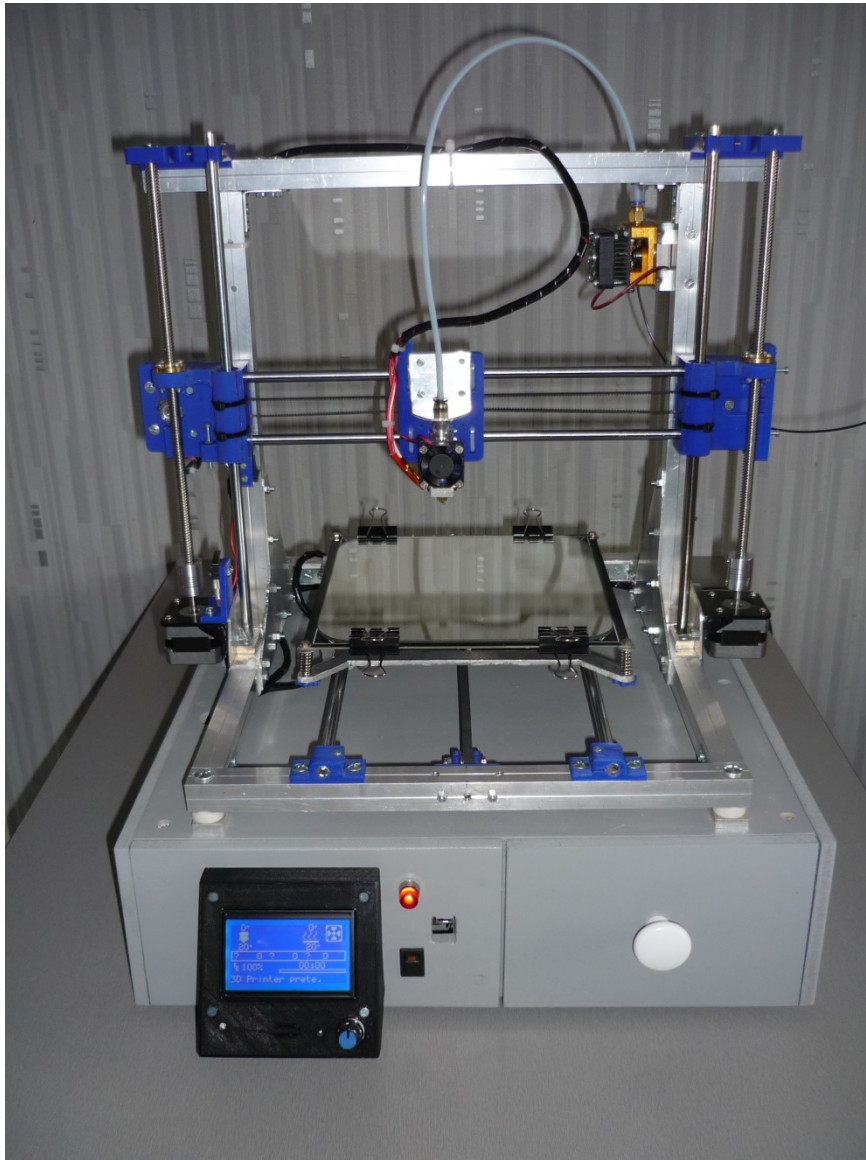


# Imprimante 3D





## 1. Présentation :


Cette imprimante 3D n'est pas un kit du commerce, mais une conception personnel basée sur l'imprimante Prusia. Elle permet de créer des pièces de 20 x 20 x20 cms. J'ai voulu minimiser le coût, tout en ayant une imprimante robuste et tout en aluminium. Pour moi, cette imprimante me revient à un peu moins de 200 euros, mais vous pouvez descendre ce prix de revient en effectuant le maximum de récupération. J'ai essayé d'utiliser des matériaux facilement disponibles dans les magasins de bricolage, mais pour les autres pièces, j'ai commandé sur Internet (Ebay, Amazon) sur des sites chinois, le prix étant largement inférieur aux sites français.

Pour les pièces en plastique, j'ai parti du principe que l'on ne connaisse pas une personne disposant d'une imprimante. Je les ai donc fabriquer d'abord en bois, et lorsque mon imprimante fût opérationnel, je les ai fabriquer et remplacer.

## 2. Liste des pièces :

### 2.1 Chassis :


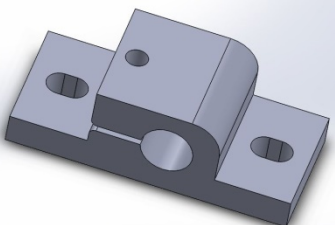
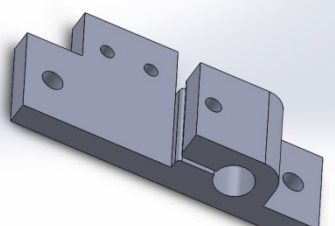
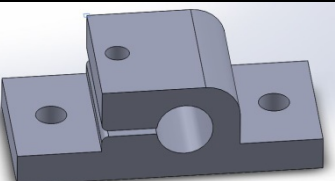

Photos	Rep.	Désignation
	1	- 1 Tube carrée aluminium 20 x 20mm, longueur 2,5 m (pour confection du cadre)
	2	- 6 equerres 30 x 30 mm (pour fixation des tubes carrés du cadre)
	3	- 1 plaque aluminium épaisseur mini = 1,5mm, dimensions pour confection des 4 équerres du cadre supérieur de dimensions =140 x 160 mm
	4	- 20 vis tête fraisée Dia = 4mm, longueur = 12mm avec écrous (pour fixation des équerres sur le cadre)
	5	- 2 Vis tête fraisée Dia = 4mm, longueur = 30mm avec écrous (pour fixation equerre aluminium du cadre supérieur derrière support moteur)
	6	- 12 vis tête ronde poêlier Dia = 4mm, longueur = 30mm avec écrous (pour fixation équerres aluminium et carrés latéraux)
	7	- 4 vis tête ronde poêlier Dia = 4mm, longueur = 25mm avec écrous (pour fixation traverse supérieure)
	8	- 4 vis tête ronde poêlier Dia = 5mm, longueur =




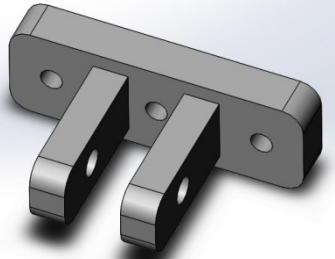


		60mm avec écrous autofreinés et rondelles larges
	9	- 4 butée caoutchouc Dia = 20mm (pour fixation châssis aluminium sur boîtier bois)

Toutes ces pièces se trouvent facilement dans les magasins de bricolage (ou en récup.).


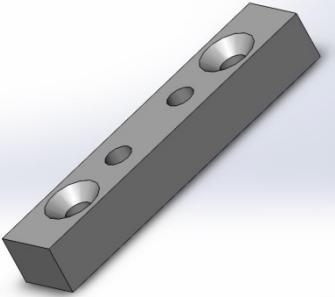
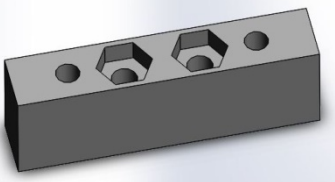
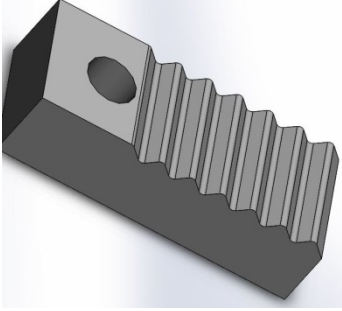


## 2.2 Axes de mouvement :




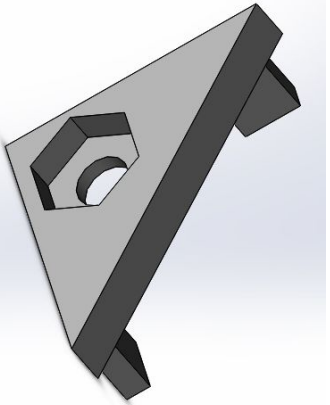
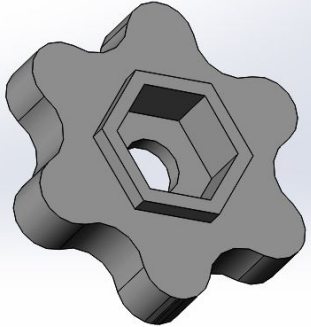
### 2.2.1 Axe Y (Horizontal) :

Photos	Rep.	Désignation
	10	- 2 tiges lisse Dia = 8mm, longueur = 380mm
	11	- 1 support tige plateau Y coté droit à confectionner d'abord en bois, puis avec l'imprimante
	12	- 1 support tige plateau Y coté droit avec fin de course à confectionner d'abord en bois, puis avec l'imprimante
	13	- 2 support tige plateau Y coté gauche à confectionner d'abord en bois, puis avec l'imprimante
	14	- 4 vis métal Dia = 3 tête cylindrique fendue avec écrou, longueur = 10mm (pour fixation butoir fin de course, et accroche courroie plateau partie 2)
	15	- 4 vis métal Dia = 3mm tête cylindrique fendue avec écrous, longueur = 13mm (pour serrage tige sur support Y)

	16	<p>- 10 vis métal tête ronde poêlier Dia = 4mm, longueur = 30mm avec écrous (pour fixation des 4 supports de tige et du support moteur Nema 17)</p>
	17	<p>- 1 Interrupteur fin de course</p>
	18	<p>- 2 vis métal tête cylindrique fendue Dia = 2,5mm, longueur = 15mm avec écrou (pour fixation interrupteur fin de course)</p>
	19	<p>- 1 vis métal tête cylindrique fendue Dia = 3mm, longueur = 20mm avec écrou (pour guide tendeur de courroie)</p>
	20	<p>- 2 vis métal tête cylindrique fendue Dia = 3mm, longueur = 30mm avec écrou (pour fixation tendeur de courroie)</p>
	21	<p>- 1 tensionneur pour courroie à confectionner d'abord en bois, puis avec l'imprimante</p>
	22	<p>- 1 Roulement 624 (pour tensionneur de courroie)</p>
	23	<p>- 4 vis métal tête hexagonale Dia = 3mm, longueur = 30mm avec écrou et rondelle large (pour fixation plateau chauffant)</p>
	24	<p>- 6 vis métal tête hexagonale Dia = 4mm, longueur = 10mm avec rondelle sans écrou (pour fixation roulements linéaires sur plateau)</p>

	25	- 1 vis métal tête hexagonale Dia = 4mm, longueur = 20mm avec écrou autofreiné (pour fixation roulement sur tendeur)
	26	- 1 courroie GTR2 longueur mini 90 cms (pour mouvement plateau)
	27	- 1 poulie (pour entrainement courroie GTR2)
	28	- 1 support Moteur Nema 17 (pour fixation moteur axe Y)
	29	- 1 Moteur Nema 17 avec vis de fixation (pour entrainement courroie axe Y)
	30	- 1 Plateau Aluminium 4mm ou bois 5mm à confectionner
	31	- 1 Butoir pour fin de course Axe Y



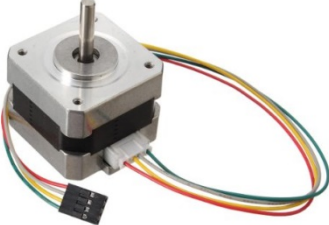


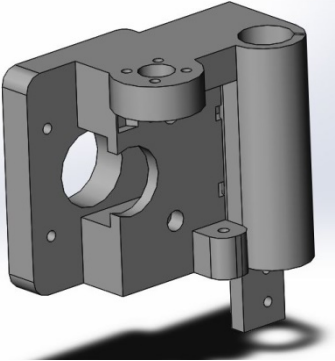
	32	- 3 Roulements linéaires (à fixer sur le plateau) ou douilles à billes LM8UU à fixer avec des tiraps
	33	-1 Accroche courroie plateau, partie 1
	34	- 1 cale pour accroche courroie plateau
	35	- 2 accroche courroie plateau, partie 2
	36	- 2 vis métal tête fraisée Dia = 3mm longueur = 30mm avec écrou (pour fixation accroche courroie partie 1 + cale)
	37	- 1 plateau chauffant

	38	- 4 ressorts Dia = 8mm, longueur = 20mm (pour fixation plateau chauffant)
	39	- 1 miroir 20 x 20 cms (pour pose au dessus du plateau chauffant). Avoir des rechanges en cas de casse
	40	- 4 pinces double clip (pour fixation miroir sur plateau chauffant)
	41	- 4 bloque vis de fixation du plateau chauffant
	42	- 4 écrous rosette pour vis de fixation plateau

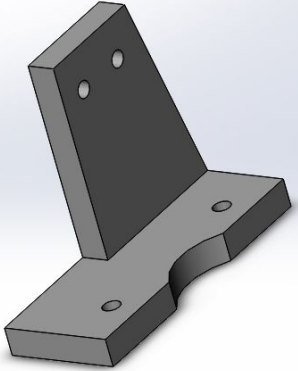
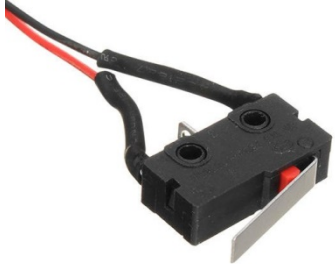
### 2.2.2 Axe Z :

<b>Photos</b>	<b>Rep.</b>	<b>Désignation</b>
	43	- 2 tiges lisses Dia = 8mm, longueur = 355mm
	44	- 2 fixation basse tige lisse axe Z sur chassis de base
	45	- 4 vis auto-perforante Dia = 3,8mm, longueur = 16mm (pour fixation tige lisse sur chassis)
	46	- 2 pièces de fixation haute tige lisse et tige trapézoïdale (droite et gauche)
	47	- 2 vis métal tête ronde poêlier Dia = 4mm, longueur = 15mm avec écrou (Fixation pièces de fixation tige lisse axe Z)
	48	- 6 vis métal tête ronde poêlier Dia = 4mm, longueur = 30mm avec écrou (Fixation pièces de fixation tige lisse axe Z et support moteur Nema sur equerre latérale)
	49	- 2 vis métal tête hexadécimale Dia = 3mm, longueur = 25mm avec écrou (Pour serrage tige lisse sur pièce haute)
	50	- 6 vis métal tête hexadécimale Dia = 3mm, longueur = 6mm (Pour fixation moteur Nema sur support)
	51	- 4 vis métal tête hexadécimale Dia = 4mm, longueur = 10mm avec écrou et rondelle ( fixation support moteur sur équerre latérale)
	52	- 2 vis métal tête cylindrique fendue Dia = 2,5mm, longueur = 15mm avec écrou (pour fixation interrupteur fin de course axe Z)
	53	- 2 vis métal tête cylindrique fendue Dia = 3mm, longueur = 12mm avec rondelle (Pour fixation moteur Nema sur support + support fin de course axe Z)


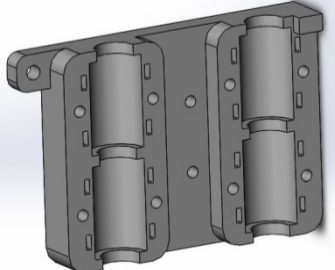




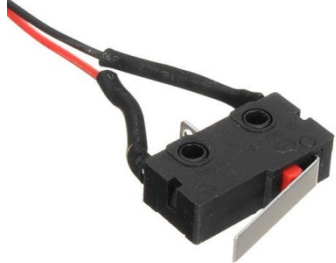
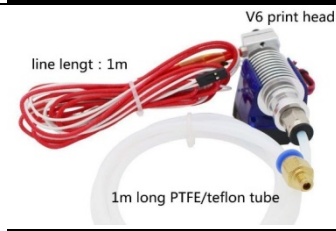



	54	- 2 vis métal tête cylindrique fendue Dia = 3mm, longueur = 15 mm avec écrou (pour fixation plaque d'extrémité Axe X)
	55	- 8 vis métal tête cylindrique fendue Dia = 3mm, longueur = 17mm avec écrou (pour fixation tige trapézoïdale sur boîtier axe X)
	56	- 2 vis métal tête cylindrique fendue Dia = 3mm, longueur = 20mm avec écrou (pour réglage jeux tige lisse axe X)
	57	- 2 vis métal tête cylindrique fendue Dia = 3mm, longueur = 25mm avec 2 écrous (pour réglage interrupteur fin de course axe Z, et tensionneur axe X)
	58	- 1 vis métal tête cylindrique fendue Dia = 4mm, longueur = 20mm avec écrou autofreiné (pour fixation roulement tensionneur courroie axe X)
	59	- 2 support Moteur Nema 17 (pour fixation moteur axe Z)
	60	- 2 moteur Nema 17 avec vis de fixation (pour entrainement tige trapézoïdale axe Z)
	61	- 2 arbres raccord coupleur 5 x 8 mm (pour assemblage moteur et tige trapézoïdale)
	62	- 2 tiges trapézoïdales 8 x 300mm avec écrou
	63	- 1 boîtier extrémité Axe Z coté gauche (côté moteur axe X)


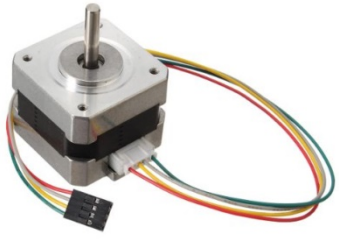




	<p>64</p>	<p>- 1 boîtier extrémité axe Z droite (côté tensionneur courroie)</p>
	<p>65</p>	<p>- 1 plaque d'extrémité boîtier côté droit</p>
	<p>66</p>	<p>- 1 tensionneur pour courroie axe X</p>
	<p>67</p>	<p>- 4 douilles à billes LM8UU (pour guidage des boîtiers d'extrémité axe X)</p>
	<p>68</p>	<p>- 4 colliers de serrage largeur = 3,6mm (pour fixation des douilles à billes sur boîtiers d'extrémité)</p>
	<p>69</p>	<p>- 1 roulement 624 (pour tensionneur courroie axe X)</p>


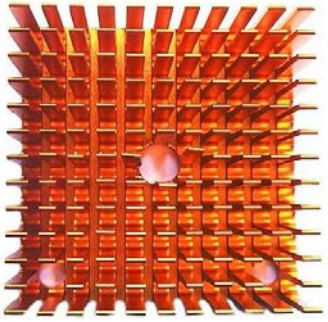


	70	- 1 support capteur fin de course axe Z
	71	- 1 interrupteur fin de course axe Z

### 2.2.3 Axe X :

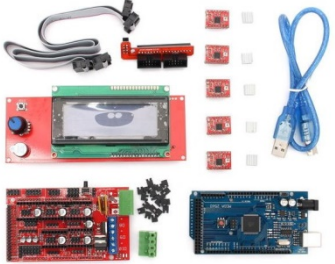
<b>Photos</b>	<b>Rep.</b>	<b>Désignation</b>
	72	- 2 tiges lisses Dia = 8mm, longueur = 390mm
	73	- 1 chariot (pour fixation buse chauffante)
	74	- 4 douilles à billes LM8UU (pour chariot axe X)
	75	- 4 colliers de serrage largeur = 3,6mm (pour fixation douilles sur chariot)










	76	- 1 interrupteur fin de course axe X
 <p>V6 print head line length : 1m 1m long PTFE/teflon tube</p>	77	- 1 tête d'impression J-Head Extruder E3D V6 avec tube et ventilateur
	78	- 1 support Aluminium (pour fixation tête d'impression)
	79	- 4 vis tête cylindrique fendue Dia = 3, longueur = 20mm avec écrou (pour fixation support tête impression)
	80	- 2 vis métal tête cylindrique fendue Dia = 2,5mm, longueur = 15mm avec écrou (pour fixation interrupteur fin de course axe X)
	81	- 2 vis métal tête fraisée Dia = 3mm, longueur = 25mm avec écrou normal et écrou autofreiné (pour fixation courroie axe X sur chariot)
	82	- 2 vis métal tête fraisée Dia = 4mm, longueur = 25mm avec écrou (pour fixation support moteur extrudeur sur chassis)



	83	- 4 colliers de serrage largeur = 2,5mm (pour fixation courroie axe X)
	84	- 2 moteur Nema 17 (pour entrainement extrudeur et courroie axe X)
	85	- 2 vis métal tête hexadécimale Dia = 3mm, longueur = 15mm (pour fixation moteur axe X)
	86	- 2 vis métal tête hexadécimale Dia = 3mm, longueur = 25mm (pour fixation moteur axe X)
	87	- 2 vis métal tête hexadécimale Dia = 3mm, longueur = 25mm (pour fixation moteur extrudeur sur support)
	88	- 1 courroie GTR2 longueur mini 85 cms (pour mouvement chariot axe X)
	89	- 1 poulie (pour entrainement courroie GTR2)
	90	- 1 support moteur Nema 17 (pour fixation moteur extrudeur)

	91	- 1 extrudeur métal
	92	- 1 radiateur pour extrudeur
	93	- 1 ventiateur 40 x 40mm (pour extrudeur)
	94	- 1 grille ventilateur (pour extrudeur)

### 2.3 Electronique :

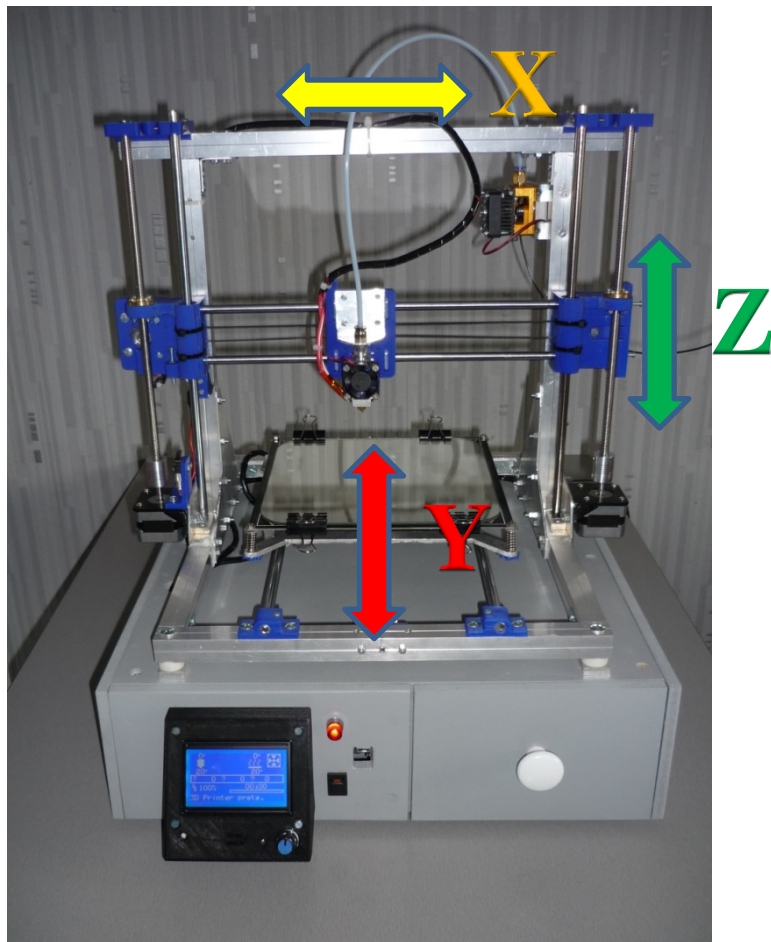
Photos	Rep.	Désignation
	95	- 1 kit électronique comprenant 1 carte Arduino Mega 2560, 1 carte Ramps 1.4, 5 steppers A4988 avec radiateur, 1 écran LCD , 1 adaptateur et 2 câbles

	96	- 1 alimentation ATX de récupération ou une alimentation 220v/12V
	97	- 1 interrupteur Marche/Arrêt
	98	- 1 voyant 12 V
	99	- 5 connecteurs 4 pôles avec fils
	100	- 1 thermistance 100K (pour plateau chauffant)
	101	- 1 rouleau polyimide Kapton haute température (pour fixation thermistance sur plateau chauffant)
	102	- 1 LED rouge Dia = 5mm (pour indication de fonctionnement plateau chauffant)
	103	- 1 résistance 1K (pour Led rouge)
	104	- 6 colliers de serrage largeur = 2,5mm
	105	- 10 colliers de serrage largeur = 3,6mm

	106	- gaine spirale pour cable 6mm
	107	- 1 cable d'alimentation 220V

### 3. Montage de l'imprimante :

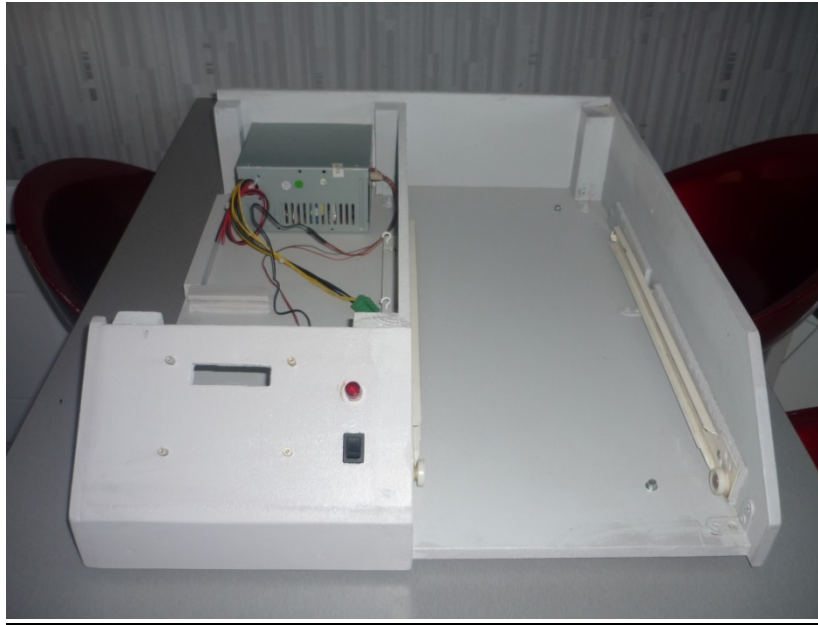
#### 3.1 Représentation des axes :



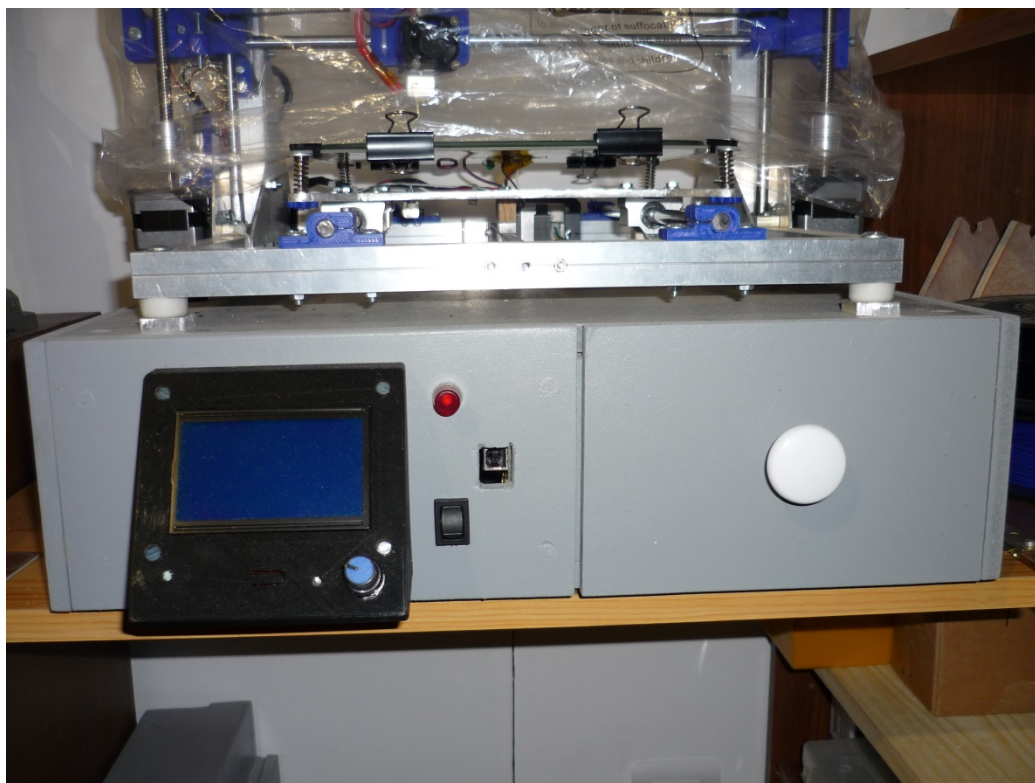


### **3.2 Confection du boîtier support :**

Pour loger l'électronique et rigidifier le châssis de l'imprimante, j'ai confectionné un boîtier en MDF de 12mm pour le fond et le dessus, et en MDF de 9mm pour les côtés. Les dimensions pour le dessus doivent être de 43 cms en largeur et de 41 cms en longueur au minimum. La hauteur dépend du type d'alimentation utilisée. Pour ma part, j'ai utilisé une alimentation ATX d'un vieux ordinateur. Pour ce type d'alimentation, la hauteur intérieure du boîtier doit être de 10 cms minimum. La partie droite du boîtier n'étant pas utilisée, j'ai confectionné un tiroir de rangement.



Partie gauche du boîtier avec son alimentation



Par la suite, la face avant a été modifiée, car l'ancien modèle prenait trop de place.

### **3.3 Assemblage du châssis aluminium :**

Nota : les repères correspondent aux repères mis dans la liste des pièces. Les plans des pièces sont fournis dans le fichier « Pièces.zip ».

Couper le tube carré aluminium (rep. 1) aux dimensions suivantes :

- 2 x 335mm pour le devant et l'arrière du châssis,
- 2 x 340 mm pour les côtés,
- 2 x 320 mm pour les montants latéraux,
- 1 x 425 mm pour la traverse supérieure.

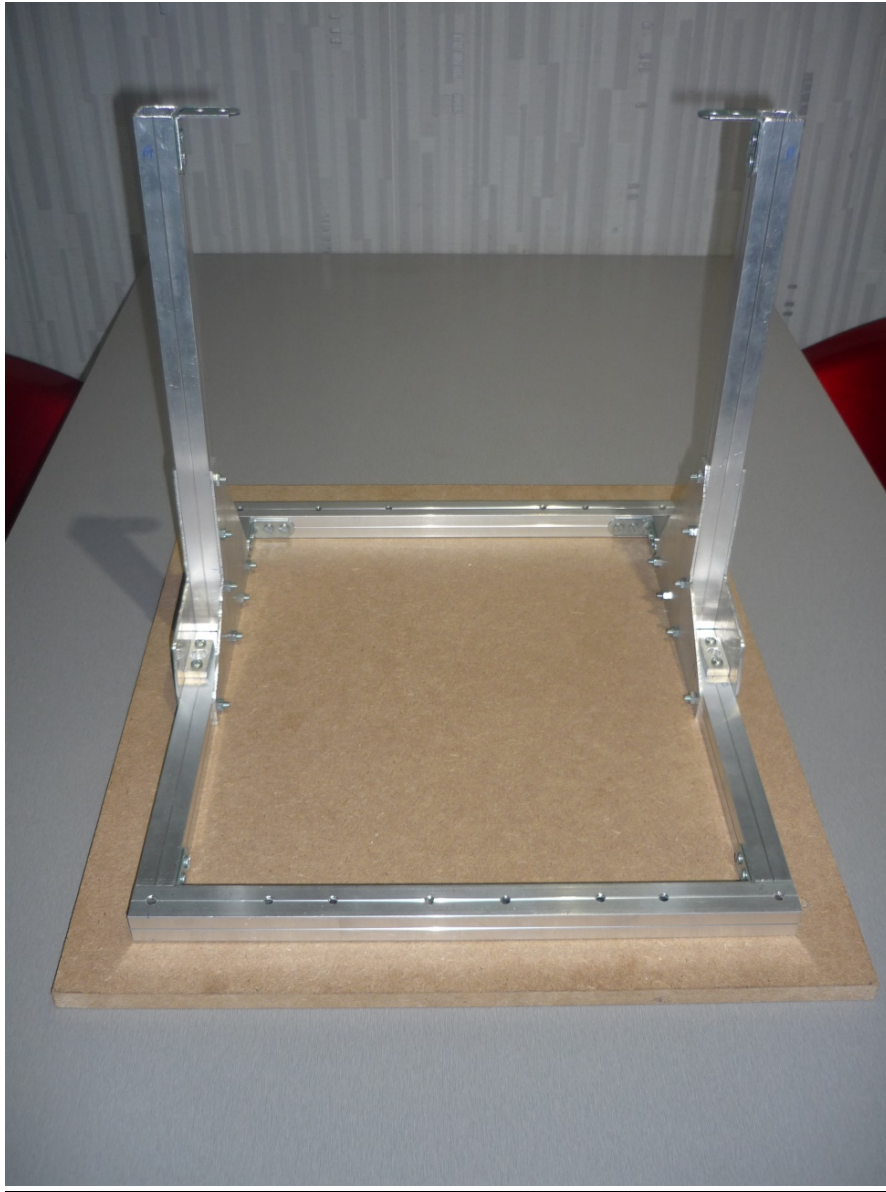
Percez les tubes selon les plans fournis dans le fichier « Pièces.zip ».

Confectionnez les 4 supports latéraux en aluminium de 1,5 mm minimum (Rep. 3) selon les plans fournis.

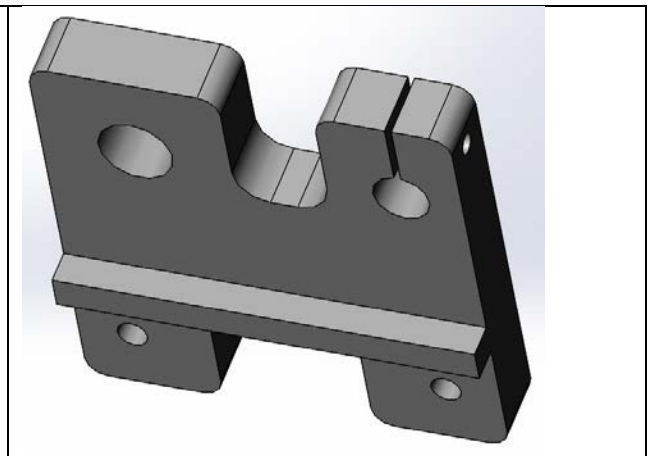
Assemblez le châssis de base avec les équerres (Rep. 2) et les vis – écrous tête fraisée (Rep. 4).

Fixez les supports latéraux sur le châssis de base avec les vis – écrous tête poêlier (rep 6.) et avec les vis tête fraisée (Rep. 5) au niveau de la fixation des support moteur.

Fixez les montants latéraux avec les vis tête poêlier (Rep. 6). Fixez 2 équerres en haut des montants avec les vis tête fraisée (Rep. 4).



Fabriquer les 2 pièces hautes servant de guide aux tiges.



Fixez les 2 pièces hautes avec les vis tête poêlier courtes (Rep. 47) et les vis longues (Rep. 48).



Fixez la traverse supérieure avec les vis tête poêlier (Rep. 7).



### **3.4 Montage de l'axe Y (plateau horizontal) :**

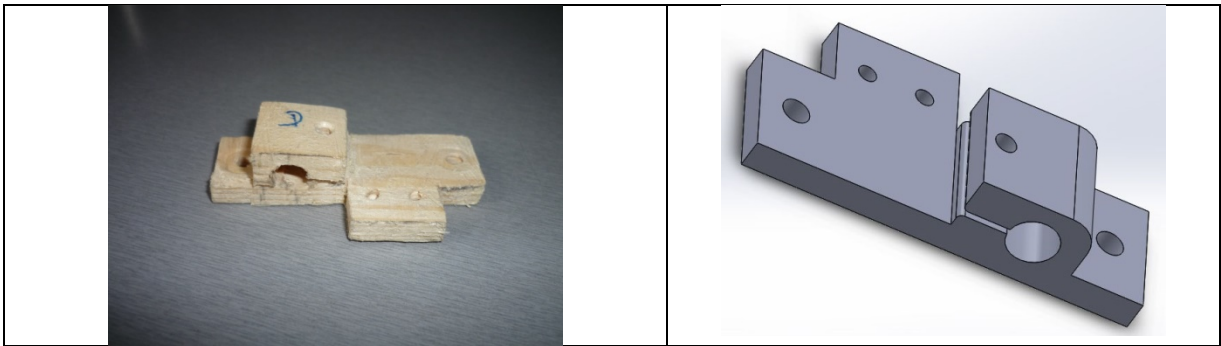
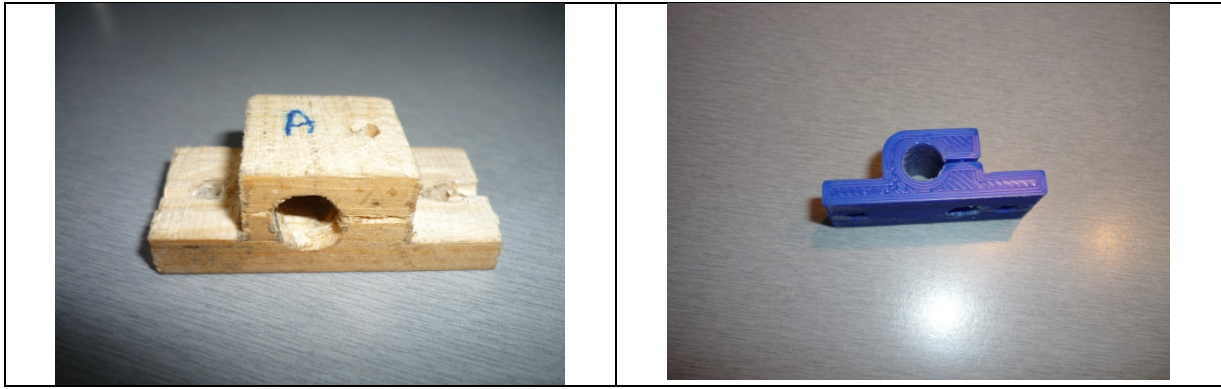
Confectionnez le plateau en aluminium 4mm ou en bois 5mm selon les plans fournis.



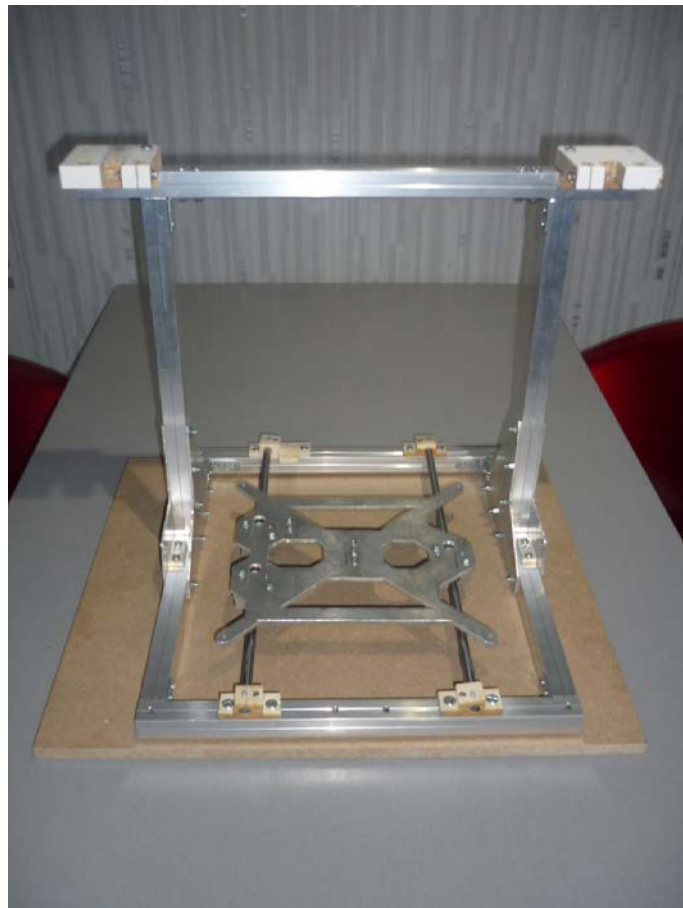
Fixez les 3 douilles à billes LM8UU (Rep. 67) à l'aide de colliers de serrage sur la plateau. Par la suite, j'ai remplacé ces douilles par des roulements linéaires (Rep. 32). Fixez le butoir de fin de course axe Y sous le plateau à l'aide des vis – écrous tête cylindrique (Rep. 14). Fixez la partie 1 de l'accroche courroie avec sa câle sous le plateau avec les vis – écrous tête fraisée (Rep. 36). N'oubliez pas de mettre avant les écrous entre la cale et l'accroche courroie.



Fixez les 3 supports tige plateau (Rep. 11) et le support tige plateau avec fin de course (Rep. 12) sur le châssis à l'aide des vis – écrous tête poêlier (Rep. 16). N'oubliez pas de mettre d'abord les vis – écrous de serrage des tige (Rep. 15).

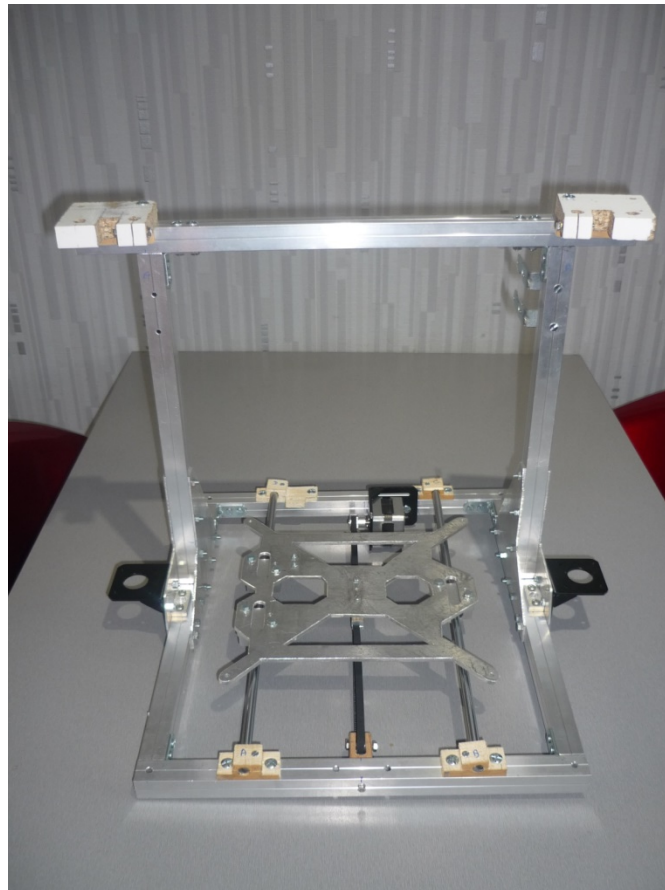


Mettez en place le 2 tiges lisses de 380 mms de longueur, et serrez les vis de blocage en y glissant le plateau.

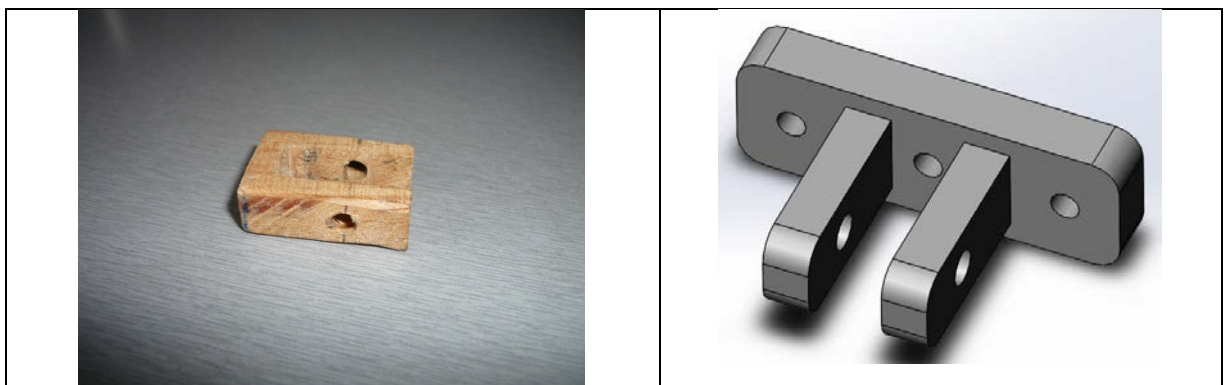


Fixez les 2 supports pour les moteurs Nema de l'axe Z (Rep. 59) avec les vis – écrous tête poêlier (Rep. 48). Fixez le support moteur de l'axe Y (Rep. 28) avec les vis – écrous tête poêlier (Rep. 16). Fixez le support moteur de l'extrudeur (Rep. 90) sur le montant latéral droit avec les vis – écrous tête fraisée (Rep. 82). Pour ma part, n'ayant plus de support moteur, j'ai mis des équerres pour le support moteur extrudeur.

Fixez le moteur de l'axe Y (Rep. 29) sur son support. Mettez la poulie (Rep. 27) sur l'axe du moteur.



Mettre en place le tensionneur de courroie (Rep. 21) avec les vis – écrous tête cylindrique (Rep. 19 et 20). Mettez le roulement (Rep. 22) sur le tensionneur avec la vis – écrou tête hexagonale (Rep. 25).

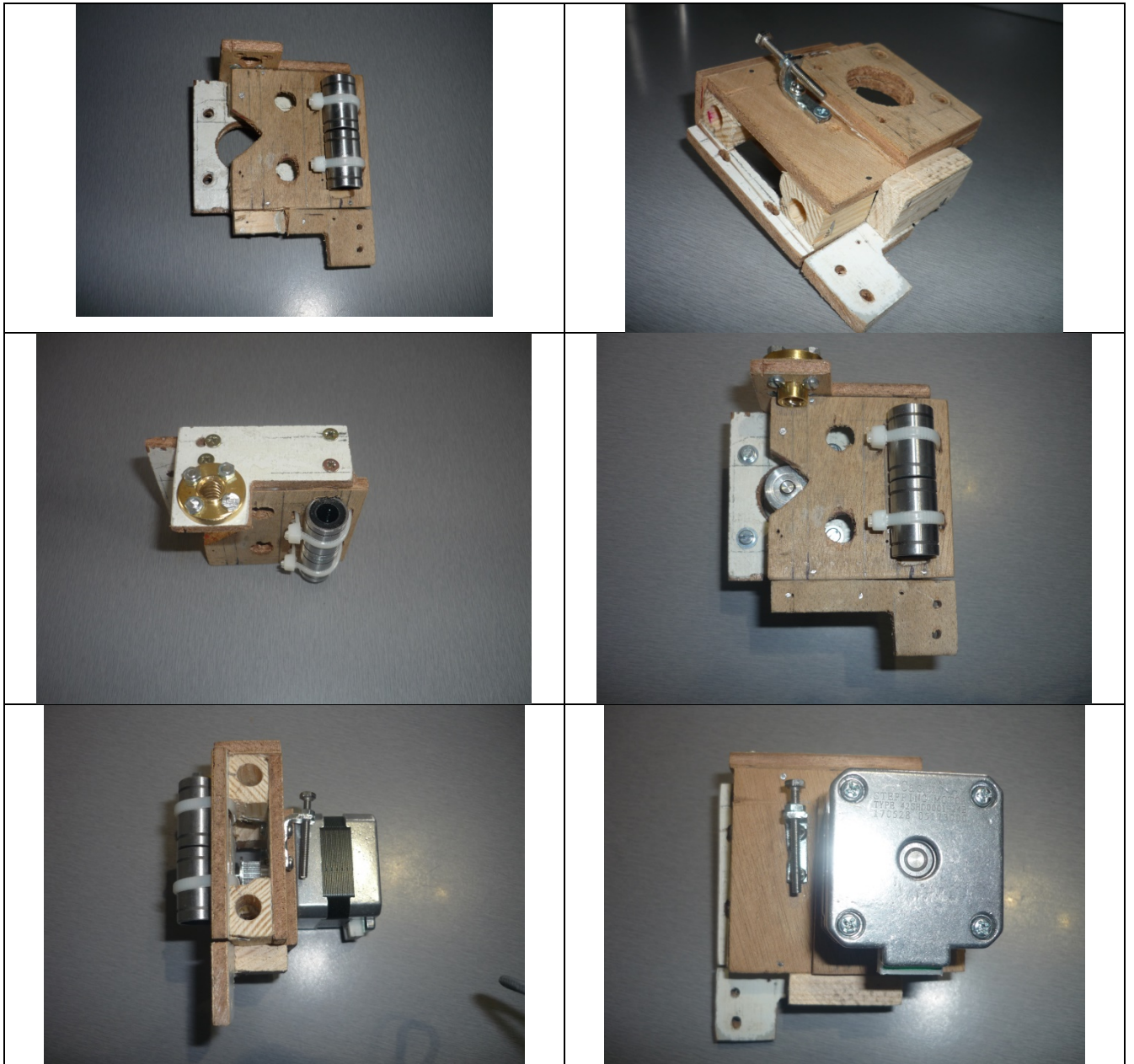


Mettez en place la courroie (Rep. 26) et fixez la au plateau avec la partie 2 des accroches courroie (Rep. 35) à l'aide des vis (Rep. 14). Tendez ensuite la courroie.

### **3.5 Montage de l'axe Z (Montée - Descente) :**

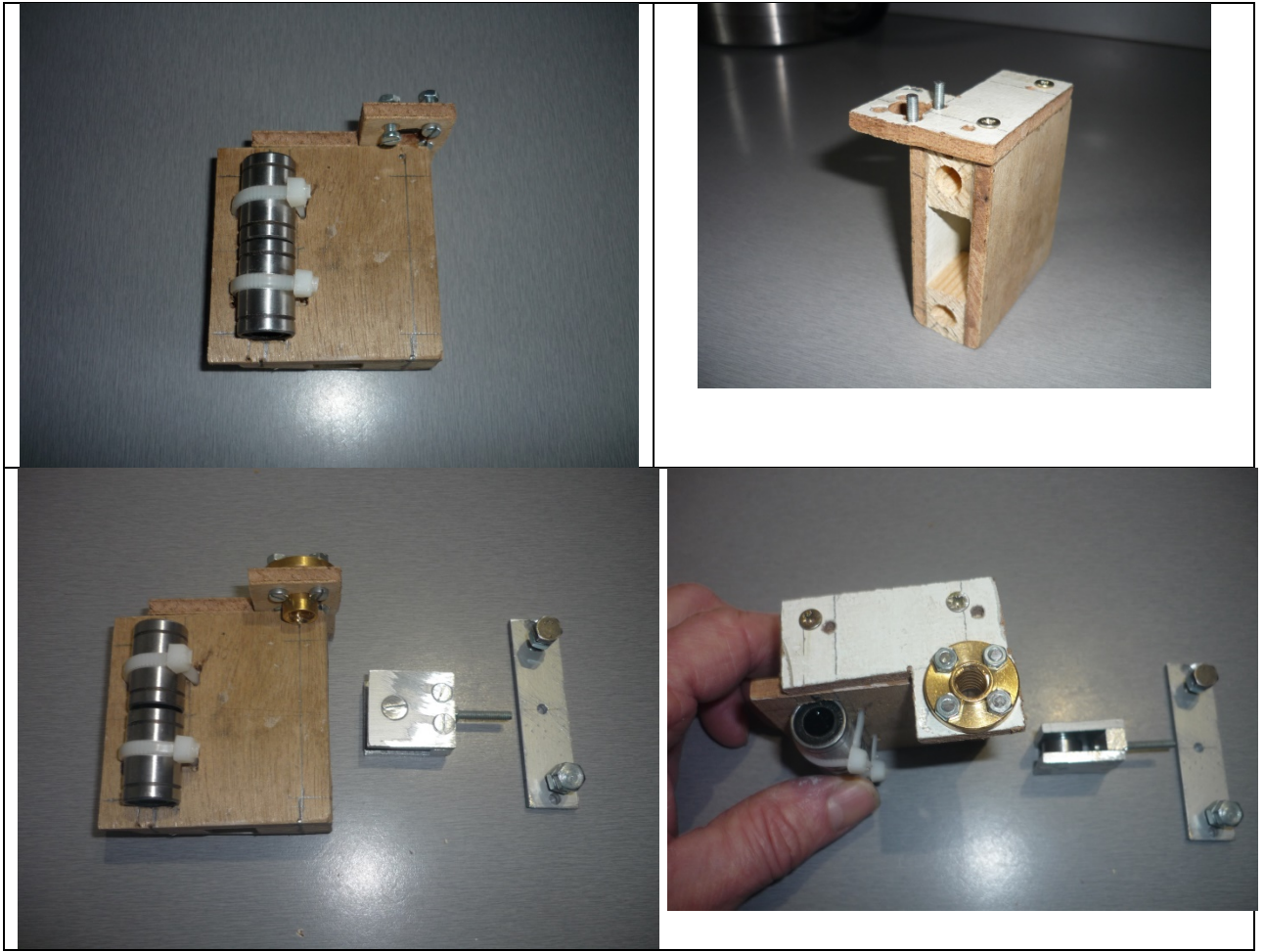
Si vous désirez fabriquer les pièces en bois, voici quelques photos pour vous aider. Prenez les dimensions sur les plans fournis. Toutes ces images sont également fournies dans un fichier.

Boitier extremité axe Z côté gauche (Côté moteur axe X)

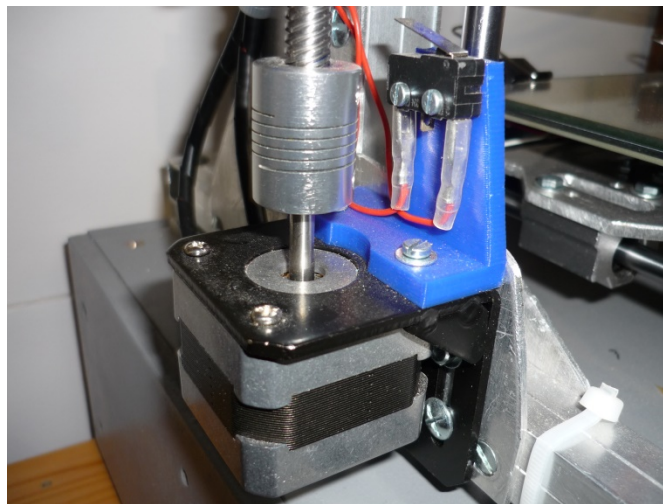


Boitier extremité axe Z côté droit (Côté tensionneur courroie)

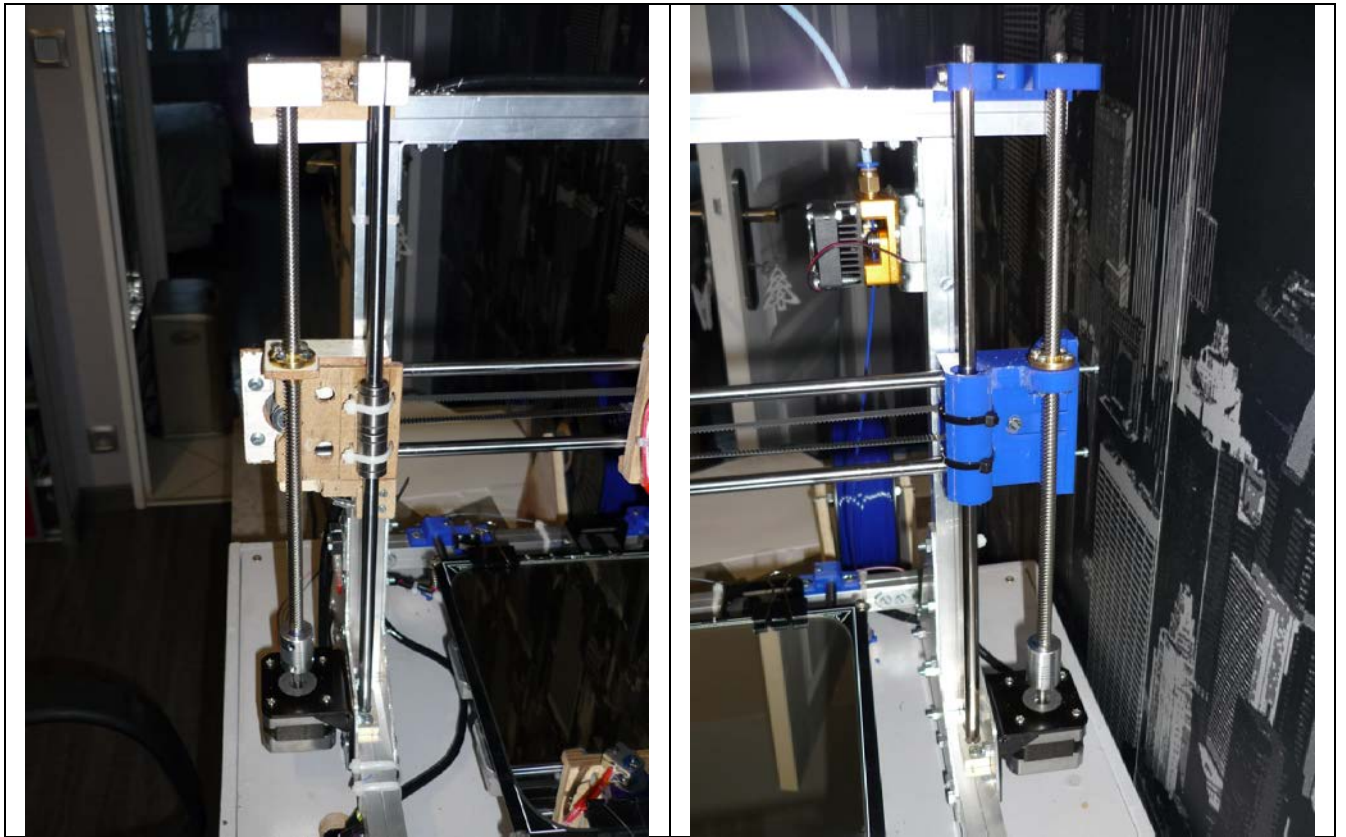




Mettez en place les douilles à bille LM8UU (Rep. 67) sur les boîtiers d'extrémité (Rep. 63 et 64) à l'aide de colliers de serrage (Rep. 68). Fixez également la tige trapézoïdale sur les boîtiers à l'aide des vis - écrous tête cylindrique (Rep. 55). Fixez le moteur de l'axe X avec sa poulie sur le boîtier d'extrémité gauche. Fixez les moteurs sur les supports latéraux. Sur le moteur gauche, mettez en même temps le support capteur fin de course (Rep. 70) avec les vis (Rep. 53) et le capteur avec les vis - écrous (Rep. 52). Mettez les raccords coupleur sur les axes des moteurs.

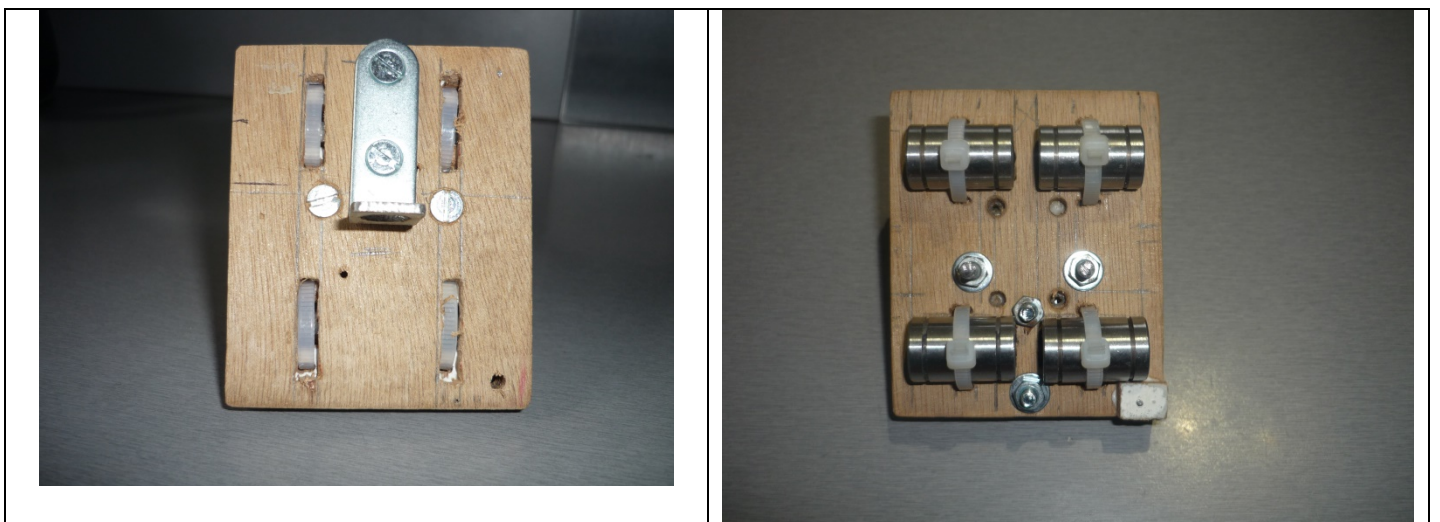


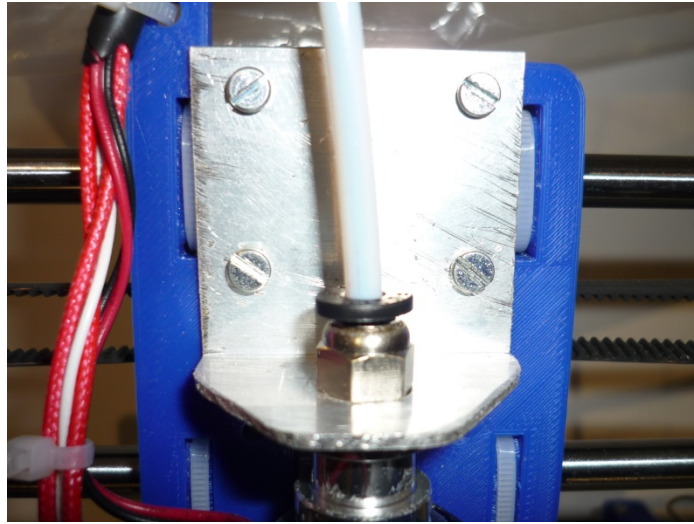
Fixez les 2 pièces basse tige lisse (Rep. 44) avec les vis auto-perforantes (Rep. 45). Engagez les tiges trapézoïdales (Rep. 62) et les tiges lisses (Rep. 43) avec les boîtiers d'extrémité. Serrez les tiges trapézoïdales sur les raccords coupleurs et les tiges lisses sur les pièces de fixation hautes (Rep. 46) à l'aide des vis – écrous (Rep. 49).



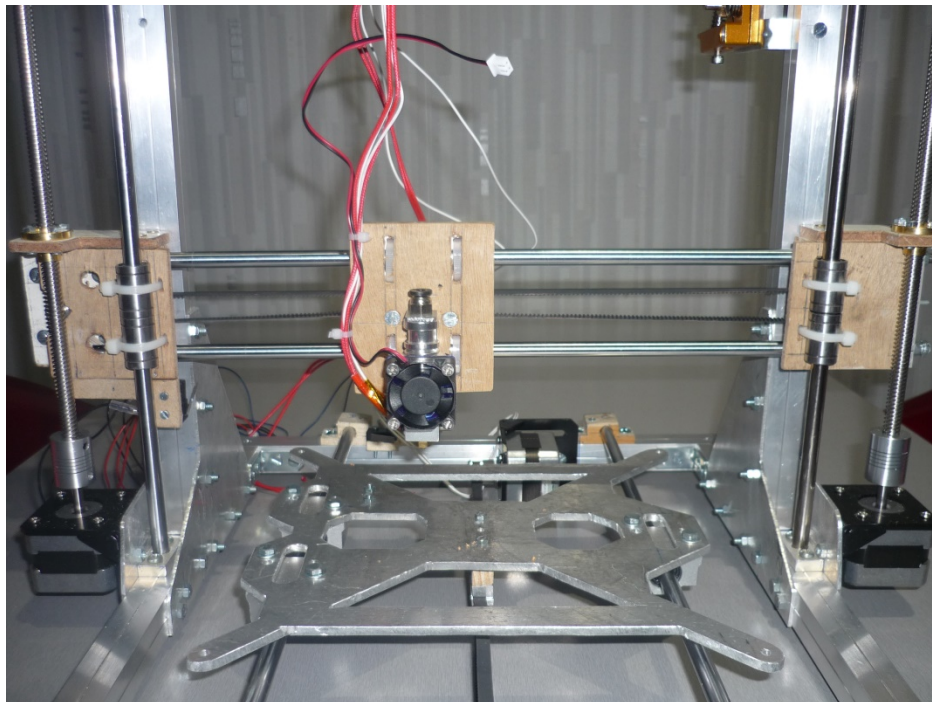
### **3.6 Montage de l'axe Z et de l'extrudeur :**

Confectionnez le chariot et le support de la tête d'impression selon les plans fournis.

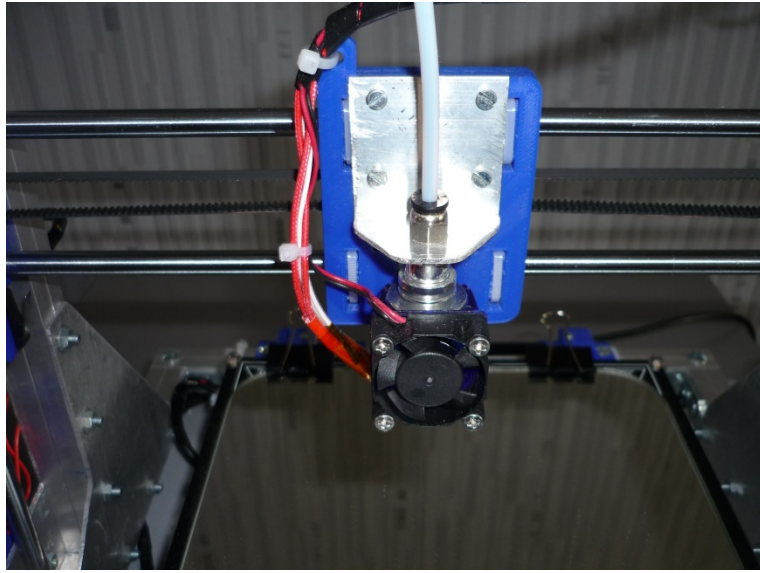




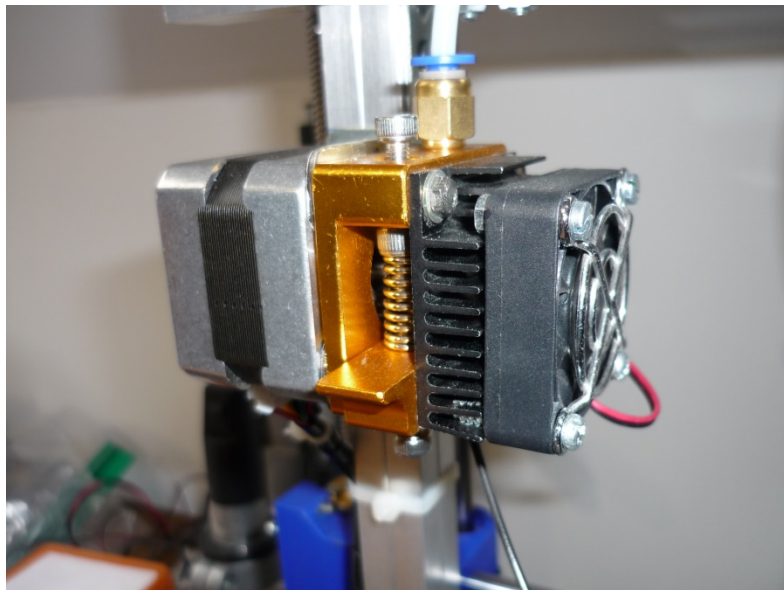
Passez les tiges lisses (Rep. 72) dans le boîtier d'extrémité gauche. Engagez ces tiges dans les douilles à billes du chariot, puis dans le boîtier gauche. Passez la courroie sur la poulie du moteur et dans le tensionneur (Rep. 66) du boîtier d'extrémité gauche. Fixez la courroie sur le chariot avec des colliers de serrage. Mettez en place la plaque d'extrémité (Rep. 65), et tendez la courroie. Rattapez ensuite le jeu des tiges lisses avec les vis de réglage (Rep. 56).



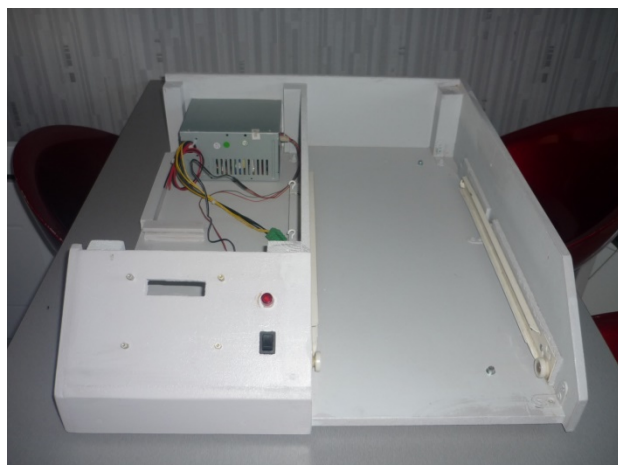
Serrez la tête d'impression (Rep. 71) équipée de son refroidisseur et de son ventilateur sur la support du chariot.



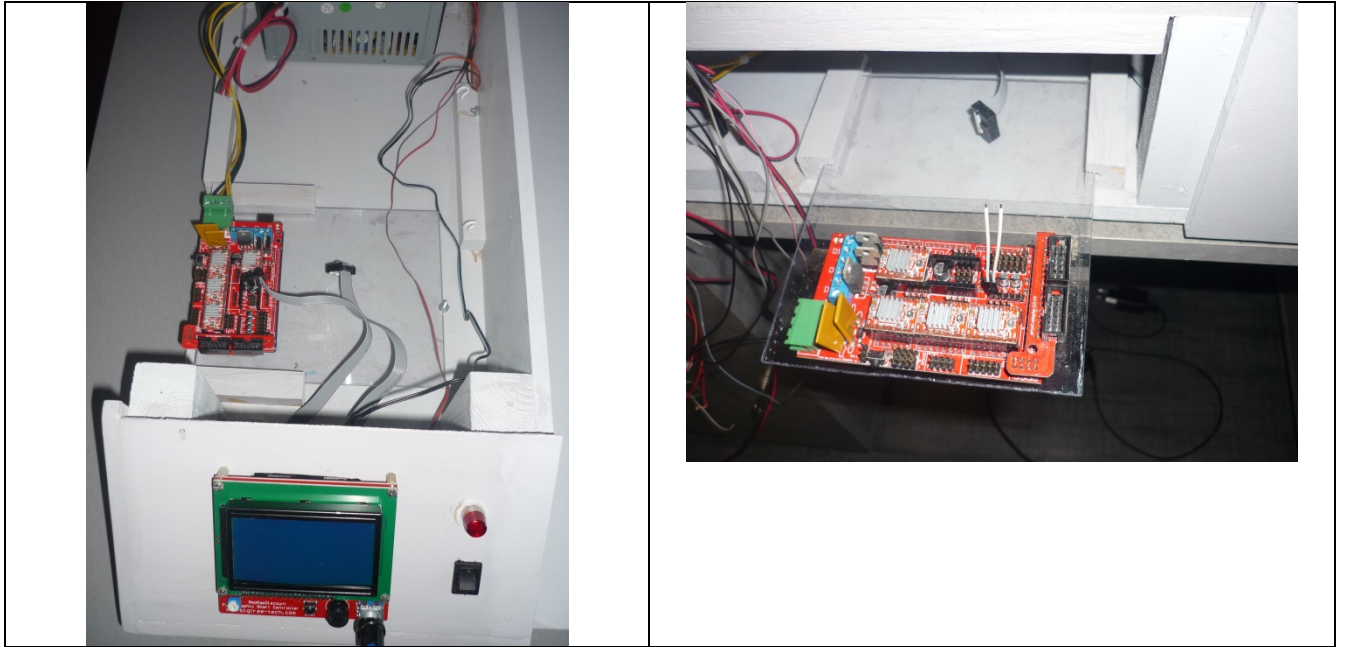
Fixez l'extrudeur avec son moteur et son ventilateur de refroidissement sur le support du montant latéral droit.



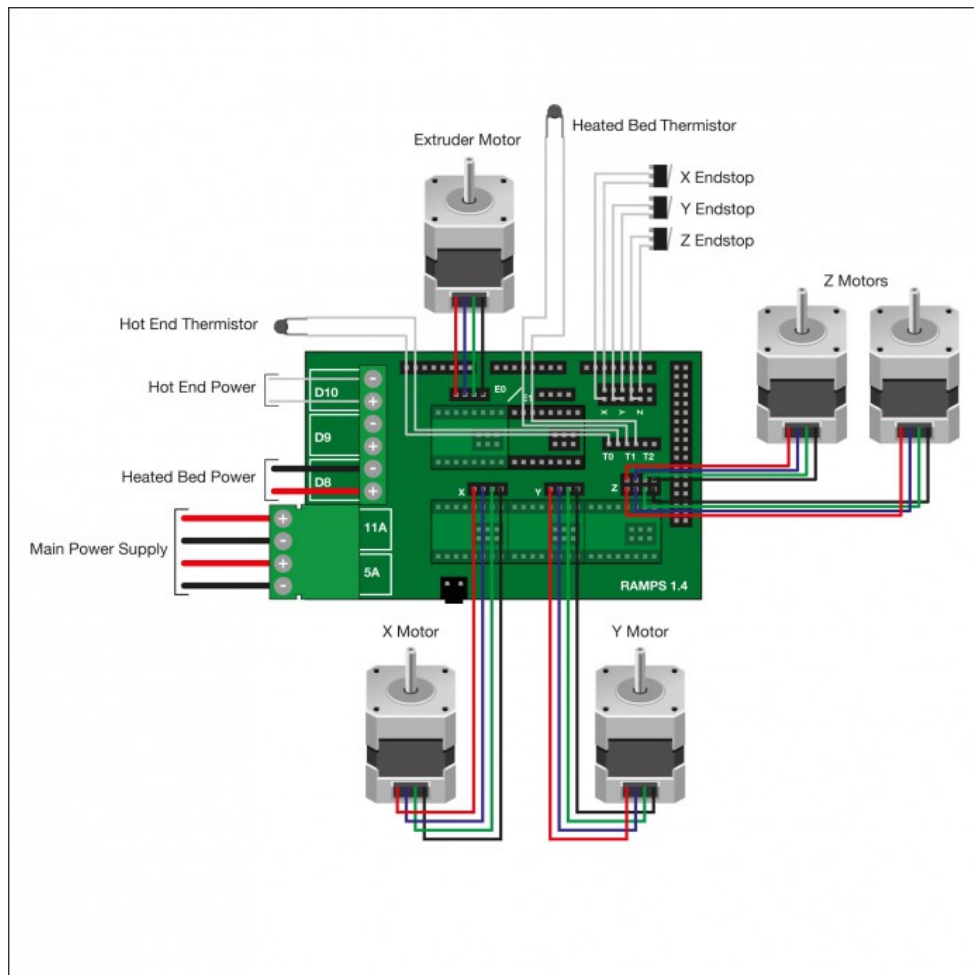
### **3.6 Installation de l'électronique :**



Installer l'alimentation dans le coffret en bois, la carte Ramps 1.4 sur un plateau en plexy coulissant pour un meilleur accès pour les branchements, la carte Arduino et la carte de visualisation.



Installez les 3 capteurs et cablez l'ensemble selon le schéma ci-dessous :



Il ne vous reste plus qu'à programmer la carte Arduino Mega à l'aide de l'IDE. Le programme infecté est Marlin 1.1.8. Il est fourni dans les fichiers joints. Pour l'explication des réglages, il y a de nombreux sites sur Internet qui les expliquent.

#### **4. Utilisation de l'imprimante :**

Je ne vais pas entrer dans les détails, car il y a également beaucoup de sites sur Internet qui en parle. Pour la confection des fichiers STL des pièces, j'utilise SolidWorks, mais vous pouvez utiliser FreeCad qui est un logiciel gratuit. Pour l'impression des pièces, j'utilise Repetier-Host. L'imprimante ne disposant pas de réglage automatique de la hauteur de la tête d'impression, il faut, avant chaque impression, effectuer ce réglage. Pour cela, à l'aide du logiciel Repetier-Host, amener la tête aux quatre coins du plateau, et régler la tête avec les petites molettes de manière que l'on puisse passer qu'une fine feuille entre la tête et la plateau.

