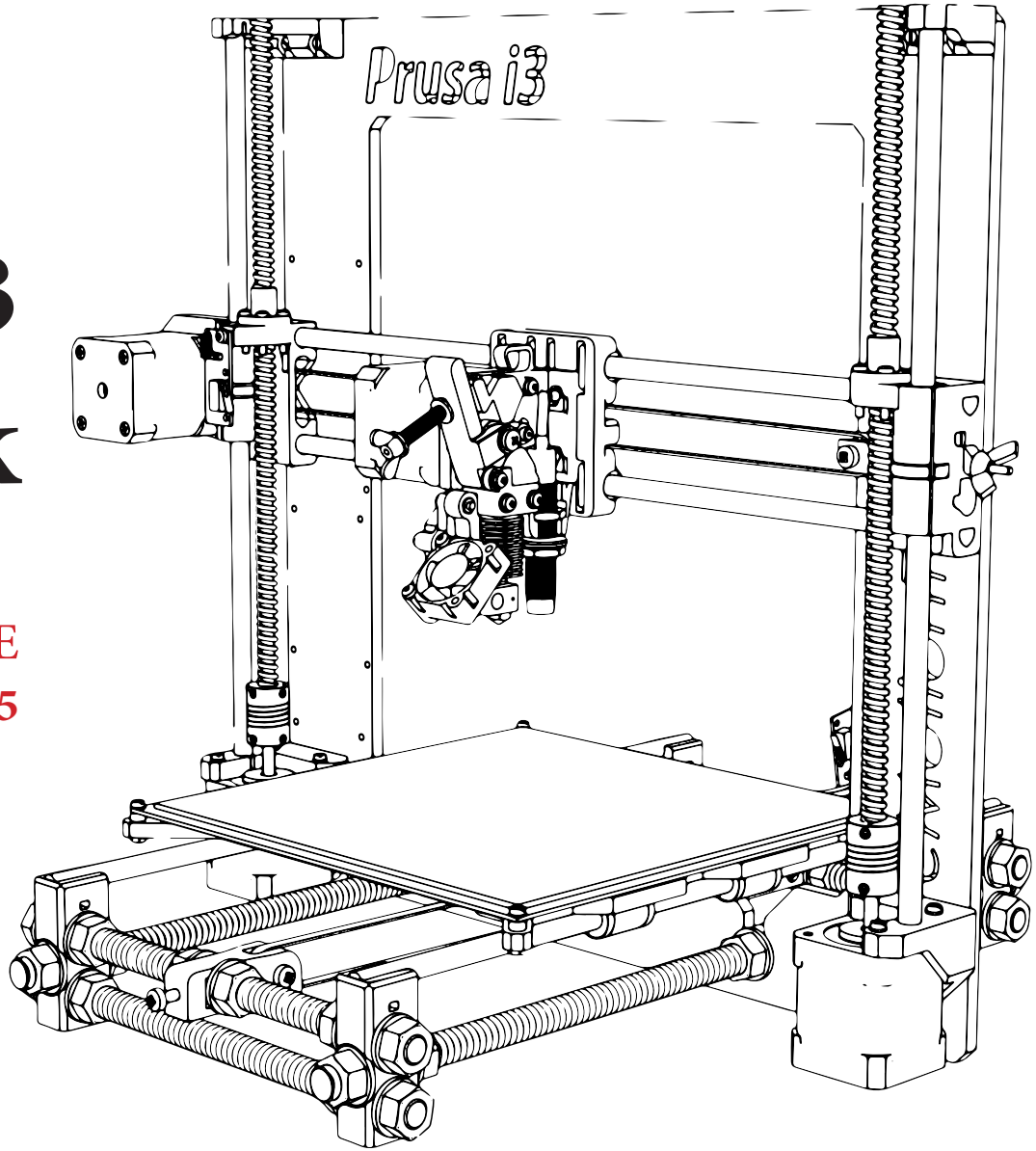
Documentation version 1.2.16

Prusa i3 Rework

NOTICE DE MONTAGE

REV 1.5



INTRODUCTION

INTRODUCTION

• Objectif :

Fournir un guide visuel des différentes étapes nécessaires au montage d'une imprimante 3D Prusa i3 Rework.

• Concepteurs de la Prusa i3 Rework :

Hugo FLYE
Quentin CESVET
Maël DURAND
Nhat Tan NGUYEN

• Auteur de ce document :

eMotion Tech : http://www.reprap-france.com
Anthony BERNA
Hugo FLYE
Quentin CESVET

• Modifié par :
Anthony BERNA
Quentin CESVET
Maël DURAND

• Crédits photographiques :

Photos et illustrations 3D réalisées par http://www.emotion-tech.com
Carte RAMPS issue du site http://www.tylercrumpton.com
Schéma de câblage issu du wiki http://reprap.org et traduit par Yann CLEMENT

• Source :

Prusa i3 EiNSTeiN VARIANT :
http://reprap.org/wiki/Prusa_i3_Build_Manual#EiNSTeiN_VARIANT
Prusa i3 Rework REV 1.5 :
http://reprap.org/wiki/Prusa_i3_Rework_Introduction/fr

• Licenses :

Prusa i3 : GPL 3.0
Ce document : CC BY-NC-SA 4.0
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

• Mise à jour :

Date de mise à jour : 18/01/2016

• Liens utiles :

Vous pouvez trouver des informations complémentaires sur les sites suivants :

Site de la communauté RepRap : http://reprap.org/wiki/reprap
Site du logiciel Repetier-Host : http://www.repetier.com/
Base de données de fichiers 3D : http://www.thingiverse.com/

SOMMAIRE

INTRODUCTION 2

INTRODUCTION 3

SOMMAIRE 4

PRESENTATION DE LA PRUSA I3 REWORK 5

CONSIGNES DE SÉCURITÉ IMPORTANTES 6

MONTAGE 8

NOMENCLATURE 9

A. Pièces imprimées 9

B. Pièces de l'extrudeur 10

C. Tiges lisses et filetées 11

D. Pièces mécaniques 11

E. Plateau chauffant 12

F. Electronique 13

G. Visserie 14

H. Autres 14

ASSEMBLAGE DE LA PARTIE MECANIQUE 15

ASSEMBLAGE DE L'AXE Y 16

A. Chariot Y - Support plateau chauffant 16

B. Parties transversales 17

C. Parties longitudinales 23

ASSEMBLAGE DE L'AXE X 28

A. X End Idler & X End Motor 28

B. Montage de l'axe X 32

ASSEMBLAGE DE L'AXE X ET Z 35

ASSEMBLAGE DES MOTEURS 42

ASSEMBLAGE DU CHASSIS 46

ASSEMBLAGE DES COURROIES 48

MONTAGE DU PLATEAU CHAUFFANT 50

MONTAGE DE LA BUSE HEXAGON 53

MONTAGE DE L'EXTRUDEUR 56

ASSEMBLAGE DE LA PARTIE ELECTRONIQUE 69

PRESENTATION DE LA PRUSA I3 REWORK

La Prusa Itération 3 est la troisième version de l'imprimante 3D open-source « Prusa ».

Le modèle que nous allons vous présenter est basé sur la variante « EiNSTeiN » qui possède un cadre en aluminium réalisé en découpe jet d'eau ainsi qu'un châssis en tiges filetées.

Les guidages sont réalisés à l'aide de douilles à billes et la motorisation par des moteurs pas à pas NEMA 17 avec des courroies et un système vis-écrou.

Le bureau d'étude d'Emotion Tech a réalisé plusieurs améliorations sur cette nouvelle version 1.5 :

- Un nouvel extrudeur avec les caractéristiques suivantes :
  - Utilise du filament 1.75 mm
  - Léger, ergonomique et compact
  - Intègre un système d'auto-leveling pour l'axe z à l'aide d'un capteur inductif.
  - Possède une ventilation supplémentaire optionnelle pour refroidir la pièce, ce qui aide à la réalisation des petites pièces, des vases et des passages en porte à faux.

- Transmission en Z avec des vis trapézoïdales pour un pilotage plus rapide et plus précis de l'axe z et donc adaptation du «X End Idler» et «X End Motor» pour ce changement.

- Inversion de l'axe Y afin d'améliorer l'ergonomie du système et le câblage.

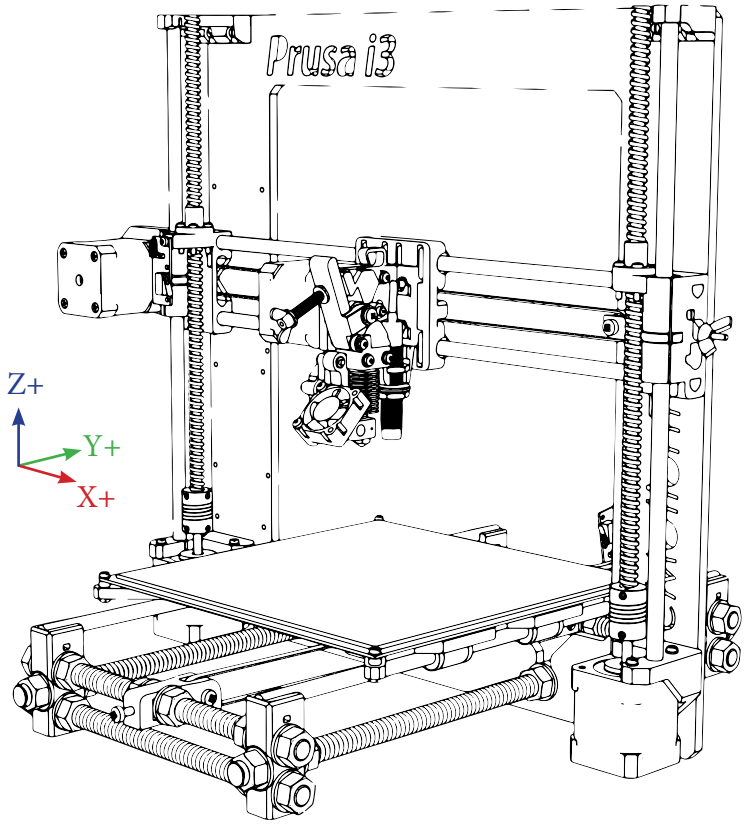
- Modification du « X End Idler » et du « Y Motor » en conséquence pour supporter les capteurs de fin de course.

- Un nouveau plateau chauffant intégrant une plaque en aluminium.

- Modification des « Z top Left » et « Z top Right » afin d'augmenter la rigidité du guidage vertical.

- Ajout du tendeur de courroie en X et modification du « X End Idler ». miniaturisation du « Y Idler » pour supporter un roulement 624.

Voici un schéma qui représente les différents axes et éléments et qui vous permettra de mieux vous orienter par la suite.



CONSIGNES DE SÉCURITÉ IMPORTANTES

Consignes générales de sécurité

NE JAMAIS LAISSER L'IMPRIMANTE FONCTIONNER SANS SURVEILLANCE.

La tête de l'imprimante (extrudeur) pouvant atteindre 270°C, il existe un risque de brûlures.

L'utilisation de l'imprimante 3D nécessite la surveillance d'un adulte lors d'une utilisation avec un jeune public.

ELOIGNEZ LES ENFANTS ET ANIMAUX DE L'APPAREIL EN FONCTIONNEMENT.

Il est recommandé d'utiliser l'imprimante en milieu aéré . Les effets des émissions dues à la fonte de plastique ne sont pas encore connus et requièrent donc une attention particulière. Dans le cas d'une utilisation en milieu fermé, il est fortement recommandé d'utiliser une enceinte de protection ventilée.

La mis en place de protections supplémentaires reste sous l'entière responsabilité de l'assembleur. Par ailleurs, dans le cadre de modifications de votre matériel visant à améliorer la sécurité, il est recommandé :

- d'ajouter un bouton d'arrêt d'urgence permettant de couper l'alimentation
- de créer une structure close englobant l'imprimante
- d'ajouter un détecteur de fumée

Conformité CE

La Prusa i3 Rework est un kit d'assemblage d'imprimante 3D. Ce kit inclut tous les éléments nécessaires à la construction mais ne contient aucune protection supplémentaire.

Sécurité électrique

L'alimentation fournie répond à toutes les exigences européennes en vigueur et porte l'estampillage CE. L'alimentation est protégée contre les surcharges et courts-circuits et ne nécessite aucune modification. La tension de fonctionnement de l'imprimante 3D est de 12V (très basse tension) et n'est donc pas sujette à la directive basse tension.

Informations complémentaires

Les informations ci-dessus sont considérées comme correctes mais ne peuvent en aucun cas être considérées comme exhaustives et doivent uniquement être prises à titre indicatif.

Les informations contenues dans ce document ont été obtenues de sources que nous croyons fiables. Ces informations sont cependant fournies sans aucune garantie, ni explicite, ni implicite, de leur exactitude.

Les conditions ou méthodes utilisées pour l'assemblage, la manutention, le stockage, l'utilisation ou l'élimination de l'appareil sont hors de notre contrôle et peuvent outrepasser nos connaissances. Pour ces raisons, nous rejetons toute responsabilité portant sur les pertes, blessures, dommages ou liés de quelque façon que ce soit à l'assemblage, à la manutention, au stockage, à l'utilisation ou à l'élimination du produit.

LISTE DES OUTILS NÉCESSAIRES

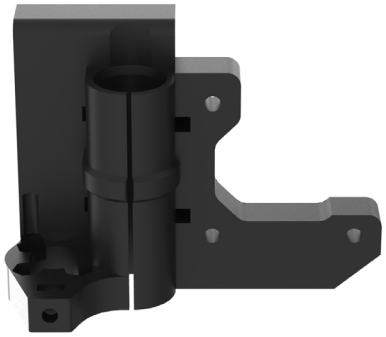
- Maillet
- Tournevis plat
- Tournevis cruciforme
- Clé plate 5.5 , 7 et 17
- Clé Allen (fournie)
- Clé Allen M4
- Pince plate
- Pince coupante
- Cutter
- Mètre ruban

MONTAGE

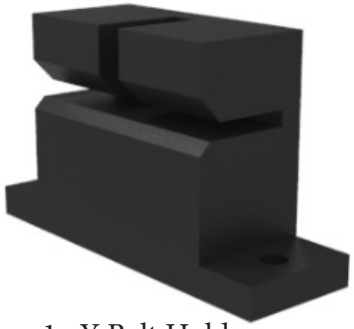
NOMENCLATURE

A. Pièces imprimées

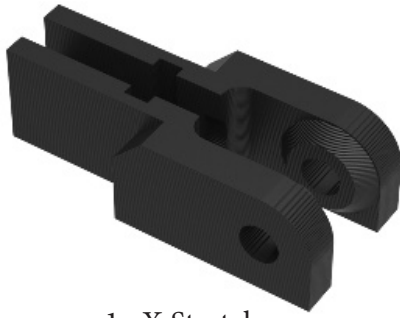
1x X End Idler



1x X End Motor



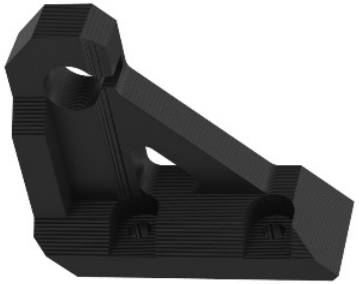
1x Y Belt Holder



1x X Stretcher

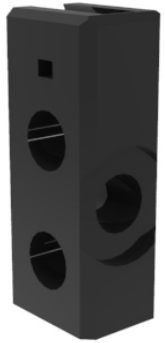
v1x Z Axis Bottom Left

1x Z Axis Bottom Right

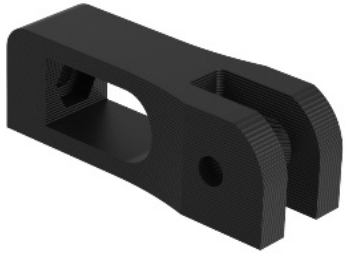


1x Z Axis Top Left

1x Z Axis Top Right



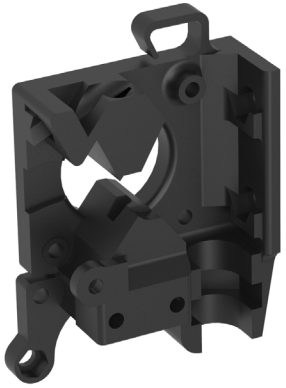
4x Y Corner



1x Y Idler

1x Y Motor

3x Arduino Washer



1x Body Extruder

1x Extruder Idler

1x Fan Duct

1x Carriage

B. Extrudeur

1x Tête d'extrusion Métal Hexagon (cartouche de chauffe, thermistance et capuchon silicone inclus)

1x Roue d'entraînement

2x ventilateurs

Capteur inductif

C. Tiges lisses et filetées

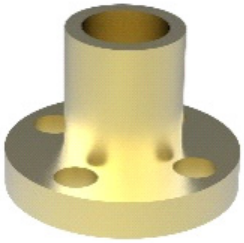
- 2x Tige lisse 8 x 320 mm
- 2x Tige lisse 8 x 350 mm
- 2x Tige lisse 8 x 370 mm

- 2x Tige trapézoïdale 8 x 300 mm
- 4x Tige filetée 10 x 210 mm
- 2x Tige filetée 10 x 380 mm

D. Pièces mécaniques

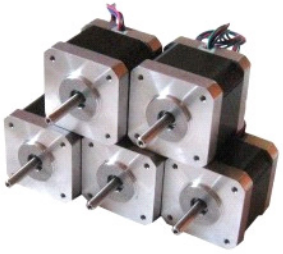
11x Douille à billes LM8UU

2x Coupleur 5 x 8



2x Ecrou de vis trapézoïdale

3x Roulement 624



5x Moteur NEMA 17

1x Ressort

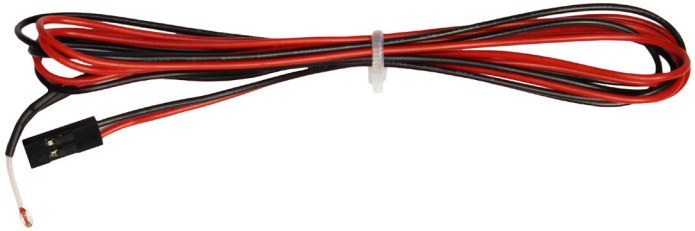
1x Courroie GT2 (longueur 760 mm)
1x Courroie GT2 (longueur 900 mm)

2x Poulie GT2

E. Plateau chauffant

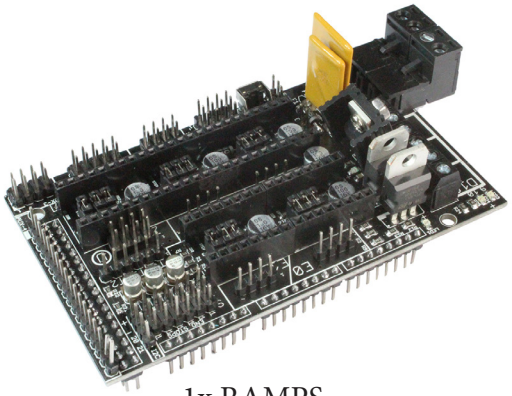
1x Lit chauffant aluminium
(livré avec isolant laine de roche)

1x Rouleau polyimide

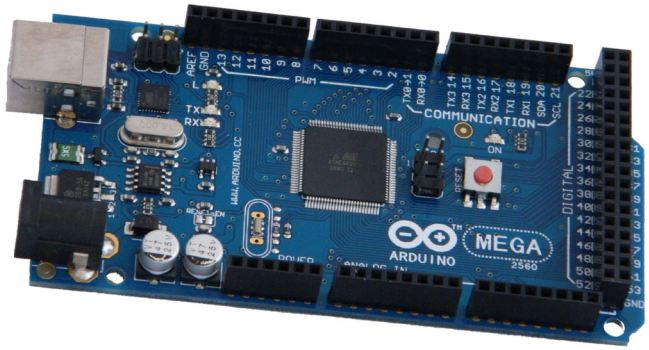


2x Thermistance (fournie avec câbles de branchement)

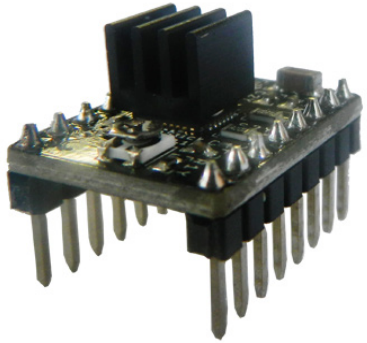
F. Electronique



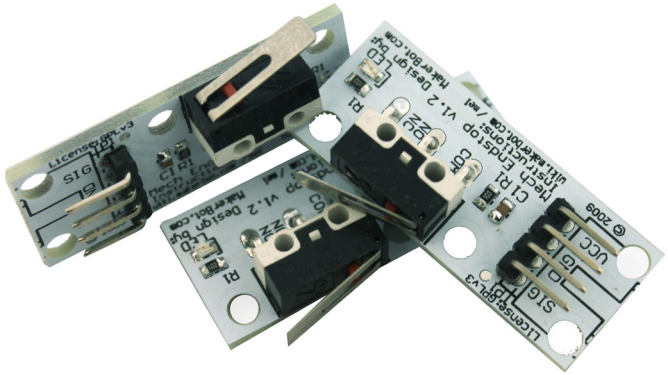
1x RAMPS



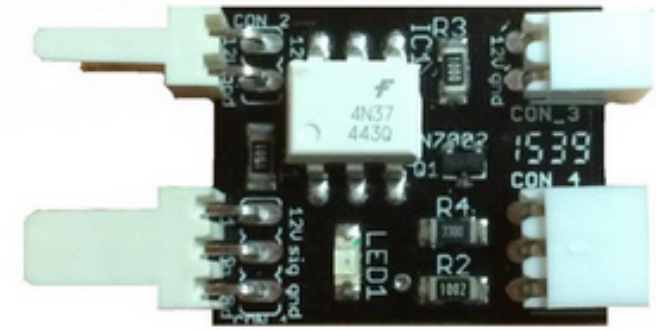
1x Arduino Mega 2560



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



2x capteur de fin de course
(fournis avec câbles de branchement)

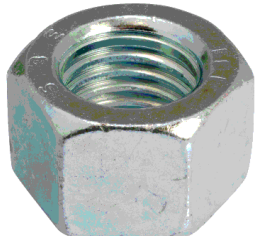


1x adapteur capteur inductif

1x alimentation à découpage

G. Visserie

- 2x Vis M3 x 10 mm
- 36x Vis M3 x 14 mm
- 8x Vis M3 x 20 mm
- 4x Vis M3 x 30 mm
- 4x Vis M3 x 50 mm
- 5x Vis M4 x 20 mm
- 4x Vis de pression moteur
- 1x Vis de pression roue d'entrainement



- 32x Ecrou M3
- 2x Ecrou papillon M3
- 5x Ecrou M4
- 34x Ecrou M10

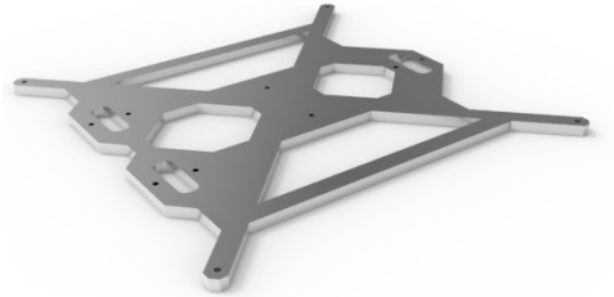
- 55x Rondelle M3
- 34x Rondelle M10

- 4x Entretoise M3 x 8mm

Note : les différents éléments du kit de visserie sont fournis en quantité supplémentaire.

H. Autres

1x Cadre principal



1x Chariot Y

ASSEMBLAGE DE LA PARTIE MECANIQUE

ASSEMBLAGE DE L'AXE Y

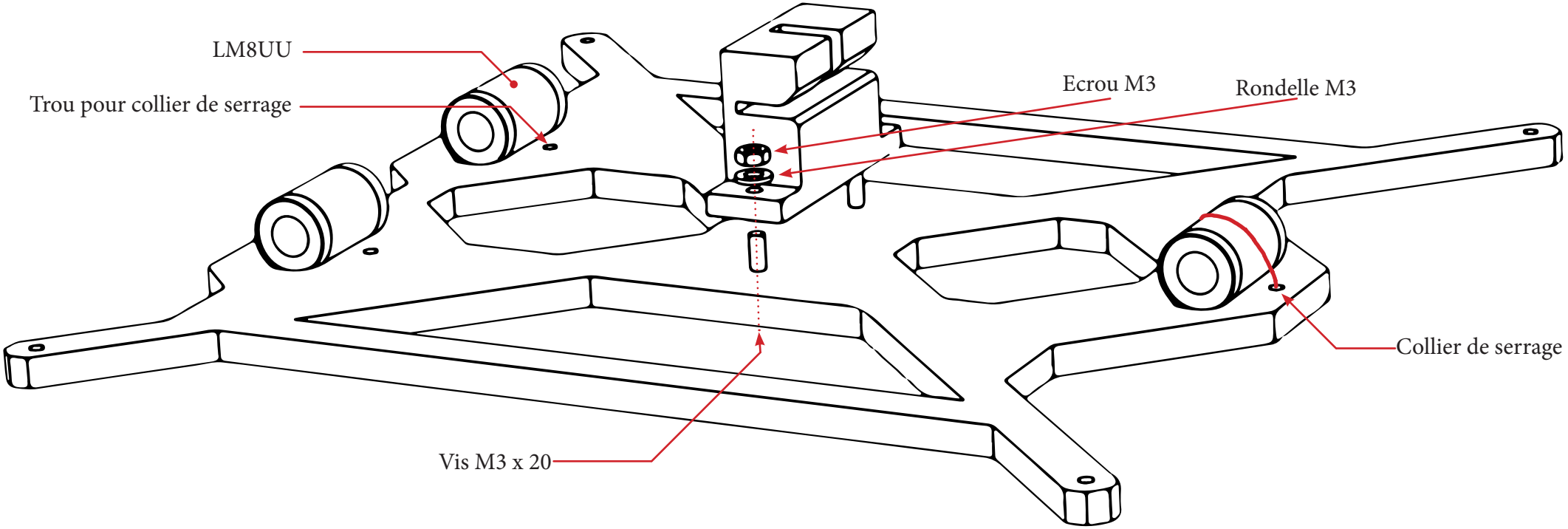
A. Chariot Y – Support plateau chauffant

Pièces nécessaires :

- Chariot Y
- Y Belt Holder
- 3x Douille à billes LM8UU
- 2x Vis M3 x 20 mm
- 2x Rondelle M3
- 2x Ecrou M3
- 3x Collier de serrage

Fixer les douilles à billes dans leurs emplacements avec les colliers de serrage.

Fixer l'élément «Y Belt Holder» au centre du chariot à l'aide des vis, rondelles et écrous M3 nécessaires.

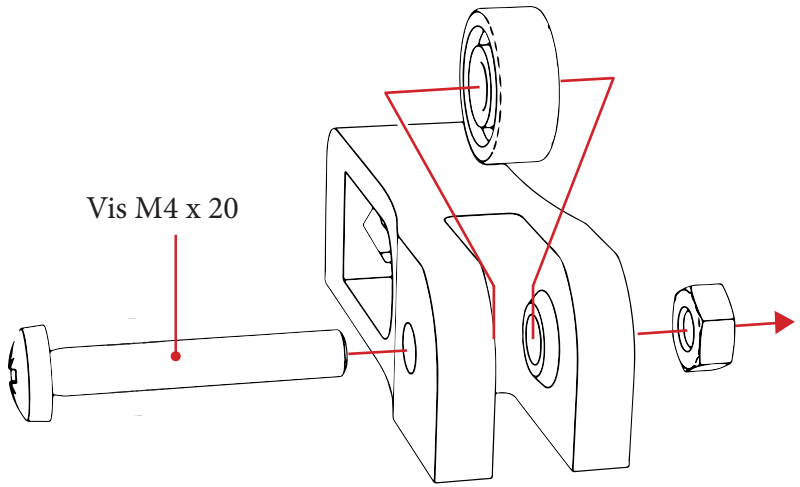


B. Parties transversales

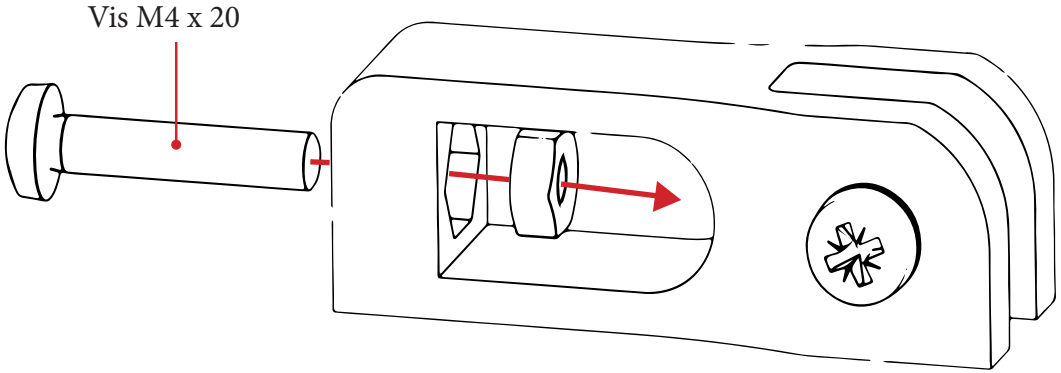
Pièces nécessaires :

- 4x Y Corner
- Y Idler
- Y Motor
- 1x Roulement 624
- 4x Tige 10 x 210 mm
- 22x Ecrou M10
- 22x Rondelle M10
- 2x Vis M4 x 20 mm
- 2x Ecrou M4

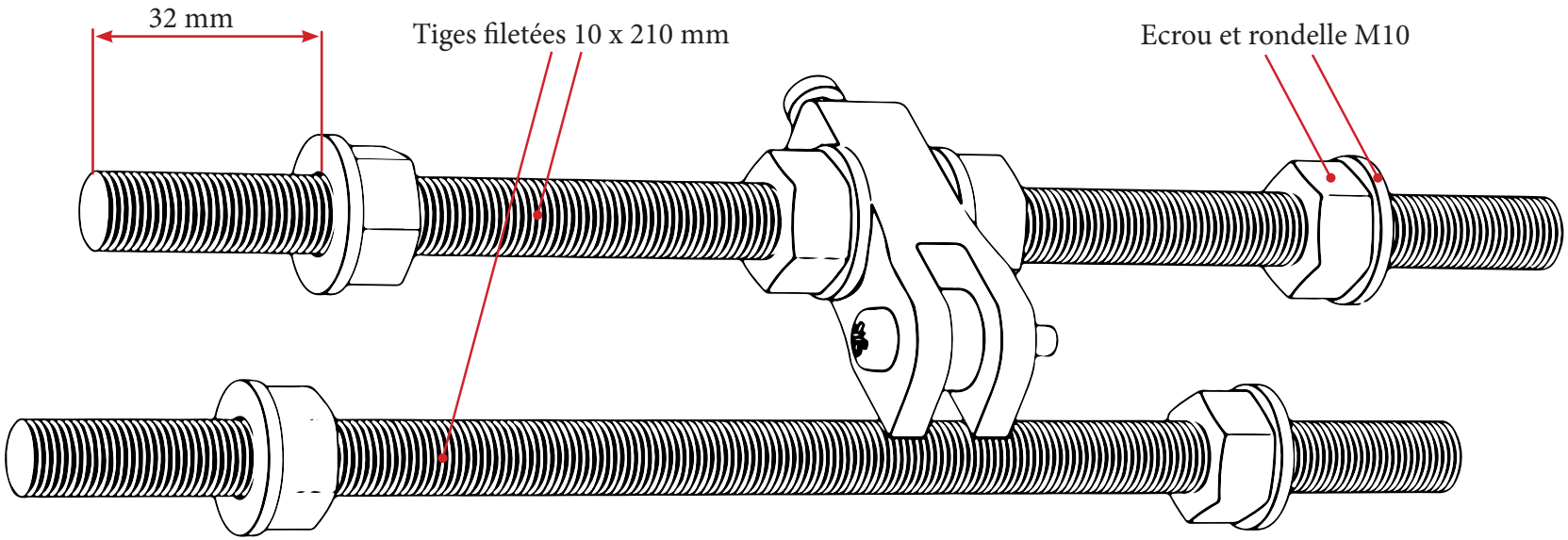
1 Fixation du roulement 624 sur l'élément «Y Idler».



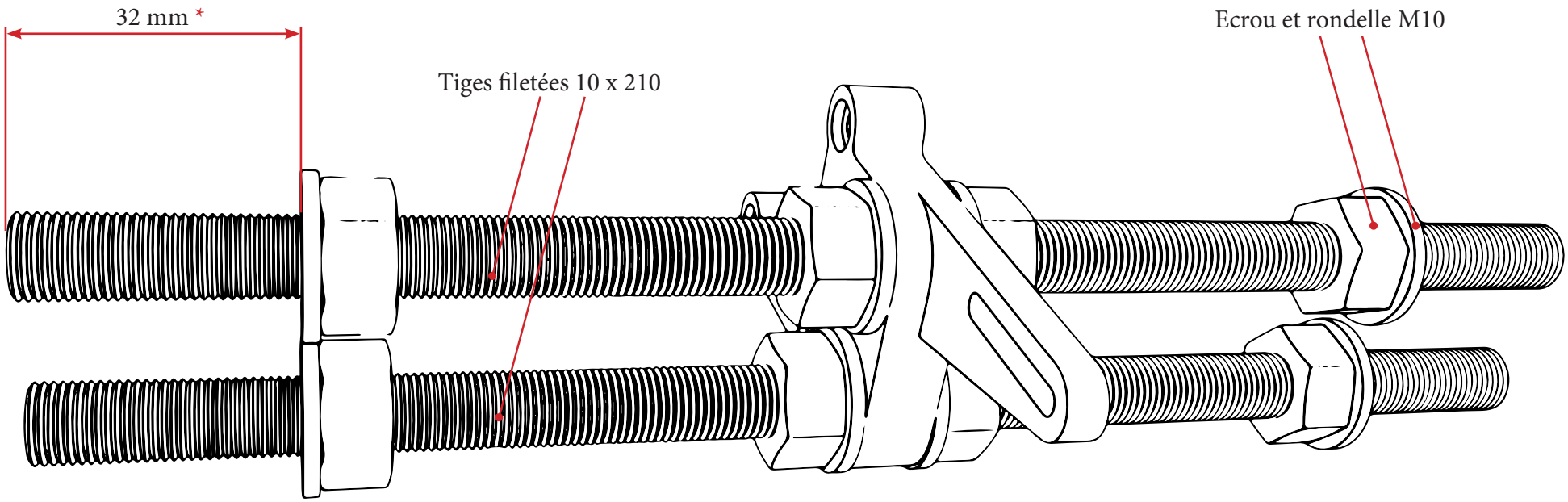
2 Montage du tendeur de courroie de l'axe Y.



Préparation des tiges transversales de l'axe Y côté «Y Idler».

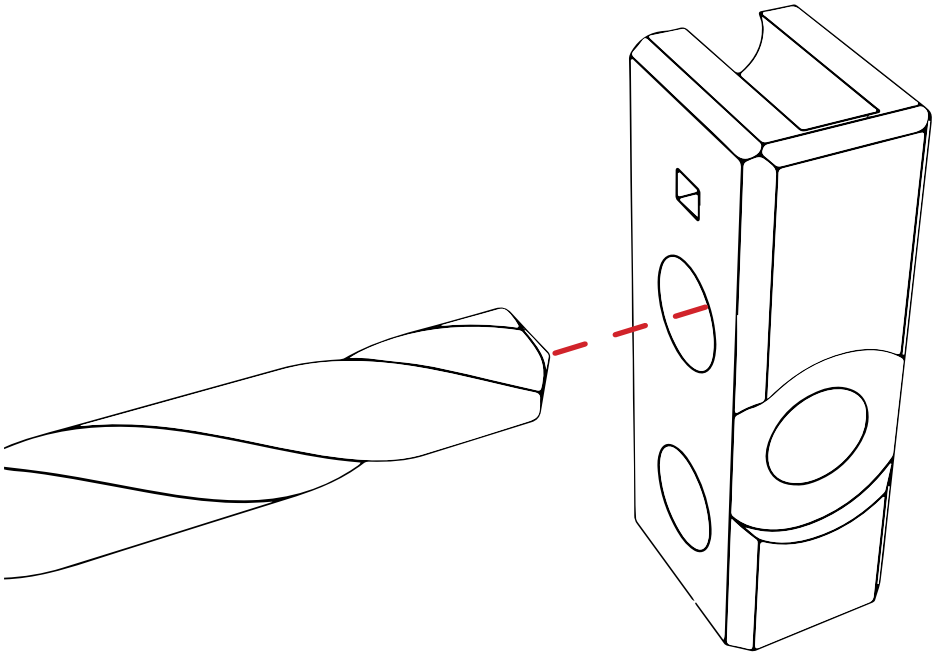


Préparation des tiges transversales de l'axe Y côté «Y Motor».

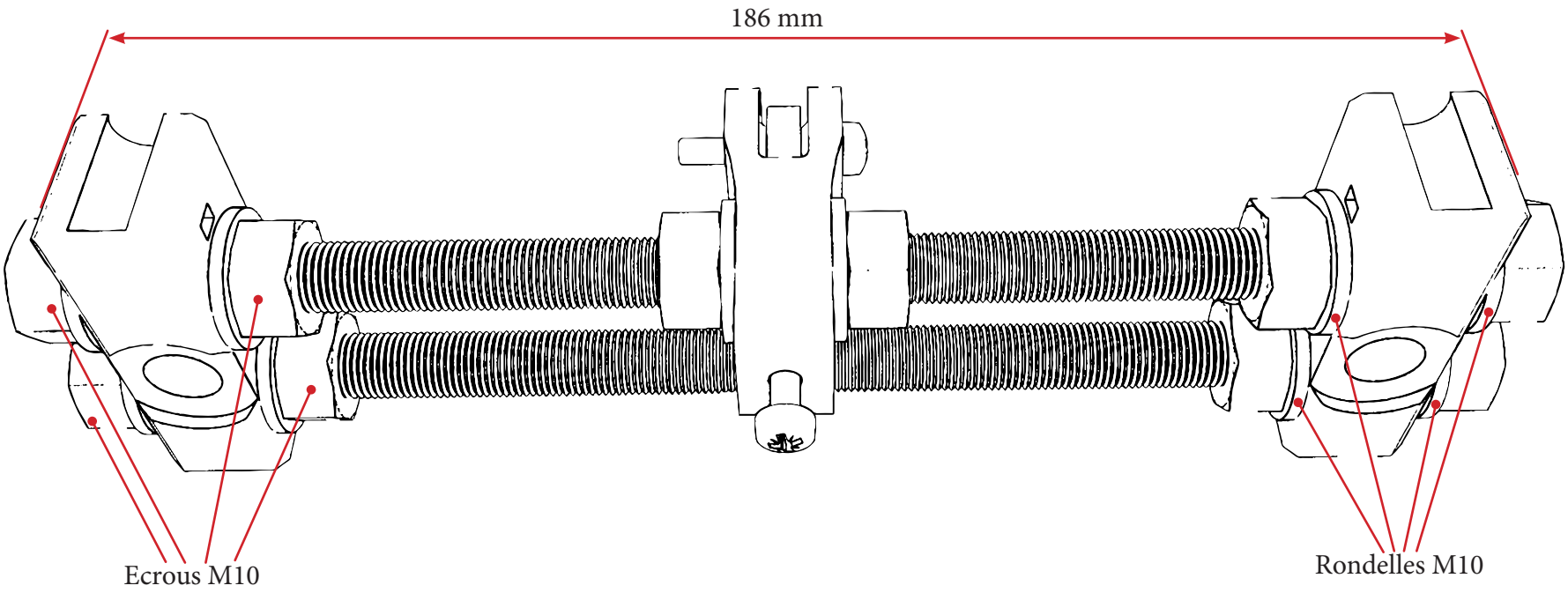


Note (*) : les dimensions indiquées ci-dessus n'ont pas besoin d'être précises dans un premier temps, elles servent juste d'indication pour la suite du montage.

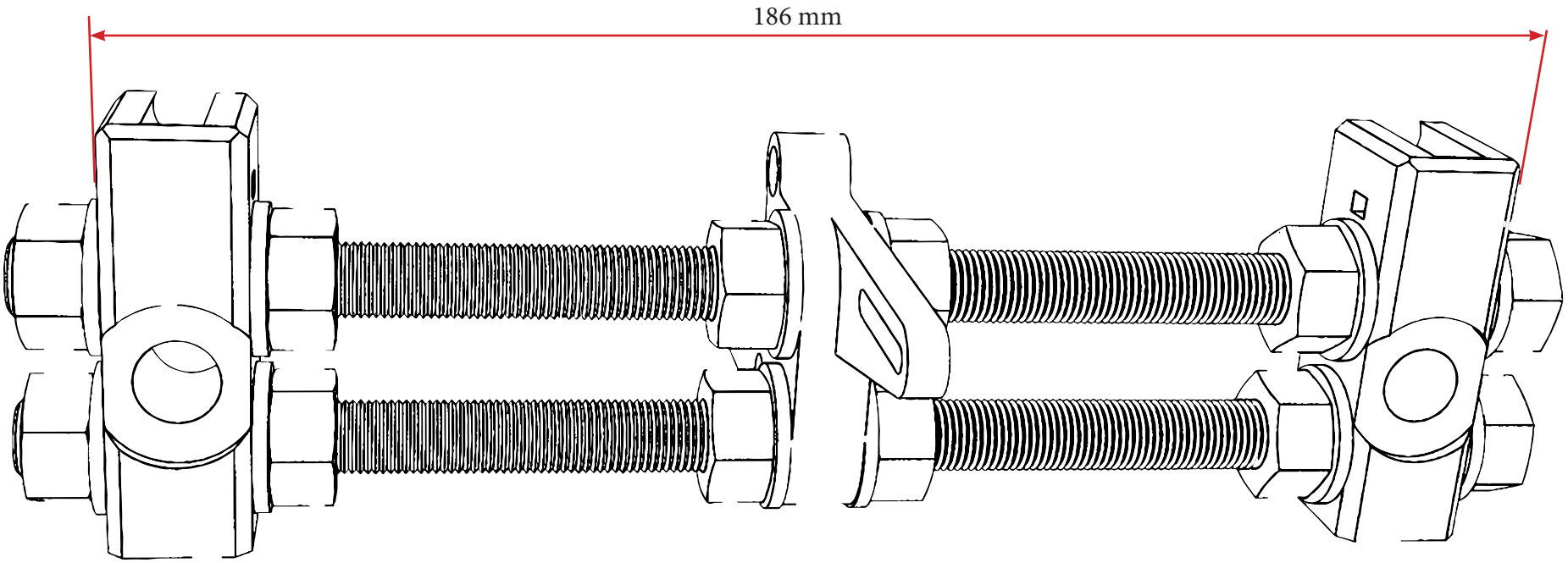
Note : Si besoin, contre-percez chacun des trous Ø 10 des 4 «Y Corner» avec une mèche Ø 10.



Montage des éléments «Y Corner» pour la partie transversale de l'axe Y, côté «Idler».



Montage des éléments «Y Corner» pour la partie transversale de l'axe Y, côté «Motor».

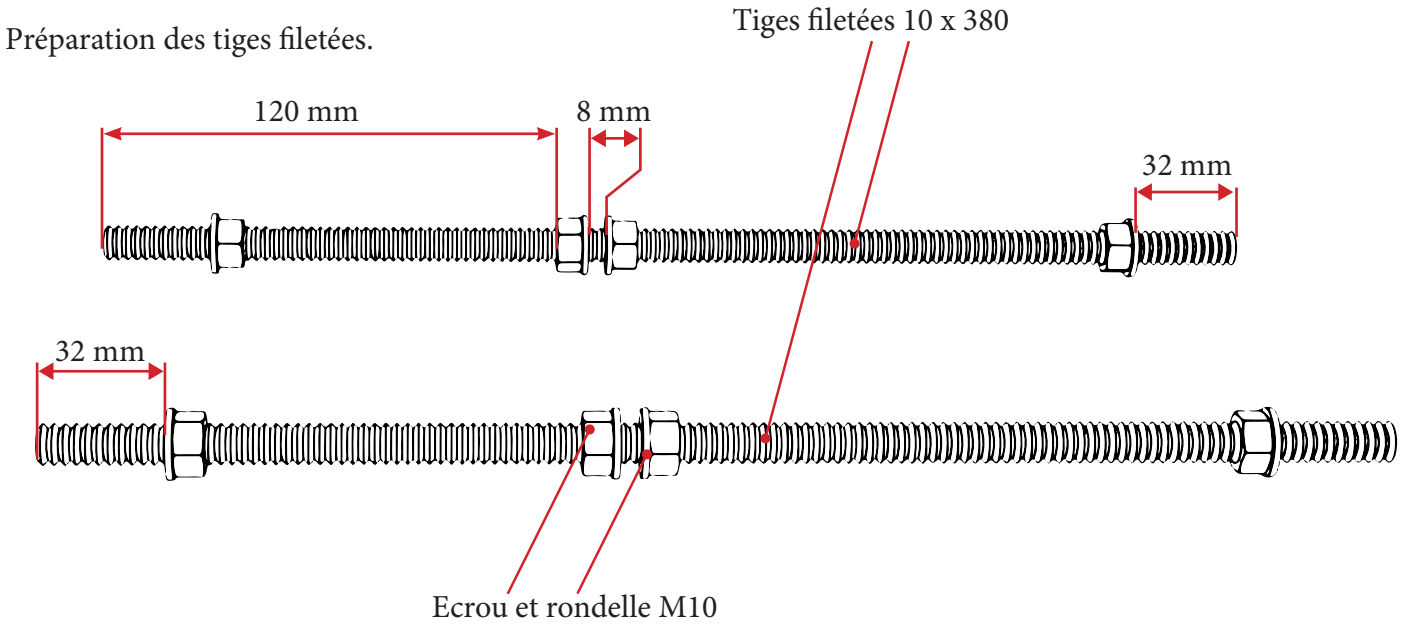


Assemblage avec les parties longitudinales

Pièces nécessaires :

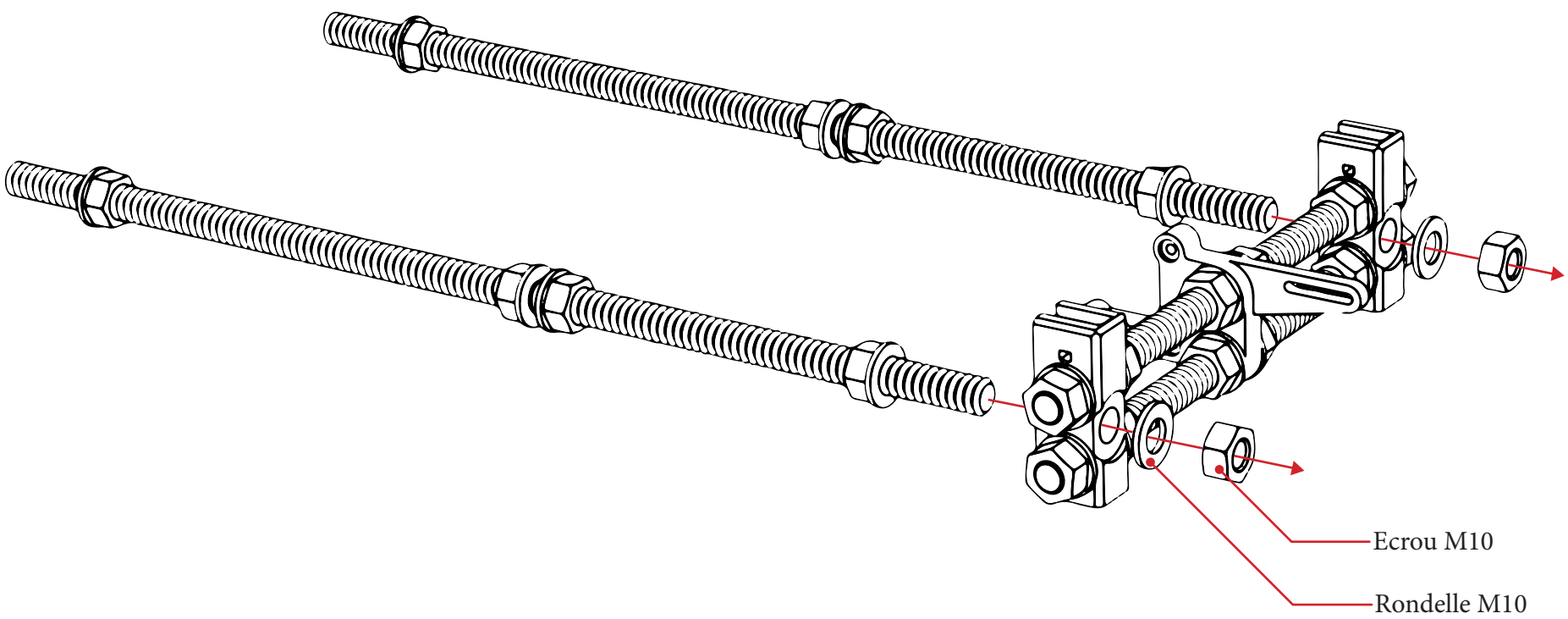
- Chariot Y assemblé
- Parties transversales
- 2x Tige lisse 8 x 350 mm
- 2x Tige filetées 10 x 380 mm
- 12x Ecrou M10
- 12x Rondelle M10

Préparation des tiges filetées.

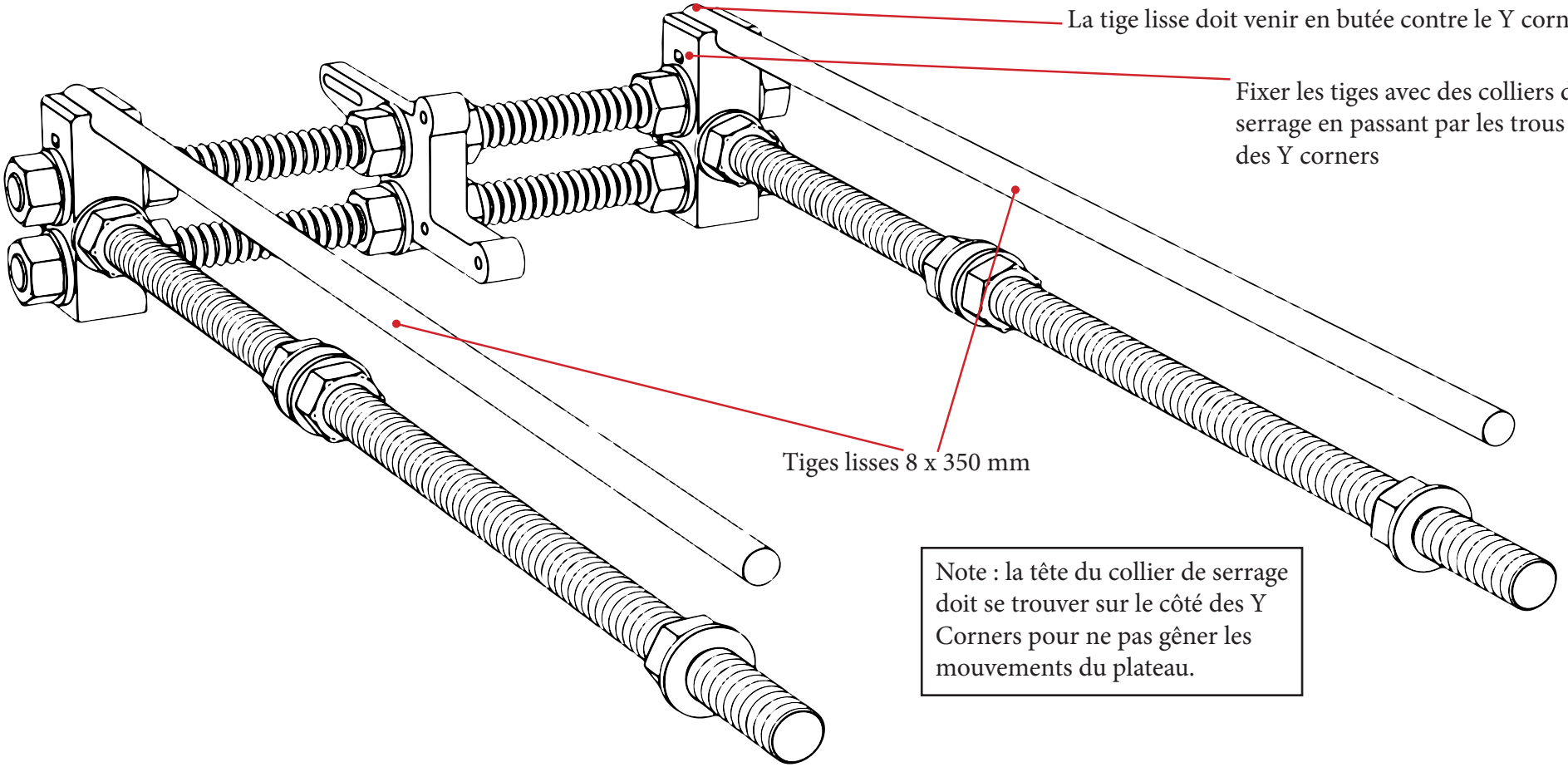


Note (*) : les dimensions indiquées ci-dessus n'ont pas besoin d'être précises dans un premier temps, elles servent juste d'indication pour la suite du montage.

Assemblage avec les parties longitudinales

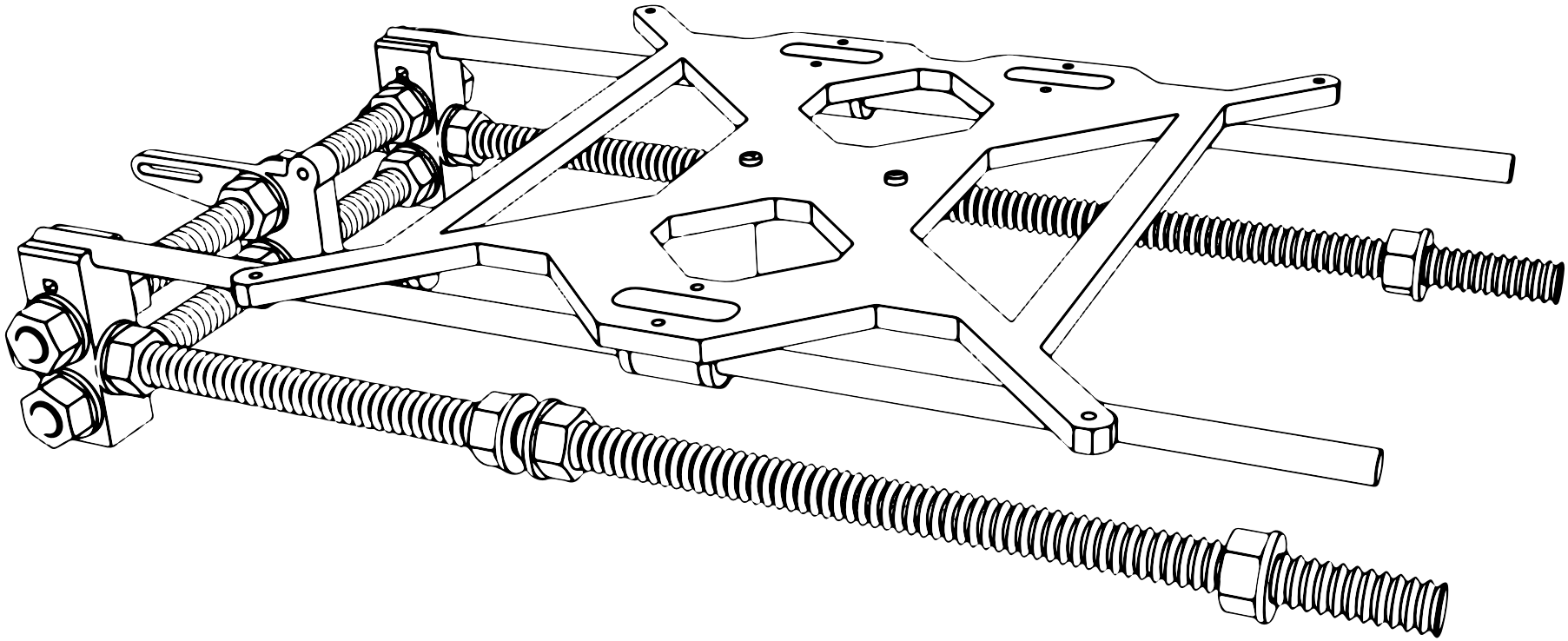


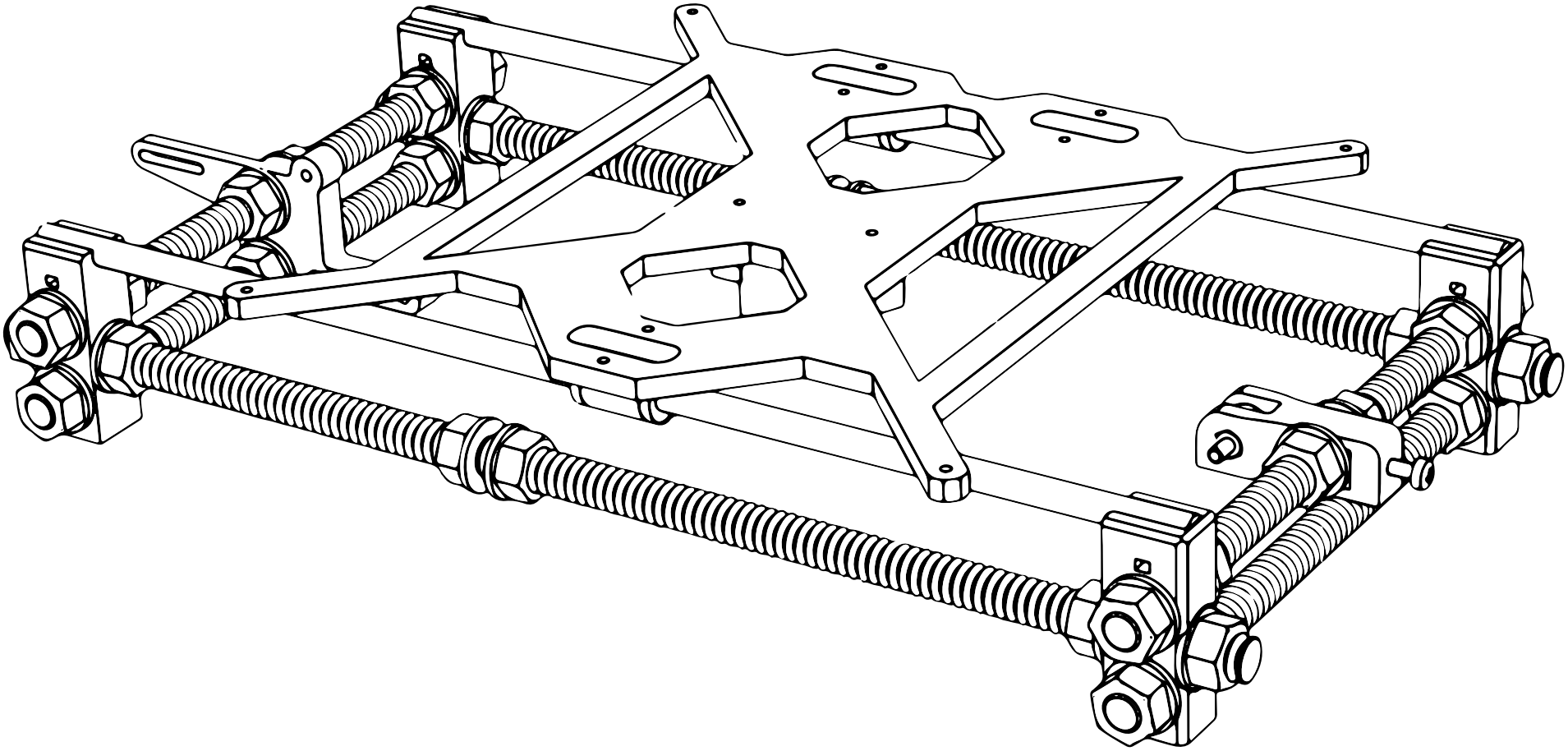
ASSEMBLAGE DE LA PARTIE MECANIQUE



Note : la tête du collier de serrage doit se trouver sur le côté des Y Corners pour ne pas gêner les mouvements du plateau.

Monter le plateau Y en glissant les tiges lisses dans les douilles à billes LM8UU tel qu'illustré dans la figure ci-dessous.



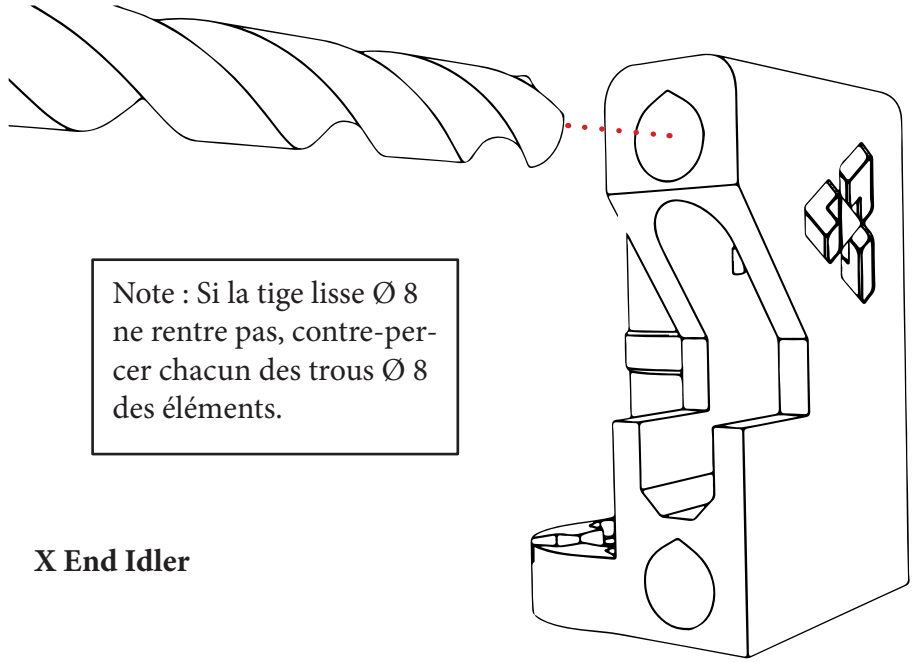


Assemblage de l'axe X

X End Idler & X End Motor

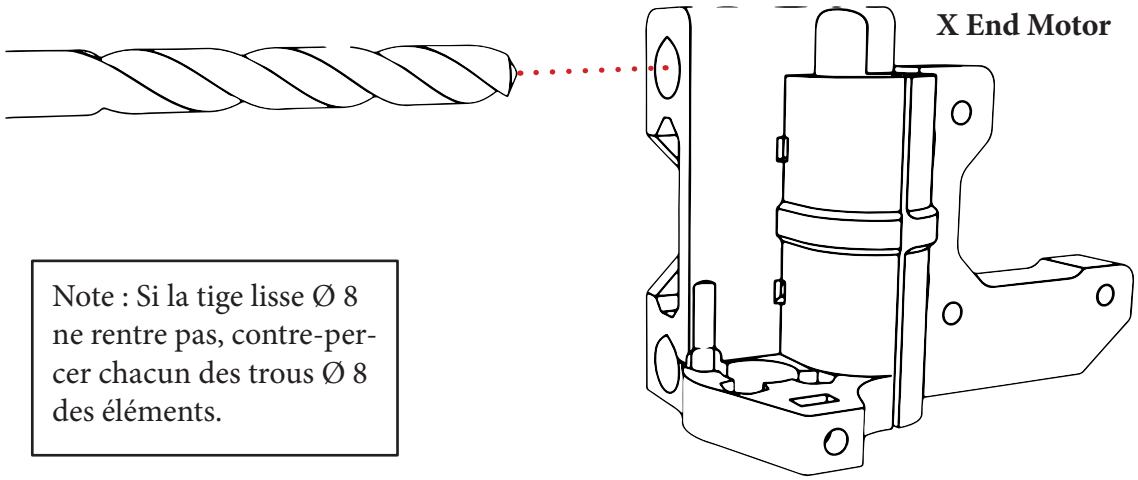
Pièces nécessaires :

- X end Idler Trapézoïdal
- X end Motor Trapézoïdal
- X Stretcher
- 1x Roulement 624
- 4x Douille à billes LM8UU
- 1x Endstop
- 2x Ecrou trapézoïdal rond
- 1x Ecrou M3 Papillon
- 7x Ecrou M3
- 7x Vis M3 x 14
- 1x Vis M3 x 50
- 1x Vis M4 x 20
- 3x Rondelle M3
- 1x Ecrou M4



Note : Si la tige lisse Ø 8 ne rentre pas, contre-percer chacun des trous Ø 8 des éléments.

X End Idler

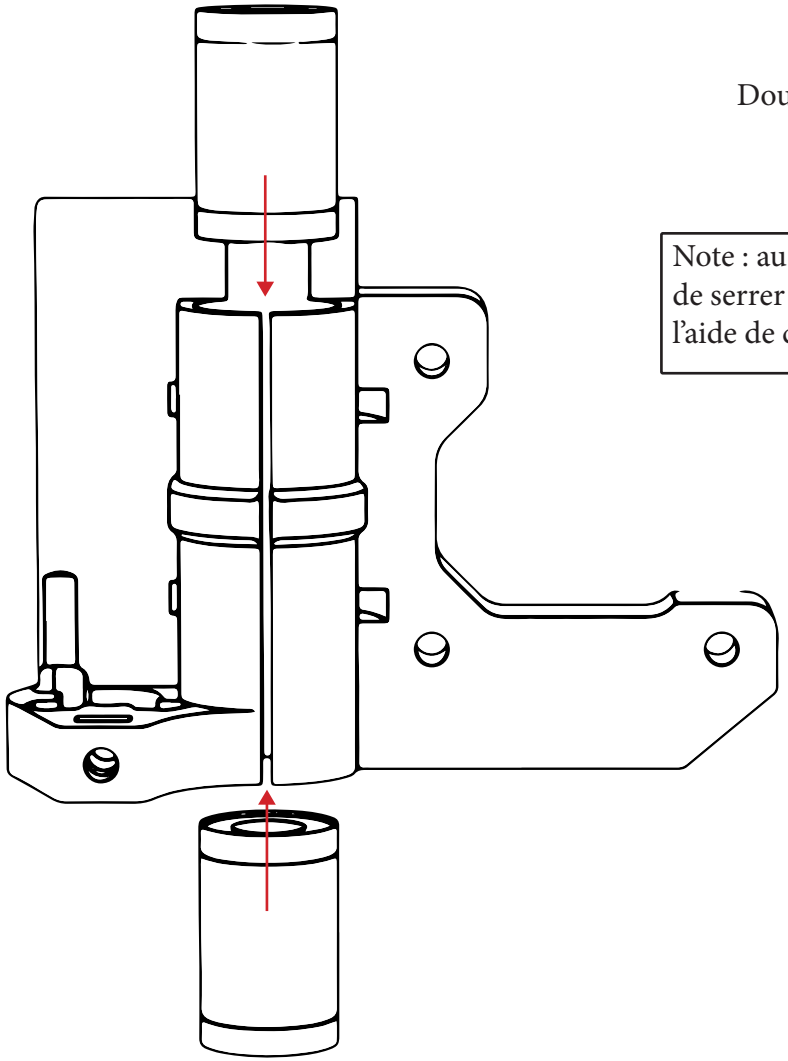


X End Motor

Note : Si la tige lisse Ø 8 ne rentre pas, contre-percer chacun des trous Ø 8 des éléments.

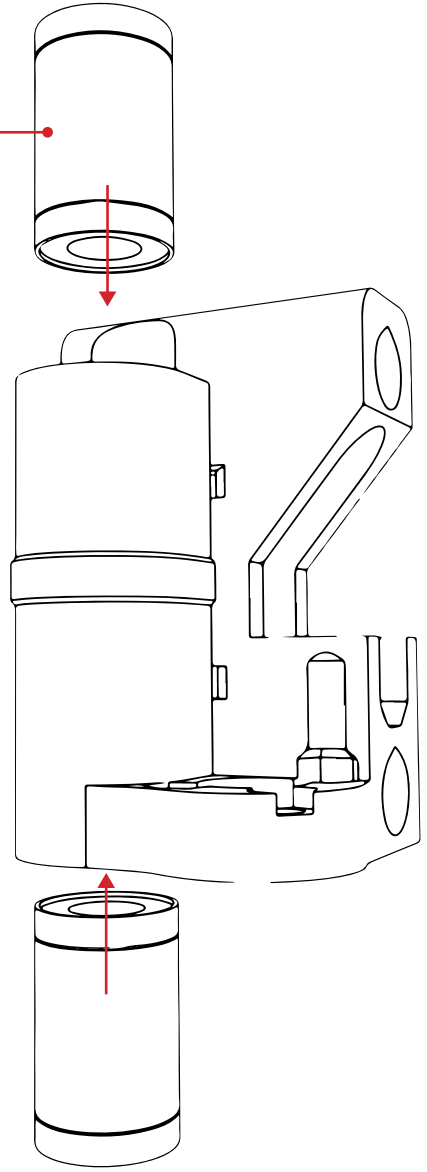
Montage des douilles à billes dans les éléments «X End Motor» et «X End Idler»

X End Motor



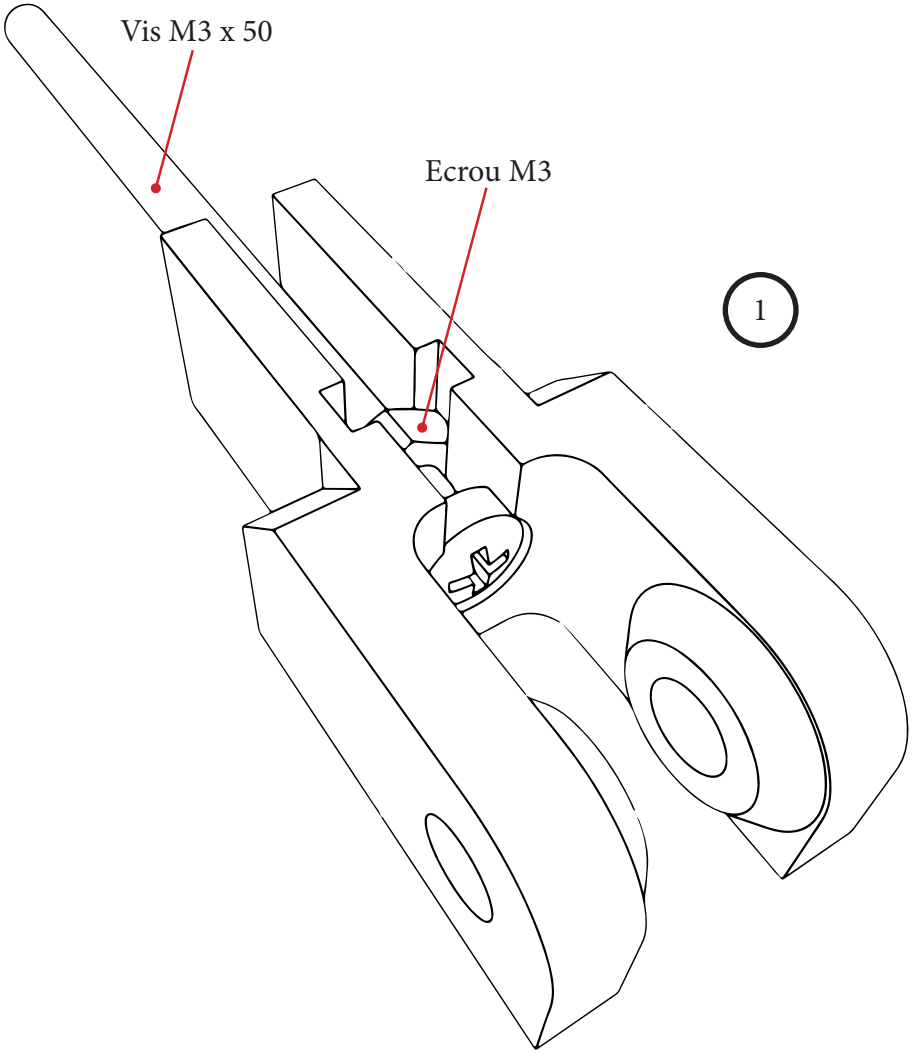
X End Idler

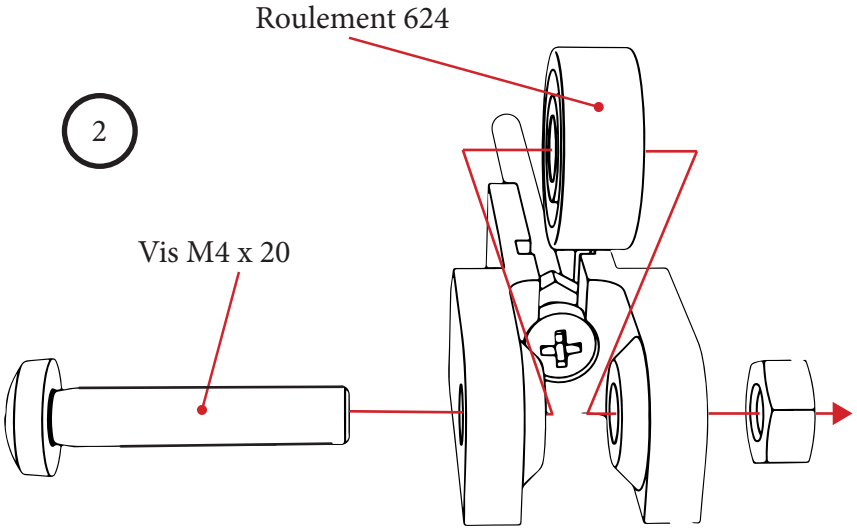
Douille à billes LM8UU



Note : au besoin, il est possible de serrer davantage les LM8UU à l'aide de collier de serrage.

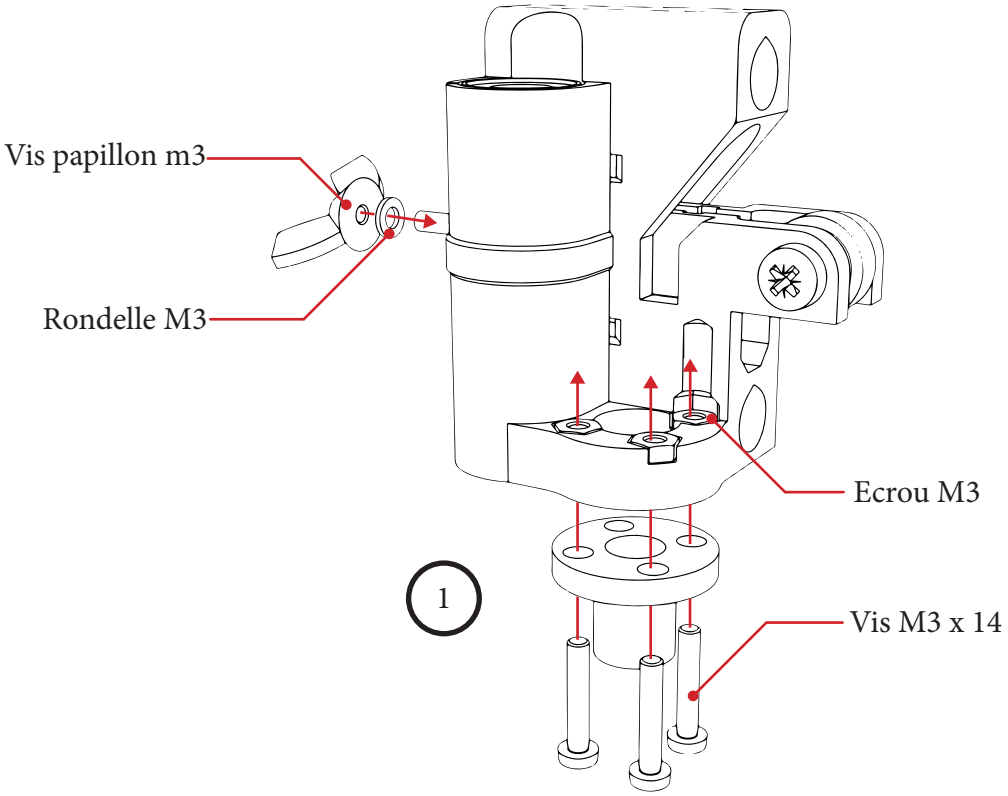
Montage de l'élément «Stretcher».

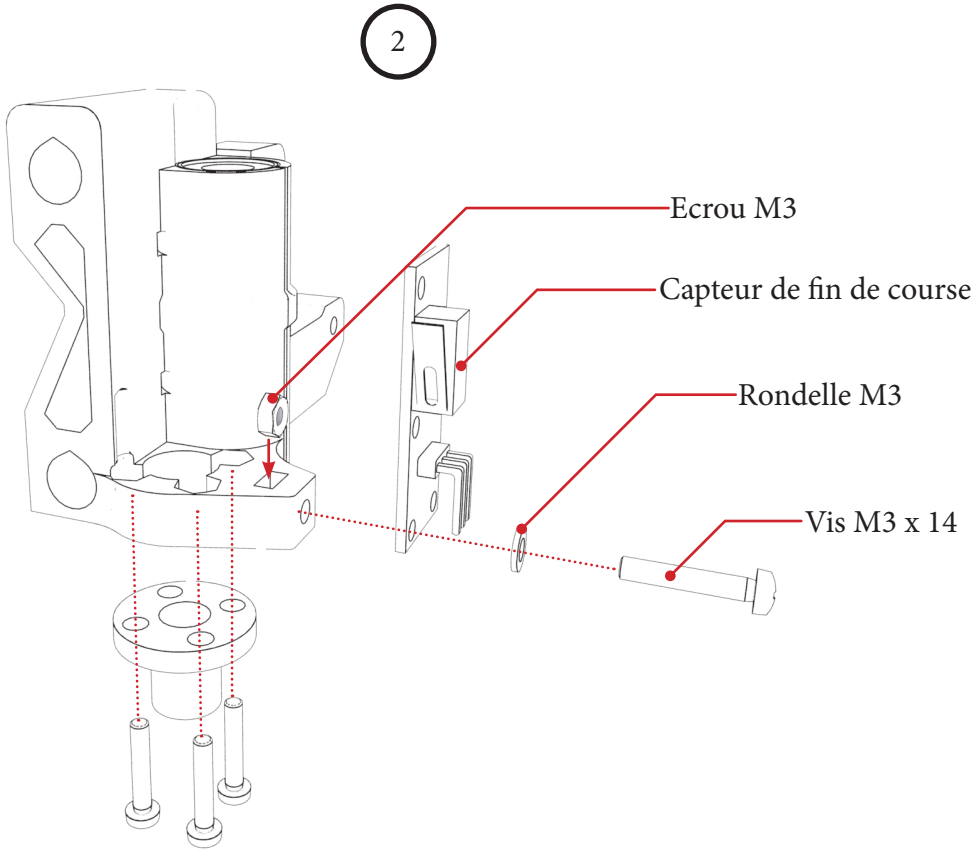




ASSEMBLAGE DE LA PARTIE MECANIQUE

Montage des écrous de tiges trapézoïdales.

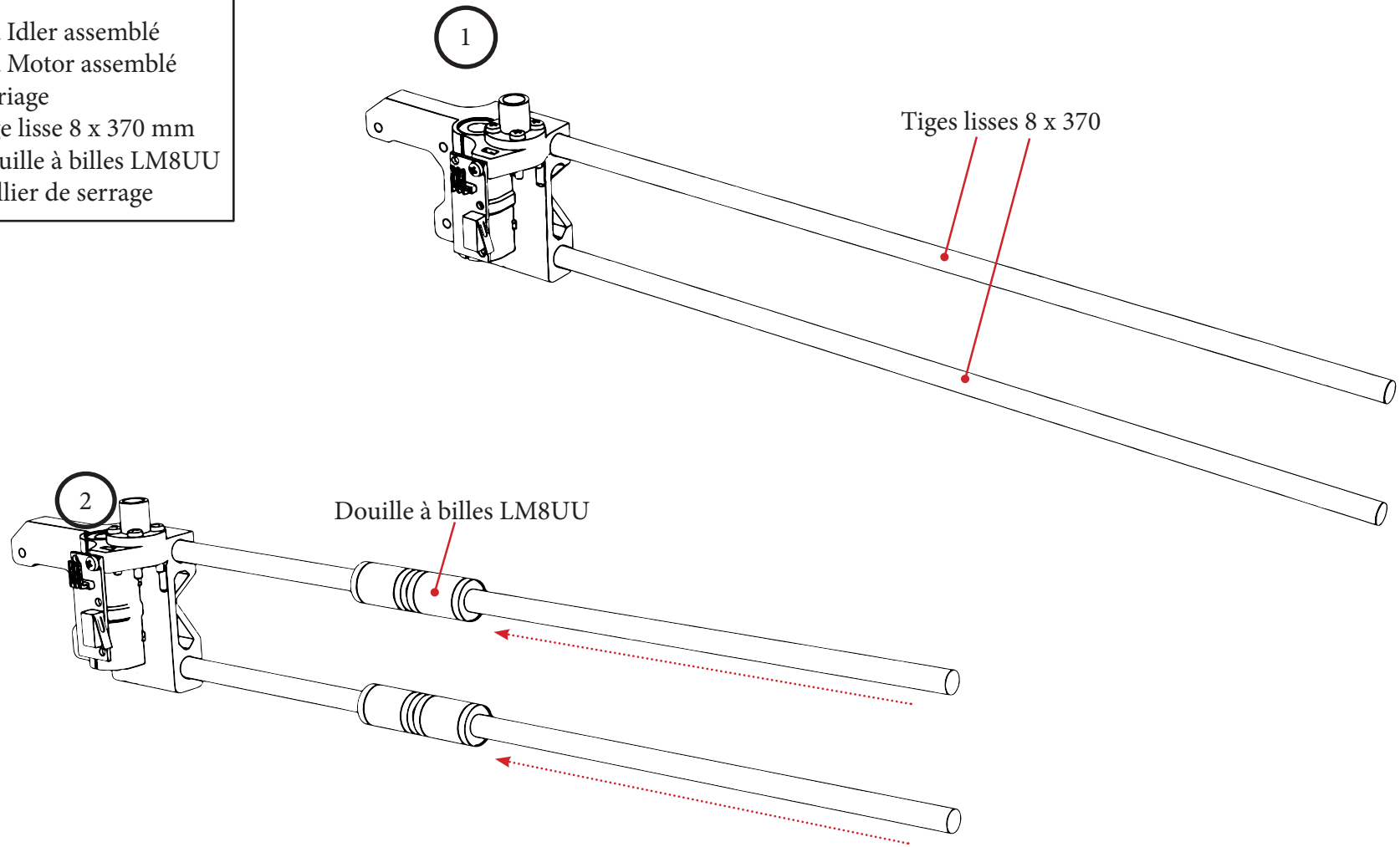




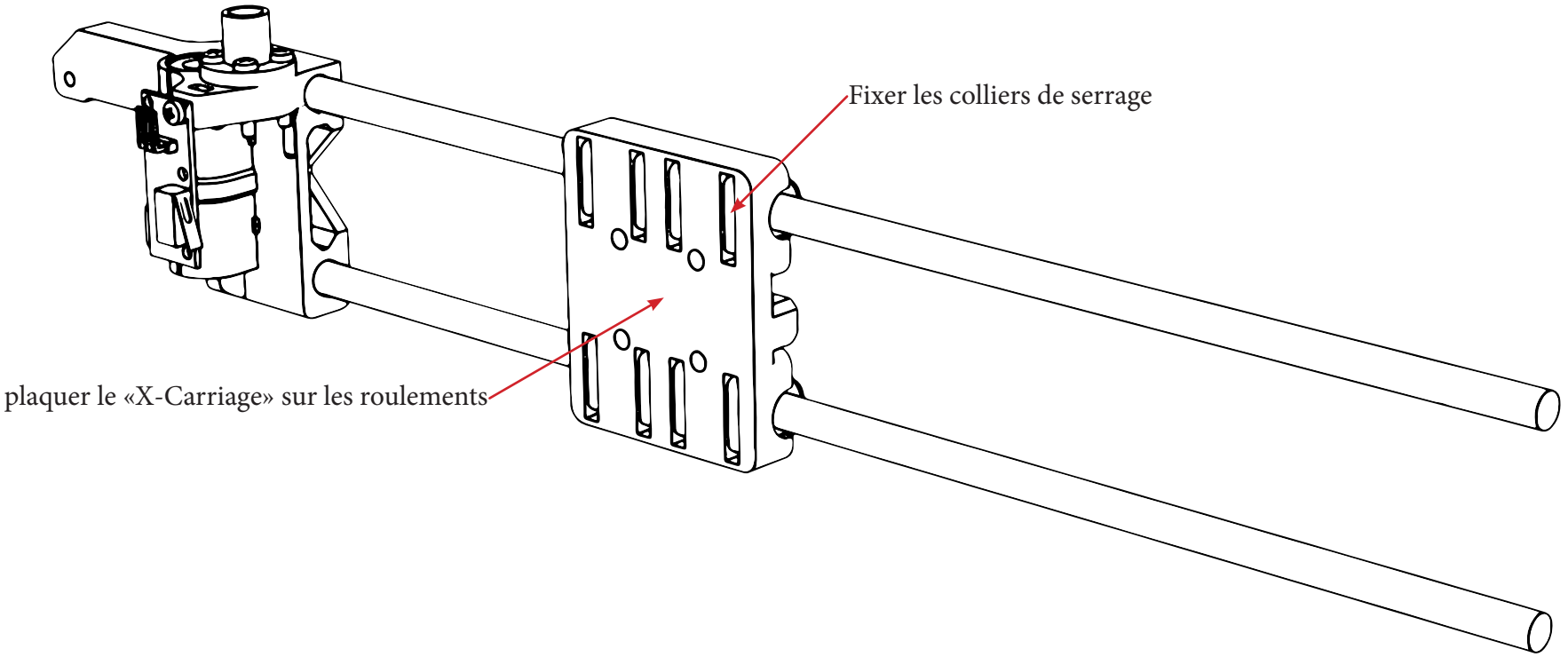
Montage de l'axe X

Pièces nécessaires :

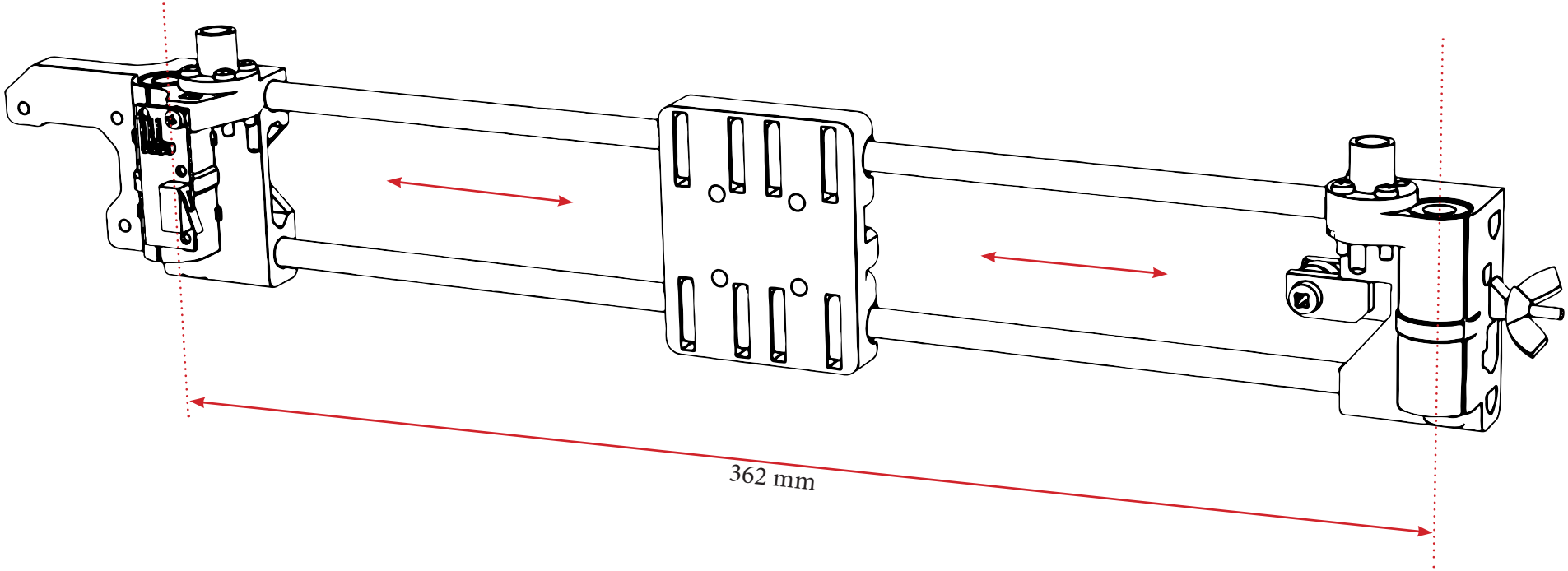
- X End Idler assemblé
- X End Motor assemblé
- X Carriage
- 2x Tige lisse 8 x 370 mm
- 4x Douille à billes LM8UU
- 8x Collier de serrage



Montage de l'élément «X-Carriage» sur l'axe X



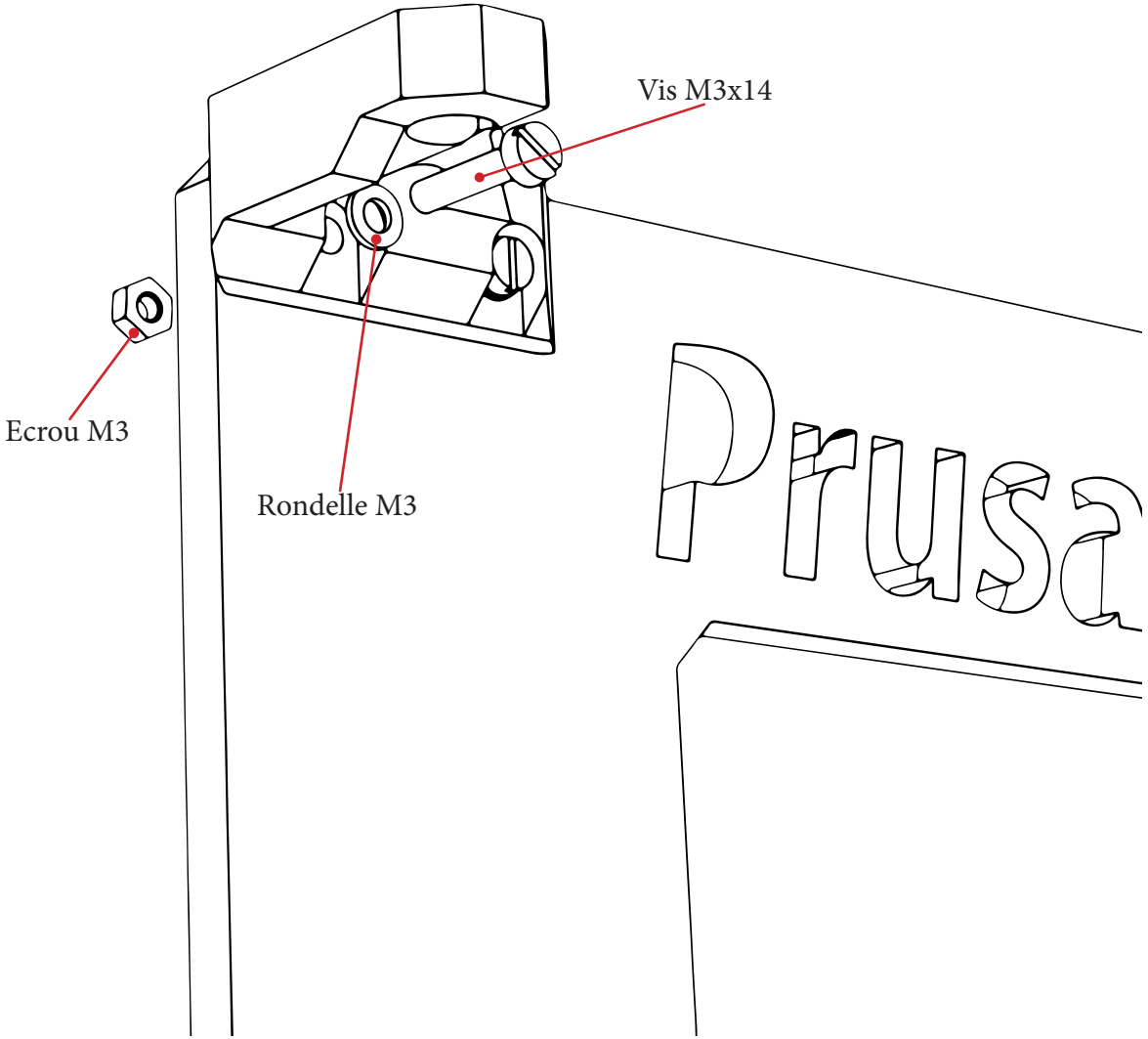
Montage de l'élément «X-Carriage» sur l'axe X

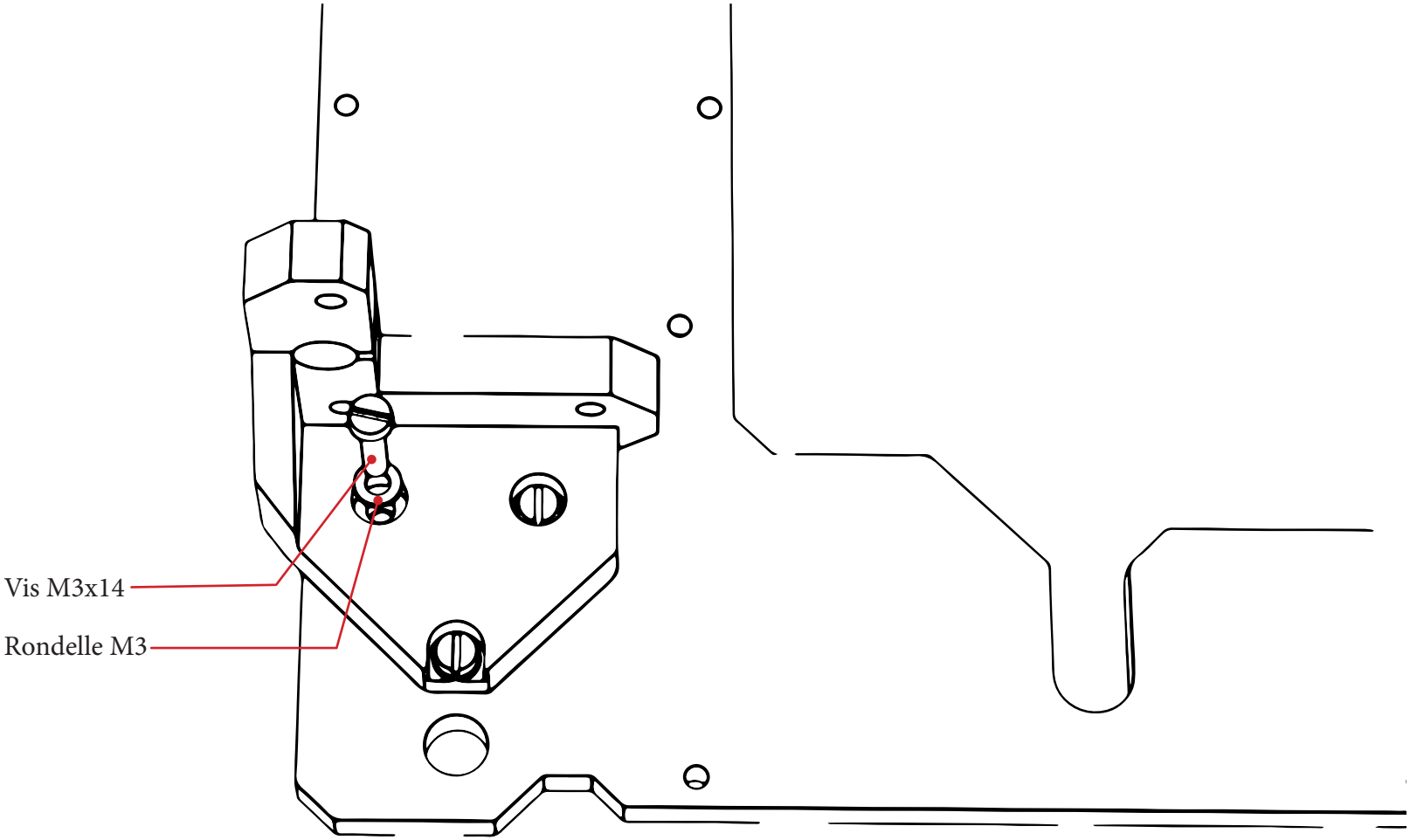


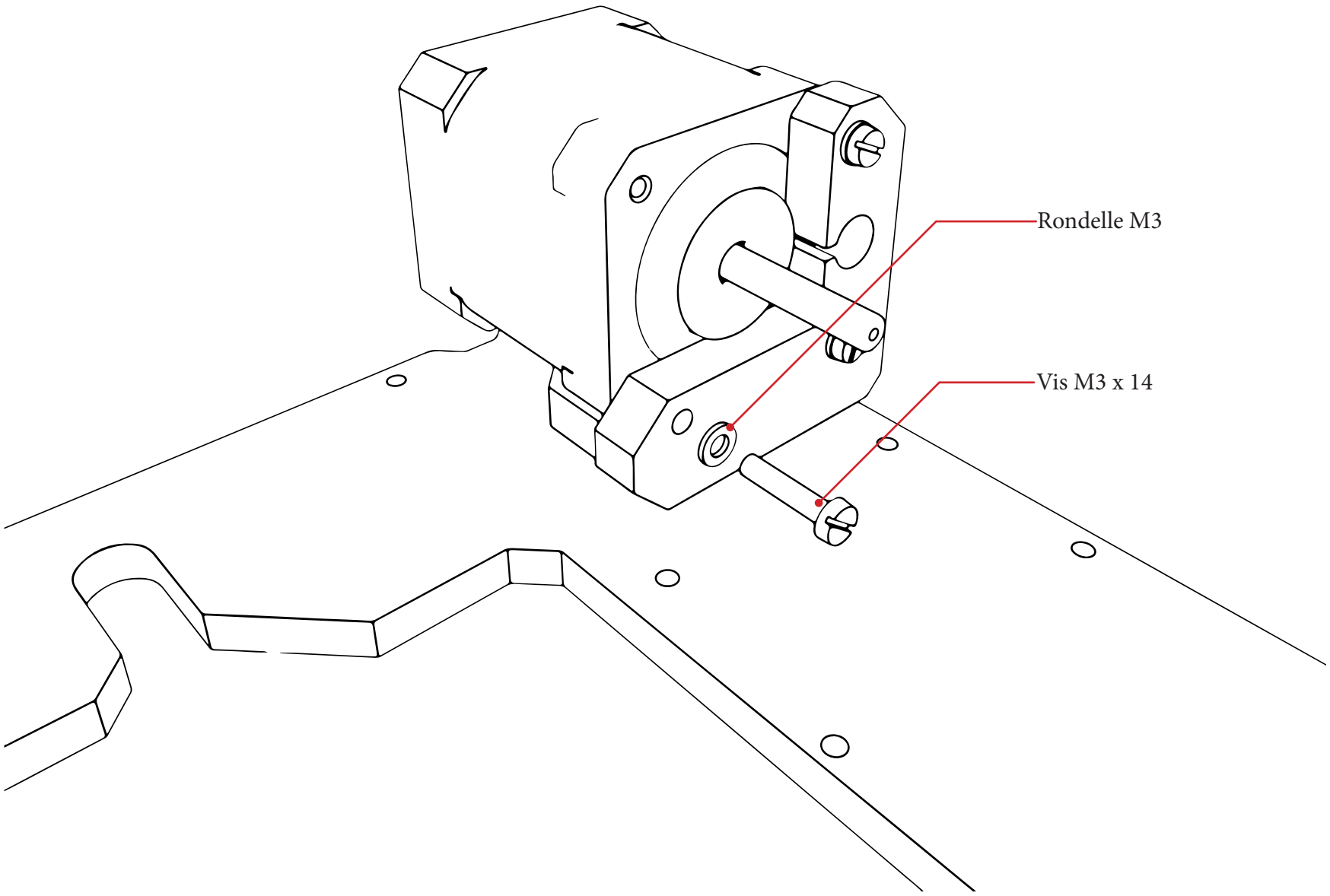
Assemblage de l'axe Z et X

Pièces nécessaires :

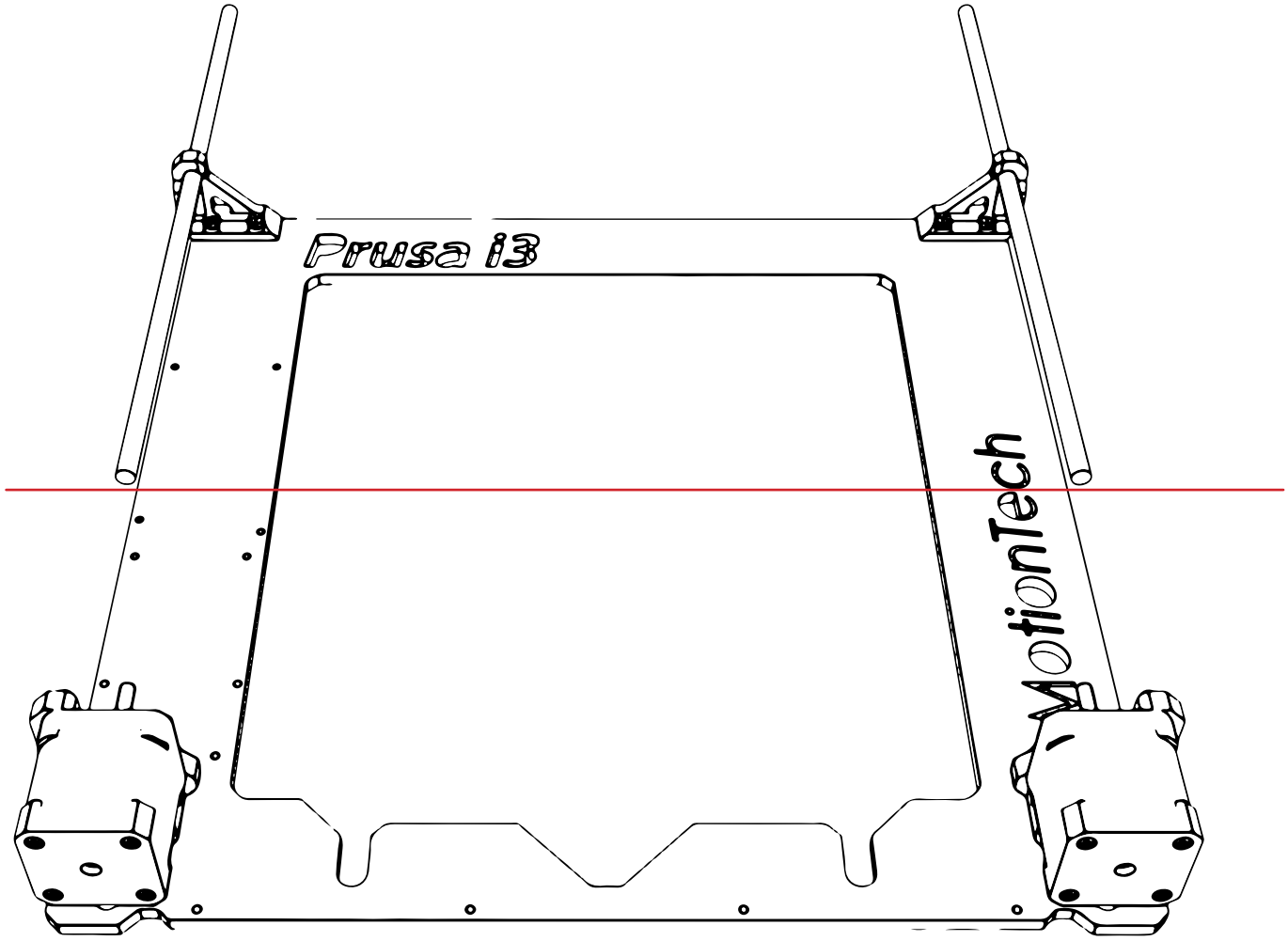
- Cadre principal
- Axe X assemblé
- Z Axis Top Left
- Z Axis Top Right
- Z Axis Bottom Left
- Z Axis Bottom Right
- 2x Tige lisse 8 x 320 mm
- 2x Tige filetée 8 x 300 mm
- 16x Vis M3 x 14 mm
- 10x Ecrou M3
- 16x Rondelle M3
- 2x Coupleur 5 x 8
- 2x Moteur NEMA 17

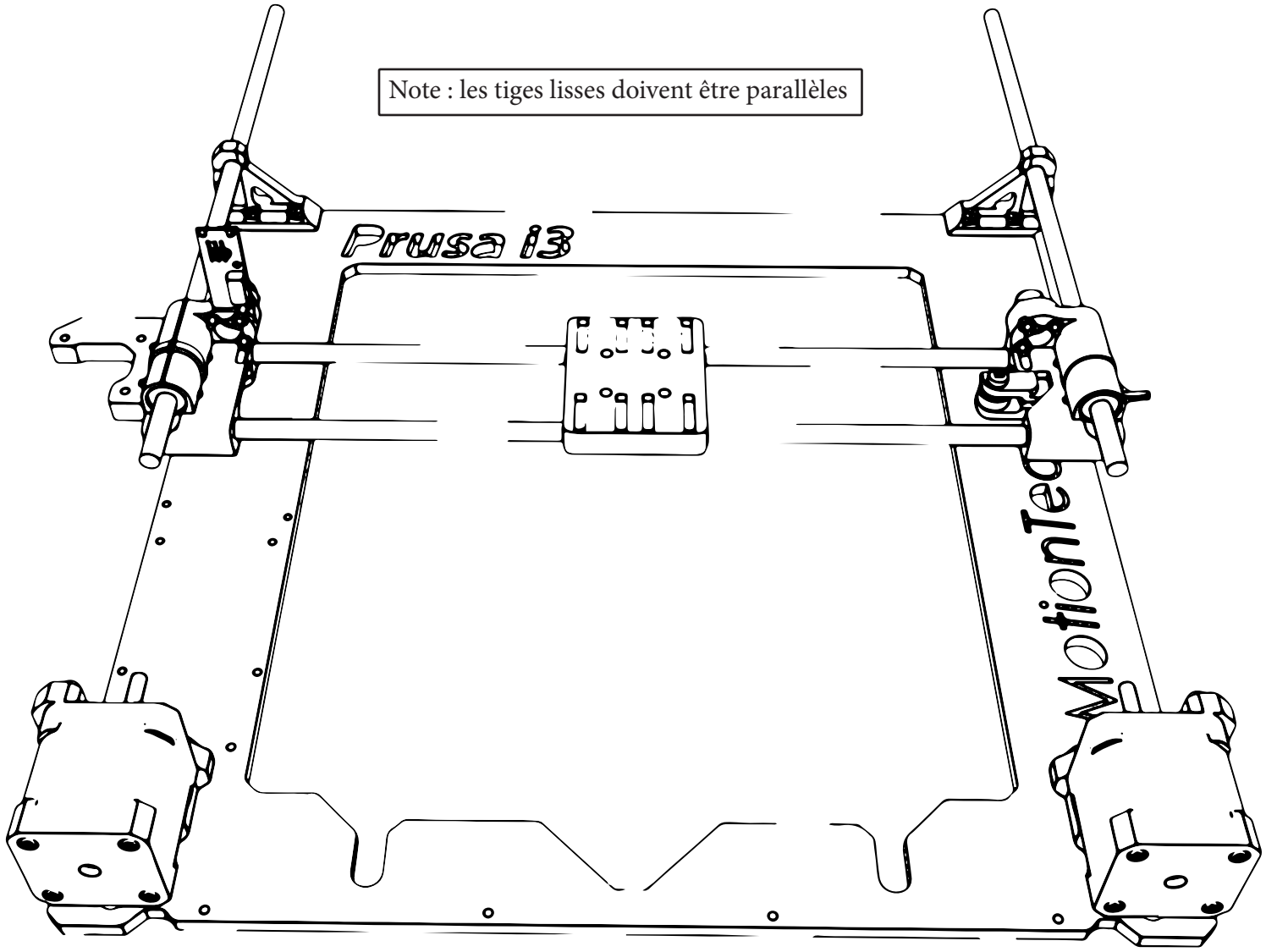


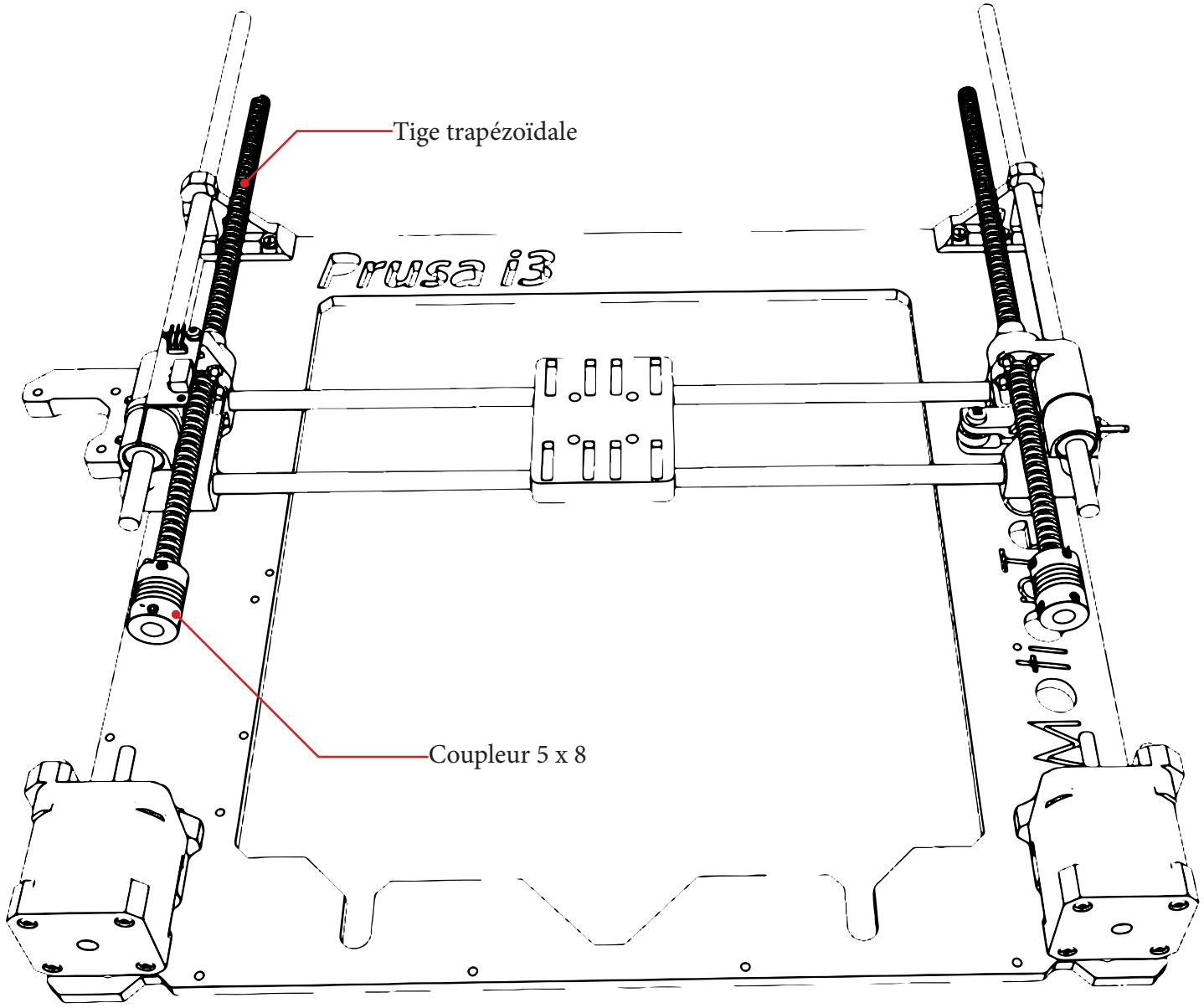

Vis M3x14
Rondelle M3


Rondelle M3
Vis M3 x 14

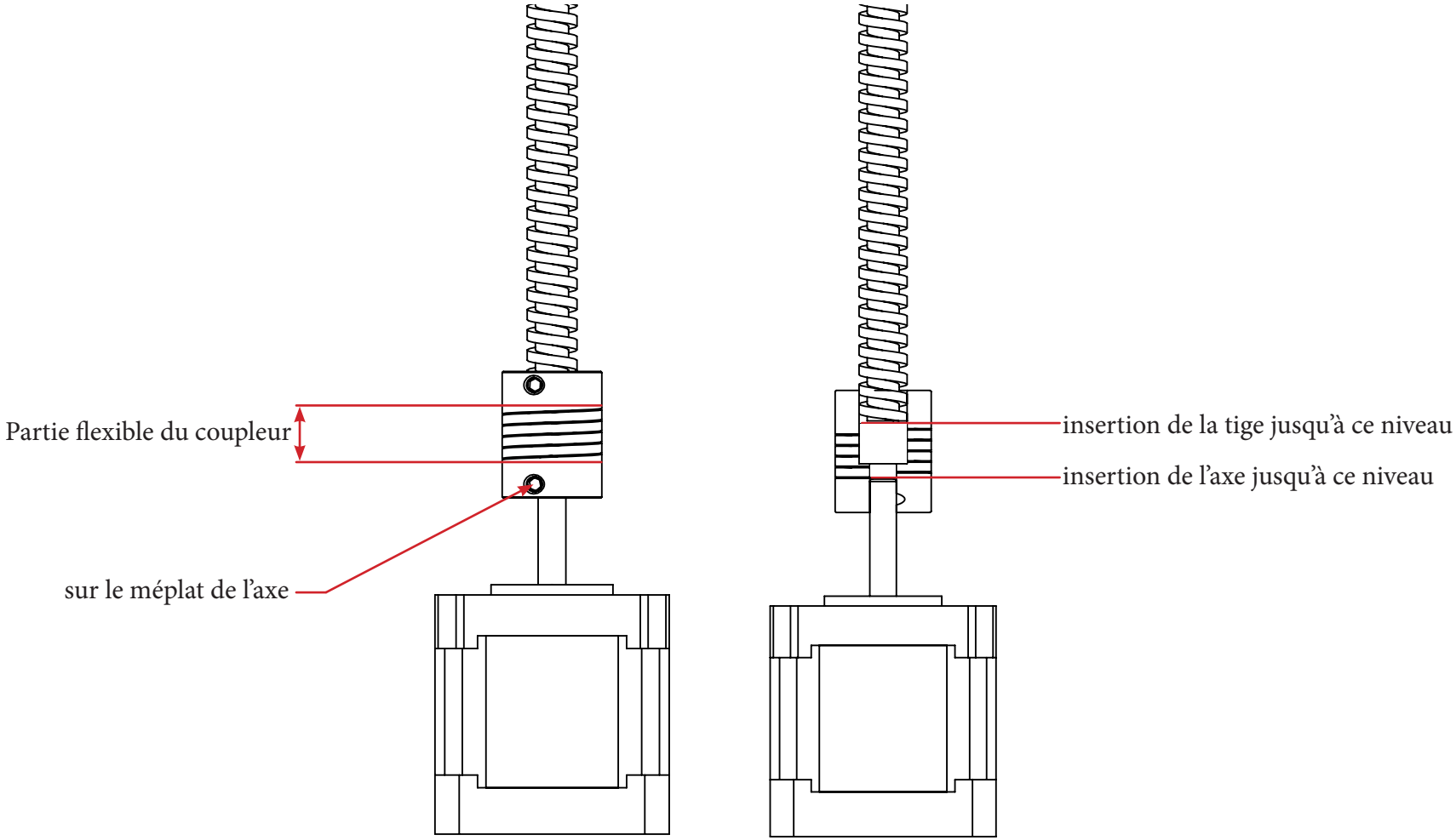
Faites glisser les tiges lisses en passant par les éléments «Z Axis Top» jusqu'à mi-chemin de la structure en aluminum.




Note : les tiges lisses doivent être parallèles
Prusa i3
MotionTech


Tige trapézoïdale
Prusa i3
Coupleur 5 x 8

Couplage tige / axe

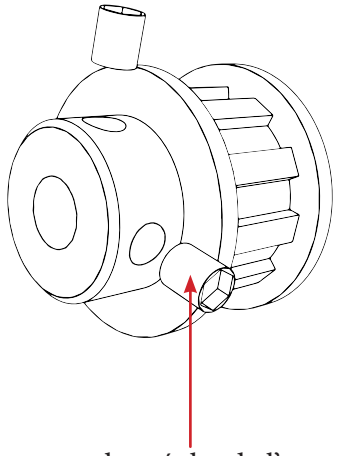


Assemblage des Moteurs

Pièces nécessaires :

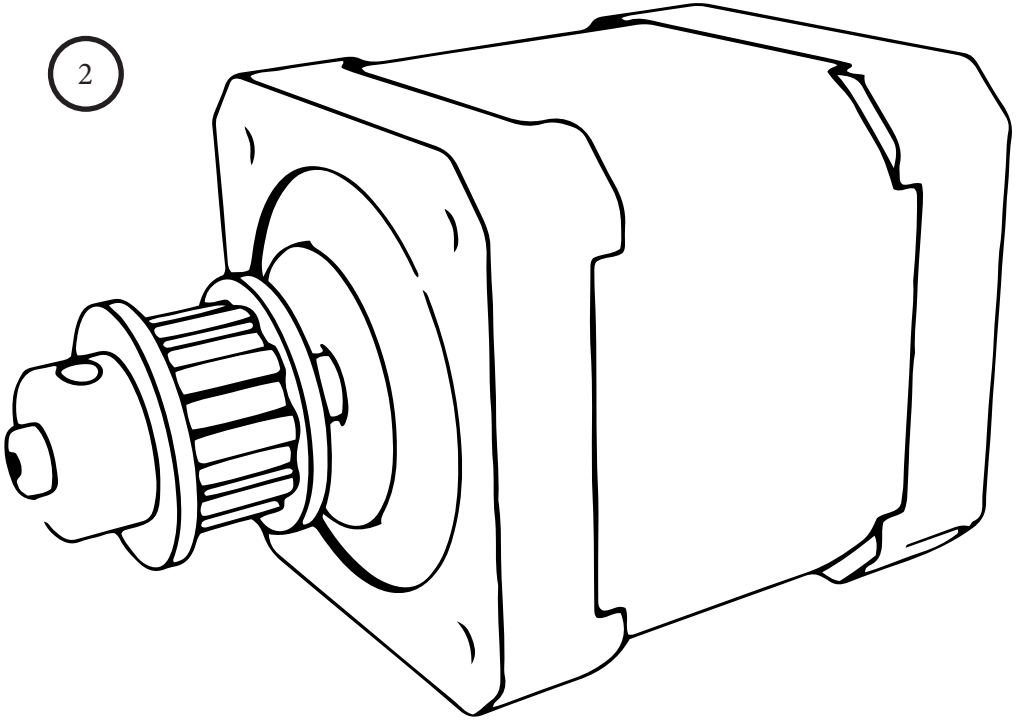
- 2x Moteur NEMA 17
- 2x Poulie GT2
- 8x Vis M3 x 14 mm
- 4x Vis de pression M3
- 8x Rondelle M3
- 2x Ecrou M3

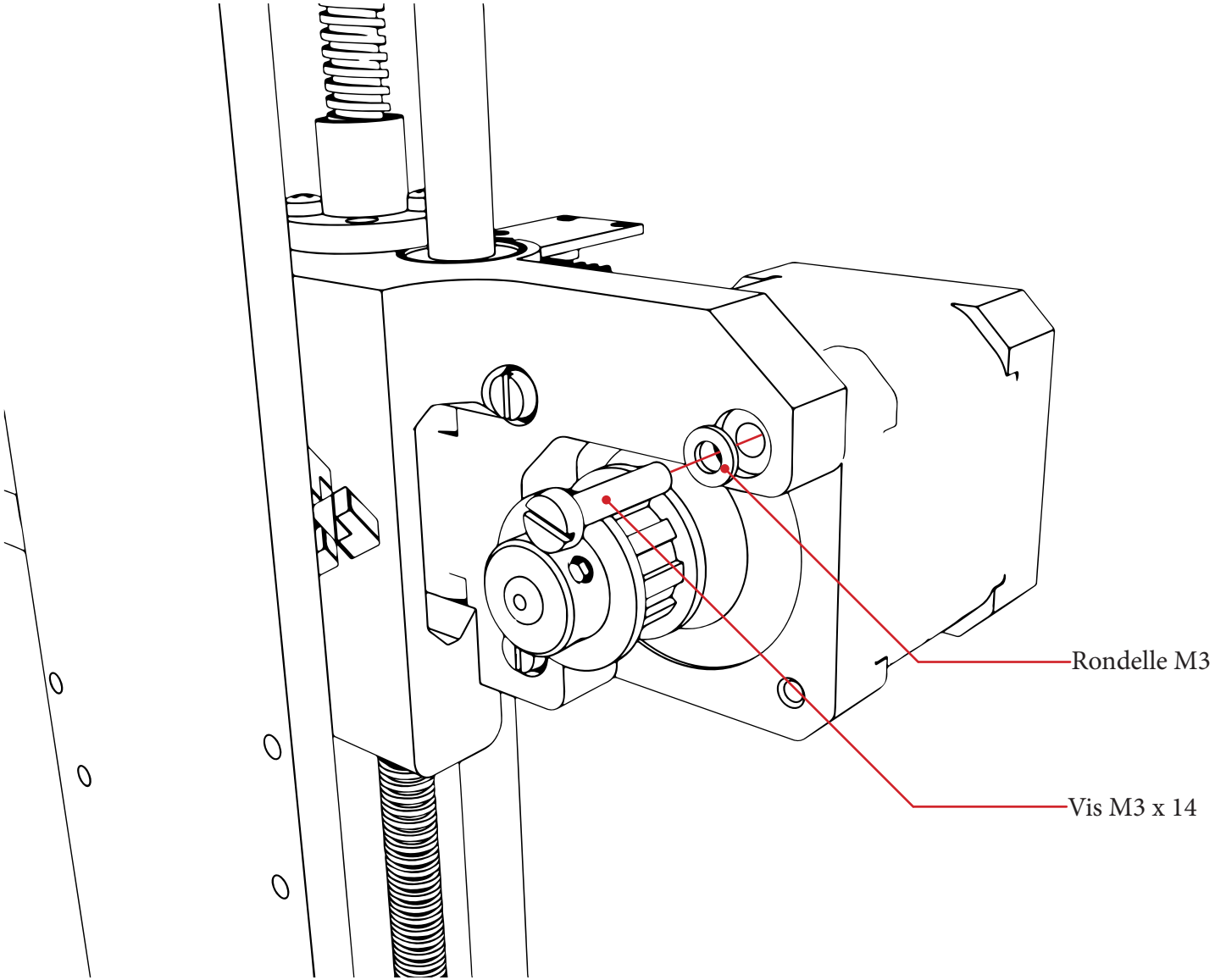
1

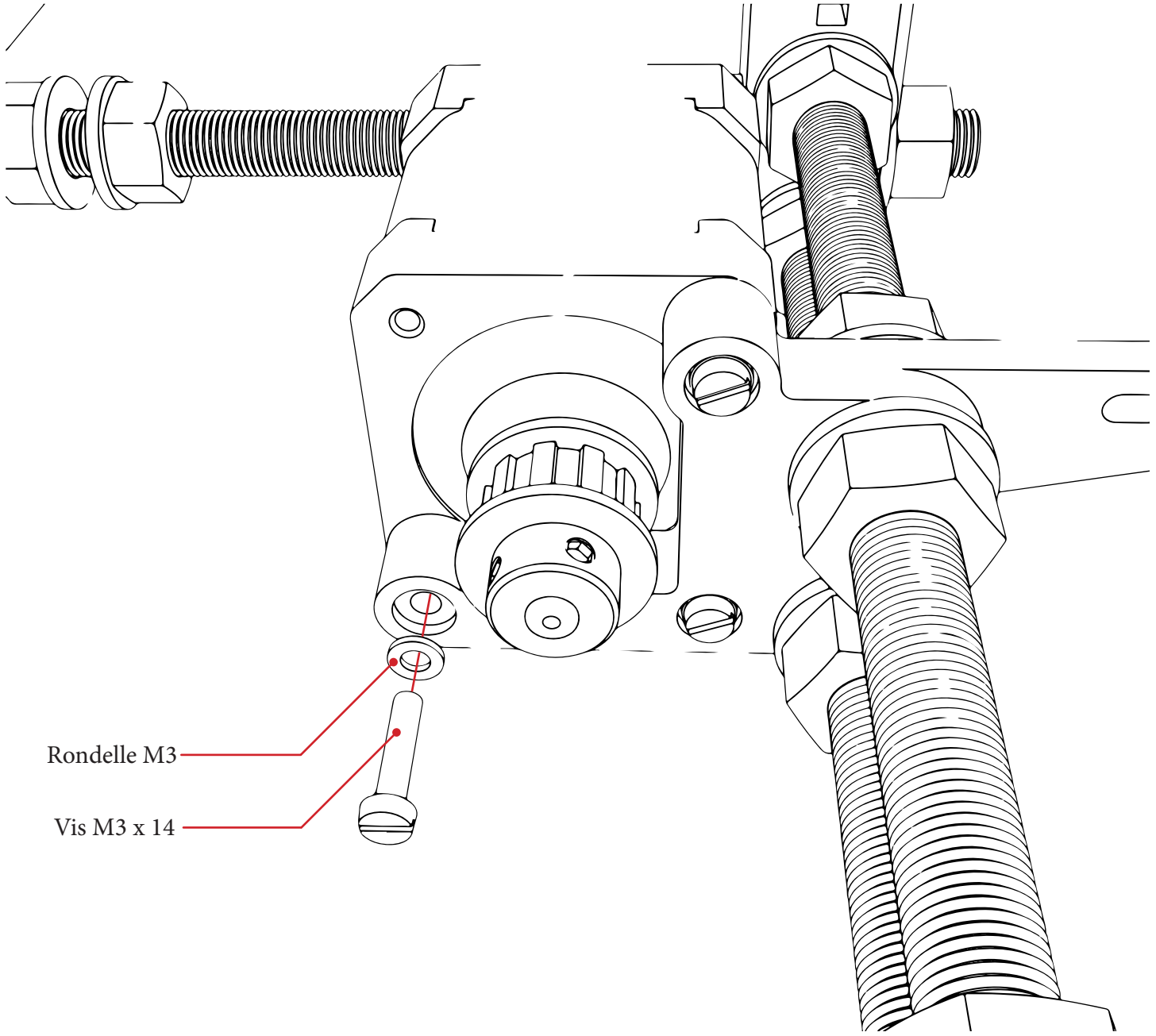


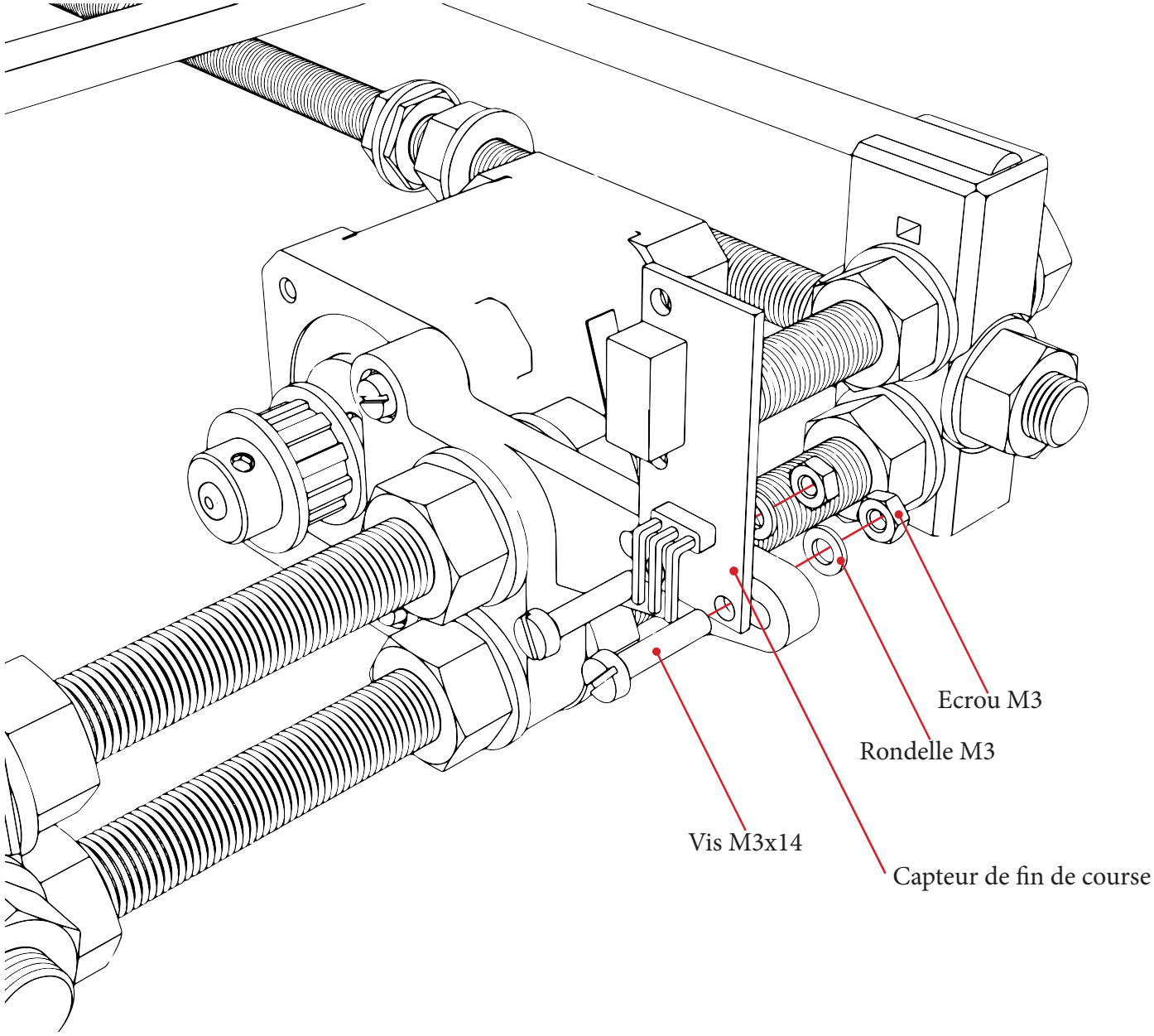
sur le méplat de l'axe

2




Rondelle M3
Vis M3 x 14

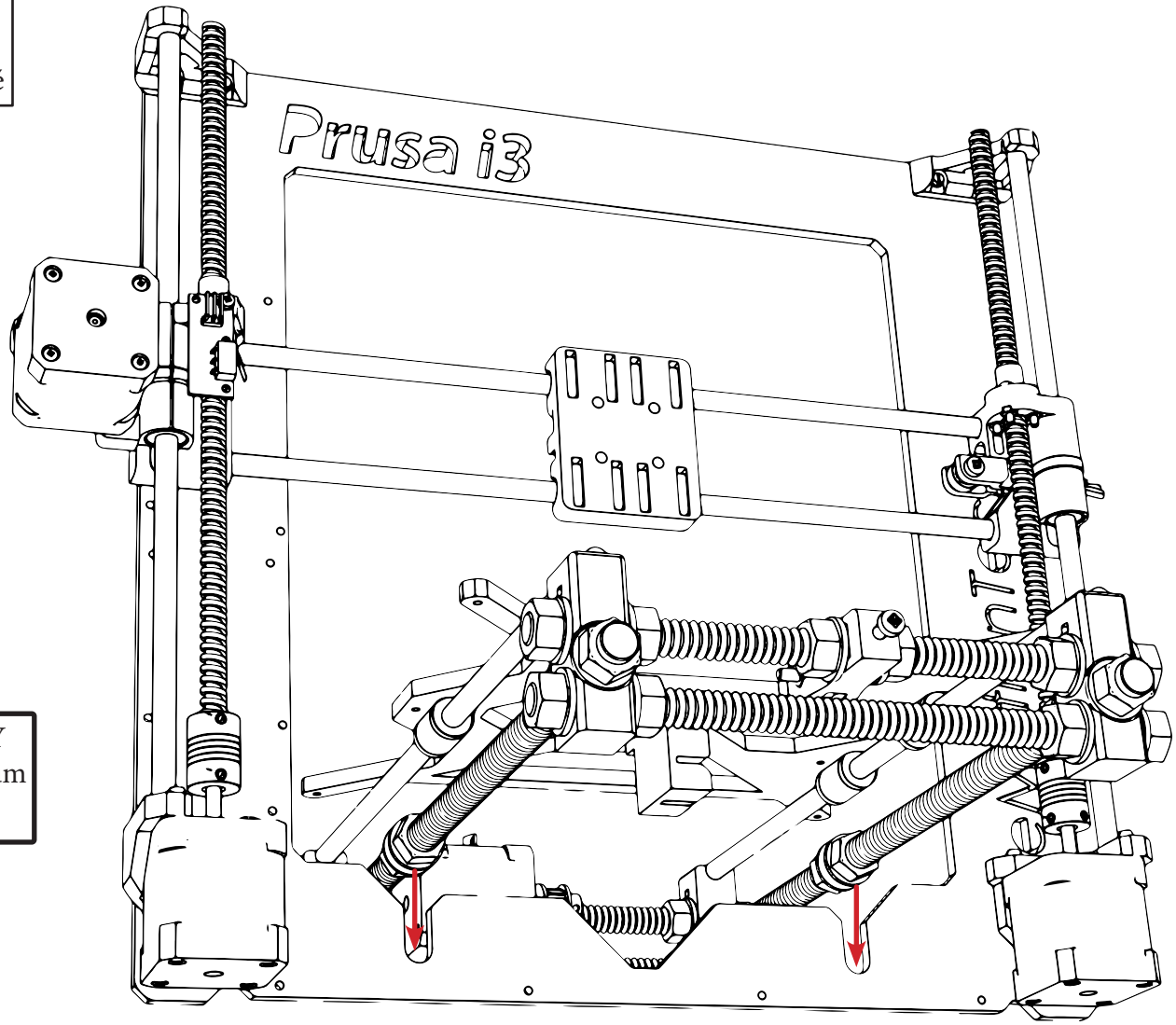

Rondelle M3
Vis M3 x 14


Ecrou M3
Rondelle M3
Vis M3x14
Capteur de fin de course

Assemblage du châssis

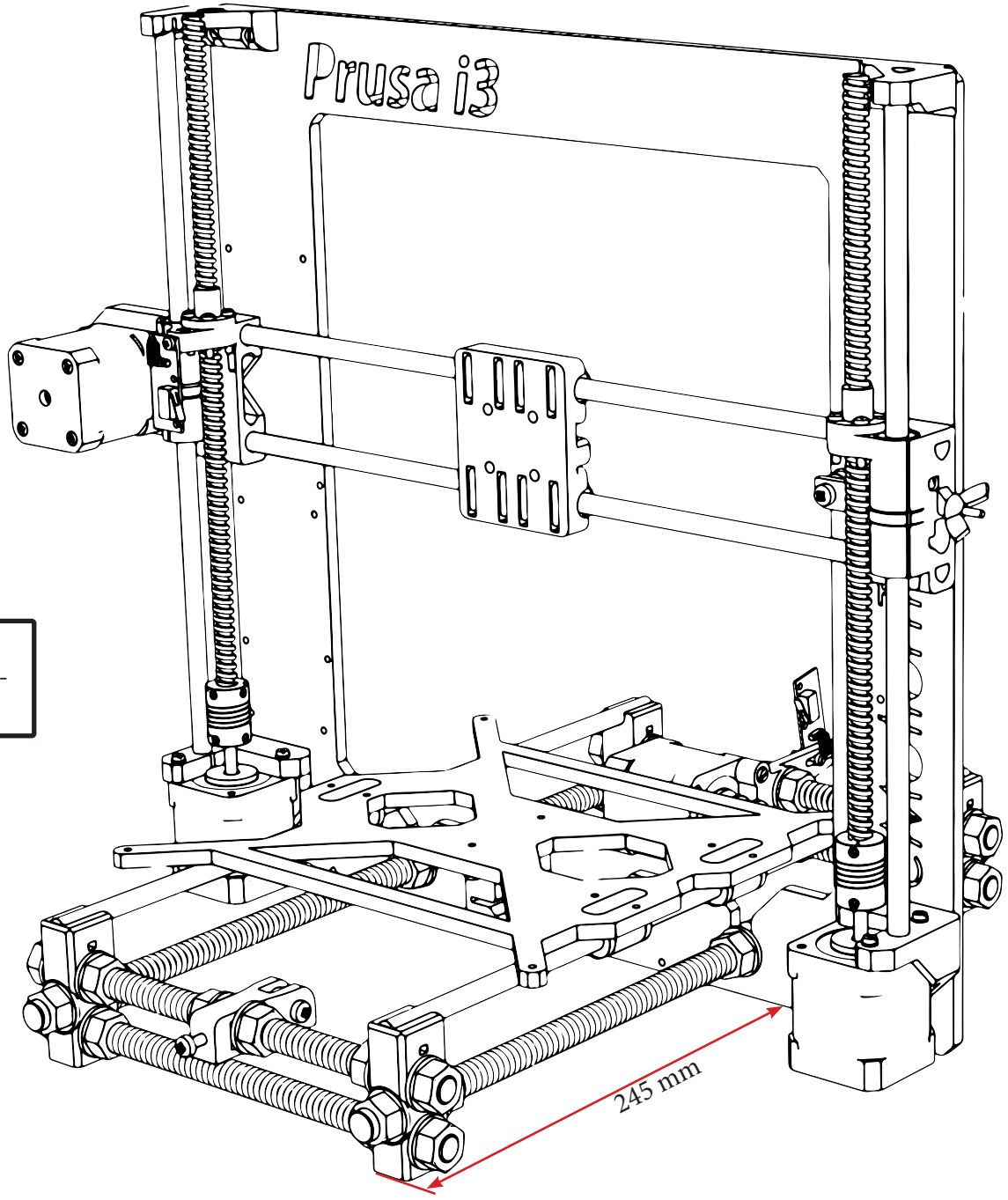
Pièces nécessaires :

- Châssis Y assemblé
- Cadre principal assemblé



Positionner le plateau Y sur l'armature aluminium sans serrer.

Ajuster et serrer l'ensemble «Y» sur la structure.

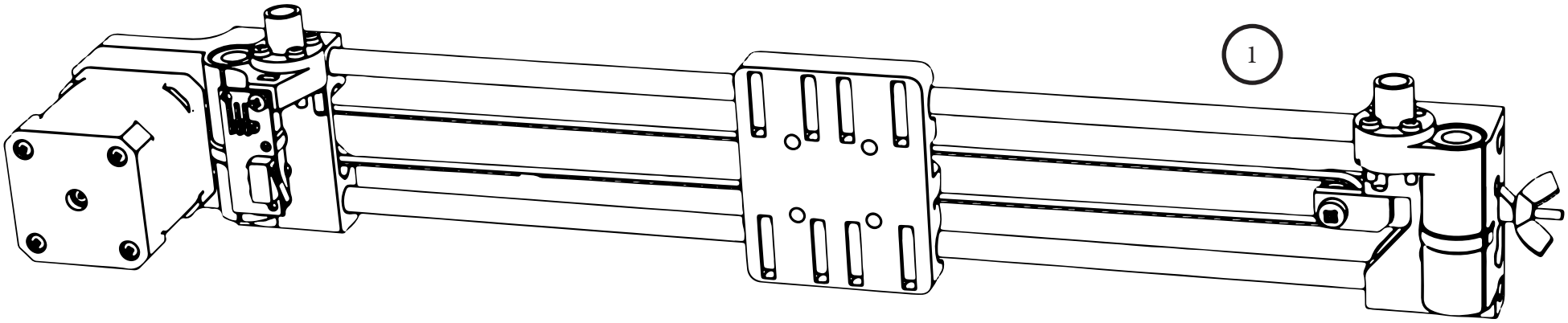


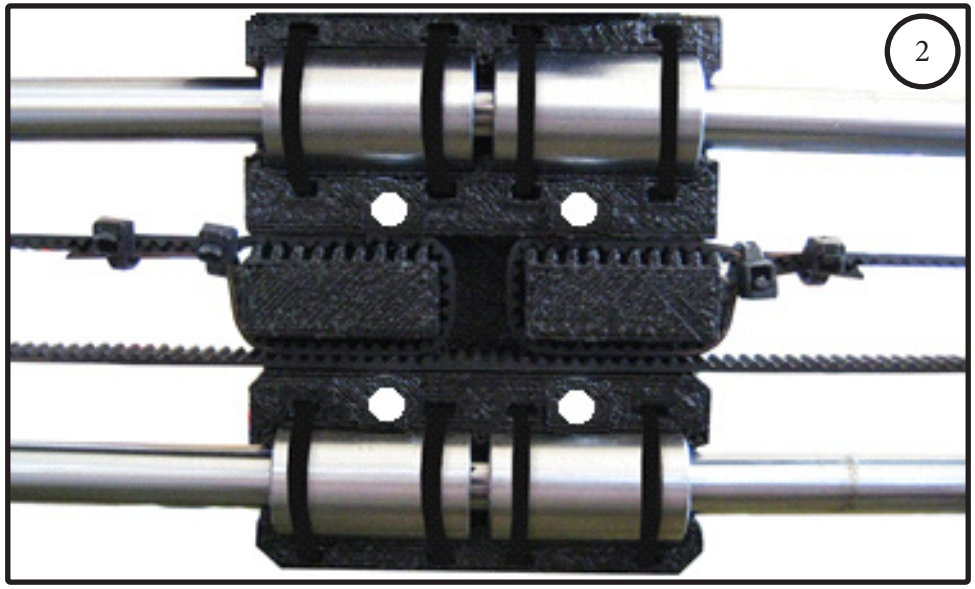
Assemblage des courroies

Courroies Axe X

Pièces nécessaires :

- 1x Courroie GT2 900 mm
- 4x collier de serrage



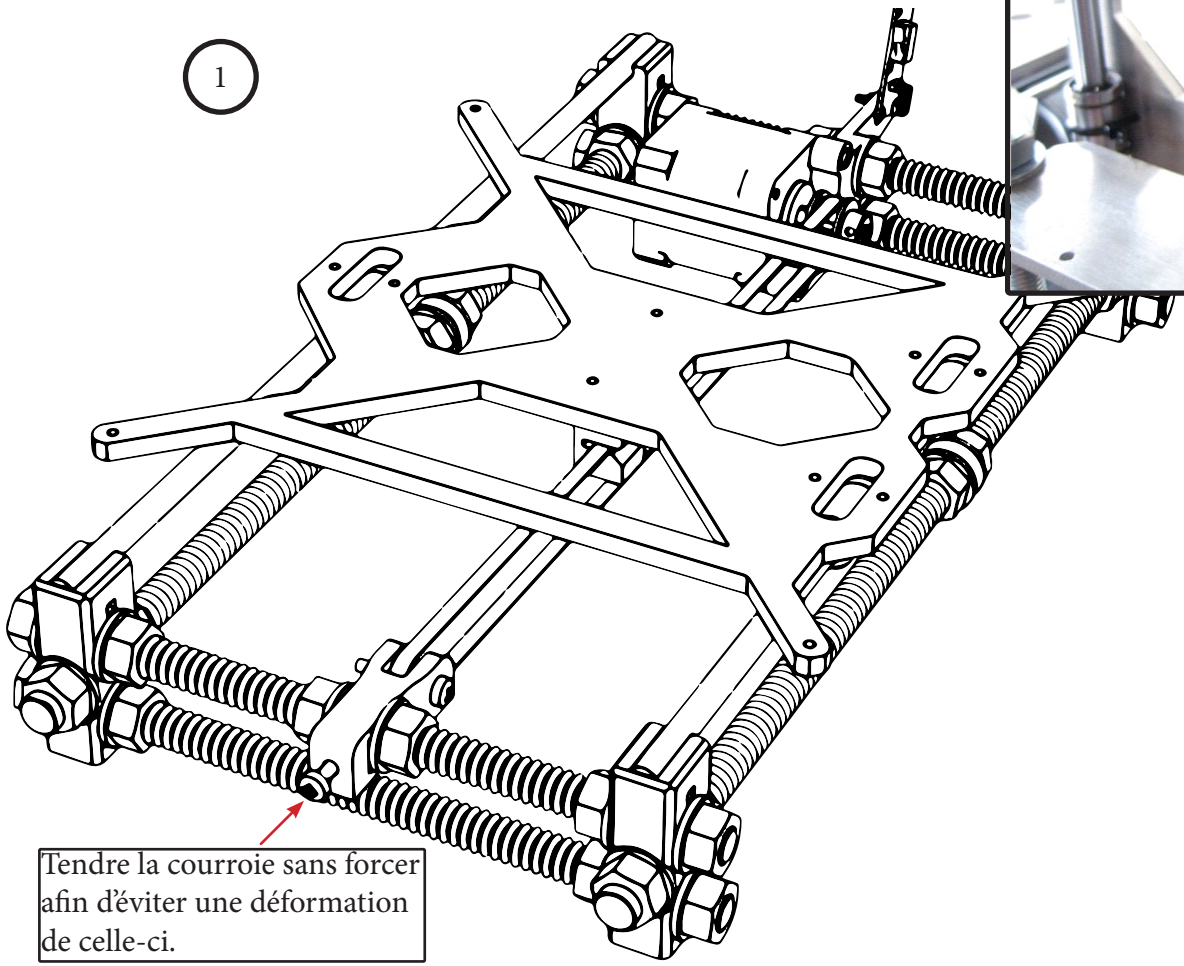


Courroies Axe Y

Pièces nécessaires :

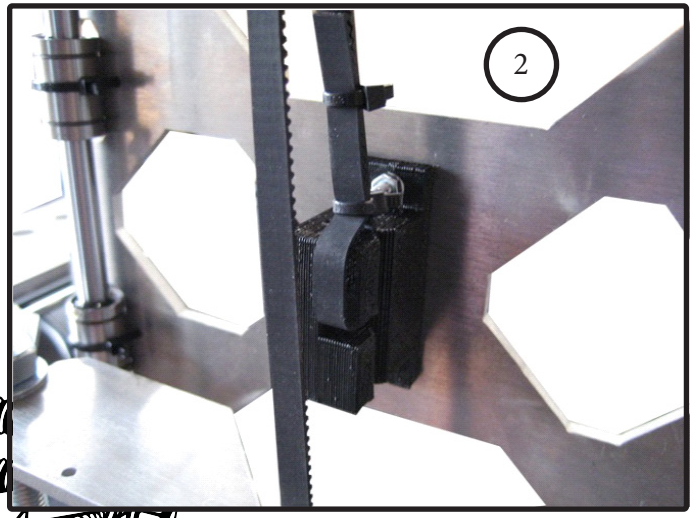
- 1x Courroie GT2 760 mm
- 4x collier de serrage

1



Tendre la courroie sans forcer afin d'éviter une déformation de celle-ci.

2

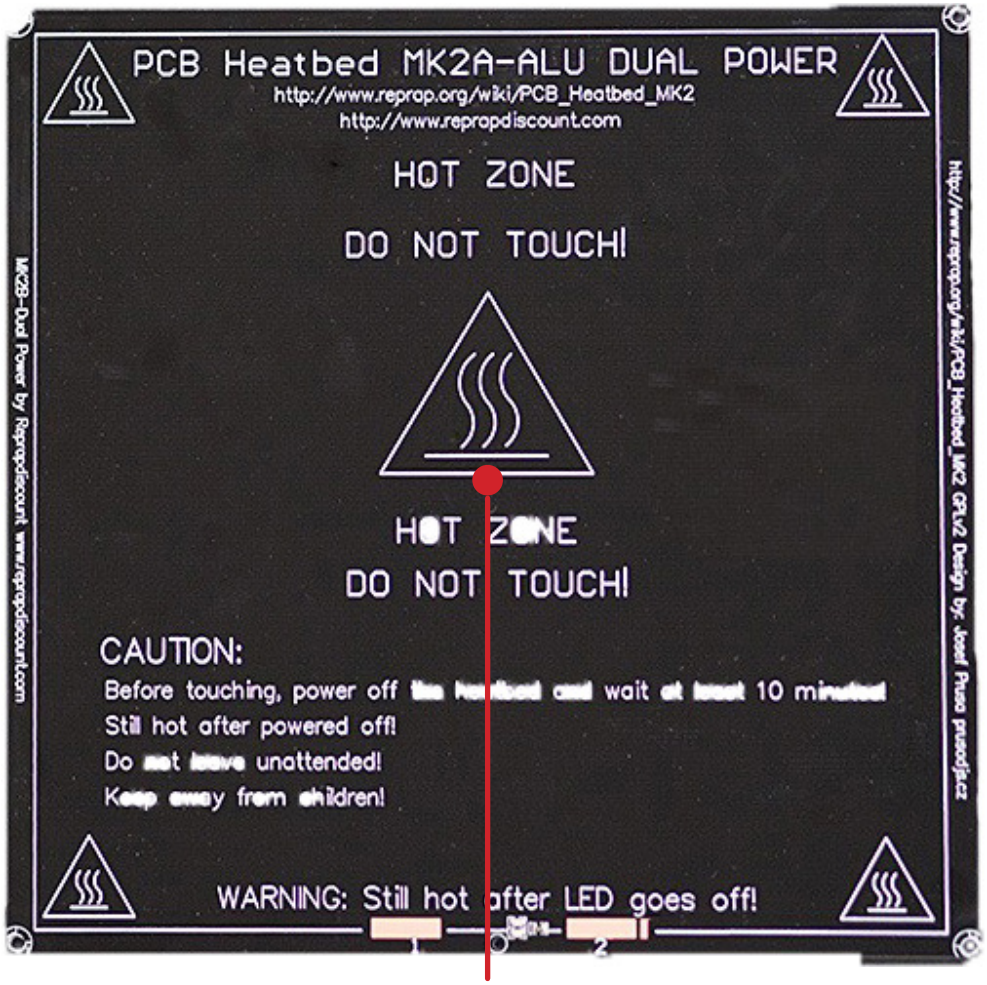


Montage du plateau chauffant

Pièces nécessaires :

1x PCB aluminium
1x Thermistance
4x Vis M3 x 14 mm
4x Ecrous M3
20x Rondelle M3

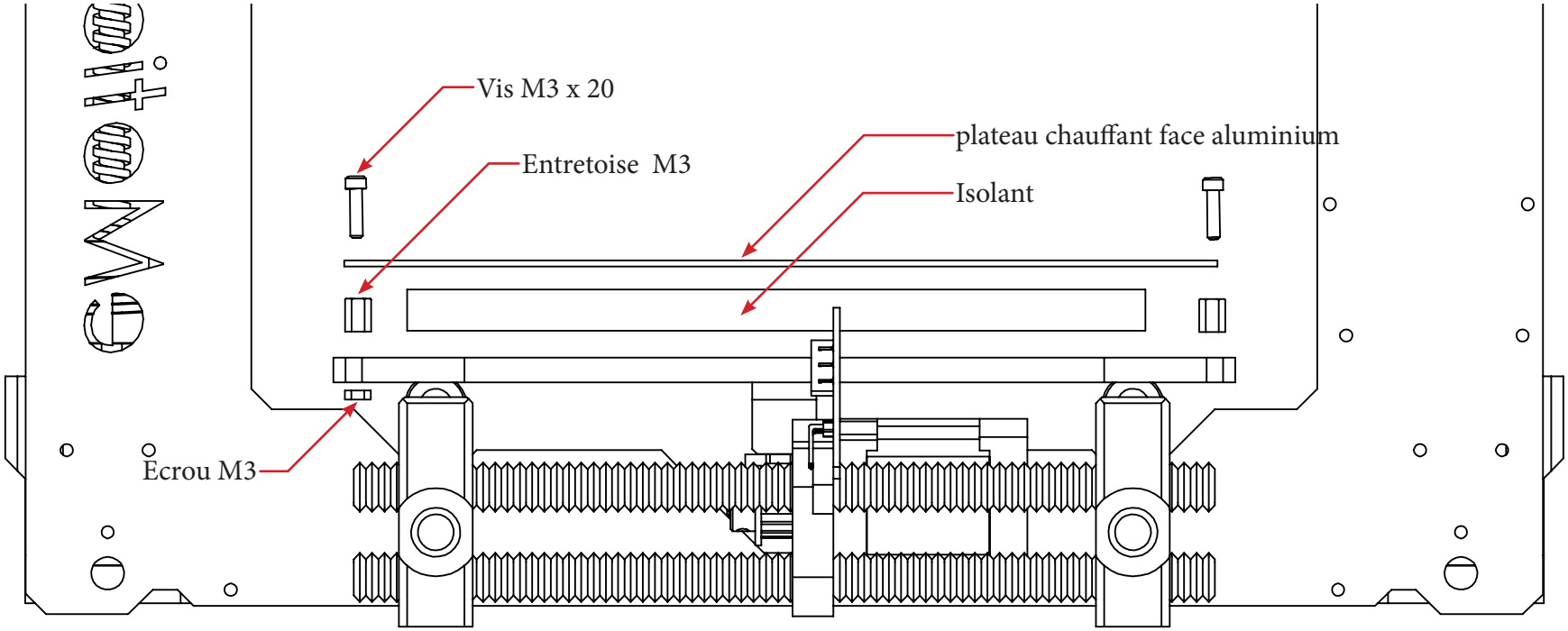
1 Fixation au scotch polyimide de la thermistance au centre du plateau.



Attention : le plateau MK3 est livré avec un carré de laine de roche à insérer sous le plateau chauffant afin d'optimiser la chauffe de celui-ci.

4 entretoises M3 de 8mm sont également fournies afin de les caler entre le «Y-Carriage» et le plateau MK3.

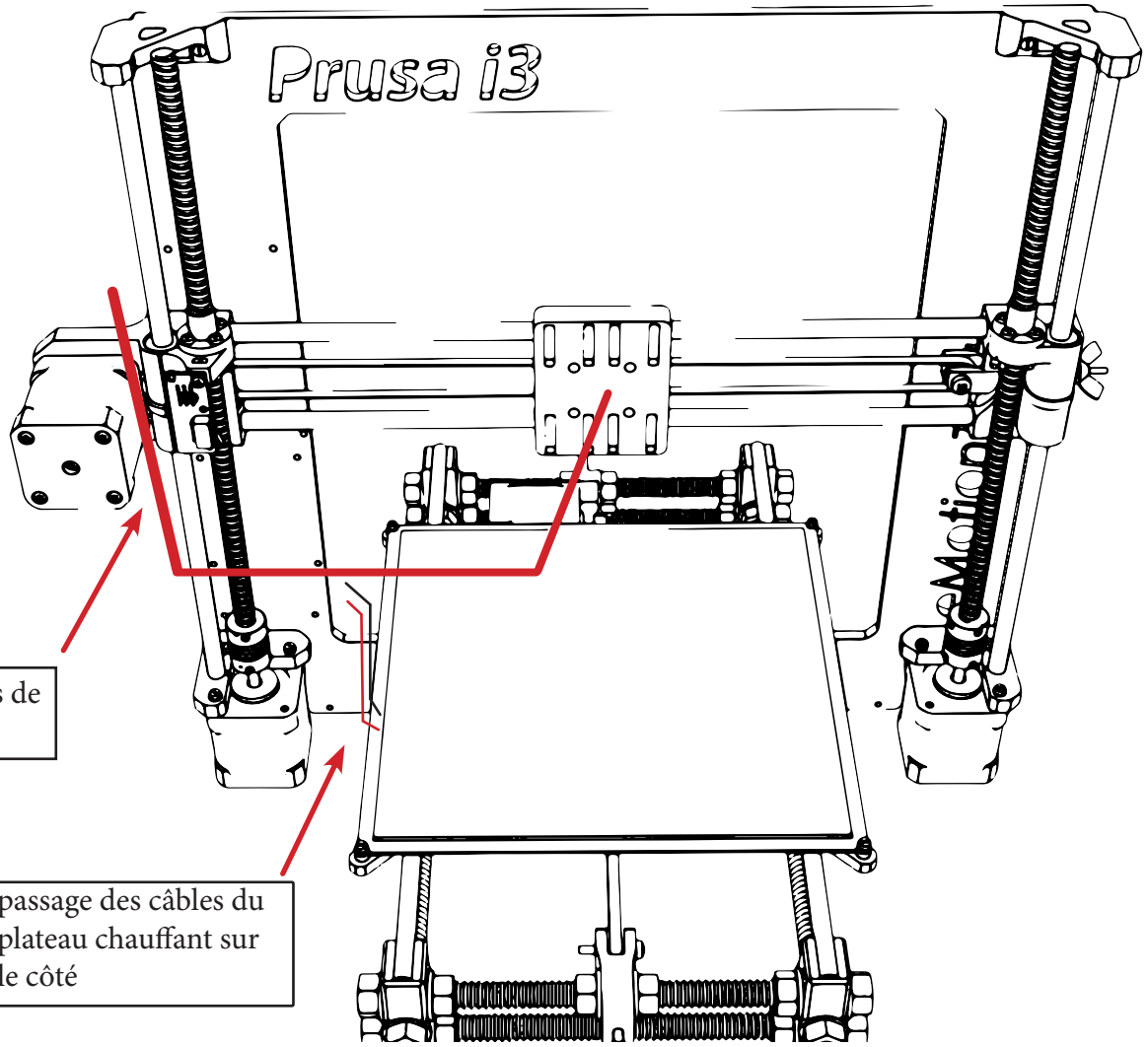
2



Note : la face aluminium du plateau chauffant doit être orientée vers le haut.

Note : dans le cas d'un isolant fin, remplacez les entretoises par des rondelles.

3



Note : fixer les câbles de manière à ce qu'ils ne puissent gêner les mouvements du plateau de l'axe Y.

Note : enfiler les câbles dans les gaines tressées. Pour éviter que la gaine ne s'effiloche, chauffer ses extrémités et en retrousser celles-ci vers l'intérieur.

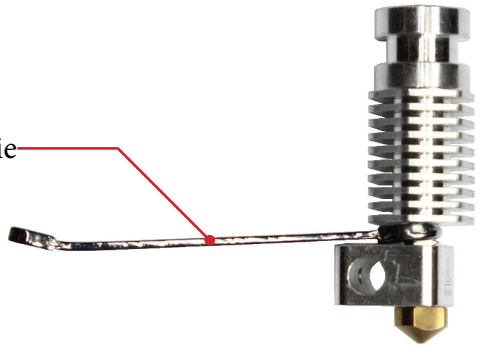
Montage de la buse Hexagon

Pièces nécessaires :

- 1x Kit Métal Hexagone
- 3x Collier de serrage
- 1x Cartouche de chauffe
- 1x Thermistance

Les opérations de montage et démontage doivent être effectuées à chaud !

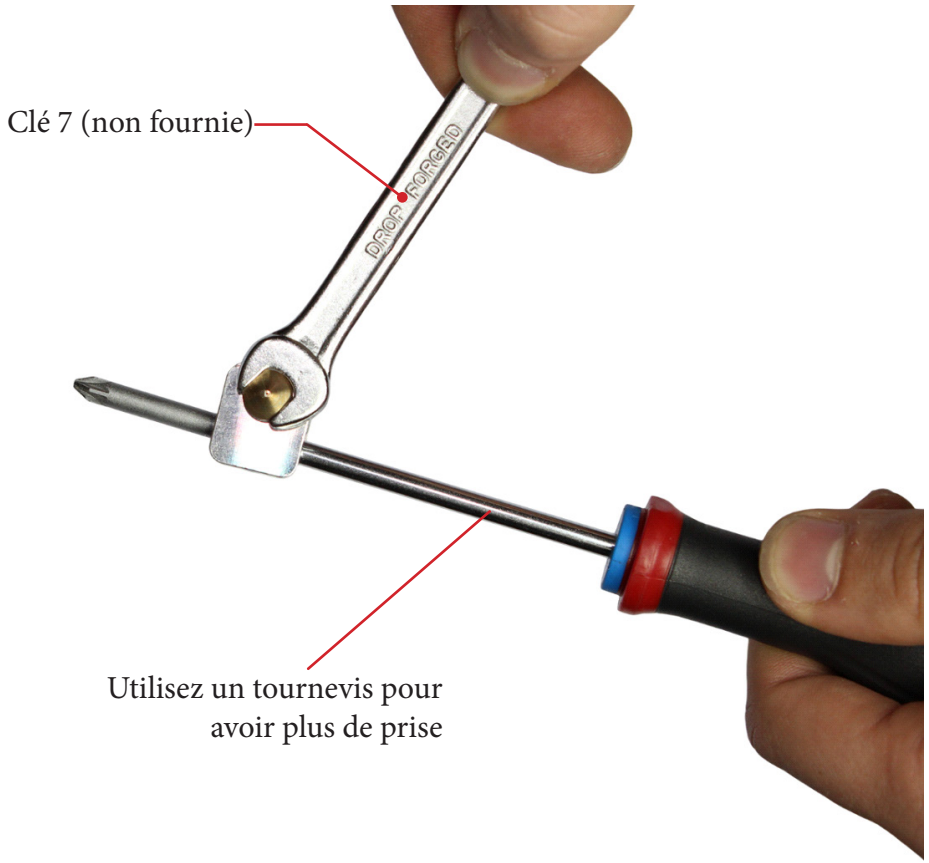
1 Desserrez le tube central



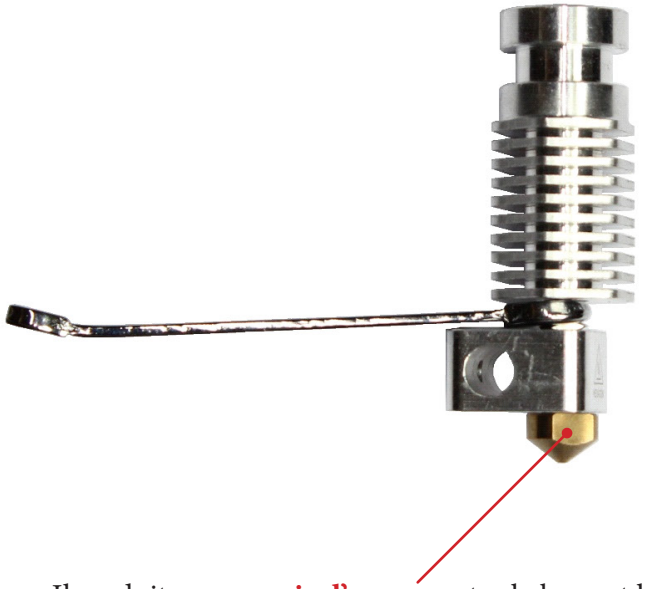
2

Note : davantage d'informations à propos de la tête d'impression Hexagon ainsi que les explications concernant le démontage, nettoyage et montage de cette tête sont téléchargeables sur une documentation à part entière disponible sur notre site web.

1 Serrez la buse



2 Serrez le tube central



Il ne doit **pas y avoir d'espace** entre la buse et la tête

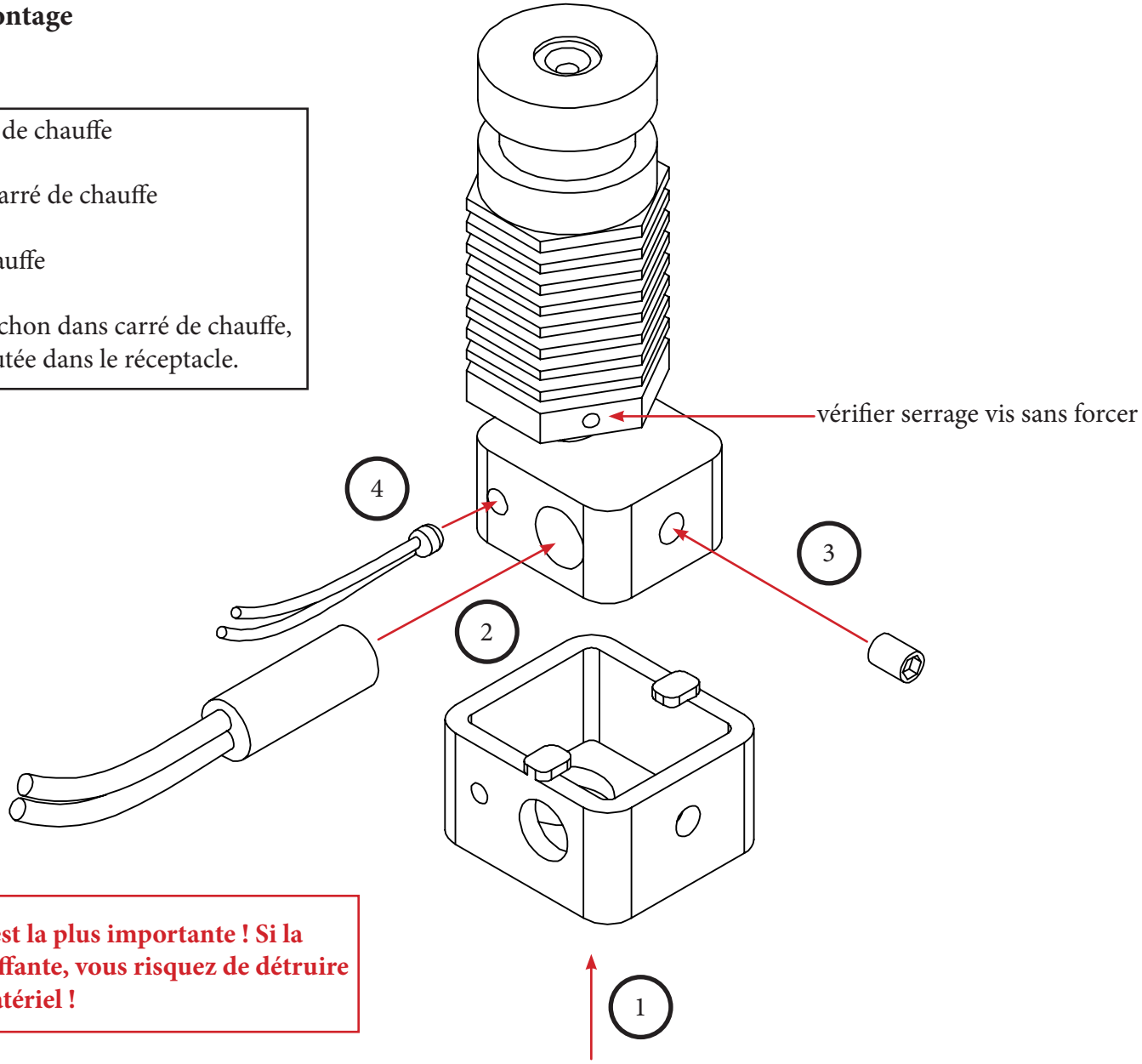
Tête d'impression : sens de montage

1°) capuchon silicone sur carré de chauffe

2°) cartouche de chauffe dans carré de chauffe

3°) vis sans tête sur carré de chauffe

4°) thermistance à travers capuchon dans carré de chauffe, celle-ci doit être enfoncée en butée dans le réceptacle.



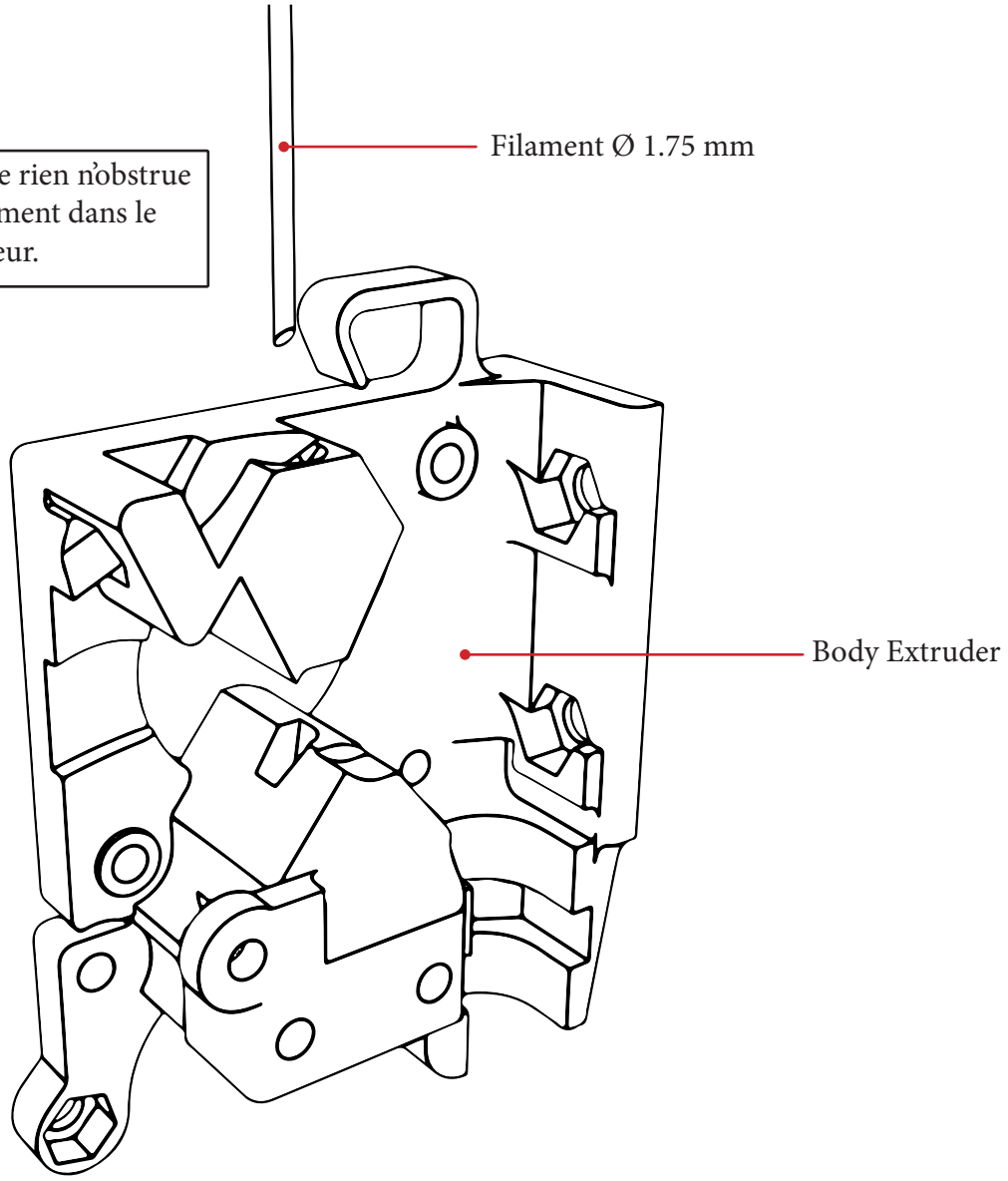
Attention ! Cette opération est la plus importante ! Si la thermistance sort de la tête chauffante, vous risquez de détruire votre matériel !

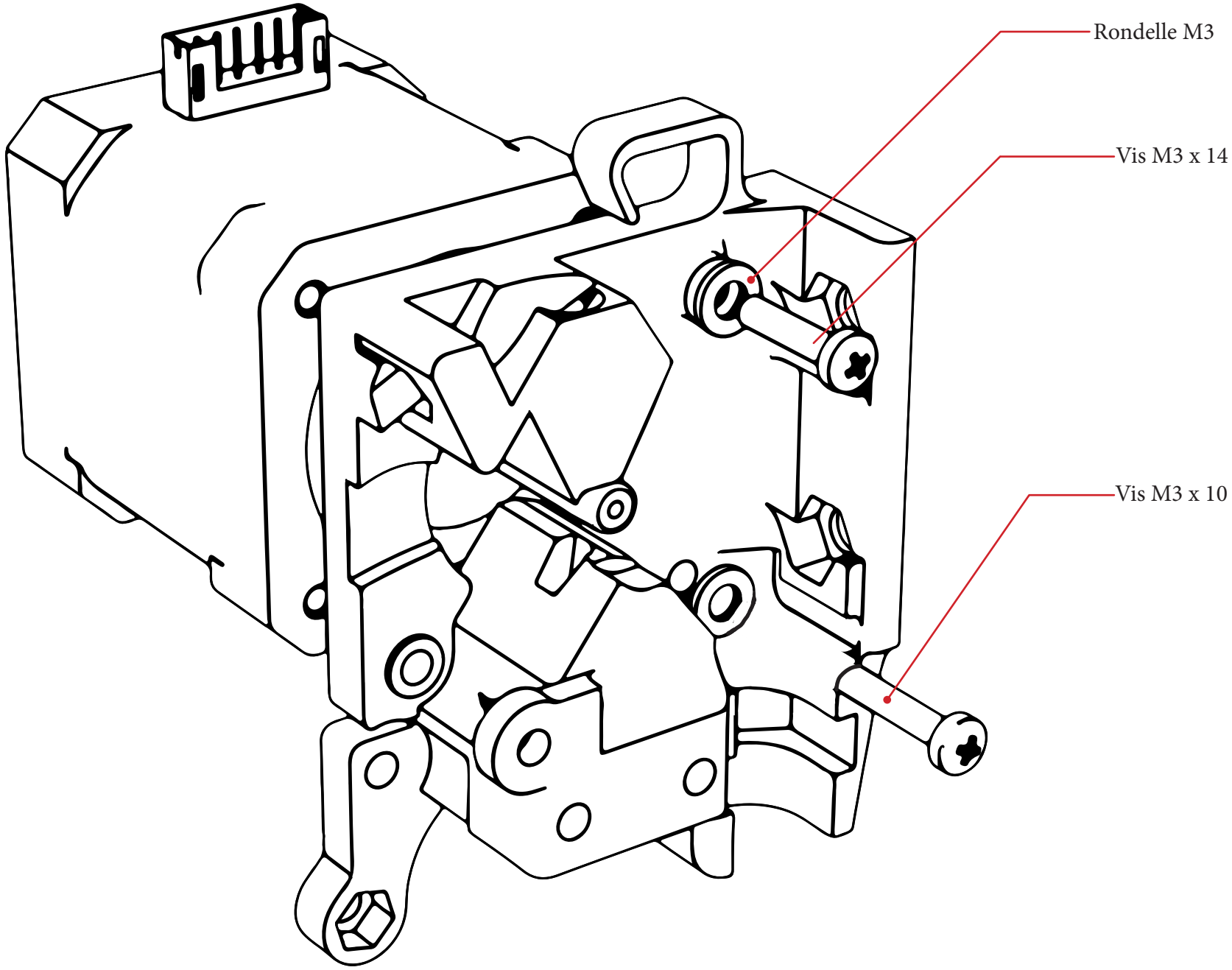
Montage de l'extrudeur

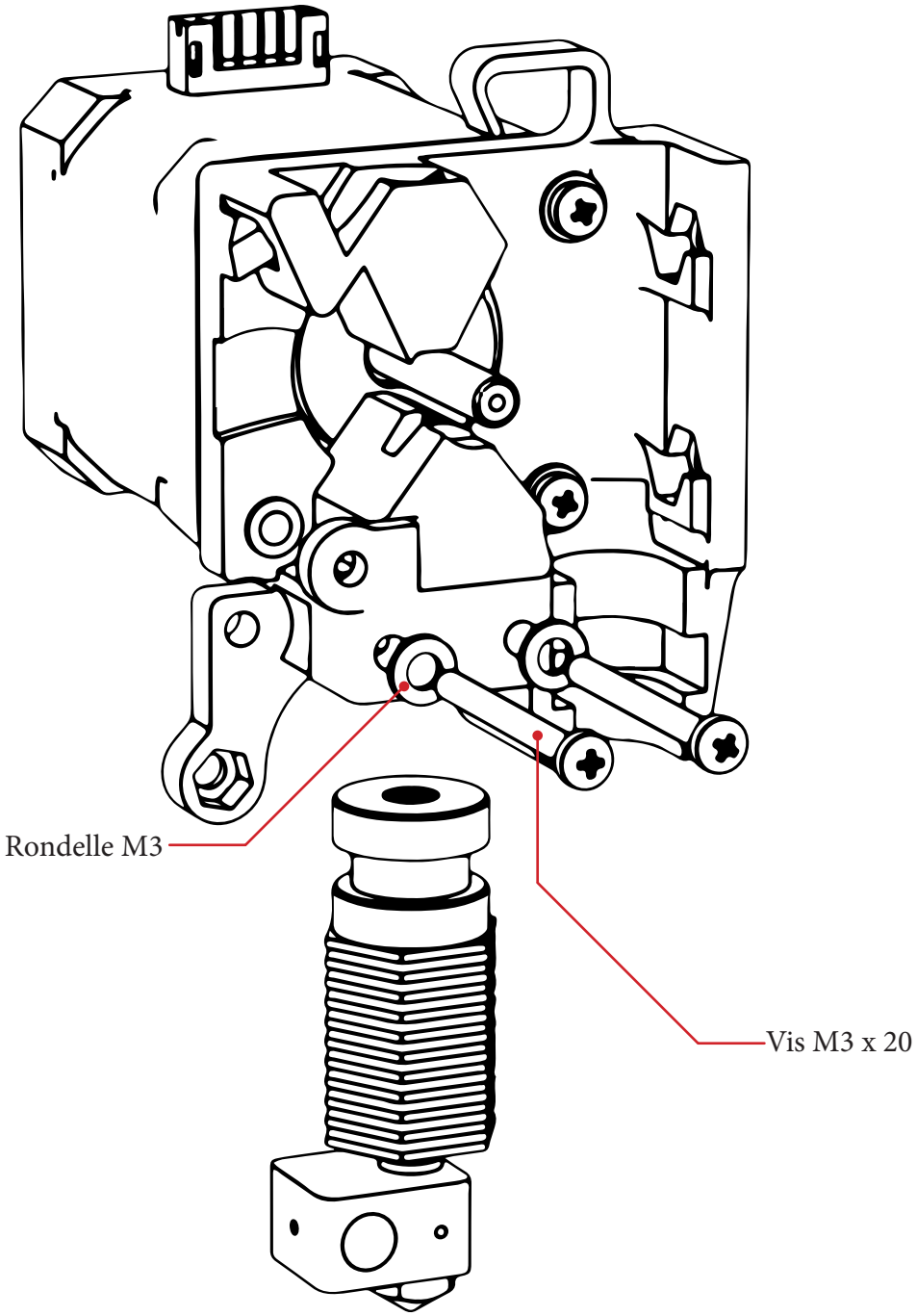
Pièces nécessaires :

- Body Extruder
- Extruder Idler
- Fan duct
- 1x Tête d'impression Hexagon
- 1x Roue d'entrainement
- 2x Ventilateur 4x4
- 1x Ressort
- 1x roulement 624
- 1x capteur inductif
- 3x Vis M4 x 20 mm
- 1x Vis M3 x 50 mm
- 4x Vis M3 x 14 mm
- 1x Vis M3 x 10 mm
- 3x Vis M3 x 20 mm
- 4x Ecrou M3
- 3x Ecrou M4
- 10x Rondelle Ø3 mm
- 1x Rondelle Ø3 mm large
- 1x Ecrou Papillon Ø3
- 1x Vis de serrage

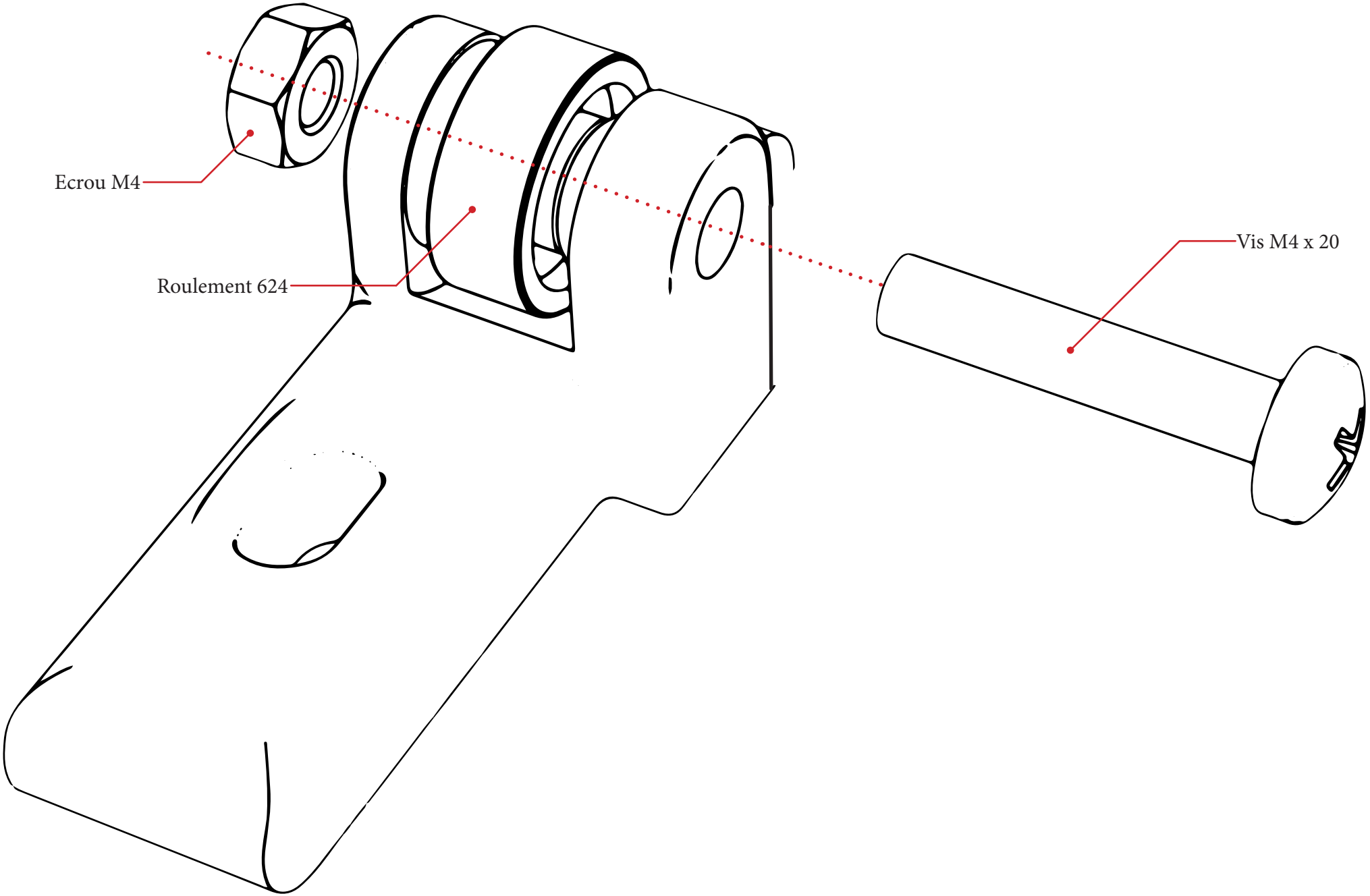
Note : vérifier que rien n'obstrue le passage du filament dans le corps de l'extrudeur.



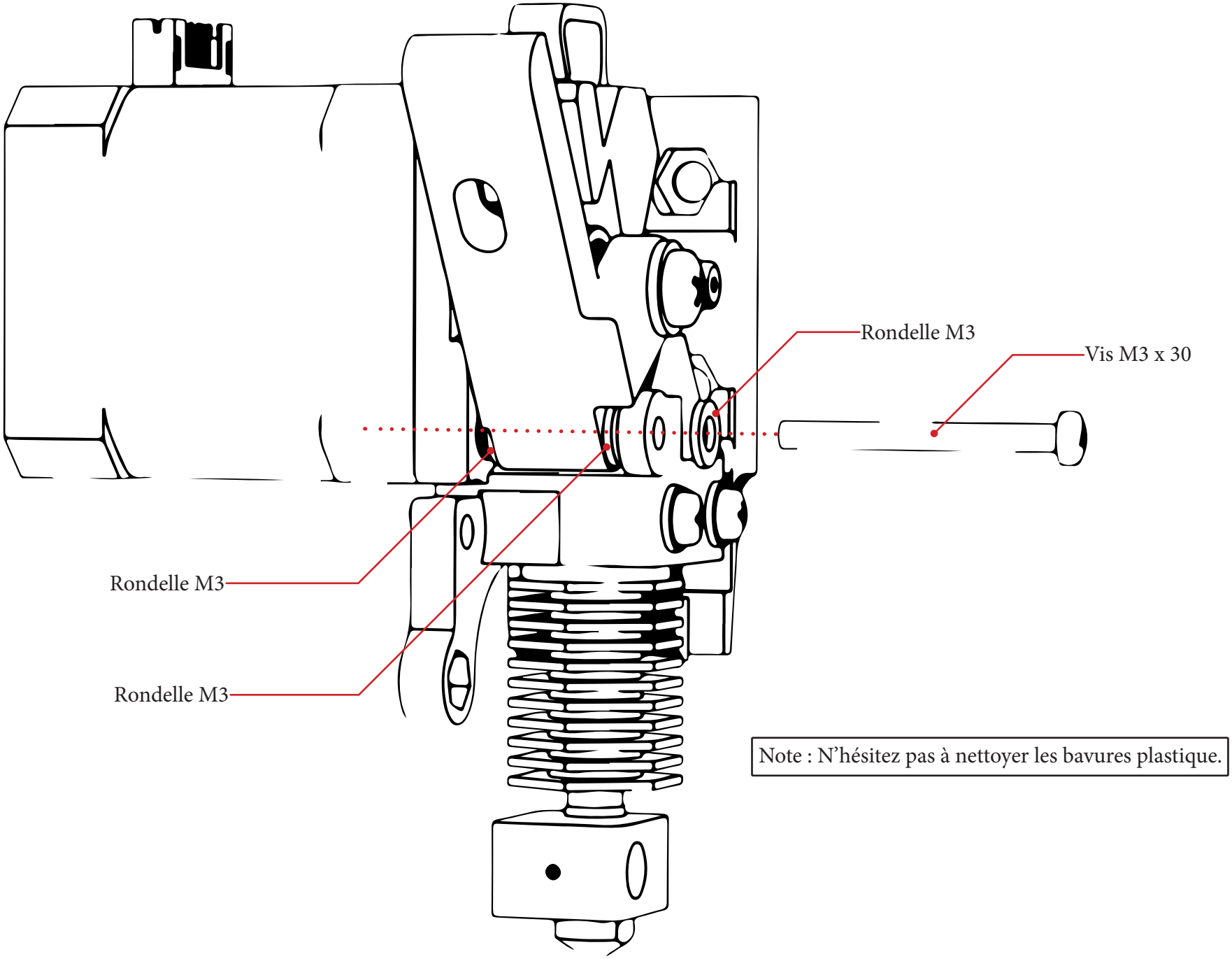

Rondelle M3
Vis M3 x 14
Vis M3 x 10


Rondelle M3
Vis M3 x 20

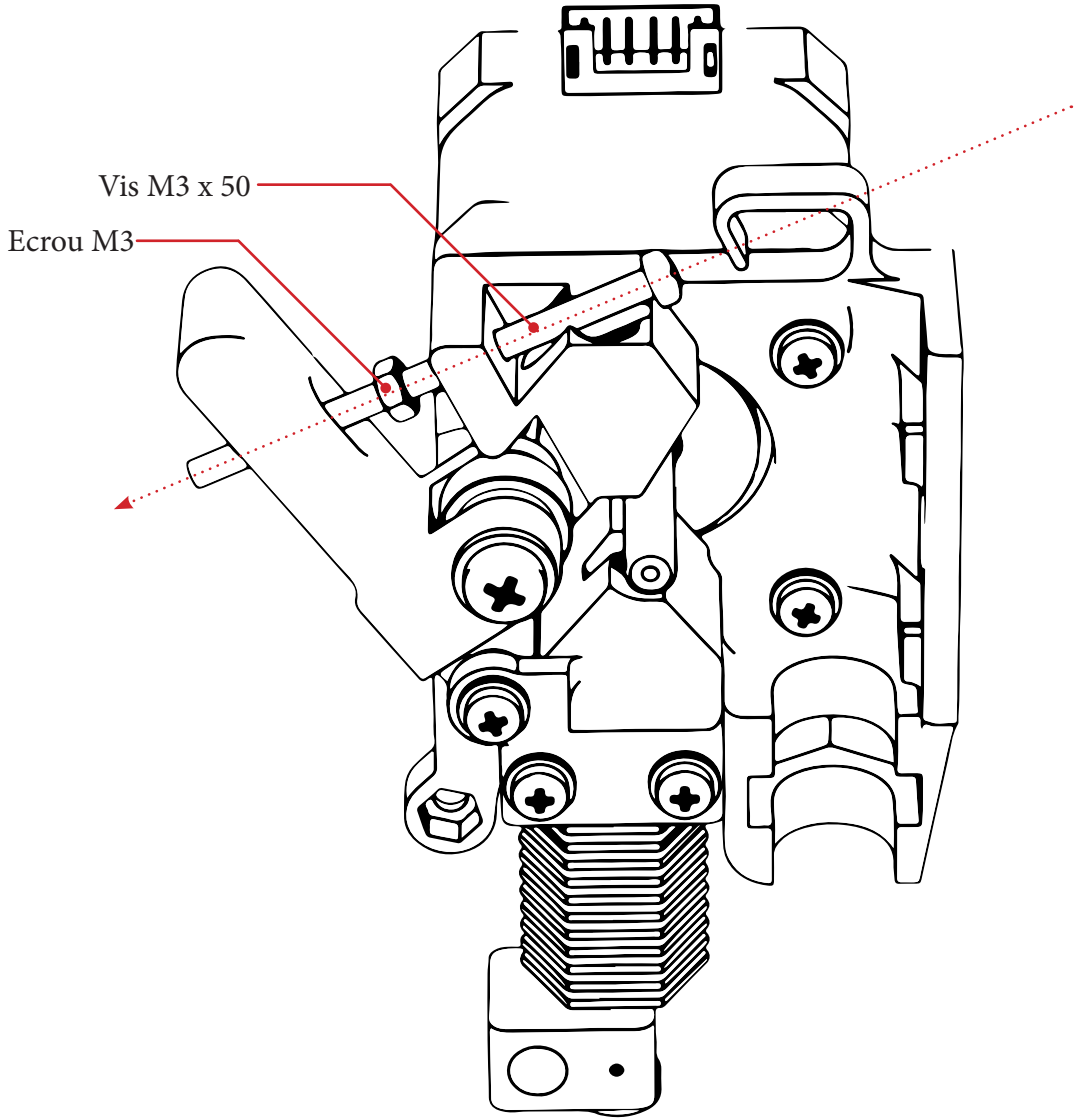
ASSEMBLAGE DE LA PARTIE MECANIQUE

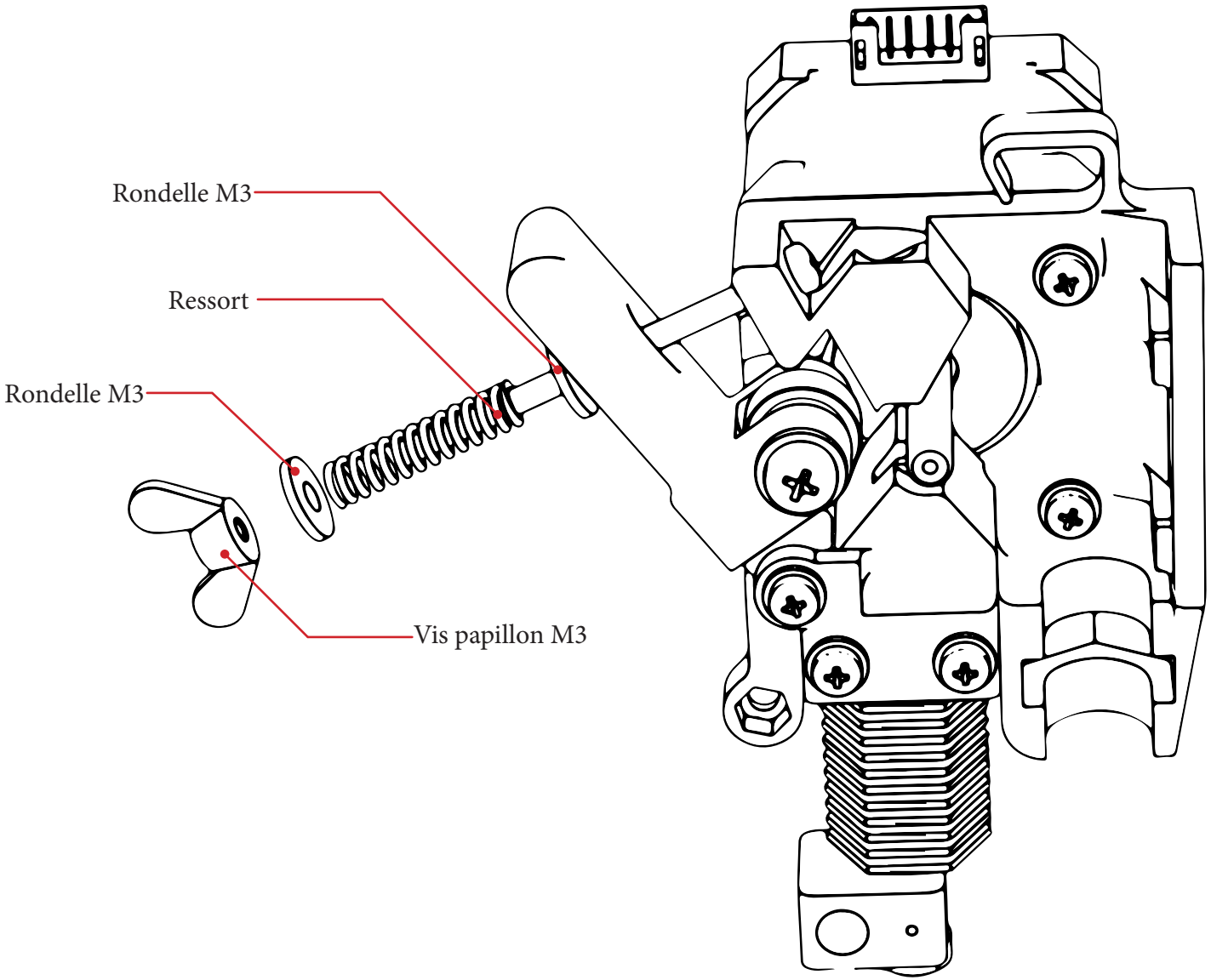


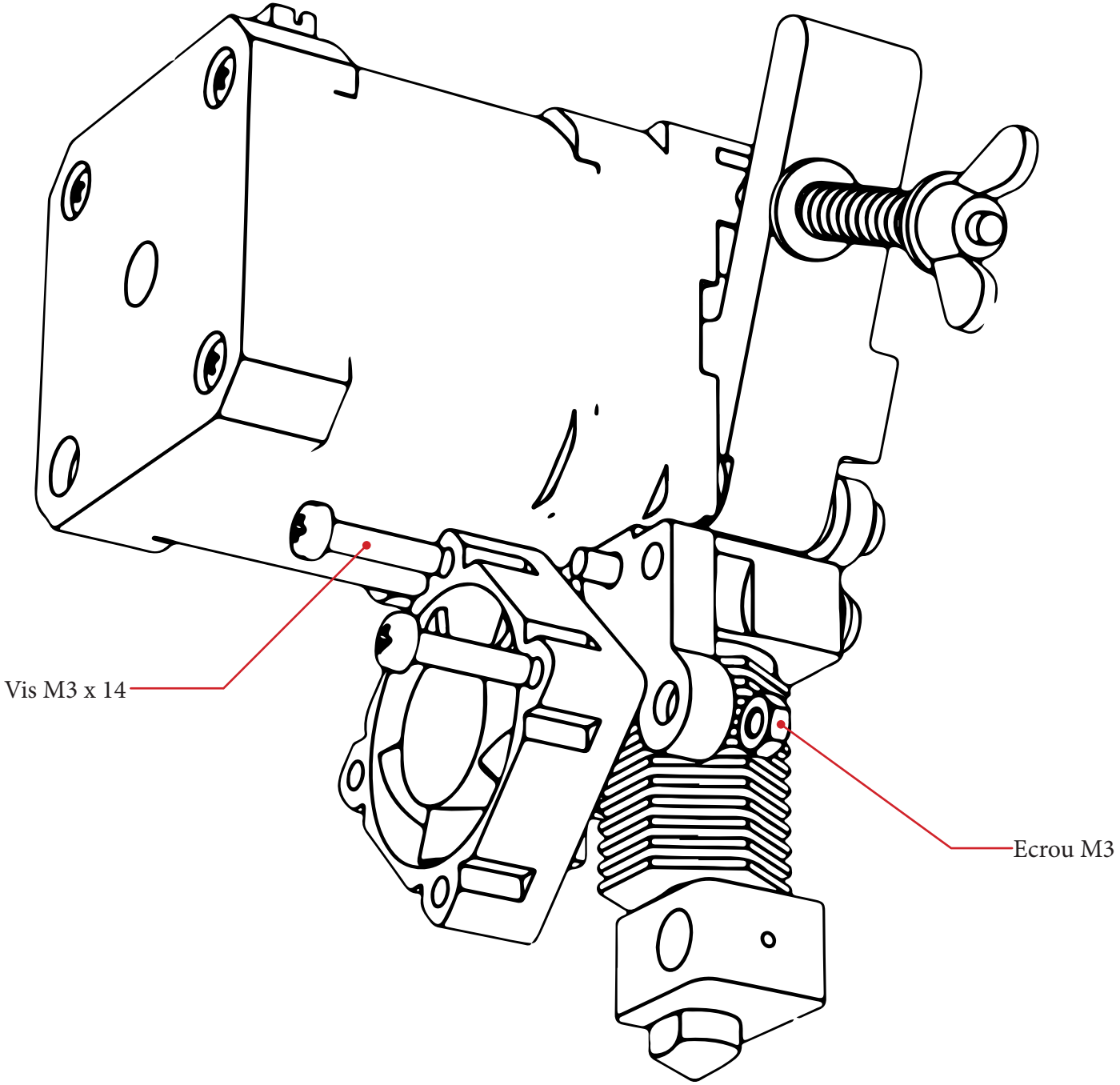
ASSEMBLAGE DE LA PARTIE MECANIQUE



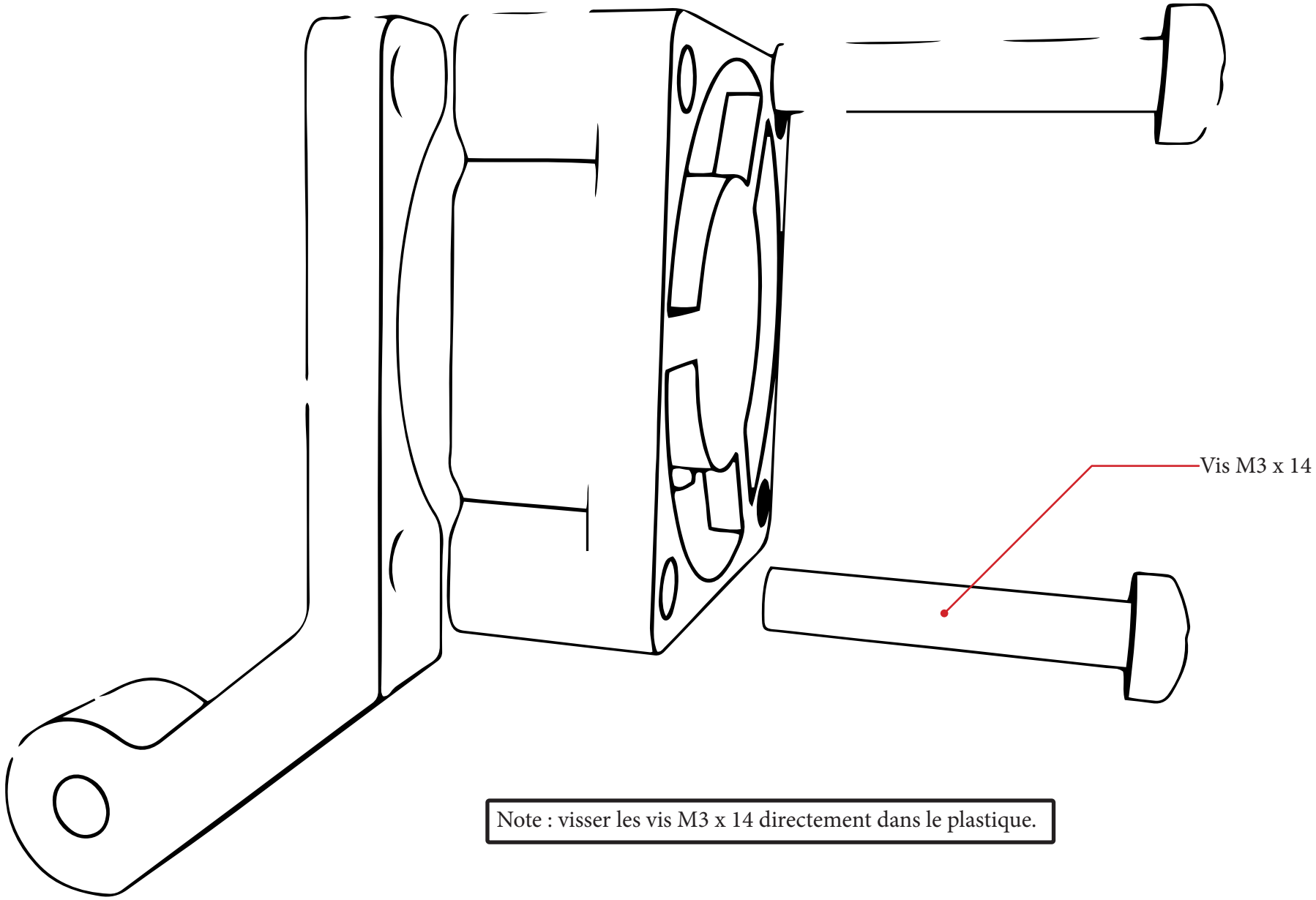
Note : N'hésitez pas à nettoyer les bavures plastique.


Vis M3 x 50
Ecrou M3


Rondelle M3
Ressort
Rondelle M3
Vis papillon M3

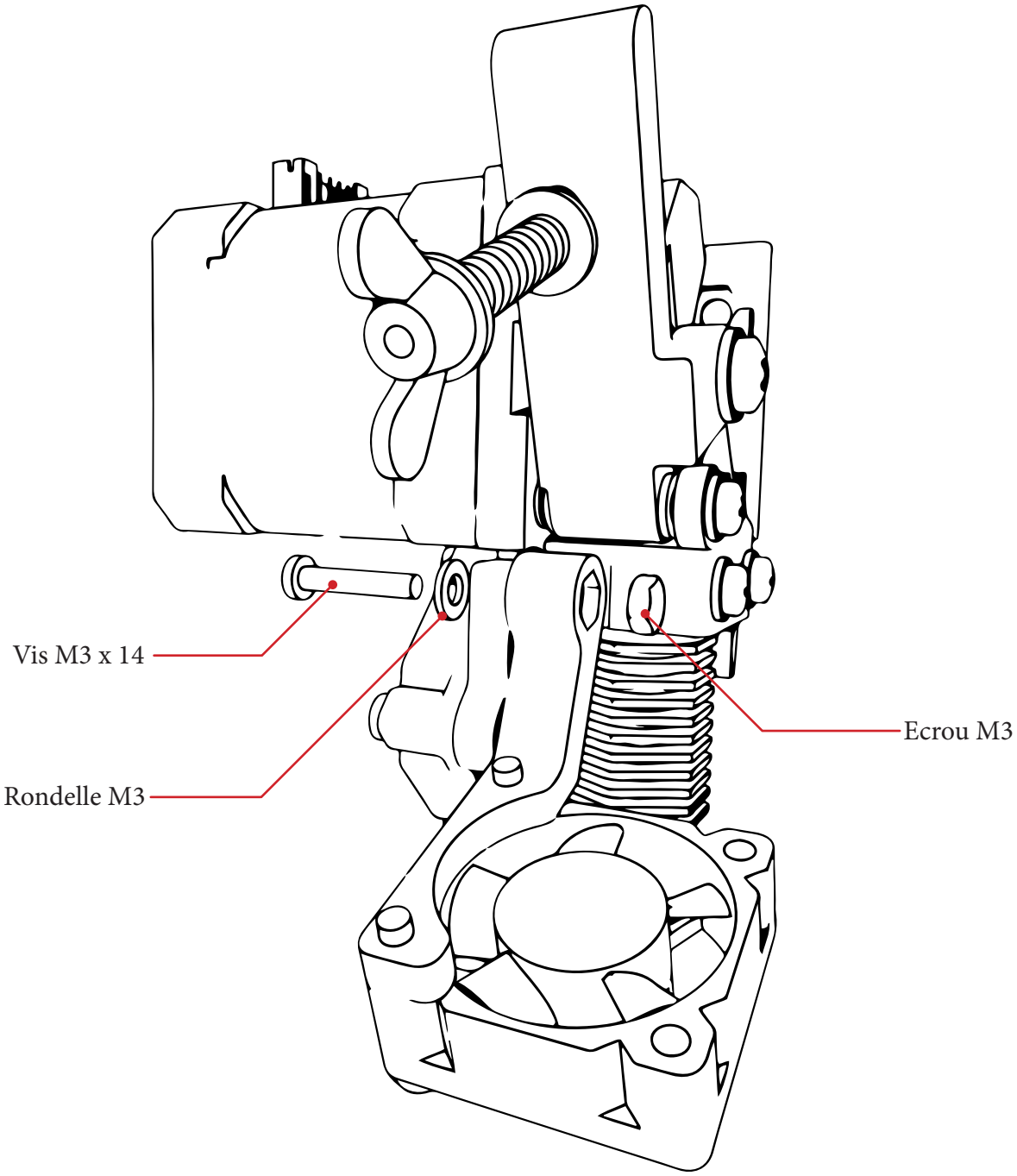


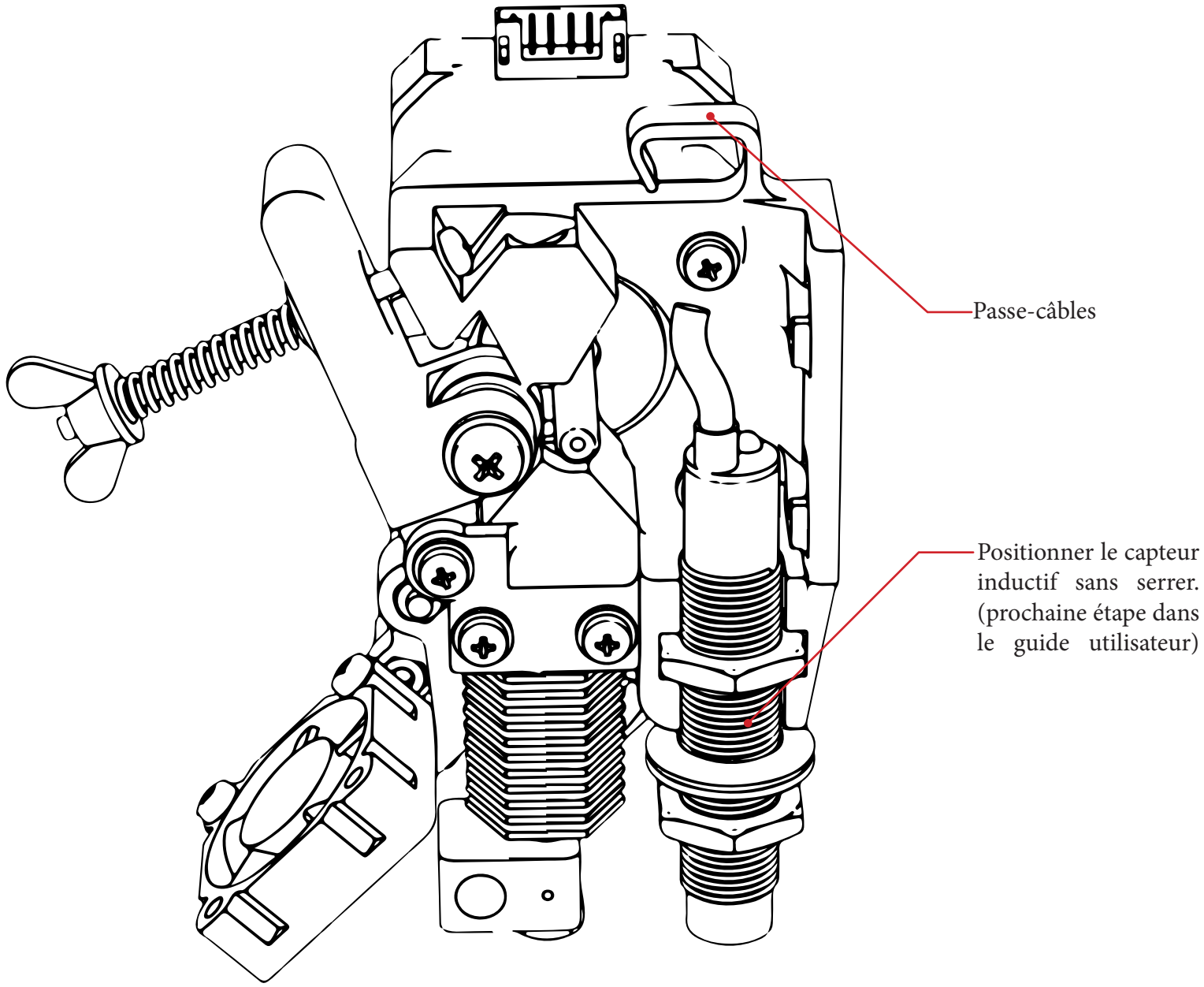
Note : L'étiquette du ventilateur doit être orientée vers la buse Hexagon.

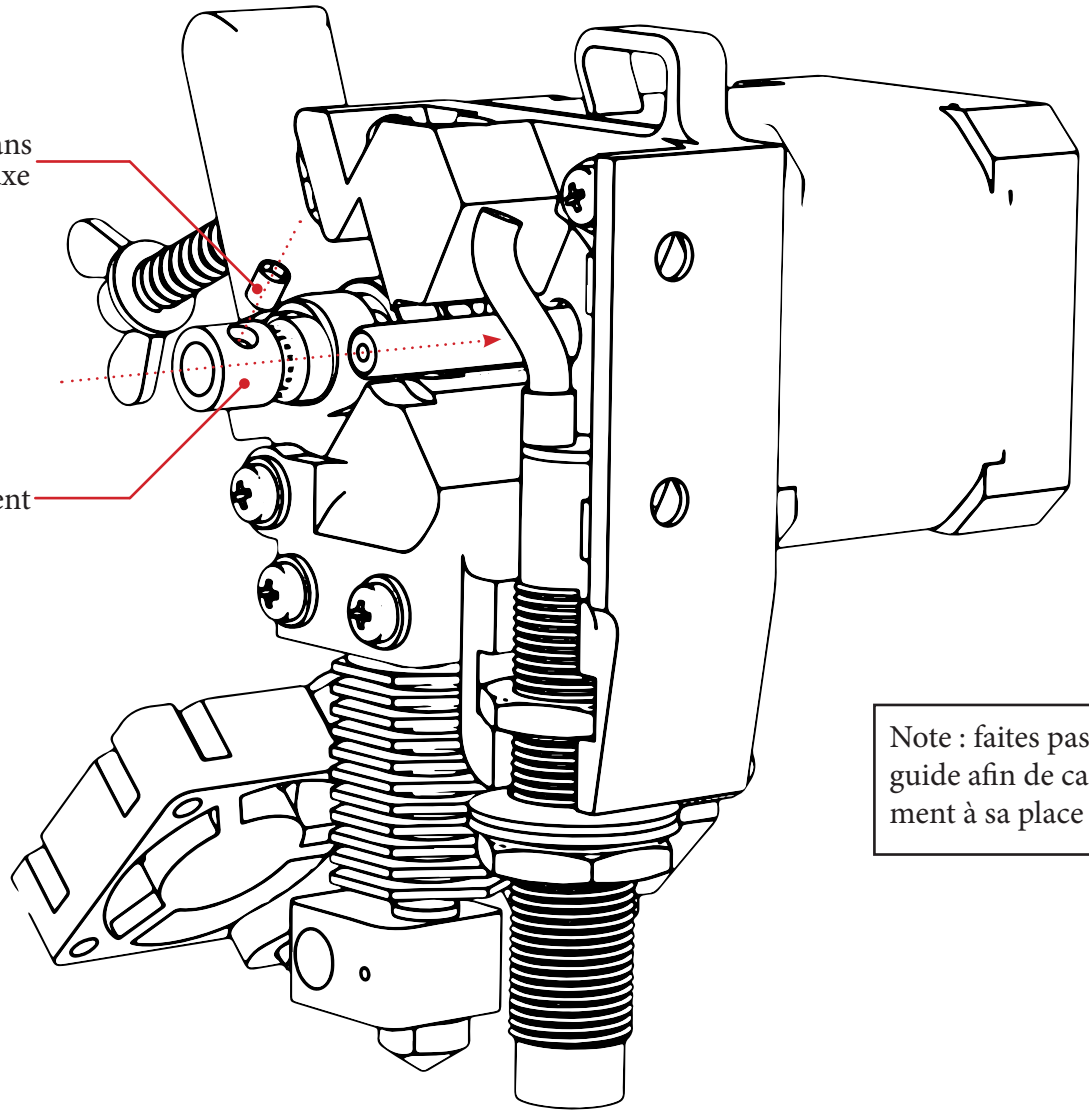


Note : visser les vis M3 x 14 directement dans le plastique.

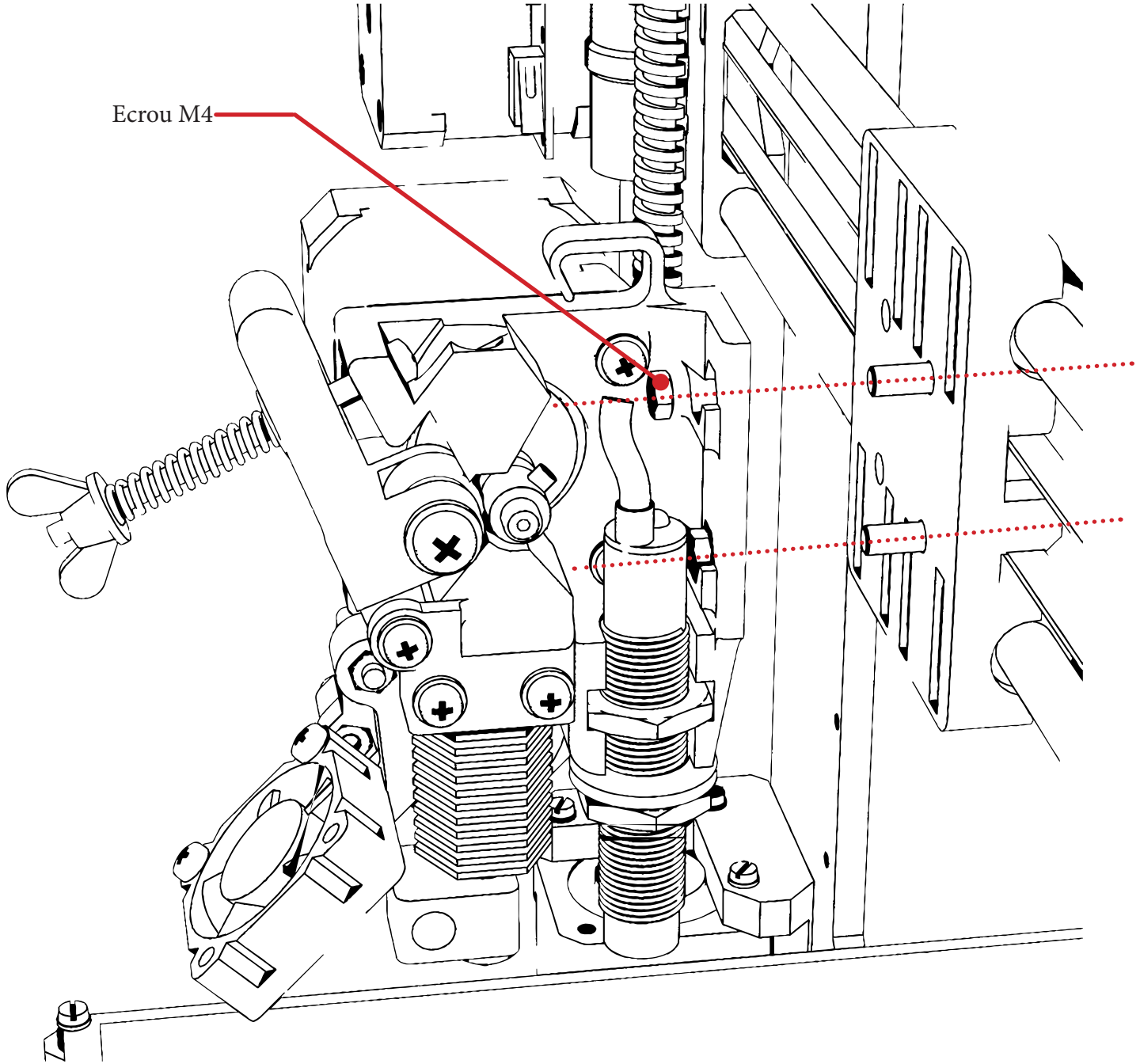
Note : L'étiquette du ventilateur doit être orientée vers la buse Hexagon.


Vis M3 x 14
Rondelle M3
Ecrou M3


Passe-câbles
Positionner le capteur inductif sans serrer. (prochaine étape dans le guide utilisateur)



Note : faites passer le filament dans le guide afin de caler la roue d'entraînement à sa place optimale.


Ecrou M4

ASSEMBLAGE DE LA PARTIE ELECTRONIQUE

Câblage électrique

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 de la 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 de gaines et de les fixer au châssis à l'aide de colliers de serrage.

Fixation de l'électronique

Pièces nécessaires :

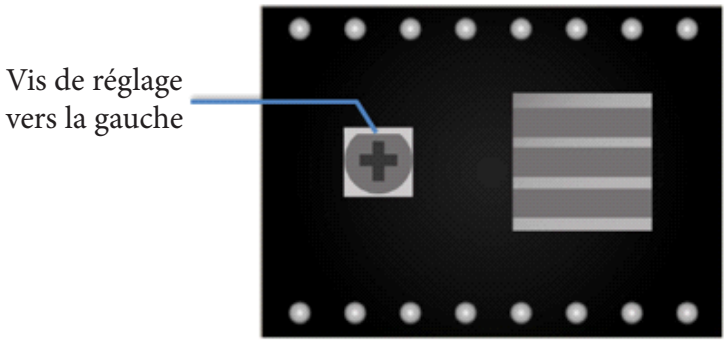
- carte Arduino
- carte RAMPS
- 4x Pilote moteur pas-à-pas
- 3x Rondelle Arduino
- 3x Vis M3 x 30 mm
- 3x Ecrou M3
- 3x Rondelle M3

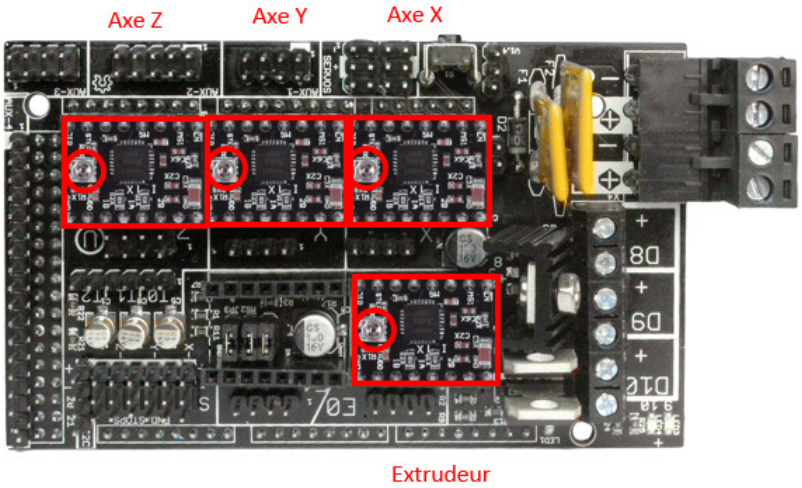
1°) Emboitez la carte RAMPS sur la carte Arduino avec précaution.

2°) Connectez chaque pilote moteur pas-à-pas sur le RAMPS en faisant attention au sens du branchement.

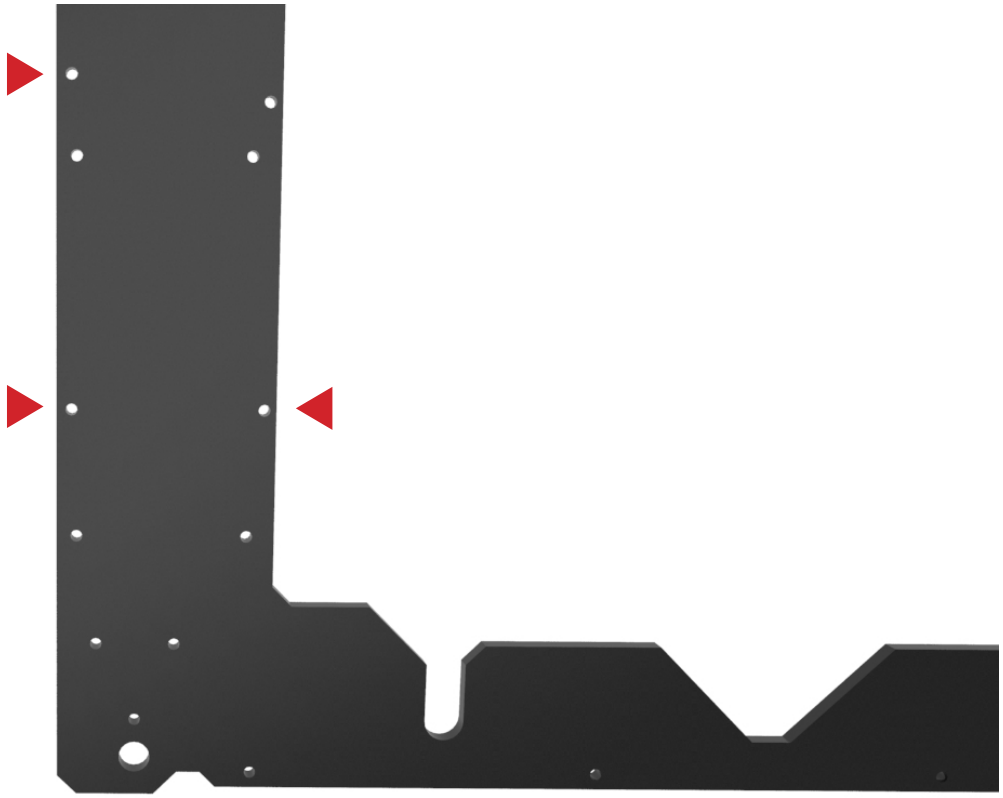
3°) Bien les enfoncer sur les prises.
Il est normal de laisser un emplacement de libre qui est destiné à la présence d'un deuxième extrudeur.

Ne pas inverser le sens de branchement des pilotes moteurs sous peine d'endommager le matériel électronique.





Fixer l'ensemble à l'arrière du cadre principal en intercalant les rondelles Arduino entre les cartes électroniques et le cadre d'aluminium. **Ces rondelles font office d'isolant**. Les prises d'alimentation sont orientées vers le bas. Le tout est maintenu à l'aide de trois vis M3x30 mm (tête à l'avant du cadre), trois rondelles Ø3 mm (placées sur l'Arduino) et trois écrous M3.

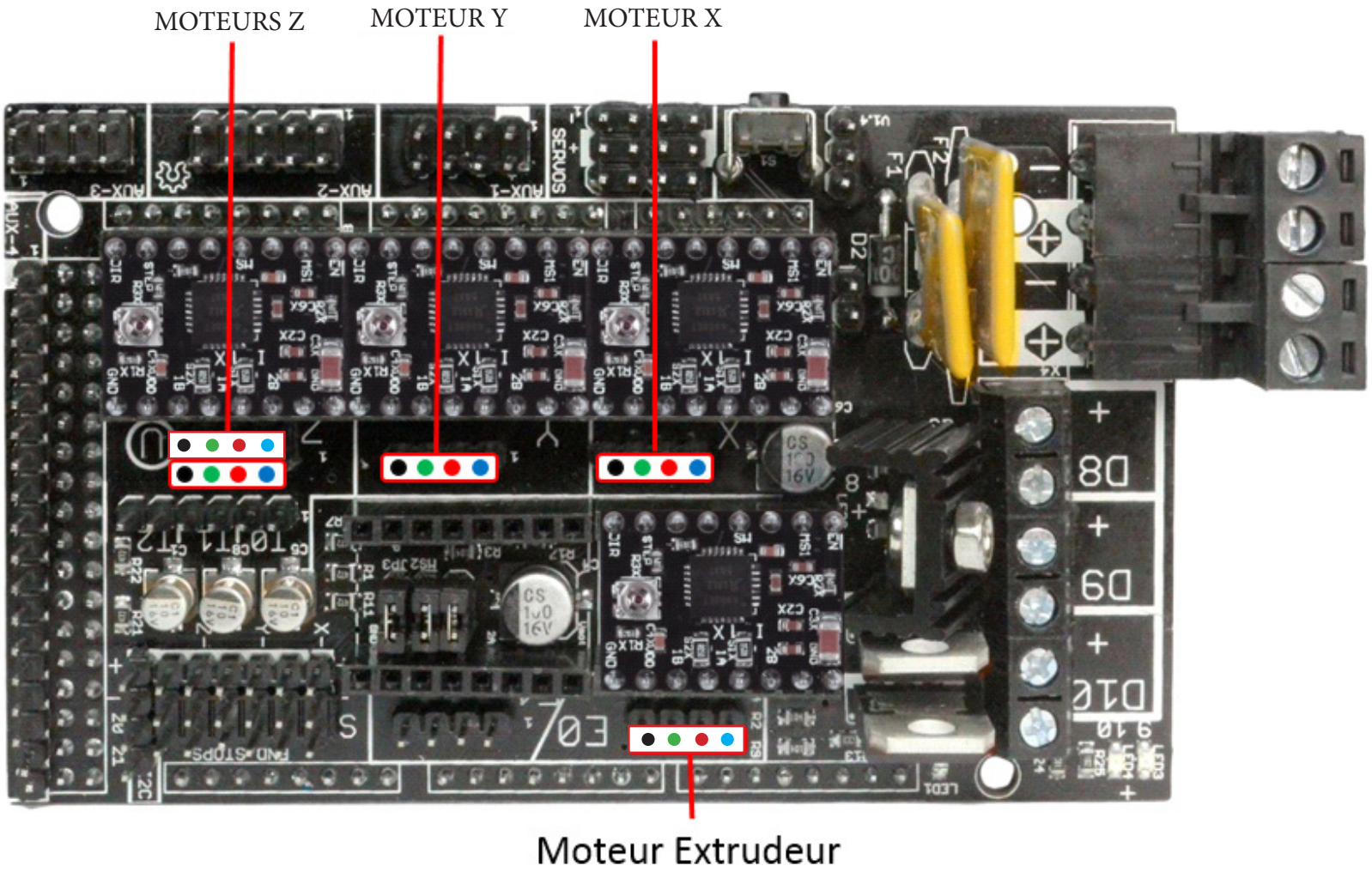


Branchements

Câblage des moteurs

L'inversion du sens de branchement des moteurs entraine un changement du sens de rotation de celui-ci.

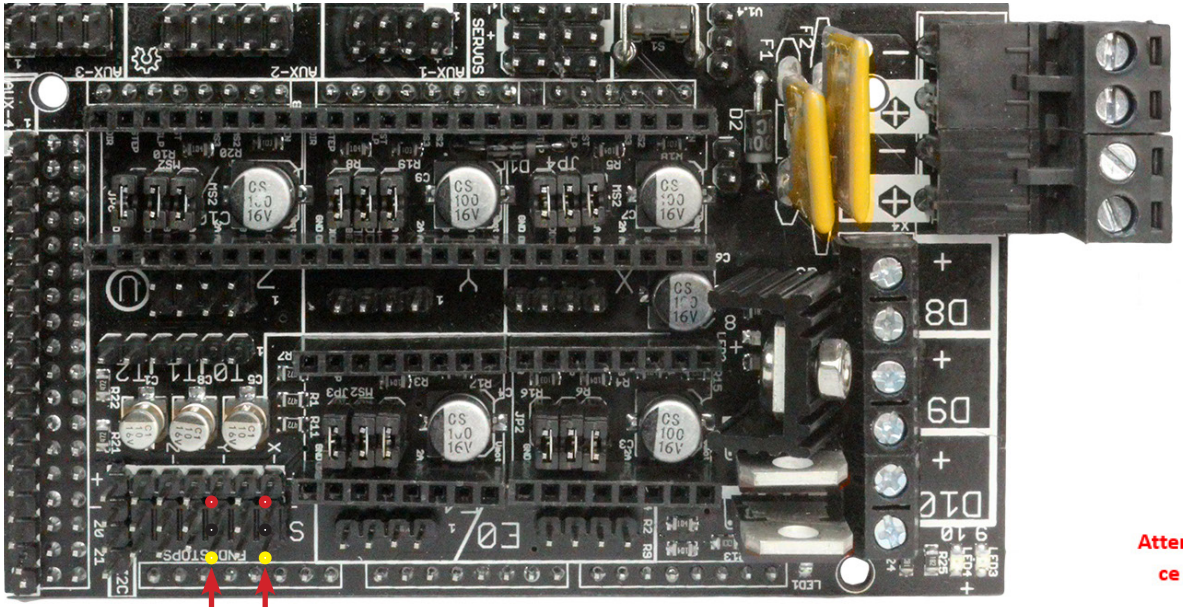
La couleur des câbles peut varier selon le constructeur.



Câblage des capteurs de fin de course (endstops)

Brancher les deux endstops à l'aide des câbles à trois fils fournis (« Endstop » marqué sur chaque prises).

Attention de bien respecter les branchements suivants :



Endstop Y

Endstop X

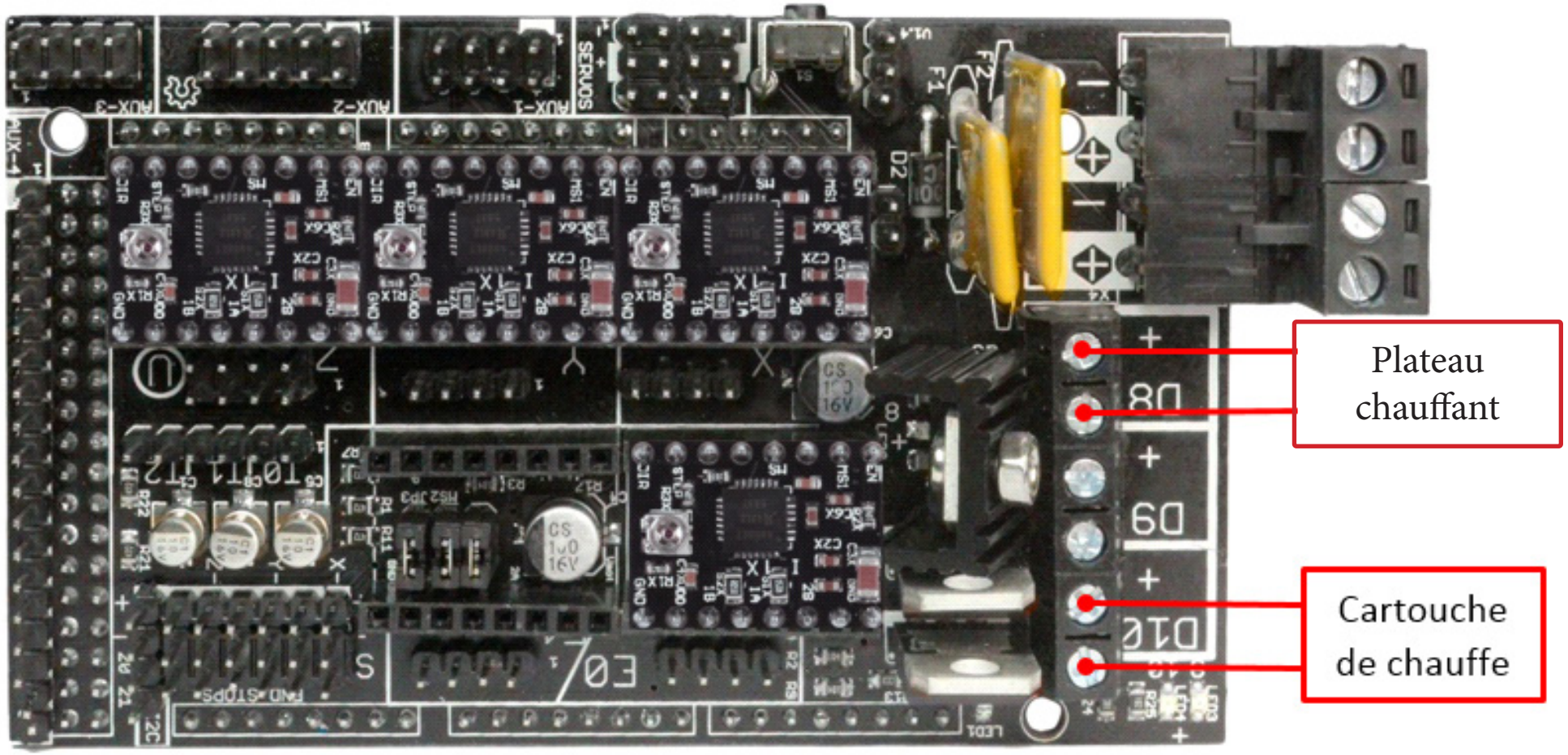
ATTENTION : l'INVERSION DES BRANCHEMENTS DES CAPTEURS DE FIN DE COURSE PROVOQUE DE SERIEUX DOMMAGES AUX CARTES ELECTRONIQUE, SOYEZ DONC VIGILEANT LORS DU BRANCHEMENT.

Veillez à ce que les soudures du Endstop ne soit pas en contact avec une pièce conductrice (châssis) afin d'éviter un court-circuit.

Câblage de la cartouche de chauffe et du PCB

La cartouche de chauffe n'est pas polarisée et se branche à la prise D10.

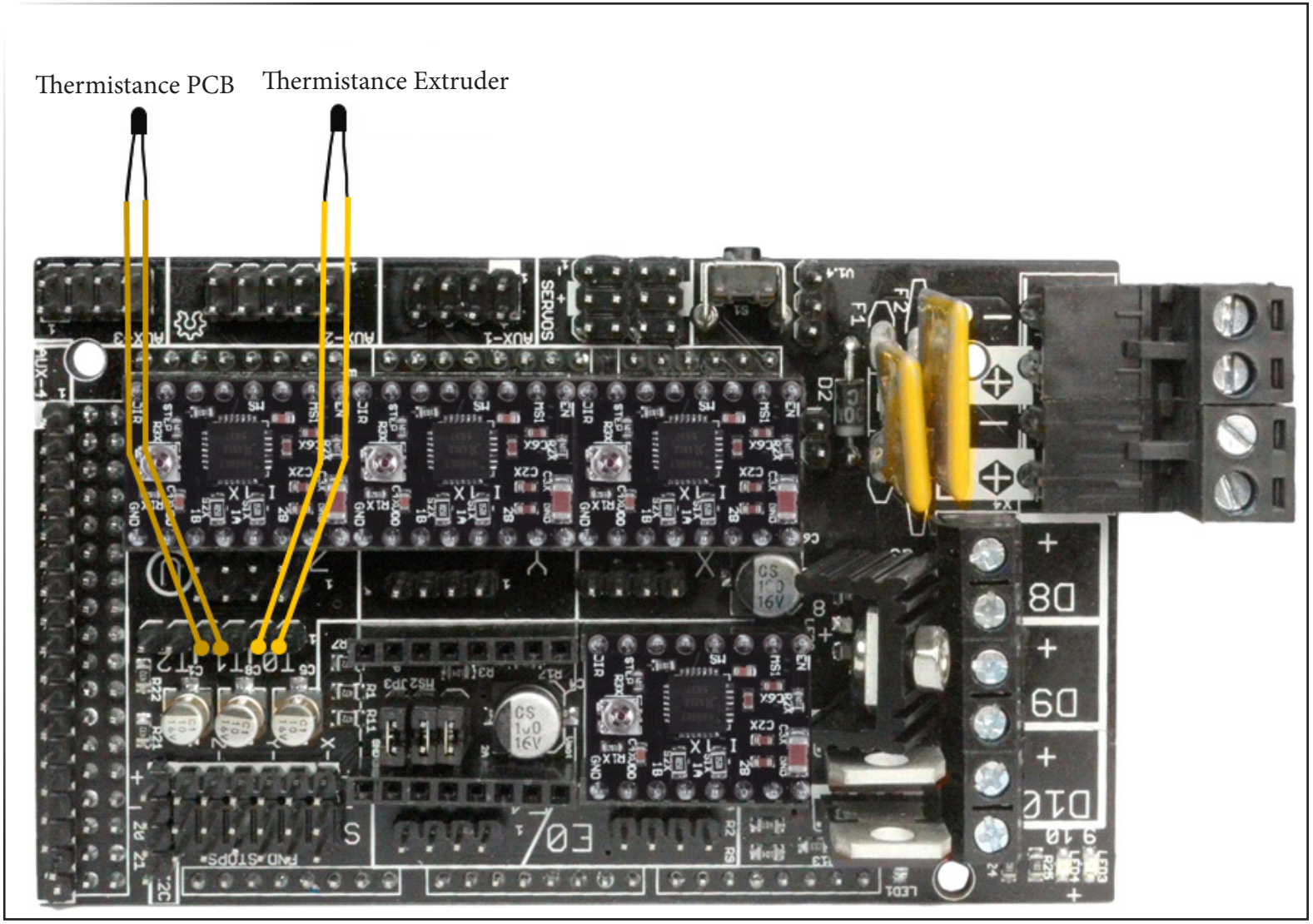
Le plateau de chauffe MK3 n'est pas polarisée non plus et se branche sur la prise D08 (notez la présence d'un plus gros radiateur de refroidissement).



Câblage des thermistances

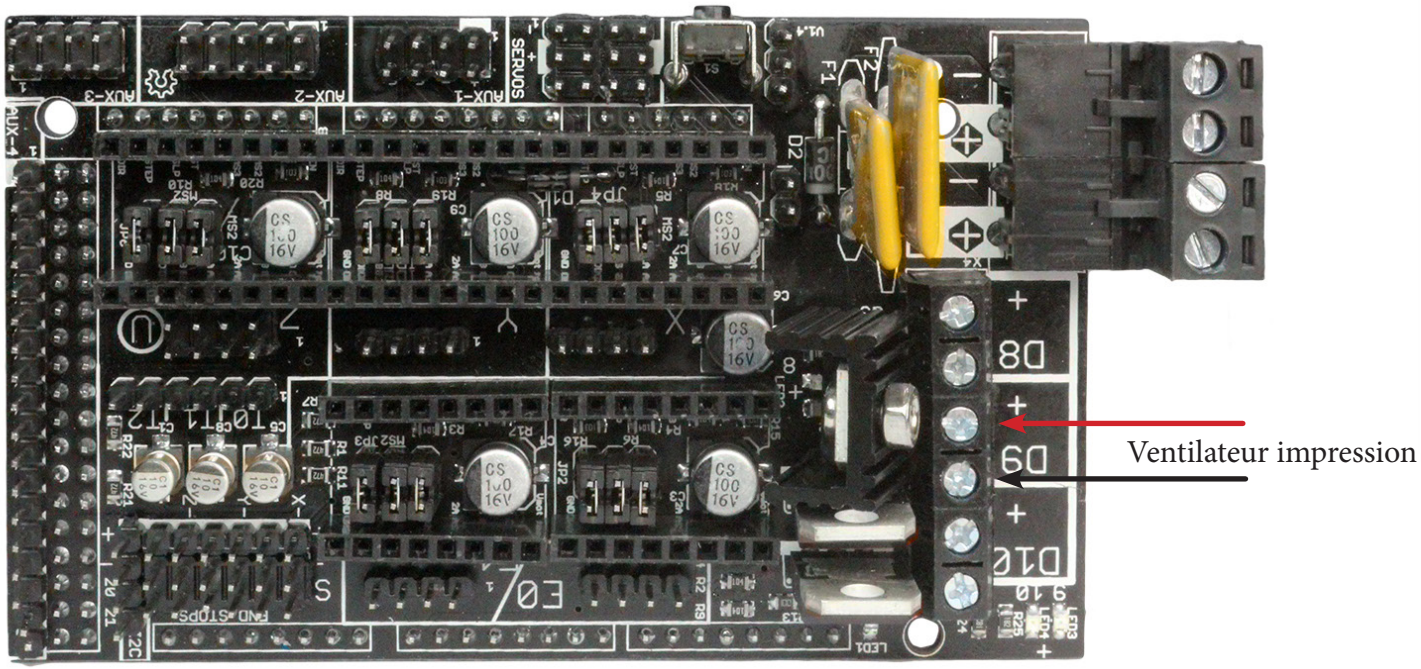
Les thermistances ne sont pas polarisées.

Prenez cependant garde à ne pas intervertir la prise venant de la buse d'extrusion et l'autre du PCB.



Câblage des ventilateurs

Le ventilateur qui refroidit l'impression est branché en D9 pour pouvoir commander le démarrage et l'arrêt.

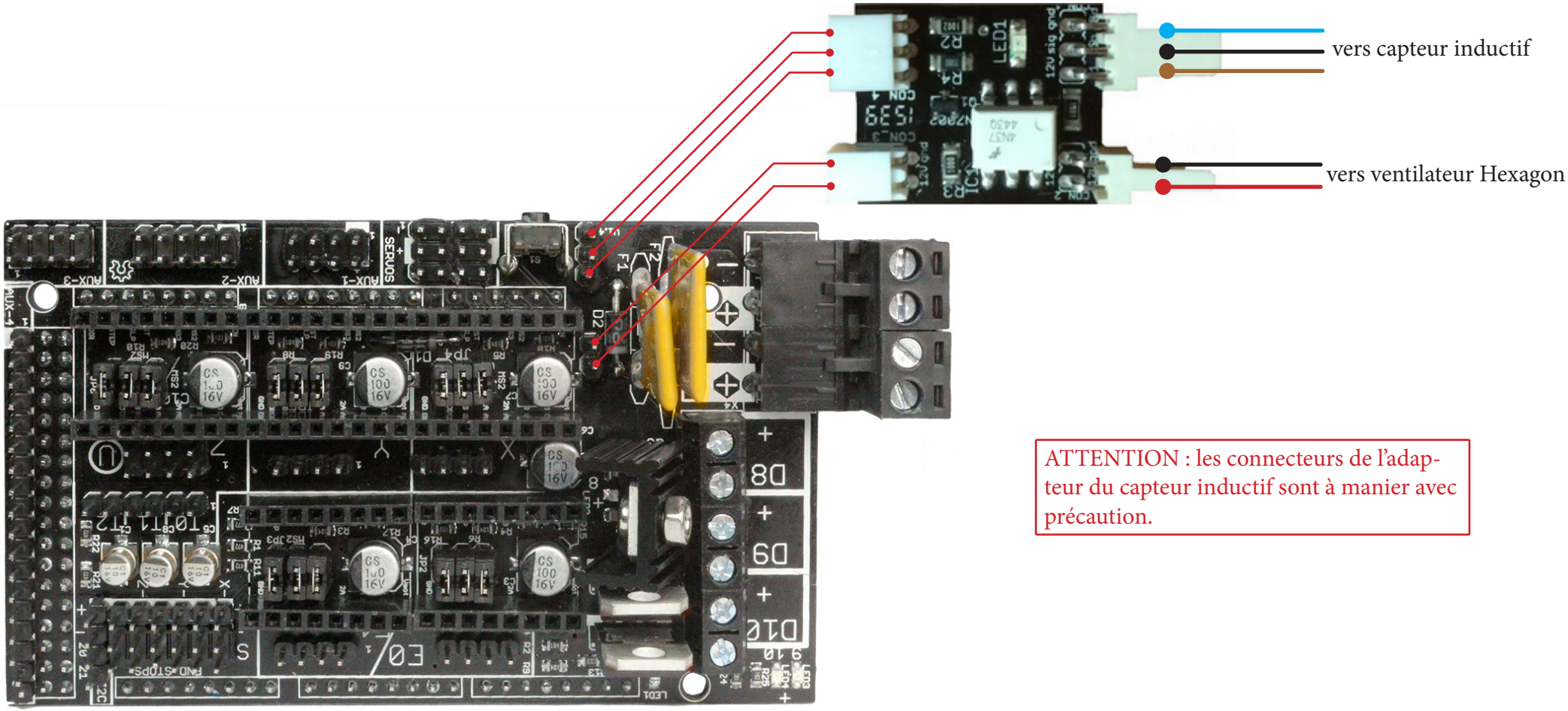


ATTENTION : le ventilateur est un composant électronique polarisé, le sens de branchement ne doit pas être inversé sous peine de causer des dommages à l'électronique.

Note : couper le connecteur du ventilateur, le dénuder afin de l'insérer dans le bornier D9.

Câblage du capteur inductif

Bien respectez le sens de branchement du module du capteur inductif.



ATTENTION : les connecteurs de l'adaptateur du capteur inductif sont à manier avec précaution.

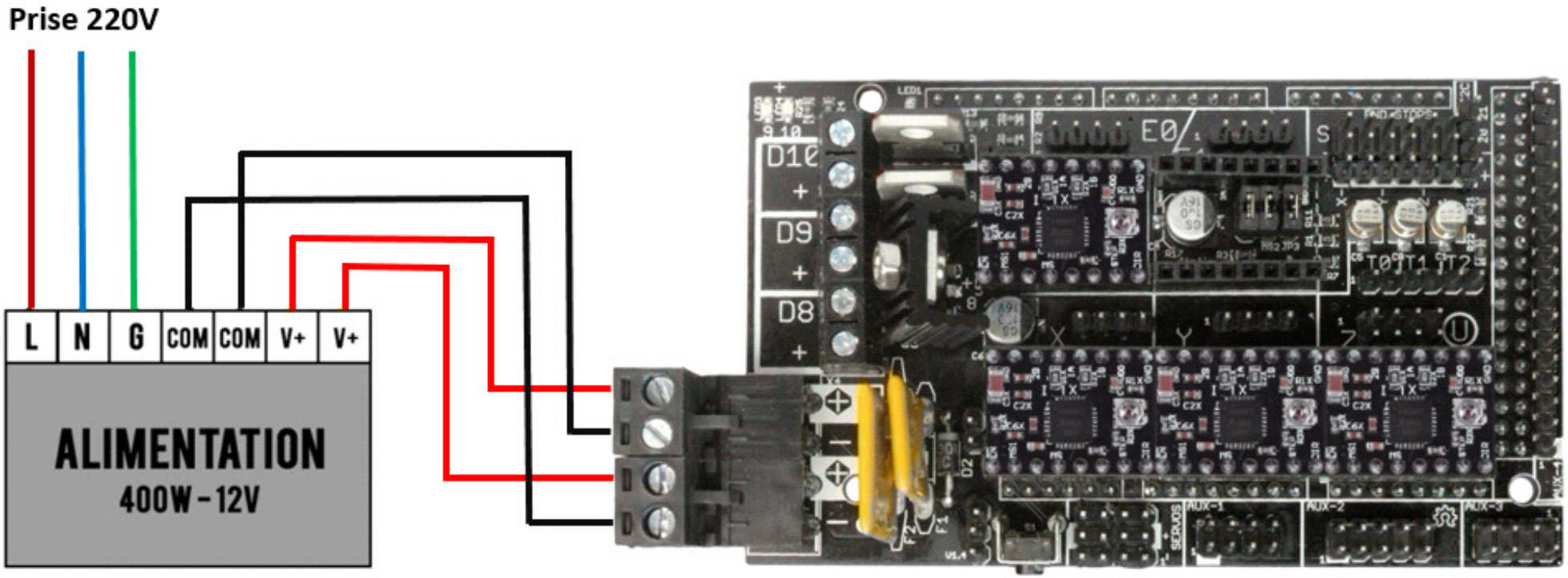
Câblage de l'alimentation

Dénudez un câble d'alimentation de secteur proprement afin d'obtenir un branchement propre est non dangereux.

Le branchement de l'alimentation au RAMPS est fait à l'aide de câbles électriques additionnels.

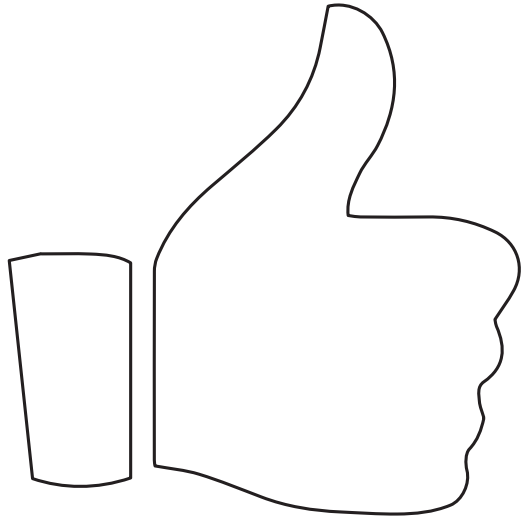
Dénuder les extrémités du câble proprement et les connecter à l'alimentation et à la prise détachable du RAMPS en suivant le schéma ci-dessus.
Attention : veillez à ne pas couper des brins du câble lors du dénudage.
Vous pouvez maintenant passer à la mise en route de votre imprimante Prusa i3 Rework (voir manuel correspondant).

Note : il est recommandé d'étammer l'extrémité des câbles de puissances ou bien de les équiper de ferrules afin de s'assurer d'une alimentation optimale.



FELICITATION !

Votre imprimante est maintenant opérationnelle



Vous remercie d’avoir choisi la Prusa i3 Rework rev. 1.5

www.reprap-france.com