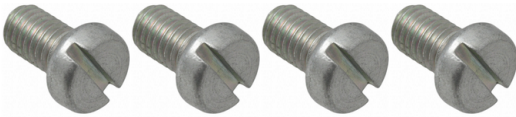
3 x Ecrou M3



3 x Rondelle Ø3 mm



4 x vis M5x8mm

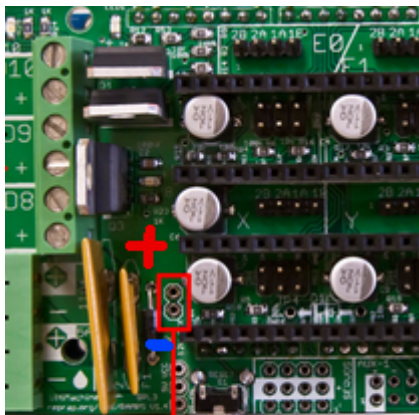


3 x entretoises 5mm

Ce que vous devez faire :

Préliminaire : préparer/vérifier la carte RAMP

Avant de passer à la suite, souder un connecteur droit 2 broches pour la connexion simplifiée du ventilo de l'extrudeur.... sinon, il faudra enlever la carte RAMPS connectée pour le faire...



**VENTILATEUR
EXTRUDEUR**

Vérifier à l'aide d'un multi-mètre que le contact est bon entre le connecteur droit soudé et chacune des broches du premier bornier d'alimentation ++ ça vous évitera de devoir démonter le câblage entière pour resouder sir problème...

Dénuder également les câbles de la résistance de chauffe et imprégnez les de soudure

Etape 1

« **Monter le RAMPS sur l'Arduino en raccourcissant les soudures situées sous l'alimentation du RAMPS si nécessaire. Les deux cartes doivent s'emboîter au niveau des broches et les différentes prises d'alimentation doivent se retrouver du même côté.** »

Tout ce qu'il y a de plus classique quand on connaît Arduino !

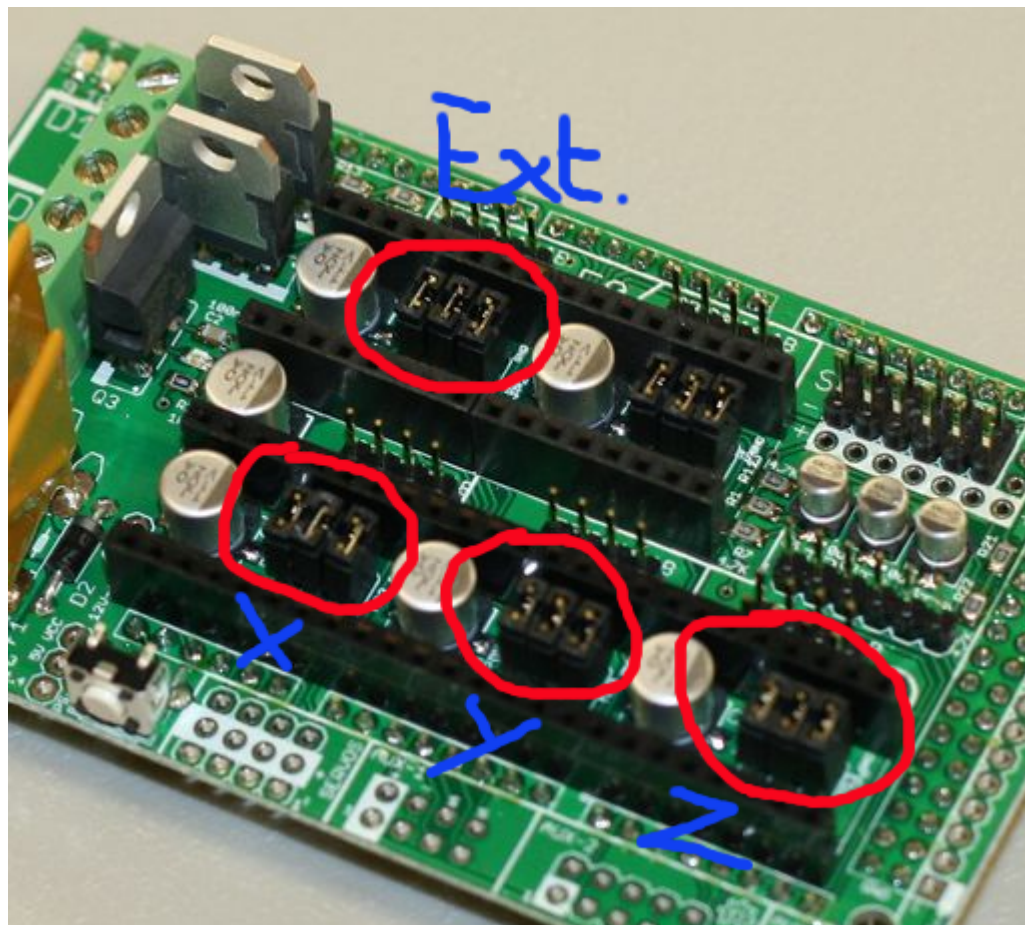
Etape 2a

Insérer les cavaliers de paramétrage des pilotes moteurs ++ . Les cavaliers correspondent à la logique suivante :

jumper	Yes/No		step size
1	2	3	
no	no	no	full step
yes	no	no	half step
no	yes	no	1/4 step
yes	yes	no	1/8 step
yes	yes	yes	1/16 step

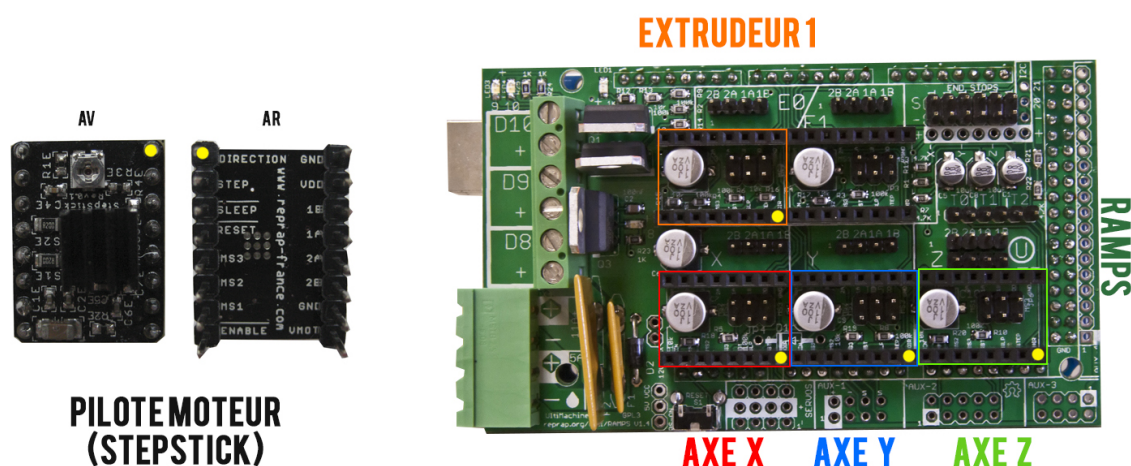
Plus de détails ici : http://www.reprap.org/wiki/RAMPS_1.4

Dans notre cas, on utilisera le mode « 1/16 » de pas : donc mettre les 3 cavaliers pour chaque pilote de moteur :



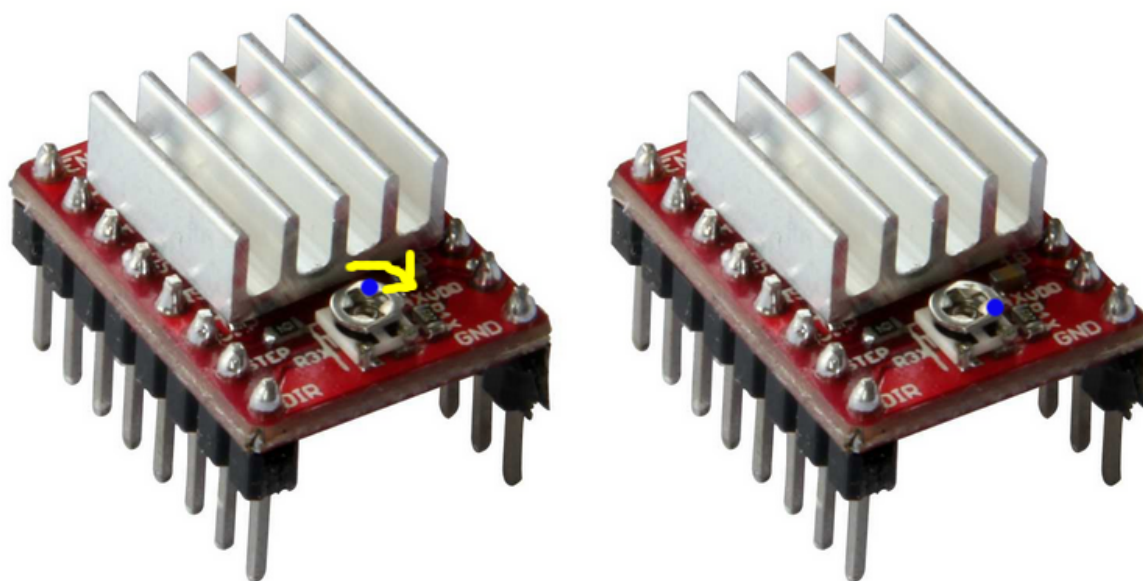
Etape 2b

« **Connecter chaque pilote moteur pas-à-pas sur le RAMPS en faisant attention au sens du branchement. Bien les enfoncer sur les prises. Il est normal de laisser un emplacement de libre qui est destiné à la présence d'un deuxième extrudeur.** »



Etape 2c

La vis de résistance variable présente sur les pilotes moteurs fixe l'intensité maximale de phase du moteur connecté... Tous les pilotes ont un réglage par défaut qui semble satisfaisant. Par contre, pour l'axe Z, le driver contrôle 2 moteurs, et j'ai augmenté l'intensité max possible en réalisant une rotation de $\frac{1}{4}$ de tour vers la droite :



Le point bleu correspond à une petite flèche dessinée sur la résistance variable.

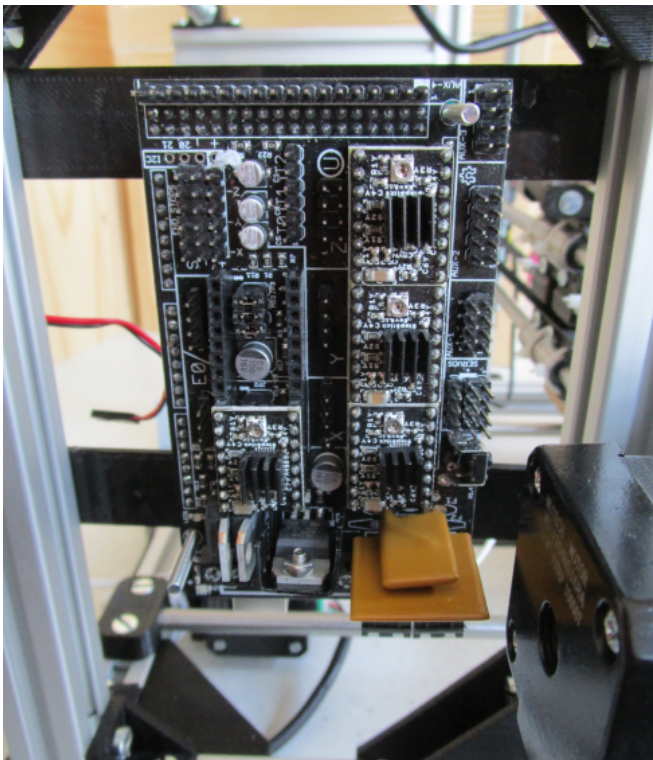
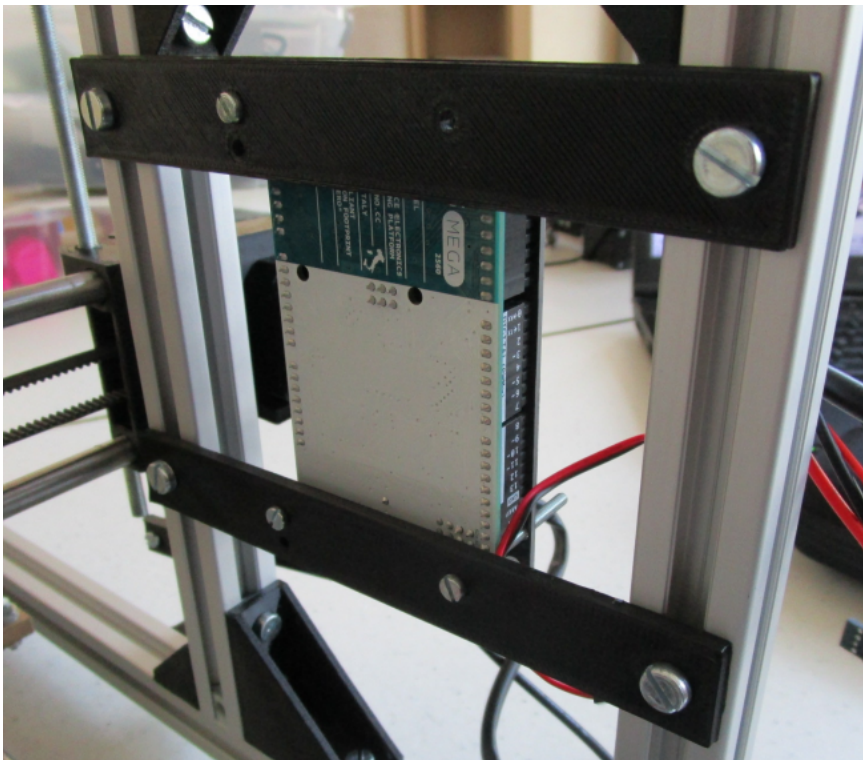
Il est également possible d'utiliser un ohmètre pour fixer précisément la valeur de la résistance variable.

Etape 3

Fixer les vis sur les barres avec 1^{er} écrou et passer entretoises

Fixer le bloc des 2 cartes enfichées l'une sur l'autre sur les vis des barres

Fixer le bloc barres + cartes sur le châssis



Simple et efficace.

Branchements

Pièces nécessaires :

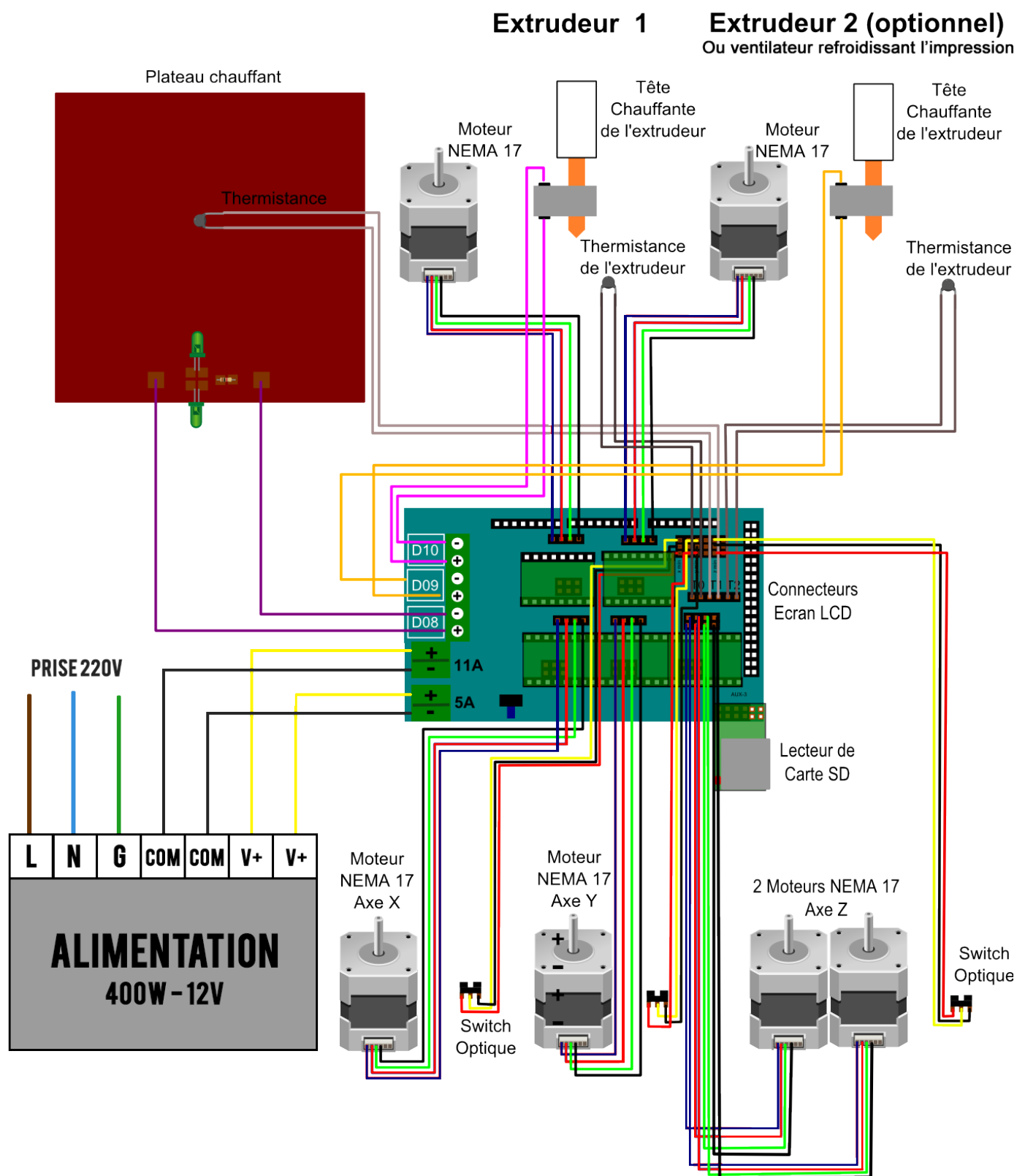
les 3 câbles de « endstop »



Ce que vous devez faire :

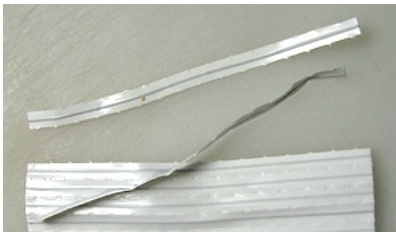
Au final, on doit avoir réalisé les connexions suivantes :

RepRap Arduino Mega Pololu Shield 1.4



Created by Neil Underwood 5/28/2011
Updated and Translated Yann CLEMENT 2012

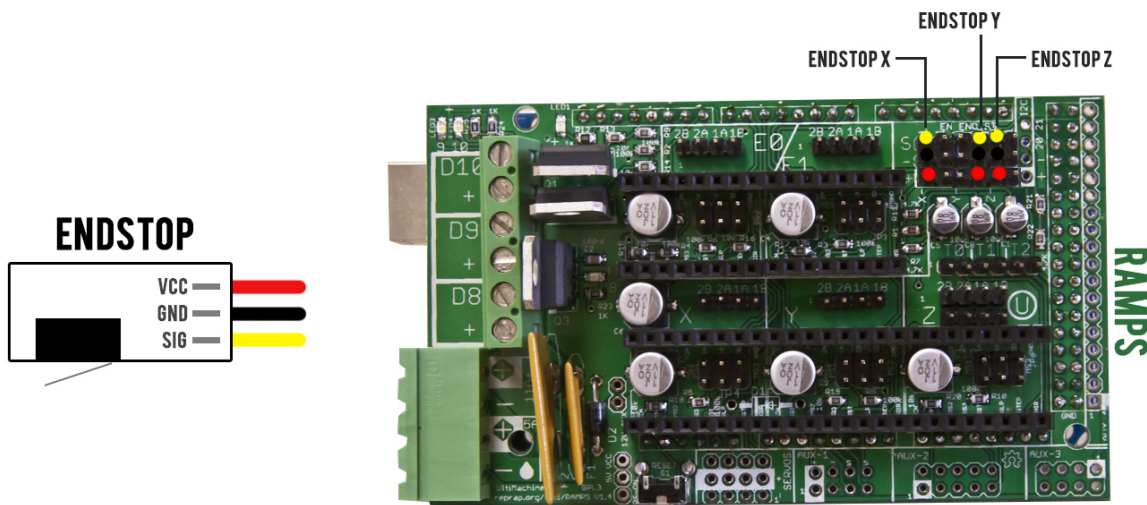
TRUC : pour attacher des câbles entre eux, j'aime bien utiliser des « fil de fermeture » des sacs de congélation : ça permet de les défaire facilement au besoin.



Câblage des capteurs de fin de course (endstops)

« Brancher les trois endstop montés au RAMPS à l'aide des trois câbles fournis (« Endstop » marqué sur chaque prise). **Attention de bien respecter les branchements suivants (visibles ci-dessous).** »

TRUC : Tester manuellement les EndStops en connectant la carte Arduino au port série. La LED doit s'allumer au contact. Si ce n'est pas le cas, vérifier le câblage.



ATTENTION : pour le montage de l'Open Maker Prusa i3, il faut connecter le endstop Y sur le bornier max (le 2ème Y sur la photo) autrement dit laisser 2 espaces libres entre le X et le Y.

Câblage des moteurs

« Concernant les deux moteurs NEMA 17 de l'axe Z, il faut relier les deux câbles d'alimentation pour qu'ils puissent fonctionner en parallèle.

Cette dernière recommandation n'a pas été nécessaire : sur la RAMPS, il suffit de connecter les 2 moteurs de Z sur les 2 connecteur de Z de la même façon

« Attention : la couleur des câbles d'alimentation des moteurs NEMA 17 peut changer selon les fournisseurs et ne représente aucun danger en cas de mauvais branchement. En effet, les câbles sont toujours associés par paire (une paire pour chaque bobine). Il n'y a donc pas de risque si les couleurs des câbles moteurs ne respectent pas le schéma de câblage principal. »

Par contre : le sens de connexion du bornier fixe le sens de rotation des moteurs... Si un moteur ne tourne pas dans le bon sens, il faudra inverser le sens de connexion du connecteur du moteur concerné.

Câblage de la cartouche de chauffe et du PCB

« La cartouche de chauffe n'est pas polarisée et se branche à la prise D10 (la plus externe).

Le plateau de chauffe PCB est branché sur la prise D08 (celle à côté du bornier d'alimentation) (notez la présence d'un plus gros radiateur de refroidissement) et ne pas inverser le pôle positif et négatif. »

IMPORTANT : le bornier D09, central, reste libre et non connecté.

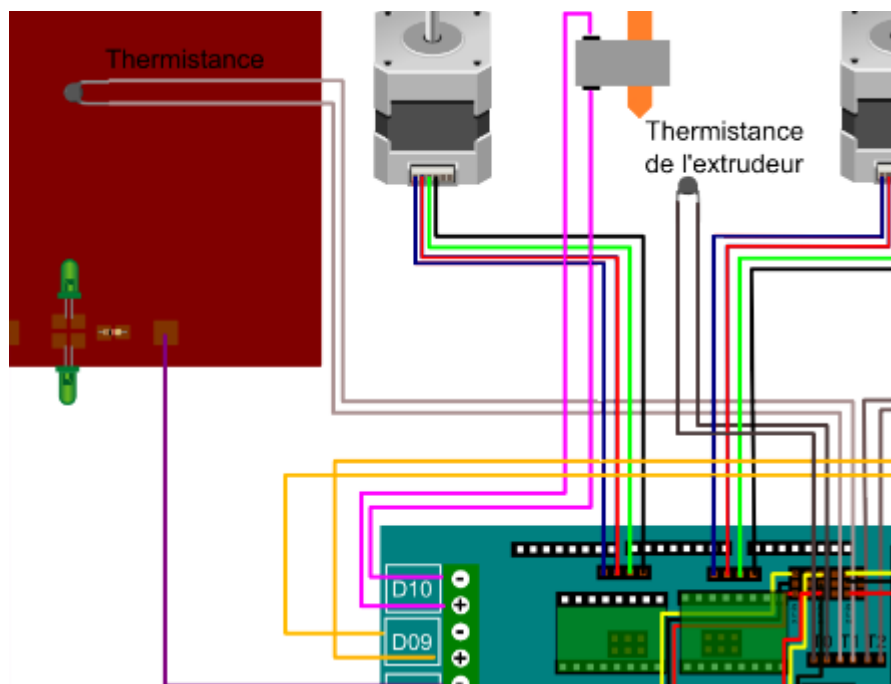
Bien tester le serrage en tirant sur les câbles légèrement une fois vissé..

Câblage des thermistances

« **Les thermistances ne sont pas polarisées donc il n'y a pas de risque d'erreur de branchement. Prenez garde cependant à ne pas intervertir la prise venant :**

- **de la buse d'extrusion (T0)**
- **et l'autre du PCB (T1). »**

Et à ne pas intervertir arrivée du ventilateur et arrivée de la thermistance... en provenance de la buse chauffante.



Câblage des ventilateurs

« **Brancher le ventilateur refroidissant l'extrudeur directement à la prise d'alimentation située à côté du stepstick X (voir schéma). Ceci va permettre l'alimenter celui-ci directement dès l'allumage de l'alimentation. »**

C'est sur le bornier droit 2 broches soudé au début... Attention, le ventilateur est polarisé... Noir sur l'extérieur, rouge intérieur.

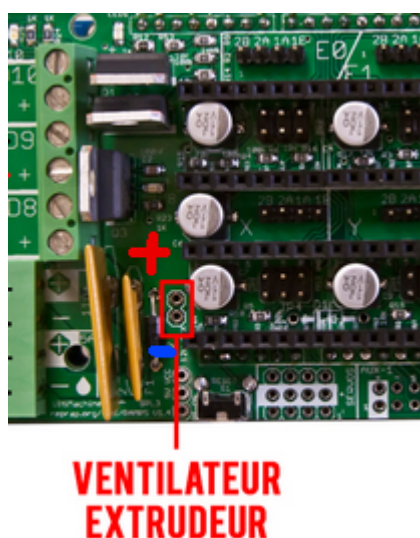
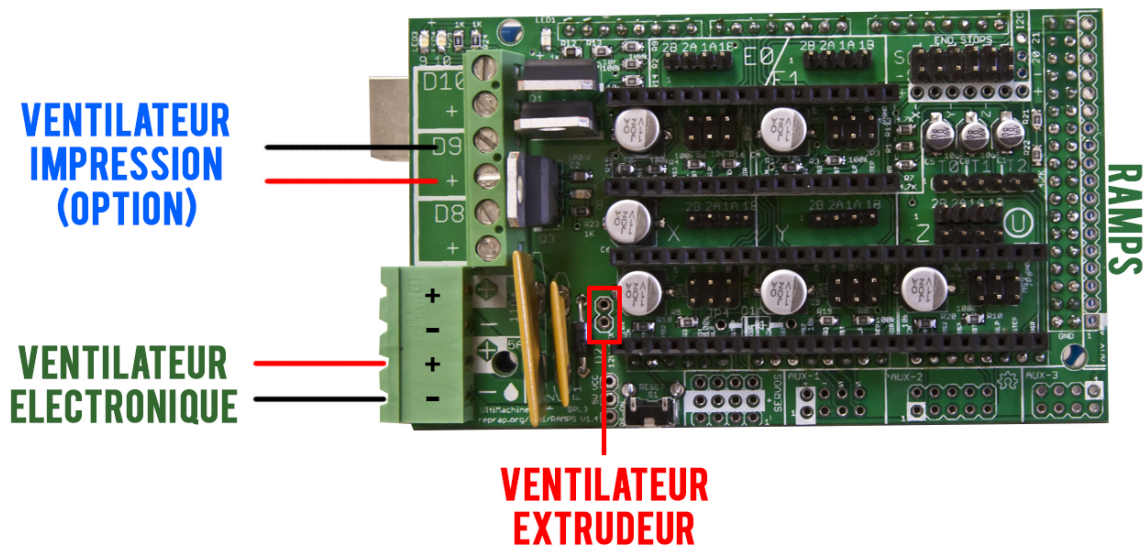
Lors de la mise sous tension de l'imprimante, le ventilateur devra se mettre à tourner d'emblée : si ce n'était pas le cas, il faudra débrancher l'alim' et vérifier tout ++

Conseil d'ami : solidariser le câble du connecteur du ventilateur avec celui du moteur de l'extrudeur, de façon à éviter une déconnexion malencontreuse (lors d'un déplacement de l'imprimante notamment)... sinon, à la première chauffe de buse... vous allez fondre l'extrudeur..

Optionnel :

Brancher à la prise d'alimentation du RAMPS le ventilateur refroidissant les cartes électroniques (non fourni). Nous conseillons d'utiliser un ventilateur de type 6x6 cm.

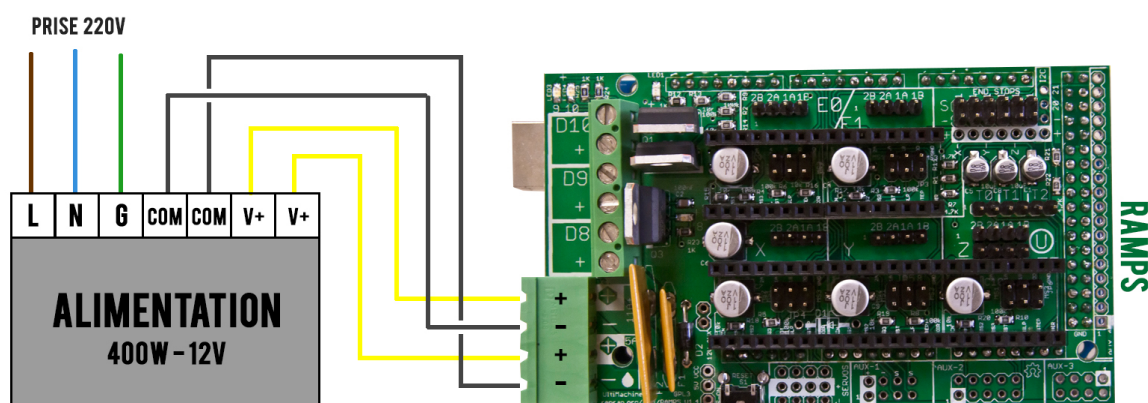
Si vous souhaitez mettre un ventilateur qui refroidit l'impression, le brancher en **D09** pour pouvoir commander le démarrage et l'arrêt.



Câblage de l'alimentation

La Prusa Mendel iteration 3 est fournie avec une alimentation type 12V

« **Le branchement de l'alimentation au RAMPS est faite à l'aide de câbles électriques additionnels. Dénuder les extrémités du câble proprement et les connecter à l'alimentation et à la prise détachable du RAMPS en suivant le schéma ci-dessus. »**



Nous conseillons de protéger la zone de branchement des câbles avec le scotch polyimide fourni. Coller des bandes de manière à ne pas rentrer en contact avec les branchements et éviter les risques électriques.

Le connecteur d'alimentation se débranche à la façon d'une prise : facile pour visser les câbles d'alim'.

Sur l'alim reçue, il y a 3 x 2 fils rouge/noir : il y a donc une paire rouge noir non utilisée à mettre sur domino pour éviter tout court-circuit !

Pour certaines alimentations, il faut également préparer le câble 220V : voici le rappel des couleurs :



Rouge (ou noir) pour les câbles multifilaires : Phase

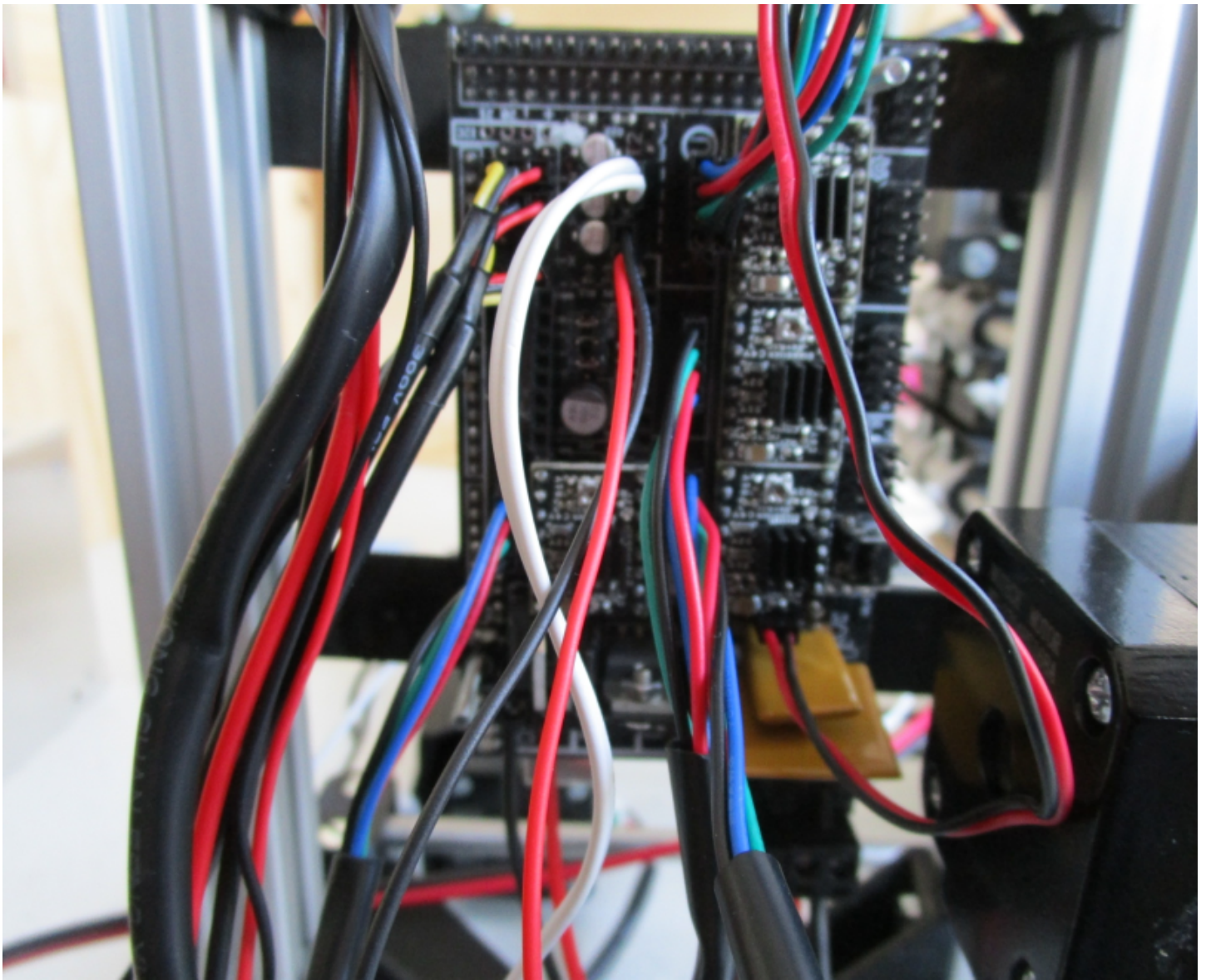


Bleu clair exclusivement : Neutre



Vert et jaune exclusivement : Terre

**UNE FOIS FINI, JE VOUS CONSEILLE DE REVERIFIER PAR PRINCIPE
TOUT LE CABLAGE, CONNEXION PAR CONNEXION !**



Bien revérifier chaque connexion avant toute mise sous tension !

Conclusion

Vous pouvez maintenant passer à la mise en route de votre imprimante Open Maker Prusa i3 (voir manuel correspondant).

TRUC IMPORTANT : Pour la suite, prévoyez une multi-prises d'alimentation pour l'imprimante avec un interrupteur (pour pouvoir éteindre à tout moment si problème) et alimenter le PC de contrôle sur un autre multi-prises. Comme ça, votre PC reste sous tension même si vous mettez l'imprimante hors-tension.

YES !!!!!!!

A Retenir :

Avant toute mise en chauffe de la buse, vérifier que le ventilateur fonctionne +++

Synthèse

Les +

- Microrupteurs sur mini-carte facile à fixer avec LED de contact,
- Structure du plateau axe Y et potence Z en rail alu rainuré donnant une assise et une stabilité à la machine
- câbles « prêts à connecter » pour les micro-rupteurs et les moteurs : que de temps gagné !
- coupleurs d'axe Z – moteurs en « alu »
- le bloc hexagone métallique (= Magma Hot End)de support de buse ++, qui peut notamment être orienté à l'aide d'un clé de 16 ou 17 ! Et avec ça, on peut chauffer jusqu'à 300°C potentiellement, et potentiellement utiliser du nylon, etc...
- la possibilité d'enlever (dévisser) le bloc terminal buse+résistance chauffante du Magma Hot End, ce qui permet de tester la bonne arrivée du filament dans l'extrudeur
- pas de tube pvc pour faire passer le PLA avec l'extrudeur directement sur le chariot de l'axe des X = un souci et une source de problème de moins !
- PLA 3mm = apport de matière rapide et meilleure tolérance aux variations de diamètres !
- Moteurs NEMA 17, puissants, avec câble de connexion directe
- Passage des câbles simplifié et électronique discrète sur le bord du châssis
- Drivers de moteurs livrés avec radiateurs !
- Un emplacement de driver moteur reste libre sur la carte Ramp pour un 2ème extrudeur
- Les borniers d'alim' sont déconnectables : pratique.

Les -

- on cherche...

Infos techniques utiles

Moteurs bipolaires pas à pas NEMA 17

Haute précision et résolution
Faibles bruit et vibrations
Certifié CE et RoHS

Couple 4800g.cm² / 47 Ncm

Angle de pas 1.8°

Courant **1.68A**

Diamètre de l'axe: 5mm

Pilote A4988

Doc ici : <http://www.pololu.com/product/1182>

it is rated for 2 A per coil with sufficient additional cooling

Améliorations diverses possibles :

- ventilo sur la carte moteur
- LED associée au ventilo pour être sûr qu'il est sous tension +++

Dépannages de la Open Maker Prusa i3

Changement de l'extrudeur

Situation :

Suite à une mise en chauffe de la buse pendant une panne / non connexion du ventilateur : l'extrudeur a logiquement fondu au niveau de l'emplacement de la tête de la hot-end... et est devenu mobile. Seule Solution : changer l'extrudeur

Procédure :

- Dévisser le Idler et enlever tout filament
- Dévisser le moteur
- Dévisser l'extrudeur du chariot des X (bien protéger plateau chauffant avec un tissu)
- Dévisser la roue dentée d'extrusion
- Dévisser le support de ventilateur
- Dévisser les vis de la hot end et enlever la hot-end : constater les dégâts....