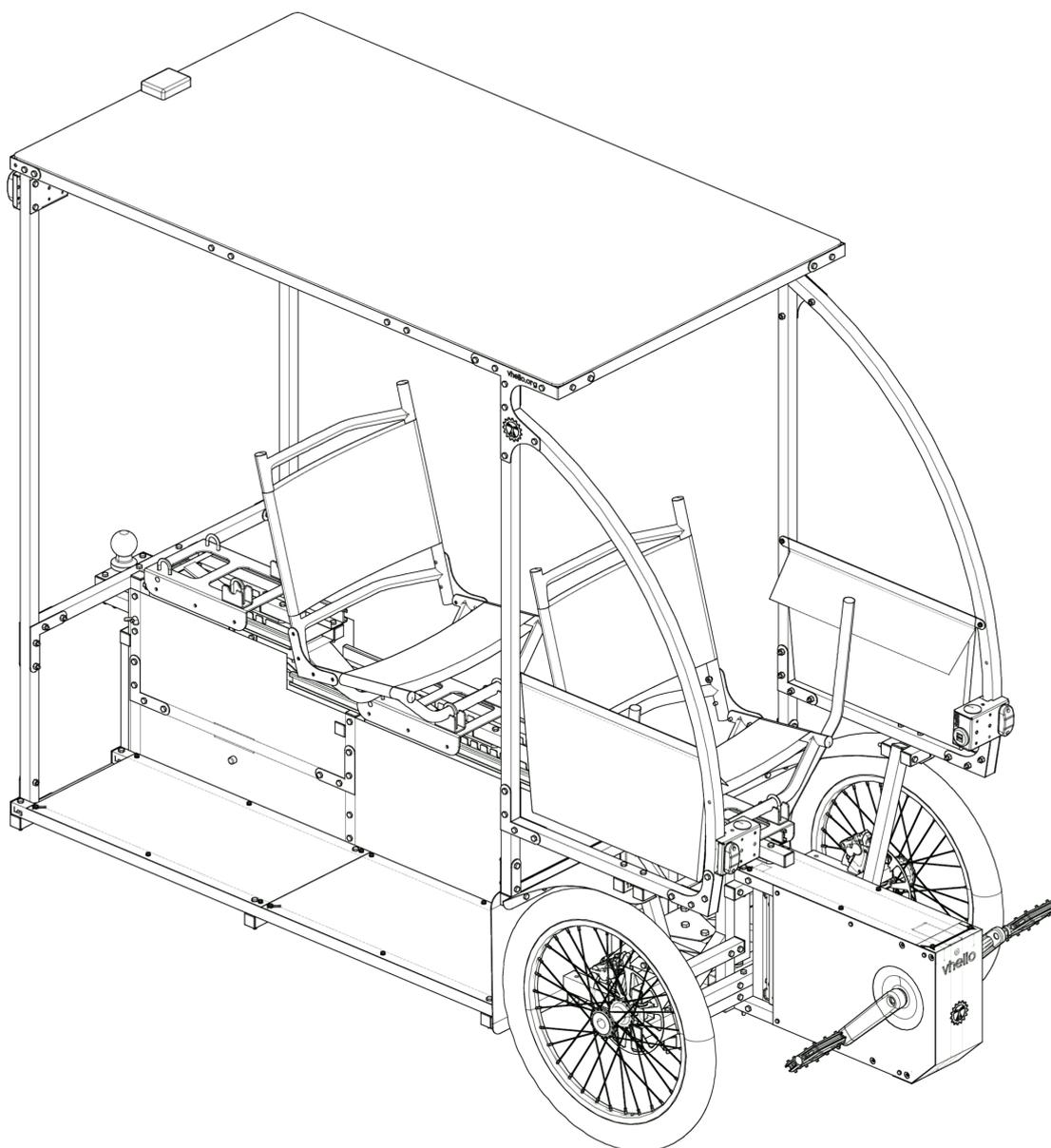


---

# vhéliotech

---

Guide de montage - Indice 0.01 - Mars 2022



vhéli  
social cycle 

Association Vélo solaire pour tous  
[www.vhelio.org](http://www.vhelio.org)

**Le projet vhélio est collaboratif (amélioration continue grâce aux contributions de tous). L'objet vhéliotech et le présent document sont en version bêta (1re version). Vous êtes invités à faire part de vos retours/expériences/propositions d'améliorations sur le forum <https://communaute.vhelio.org>.**

**Cette version bêta du guide n'intègre que la configuration « Intégrale » du vhéliotech. Certaines adaptations sont à prévoir pour les autres versions (certaines pièces sont à ignorer, certains tubes à raccourcir...).**

**IMPORTANT :** Ce document est indicatif et non contractuel. L'association décline toute responsabilité quant à l'usage de ces documents et/ou du vhéliotech par son ou ses utilisateur(s). L'usage de ces documents ne dispense pas de la connaissance et du respect de la réglementation en vigueur. L'usage du vhéliotech reste sous la responsabilité de son utilisateur. Le vhéliotech est un produit non homologué. Il est interdit que celui-ci soit vendu, loué, prêté à entreprises/associations/collectivités. Son usage à titre professionnel ou commercial n'est pas autorisé.

Le nom de marque vhélio ne peut être utilisé sans autorisation de l'association vélo solaire pour tous. Déposé à l'INPI (21 4 733 066 le 15 février 2021).

Copyright Vélo Solaire Pour Tous, Mars 2022, sous licence CERN-OHL-S version 2

## Sommaire

1	Documentation.....	4
1.1	Plans 3D.....	4
1.2	Nomenclature.....	4
1.3	Schéma électrique.....	5
2	Moyens nécessaires.....	6
2.1	Espace nécessaire.....	6
2.2	Outillage et protections individuelles.....	6
2.3	Temps de montage.....	7
2.4	Compétences nécessaires.....	8
3	Plan général.....	9
4	Assemblage du châssis et du toit.....	17
4.1	Assemblage de la structure en tubes.....	19
4.2	Montage de la direction.....	39
4.3	Montage des tôles.....	43
4.4	Pose du panneau solaire.....	43
5	Montage des pièces cycle.....	44
5.1	Ensemble roue arrière, frein, et commande du moyeu.....	44
5.2	Ensemble roues avant et freins.....	49
5.3	Moteur et pédalier.....	50
5.4	Transmission.....	51
6	Stabilisateurs (roulettes latérales).....	53
7	Installation de l'électricité.....	54
7.1	Versions « motorisée » et « solaire ».....	55
7.2	Version « solaire ».....	56
7.3	Version « intégrale ».....	57
8	Installation des textiles.....	65
8.1	Toiles latérales.....	65
8.2	Vide-poches avant.....	65
9	Sièges.....	66
9.1	Assemblage.....	66
9.2	Garnissage.....	66
9.3	Habillage des toiles.....	67
9.4	Sécurité.....	67
10	Accessoires.....	68
10.1	Bandes réfléchissantes.....	68
10.2	Ruban de guidon (guidoline).....	68
11	Tests et vérifications.....	69
11.1	Premiers essais.....	69
11.2	Prise en main.....	69
11.3	Sécurité et réglementation.....	69

# 1 Documentation

En plus du guide de montage (que vous êtes en train de lire), plusieurs documents sont disponibles autour du vhéliotech. Vous en trouverez une présentation rapide dans cette section.

## 1.1 Plans 3D

Les plans 3D sont disponibles sous différents formats. Il s'agit du même contenu à chaque fois, mais utilisable par différents logiciels :

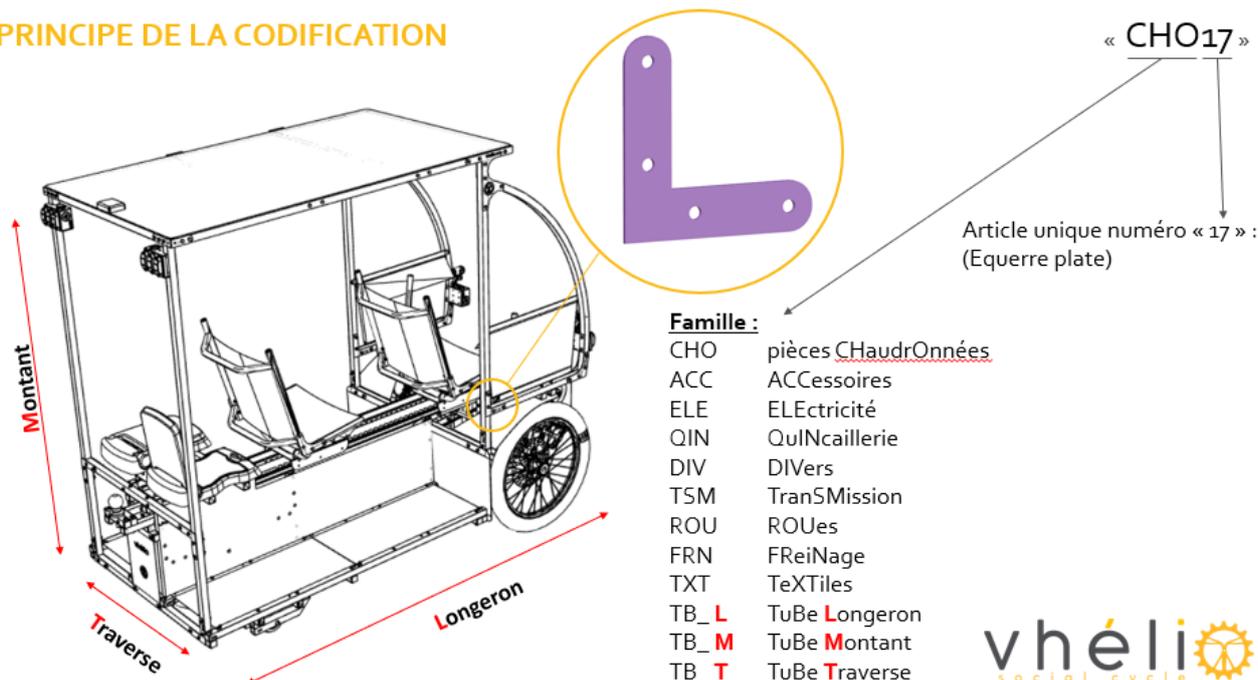
- PDF, que vous pouvez visualiser avec Adobe Acrobat Reader (logiciel gratuit installé sur la plupart des ordinateurs, les autres lecteurs PDF ne prennent généralement pas en charge l'affichage 3D). Un tutoriel sur la visualisation de ces plans sera publié prochainement sur le site internet.
- STEP, utilisable par la plupart des logiciels de CAO (Conception Assistée par Ordinateur). Vous pouvez les visualiser par exemple avec edrawings (logiciel gratuit)
- FCStd, pour utilisation avec FreeCAD (logiciel libre et gratuit)

Ces plans sont particulièrement utiles pour observer des points de détail du vhéliotech ou si vous n'arrivez pas à vous représenter certaines parties, puisqu'il est possible de le voir sous tous les angles. Ils permettent également d'exporter des vues 2D ou 3D de l'assemblage ou de chaque pièce, par exemple avec FreeCAD, mais cela sort du périmètre du présent guide.

## 1.2 Nomenclature

La nomenclature rassemble des informations sur toutes les pièces du vhéliotech : le code de la pièce, son nom, des liens vers des fournisseurs, etc. Les codes indiqués dans le présent guide de montage font référence à la nomenclature.

## PRINCIPE DE LA CODIFICATION



Plus de détails en deuxième feuille « Guide d'utilisation nomenclature » dans le fichier « 3 - Nomenclature du vhéliotech »



## 1.3 Schéma électrique

Le schéma électrique donne une vue d'ensemble de l'installation électrique, et sert de référence pour tous les branchements. Une procédure d'installation est également proposée dans le présent guide.

## 2 Moyens nécessaires

### 2.1 Espace nécessaire

Pour monter votre vhéliotech dans de bonnes conditions, nous vous suggérons de disposer d'un espace minimum qui vous permettra d'évoluer confortablement autour du vhéliotech en cours de montage et de pouvoir coucher le châssis sur l'un de ses côtés.

Prévoyez une pièce abritée d'une **dimension minimale de 2,00 mètres de large, 3,50 mètres de longueur et 2,30 m de hauteur** sous plafond. Pour sortir le vhéliotech une fois monté, il faut une **porte de 86 cm** de passage utile.

### 2.2 Outillage et protections individuelles

On peut distinguer un outillage minimum sans lequel il n'est pas possible de monter son vhéliotech et un outillage recommandé qui vous facilitera le montage et vous fera gagner du temps.

Le guide de montage part du principe que vous avez acheté les tubes du châssis prédécoupés et préperçés et que vous avez acheté des éléments préassemblés.

Si ce n'est pas le cas, et que vous souhaitez fabriquer ces pièces vous-même, prévoyez tout l'outillage complémentaire indiqué plus bas. Nous avons prévu de fournir les plans de fabrication des pièces, mais ce document n'étant pas encore prêt, il faudra vous référer aux plans 3D pour prendre les mesures ou exporter des vues cotées (ce qui nécessitera quelques compétences en CAO).

Enfin, nous vous recommandons de prévoir les protections individuelles adaptées à l'outillage que vous allez utiliser.

#### 2.2.1 Outillage minimum pour monter son vhélio

- un jeu de clés plates (de 7 à 17)
- plusieurs clés de 10 (plate et à pipe)
- un jeu de clés 6 pans
- un feutre adapté au métal ou un crayon de bois
- un mètre ruban (3 m minimum)
- un gros cutter
- une cartouche de silicone (pour fixer le panneau solaire sur la structure métallique)
- des colliers de serrage (pour attacher les câbles)

- un dérive chaîne de vélo
- une pompe à vélo (avec manomètre)

### 2.2.2 Outillage recommandé pour gagner du temps

- une visseuse avec une douille de 10
- une clé à molette
- une clé à cliquet

### 2.2.3 Outillage complémentaire pour tout faire soi-même

- une scie à métaux manuelle
- une scie à onglet avec disque adapté à la découpe de l'aluminium
- une perceuse colonne (350W mini) avec foret métal de diamètre 6,5 en cobalt et de l'huile de coupe (perçage d'acier inox)
- un ébavureur manuel
- une pince à dénuder les fils électriques
- une pince universelle
- une équerre de menuisier à 90°
- une meuleuse d'angle avec disques pour la découpe de l'aluminium
- un étau d'établi
- des serre-joints
- du ruban isolant d'électricien
- une pince à sertir les cosses électriques

### 2.2.4 Protections individuelles recommandées

**Ne négligez pas cet aspect**, la découpe du métal et le bruit sont dangereux. Prenez le temps de vous protéger à chaque instant avec notamment : des lunettes de protection, des gants, un casque antibruit, des vêtements et des chaussures adaptées. Attachez vos cheveux s'ils sont longs, ne portez pas de vêtements amples.

## 2.3 Temps de montage

Comptez un **environ 5 jours (35 heures)** - *Après les premiers montages, ce temps sera ré-évalué précisément.*

Le temps de montage est variable selon chaque personne, une différence importante pourra être observée entre un niveau débutant ou bricoleur chevronné par exemple. N'ayez cependant pas d'inquiétude, le vhéliotech est très simple à monter et en avançant sereinement, vous y arriverez :-)

Pour optimiser votre temps de montage, voici plusieurs recommandations :

- dédiez votre espace de montage au vhéliotech afin de ne pas avoir à déplacer le vhéliotech avant de l'avoir terminé

- organisez et rangez votre établi et votre outillage après chaque séance de montage  
pointez la présence de toutes les pièces détachées/outils avant de commencer
- préparez les supports documentaires avant de vous lancer
- prévoyez un endroit pour un ordinateur afin de consulter différents éléments de documentation pendant le montage
- montez un vhéliotech avec un·e ami·e (c'est plus agréable et cela favorise les échanges de compétences)
- cherchez sur la communauté vhélio d'autres personnes à proximité de chez vous afin de mutualiser l'outillage et de vous entraider.

Lorsque vous aurez terminé votre montage, n'hésitez pas à envoyer un message à l'association pour nous indiquer le temps que vous y avez passé et vos éventuelles remarques.

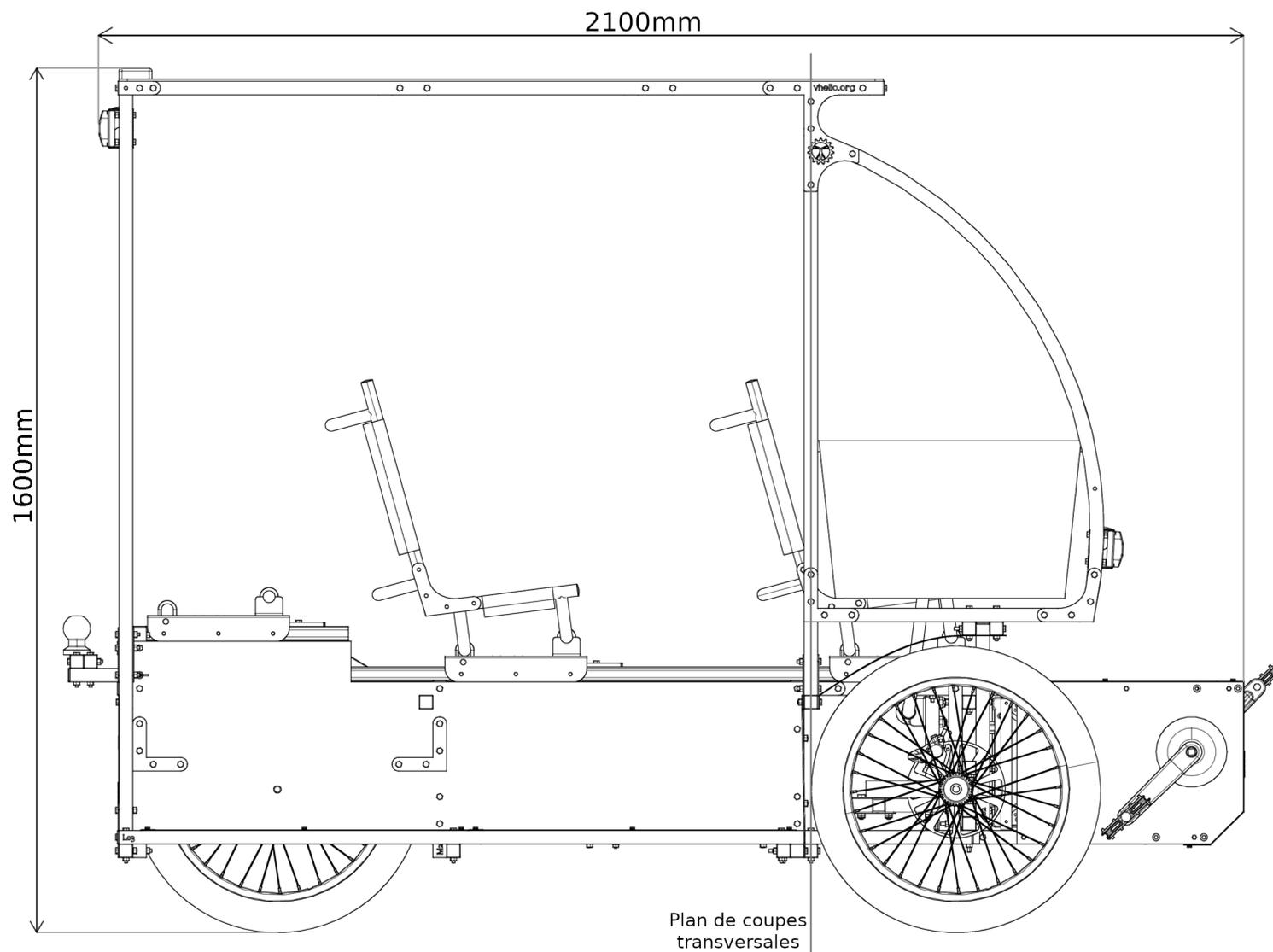
## 2.4 Compétences nécessaires

Vous devez savoir utiliser tous les outils et en particulier les aspects de sécurité liés à ces outils.

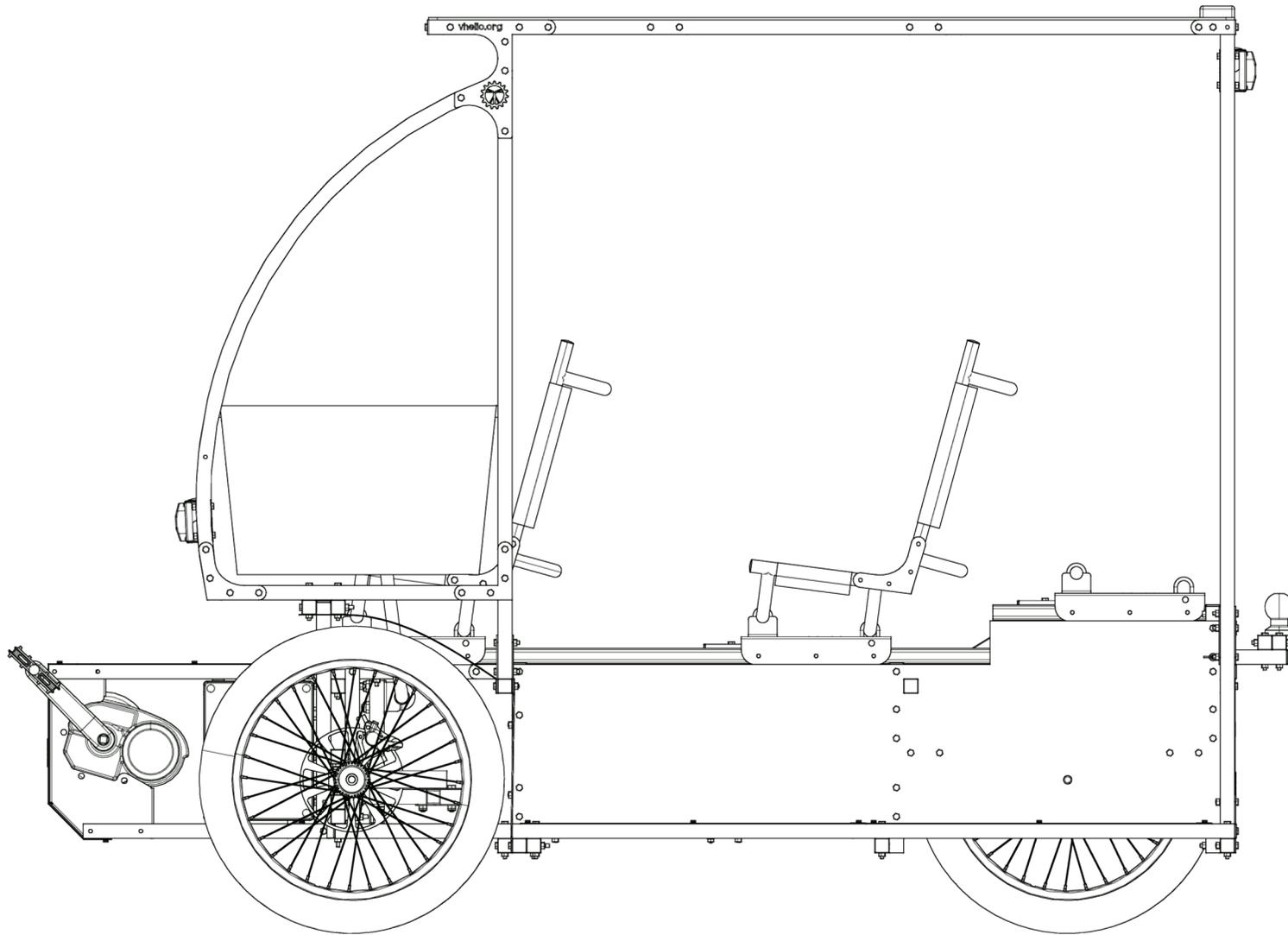
Savoir utiliser un ordinateur ou se faire aider par quelqu'un qui pourra vous aider à aller chercher des informations détaillées sur les différents supports/liens internet.

### 3 Plan général

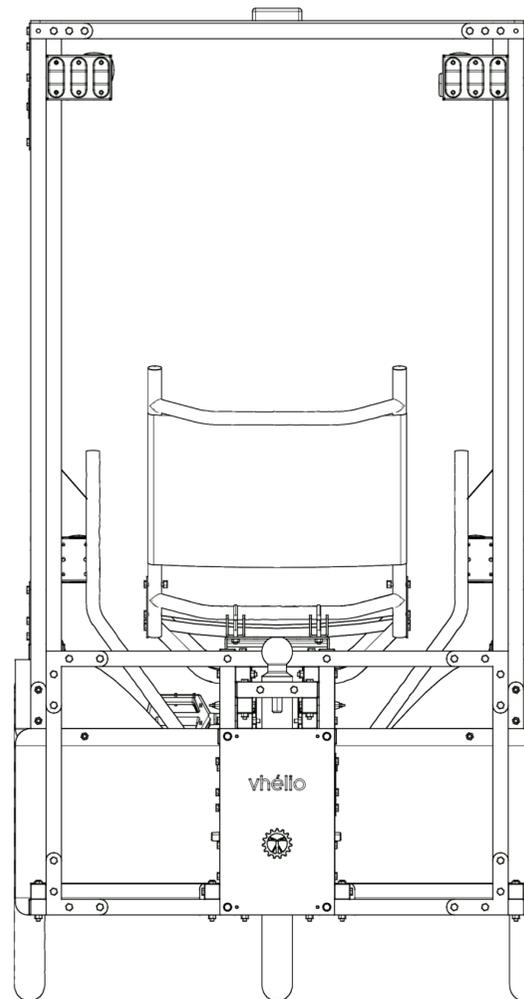
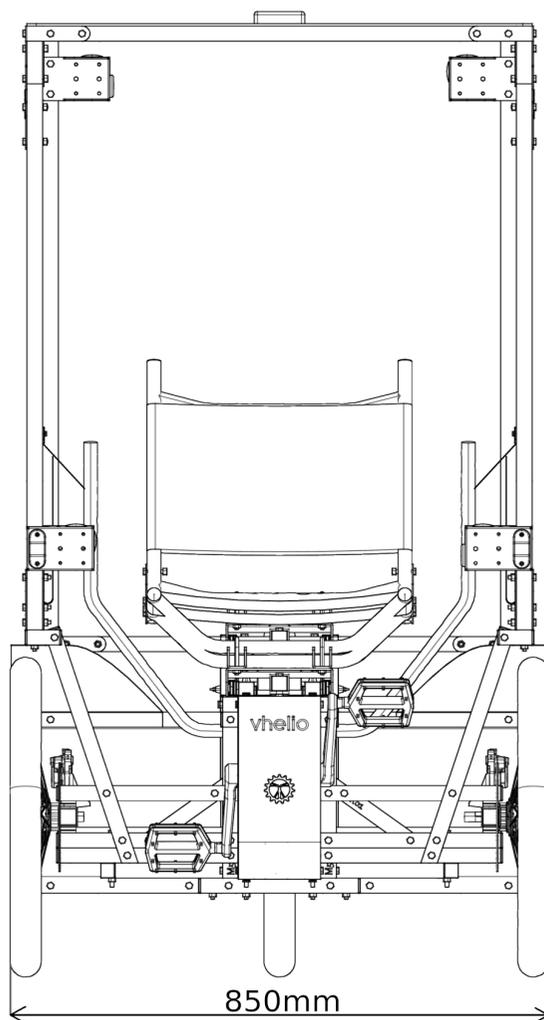
#### Côté droit



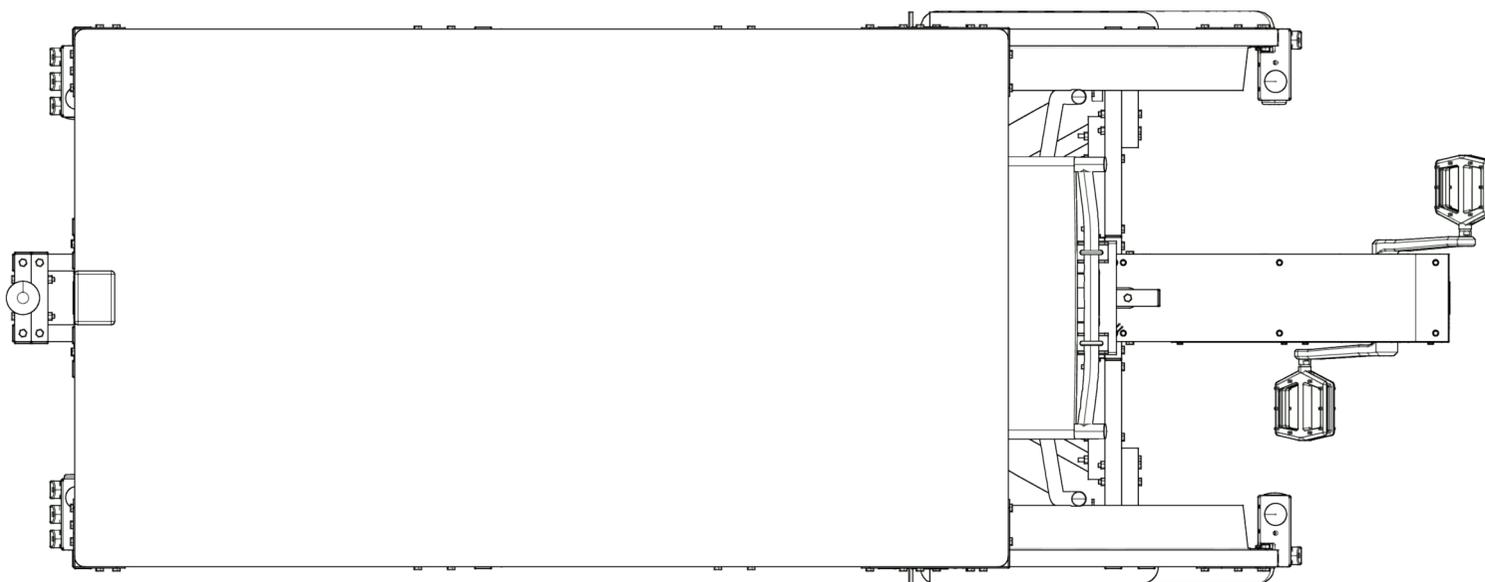
## Côté gauche



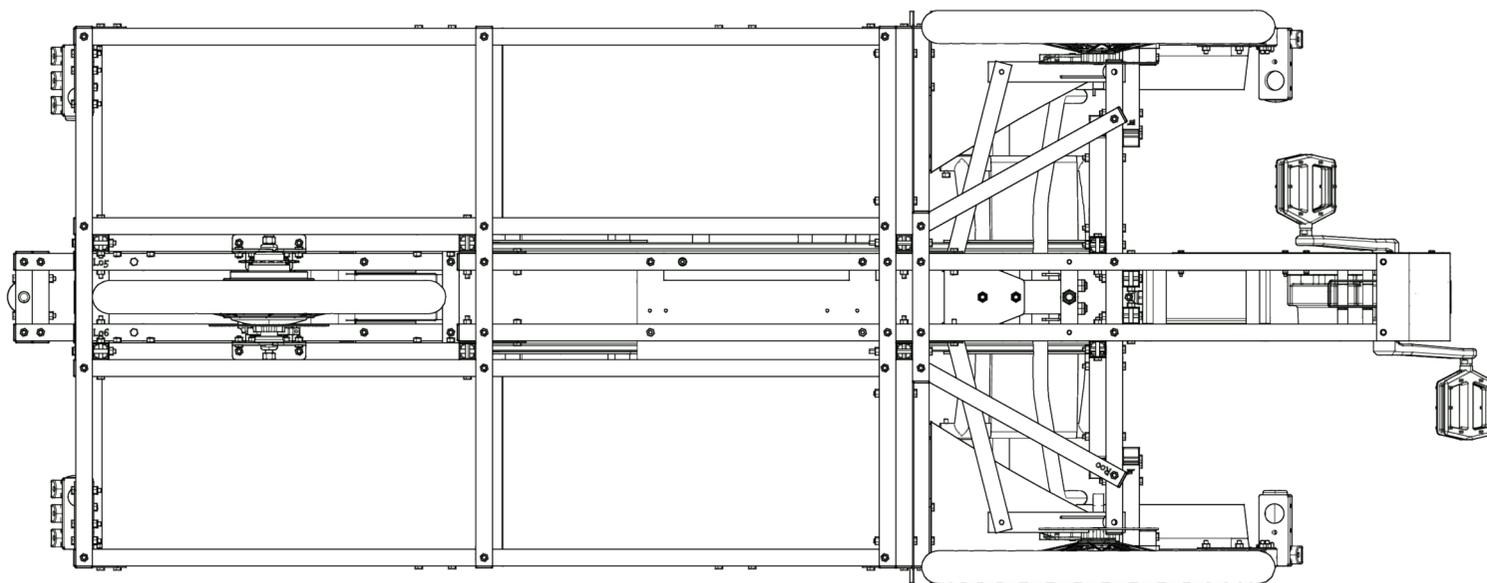
## Avant/arrière



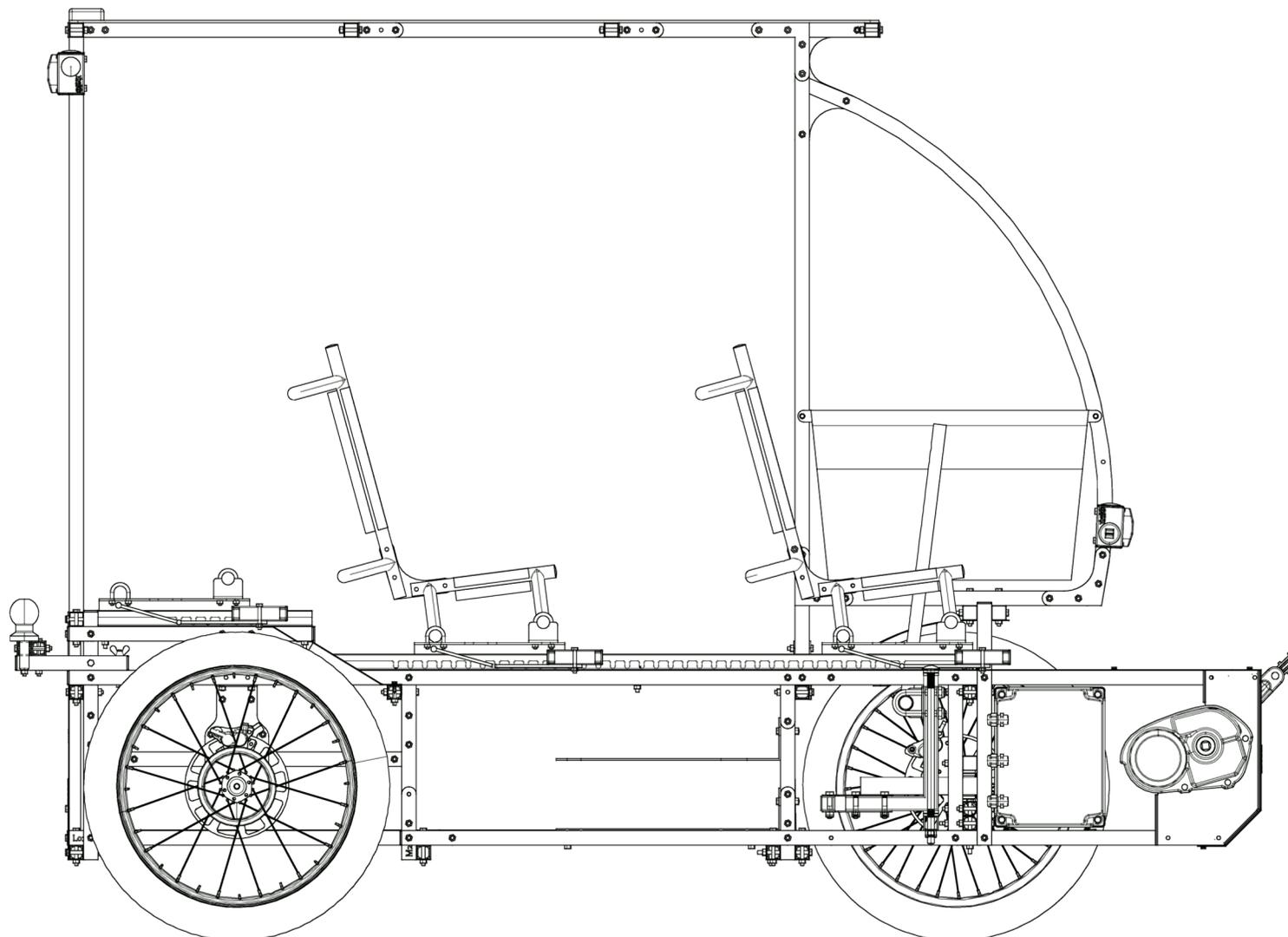
## Vue de dessus



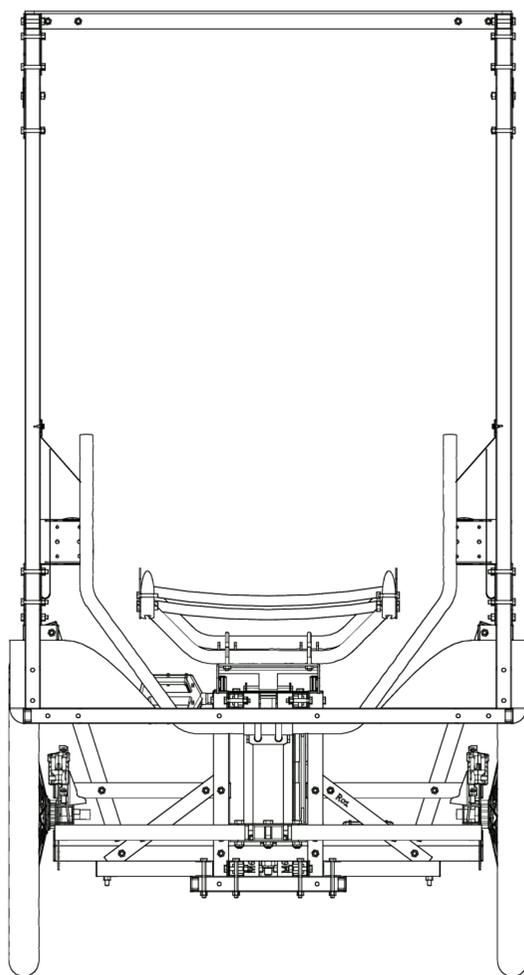
## Vue de dessous



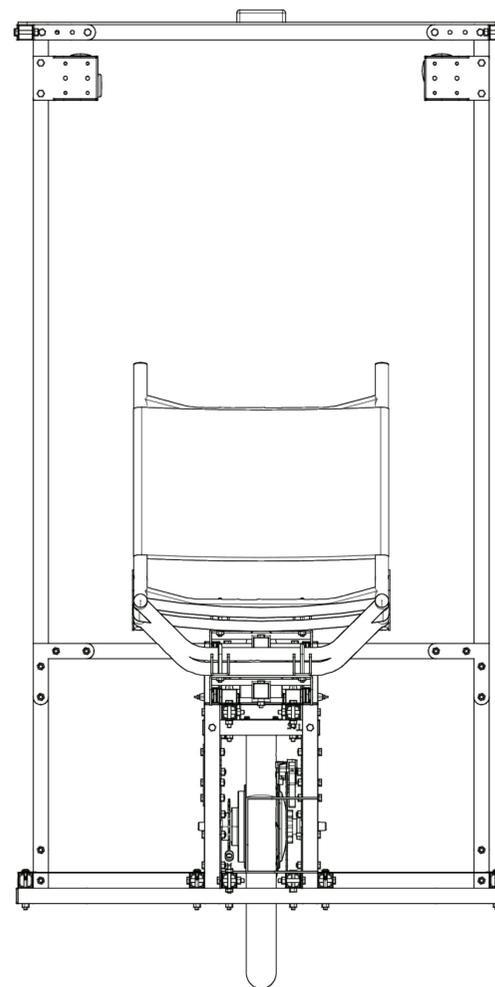
## Coupe longitudinale



## Coupes transversales

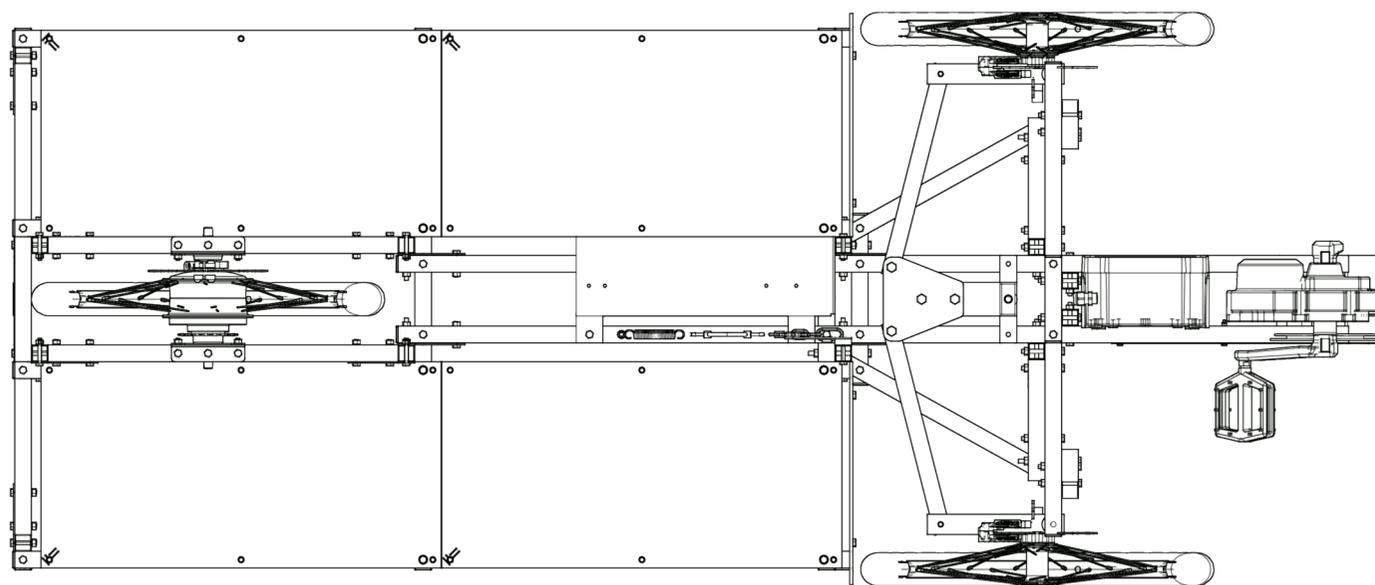


*vers l'avant*



*vers l'arrière*

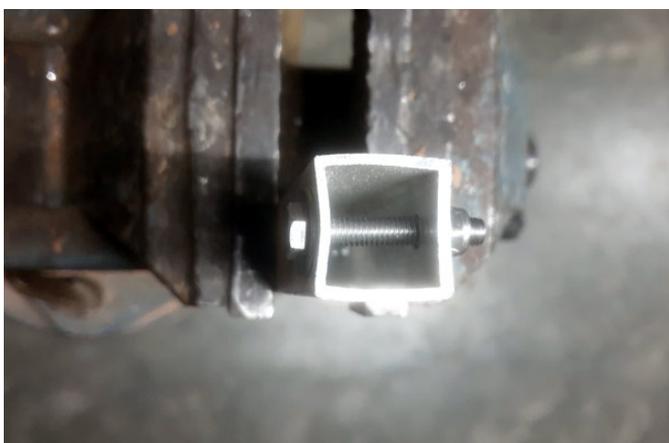
## Coupe en altimétrie (à travers l'axe du pédalier, vue de dessus)



## 4 Assemblage du châssis et du toit

Nous vous rappelons que les écrous-freins (type « nylstop ») ne sont pas prévus pour être démontés et remontés ; ils doivent être remplacés par un écrou neuf le cas échéant.

Tous les écrous et vis doivent être serrés suffisamment fort, mais prenez garde aux tubes carrés en aluminium qui vont s'écraser si vous serrez trop fort. Vérifiez que votre serrage ne provoque pas de déformation visible. Selon nos essais, il faut approcher l'écrou jusqu'au contact, puis faire encore un demi-tour.



*Exemple de tube déformé par un serrage excessif*

Certains tubes qui doivent absorber des efforts plus importants doivent être munis d'entretoises (tel qu'indiqué dans le plan). Vous pourrez alors serrer plus fort.

Les quantités indiquées dans la nomenclature pour la quincaillerie sont parfois légèrement en excès de ce qui est réellement utile. Ne soyez donc pas surpris s'il vous reste un écrou à la fin du montage !

Le cadre est constitué de tube aluminium 25 mm x 25 mm x 2 mm d'épaisseur. Il faut compter environ 40 mètres de tubes pour la version intégrale.

Pour simplifier l'assemblage, des standards d'assemblage ont été définis :

Assemblage de 2 tôles  
vis M6 14 mm (QIN14)  
rondelle M6 côté écrou (QIN12)  
écrou M6 (QIN09)



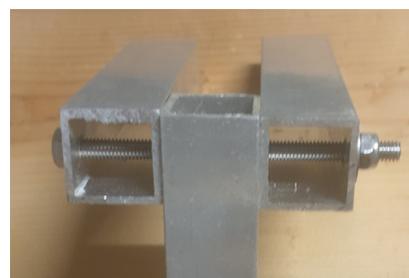
Assemblage d'un tube et d'une tôle  
vis M6 45 mm (QIN45)  
rondelle M6 pour la tête de vis ou écrou contre un tube ; inutile côté tête de vis si celle-ci vient contre une tôle inox (QIN12)  
écrou M6 (QIN09)



Assemblage de 2 tubes  
vis M6 60 mm (QIN60)  
rondelle M6 pour la tête de vis ou écrou contre un tube ; inutile côté tête de vis si celle-ci vient contre une tôle inox (QIN12)  
écrou M6 (QIN09)

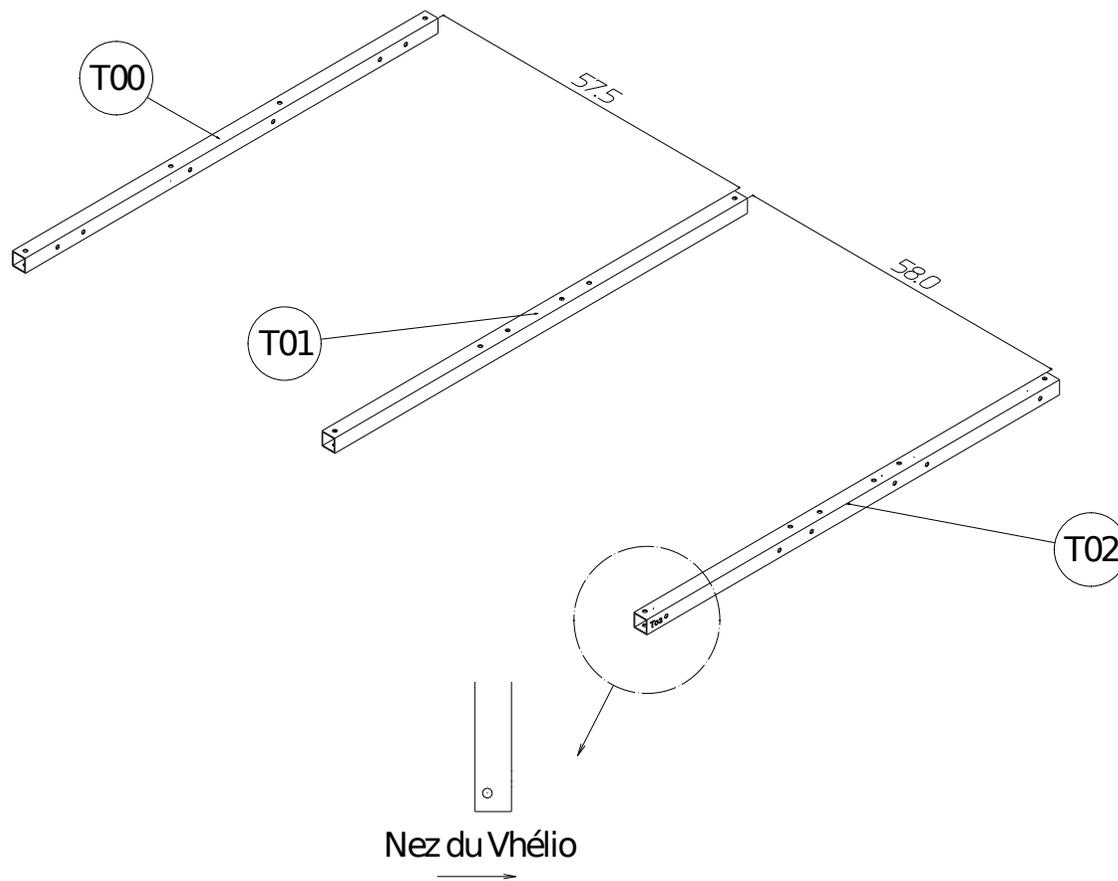


Assemblage de 3 tubes  
vis M6 90 mm (QIN90)  
rondelle M6 pour la tête de vis ou écrou contre un tube ; inutile côté tête de vis si celle-ci vient contre une tôle inox (QIN12)  
écrou M6 (QIN09)

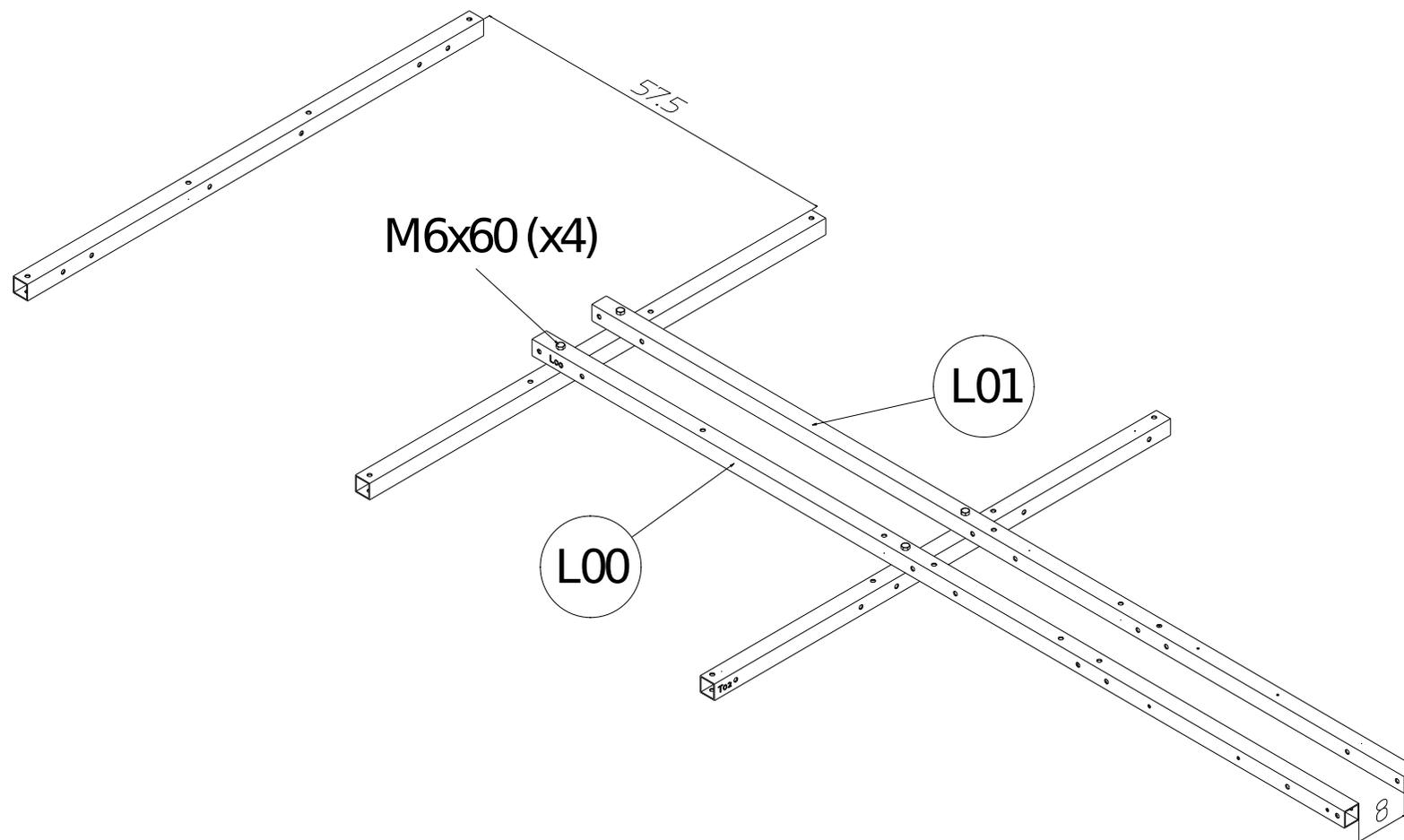


## 4.1 Assemblage de la structure en tubes

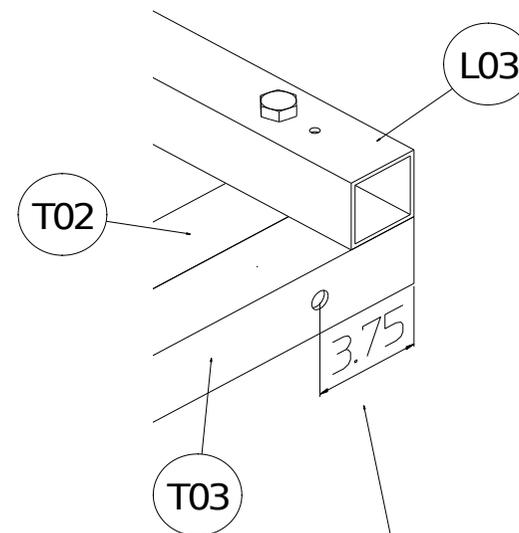
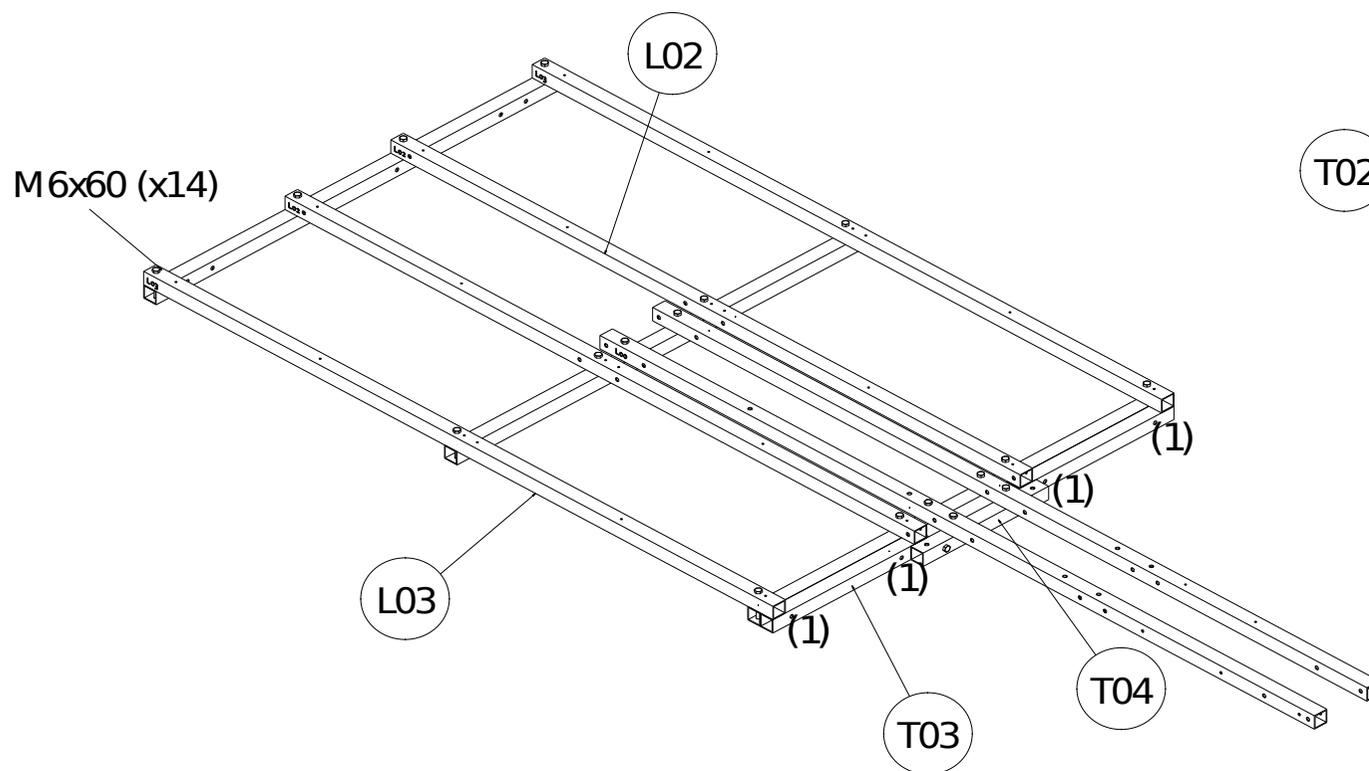
### Étape 1



## Étape 2



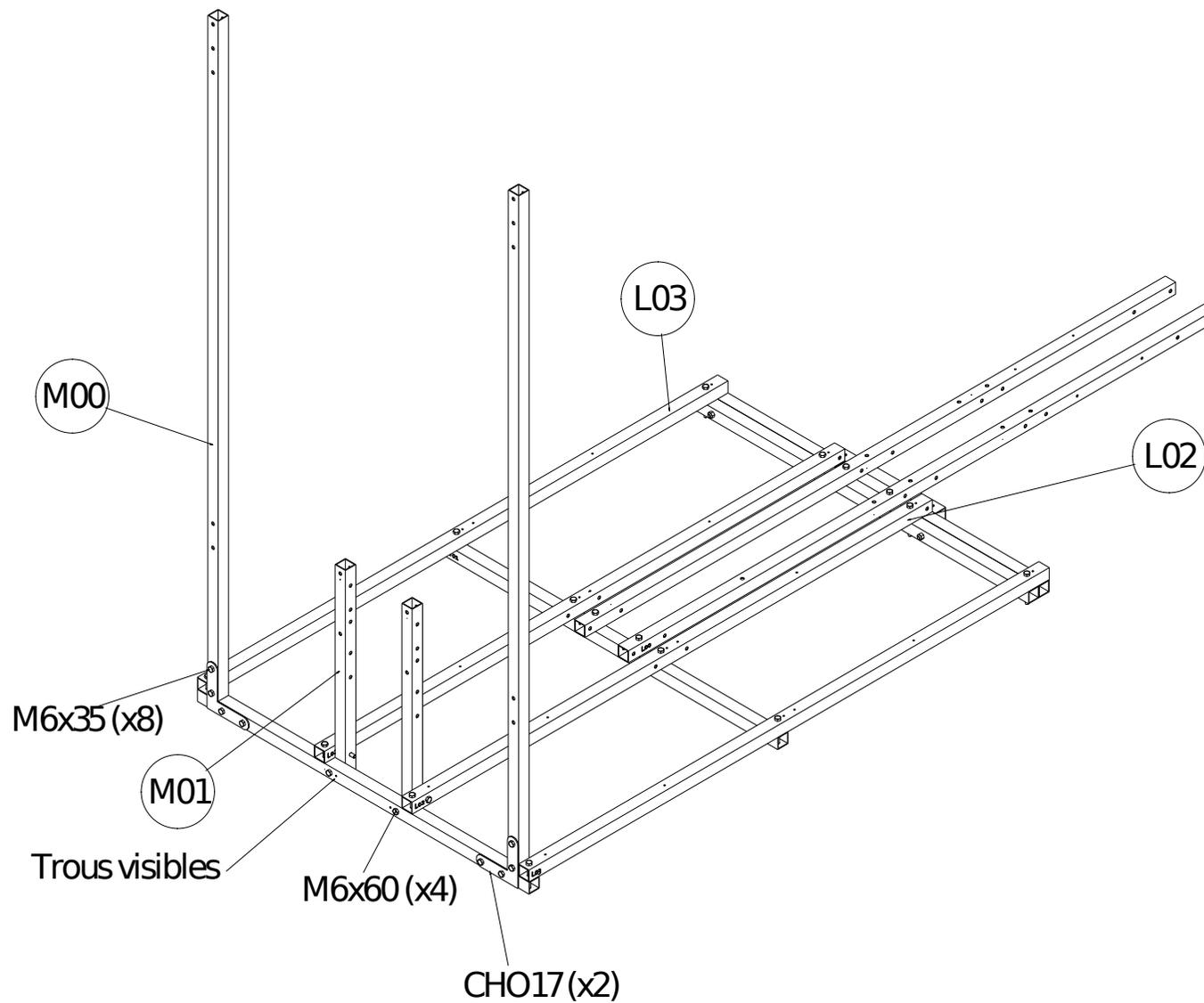
## Étape 3



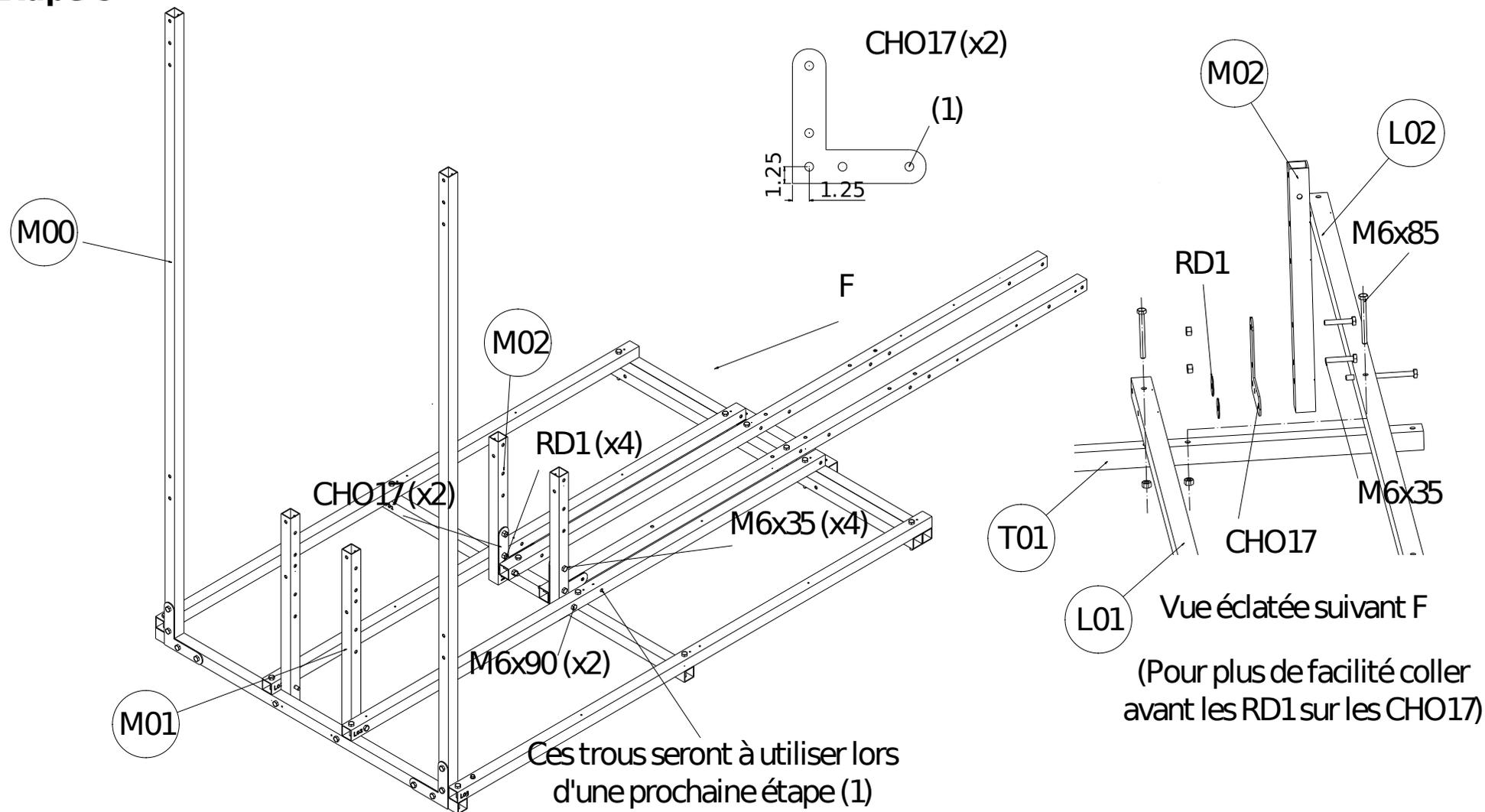
Ces trous seront à utiliser lors  
d'une prochaine étape (1)

## Étape 4

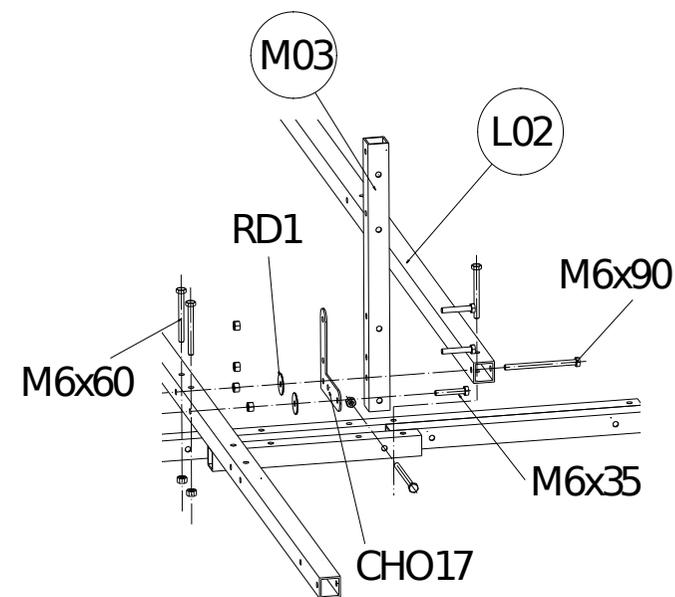
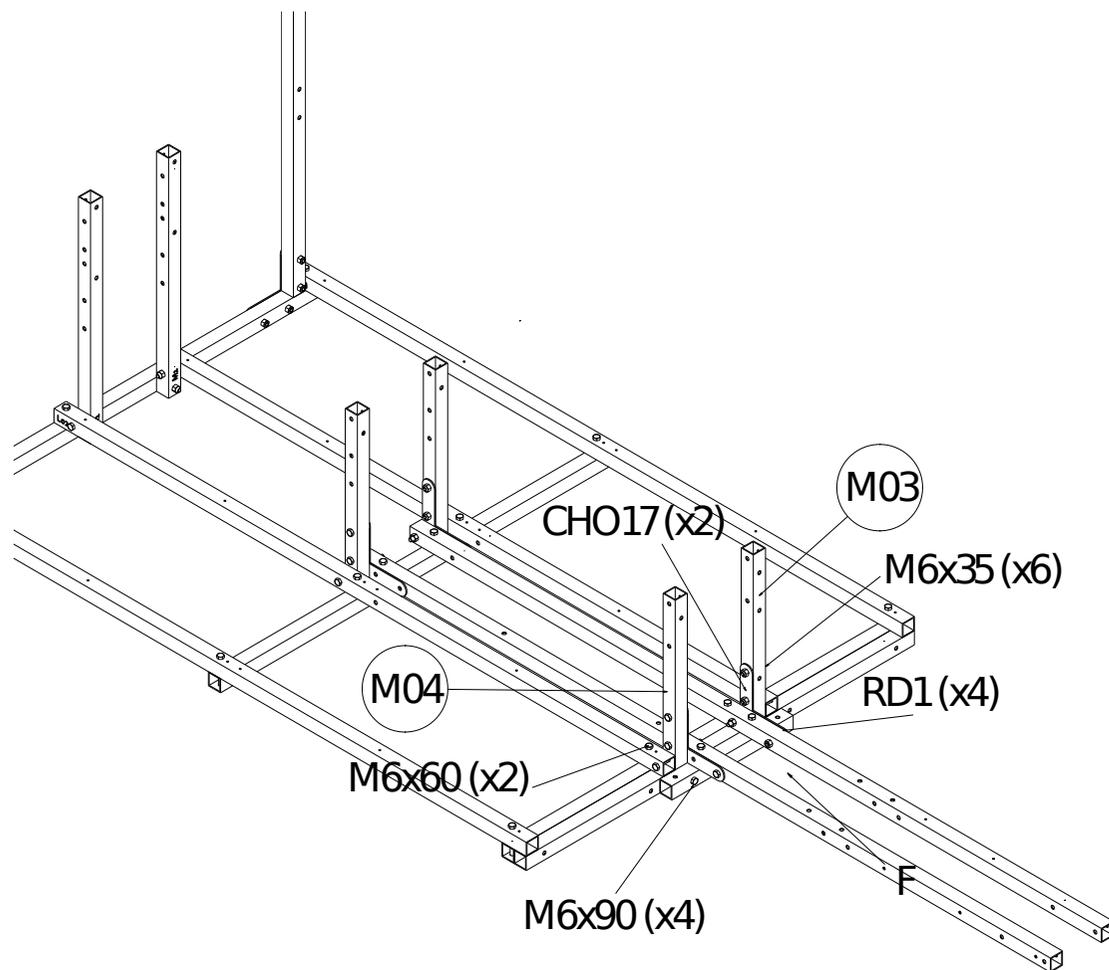
À partir de cette étape, vous pouvez surélever le châssis en le posant sur des caisses, pour travailler plus confortablement.



## Étape 5

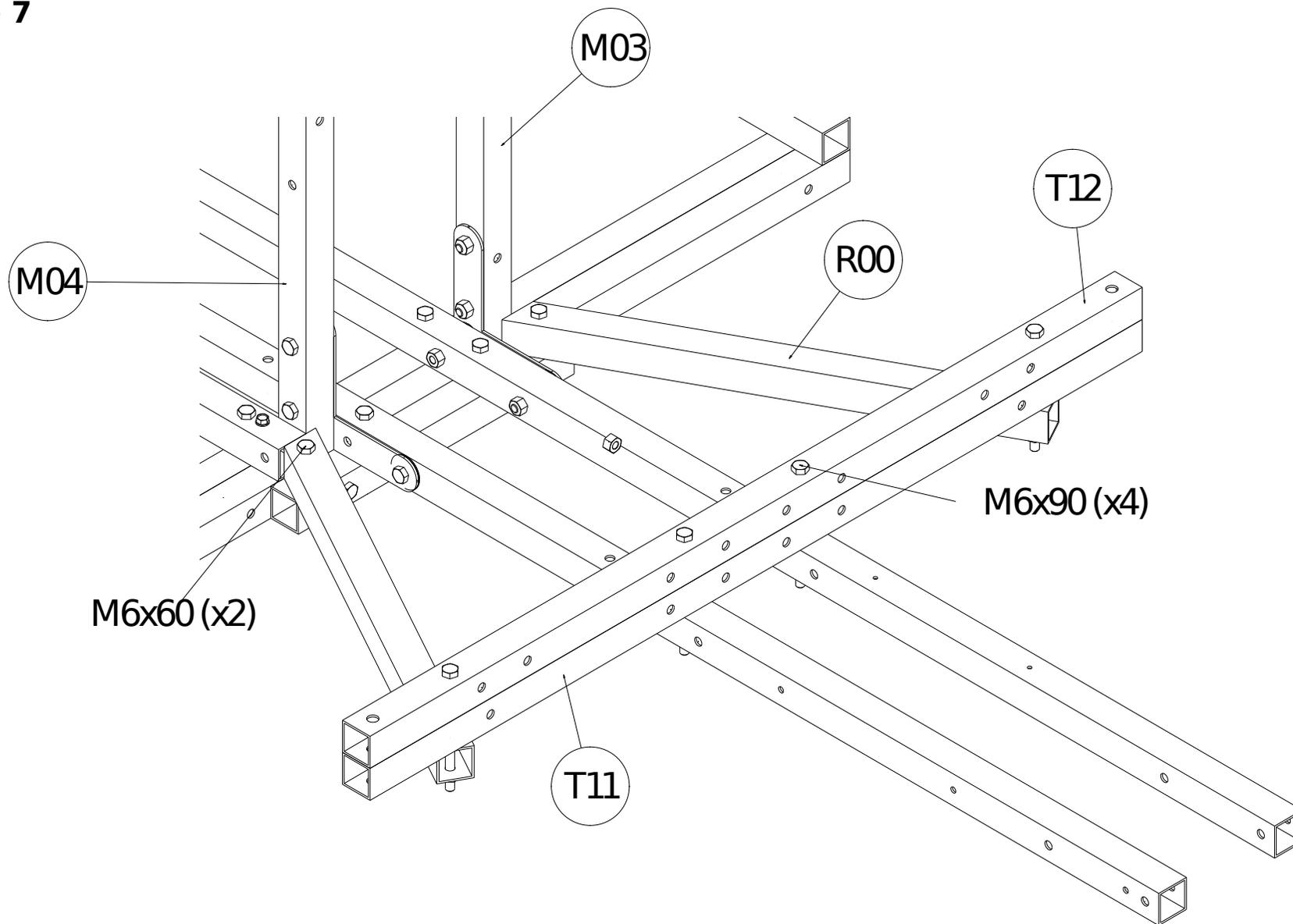


## Étape 6

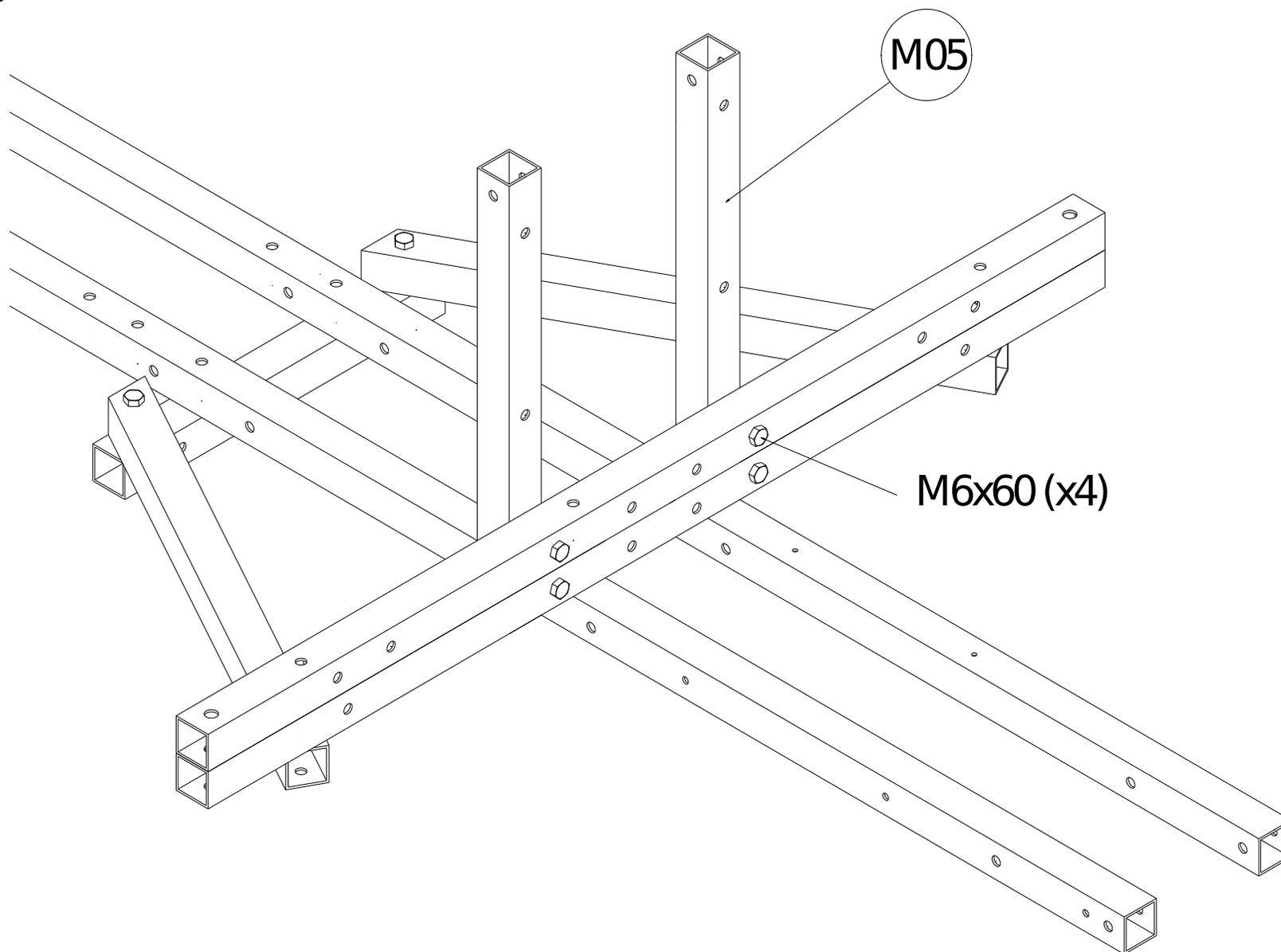


Vue éclatée suivant F  
 (Pour plus de facilité coller  
 avant les RD1 sur les CHO17)

## Étape 7

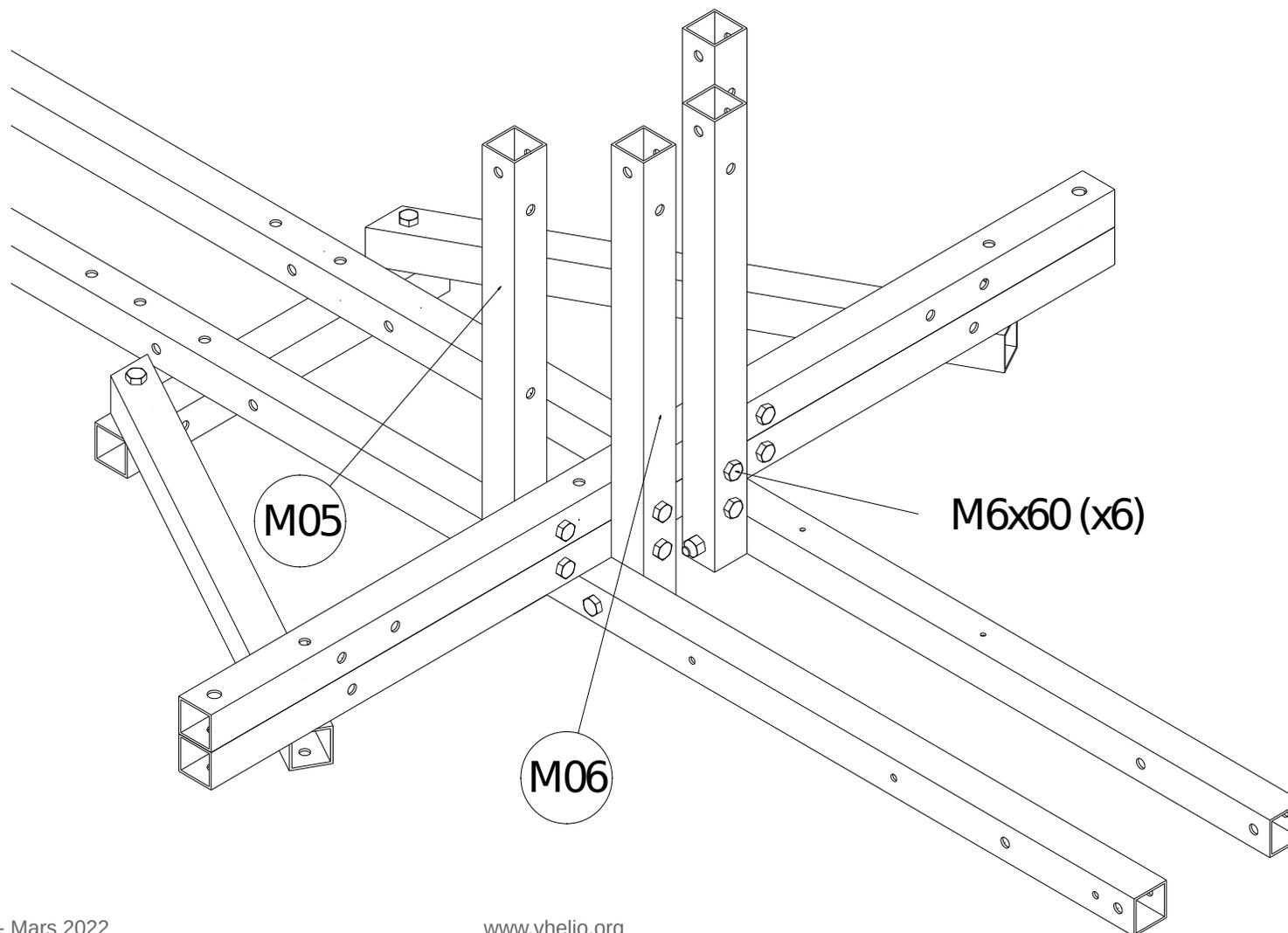


## Étape 8



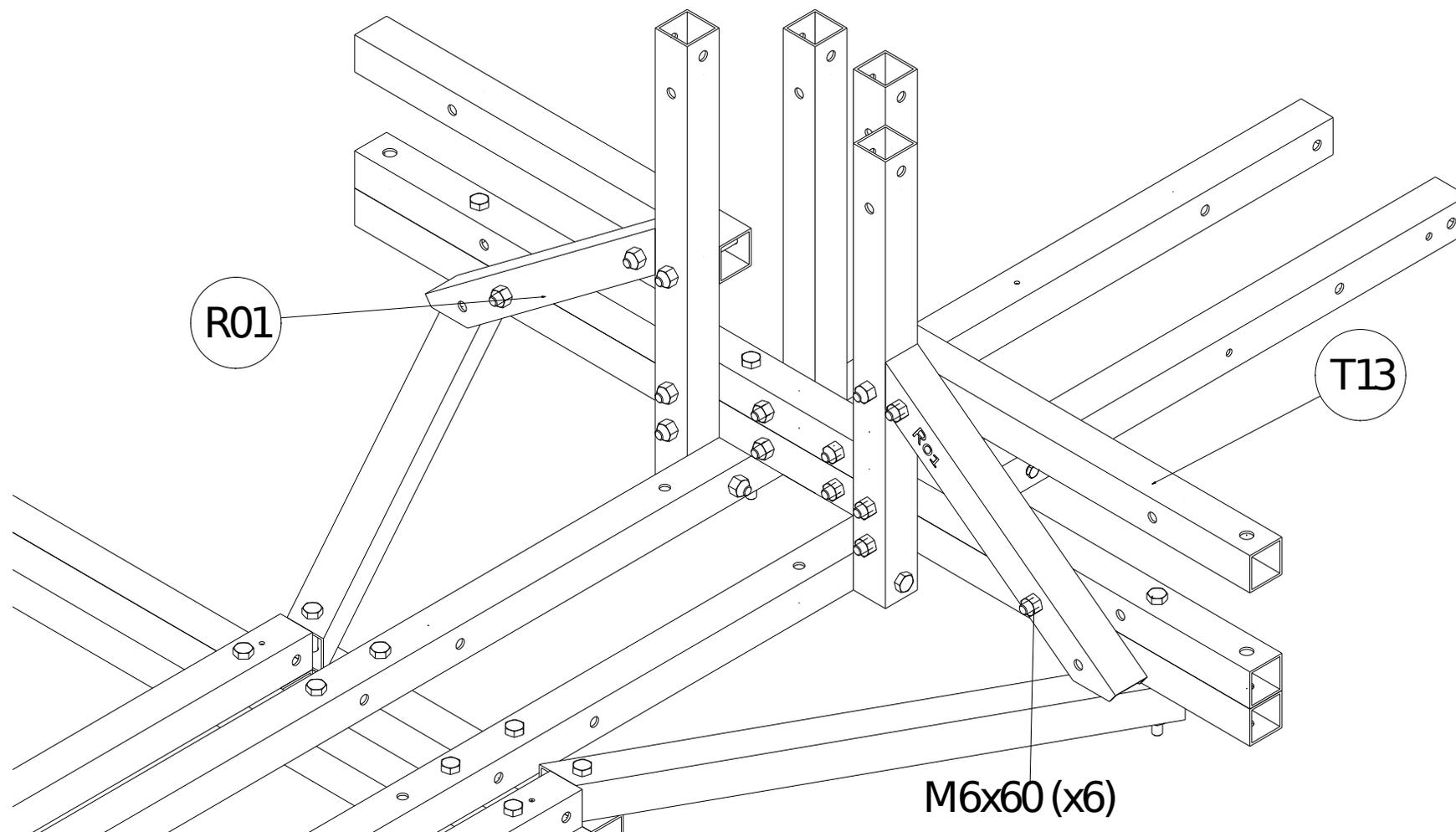
## Étape 9

M03, M04, T02, T3 cachés

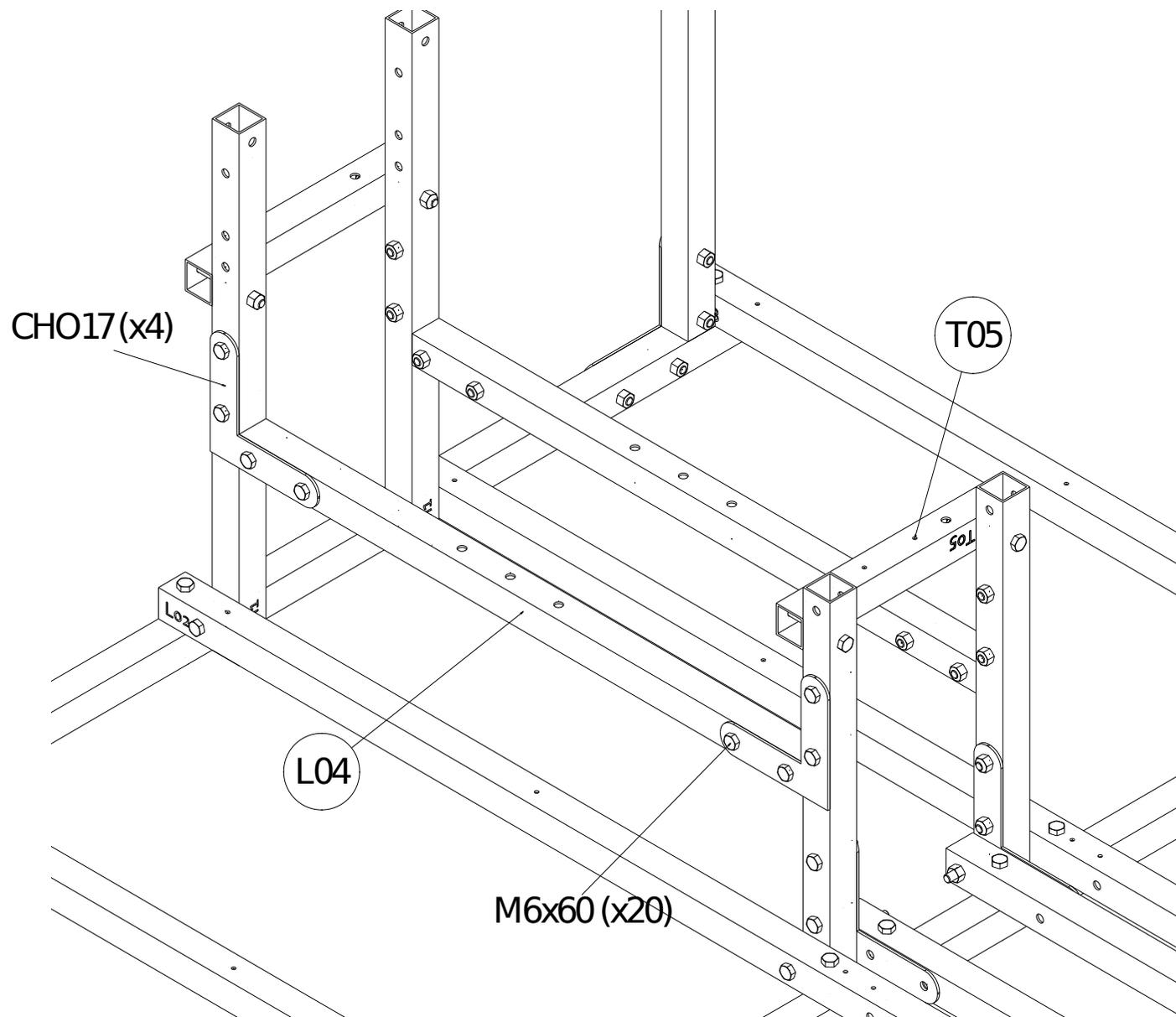


## Étape 10

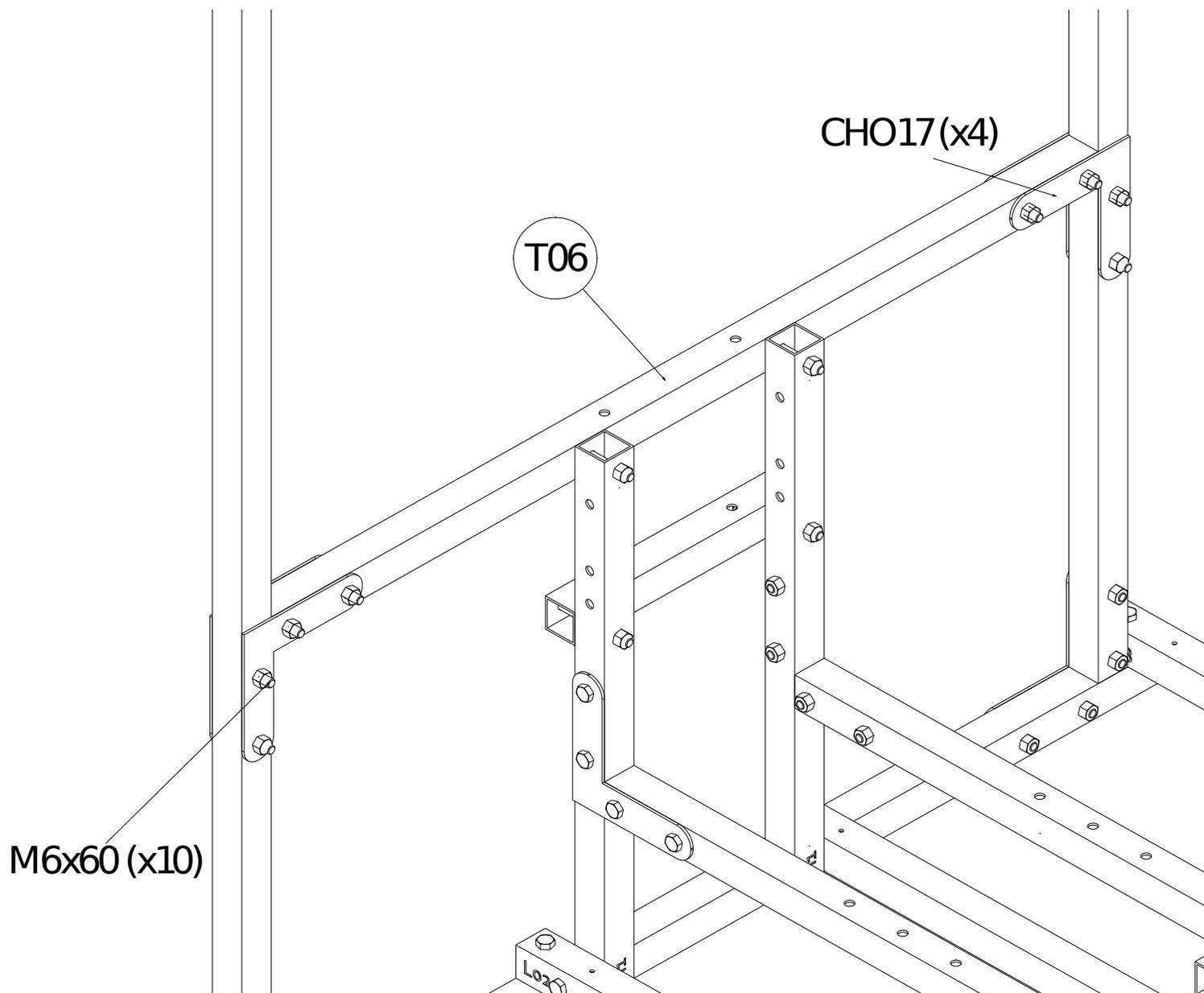
M03, M04, T02, T3 cachés



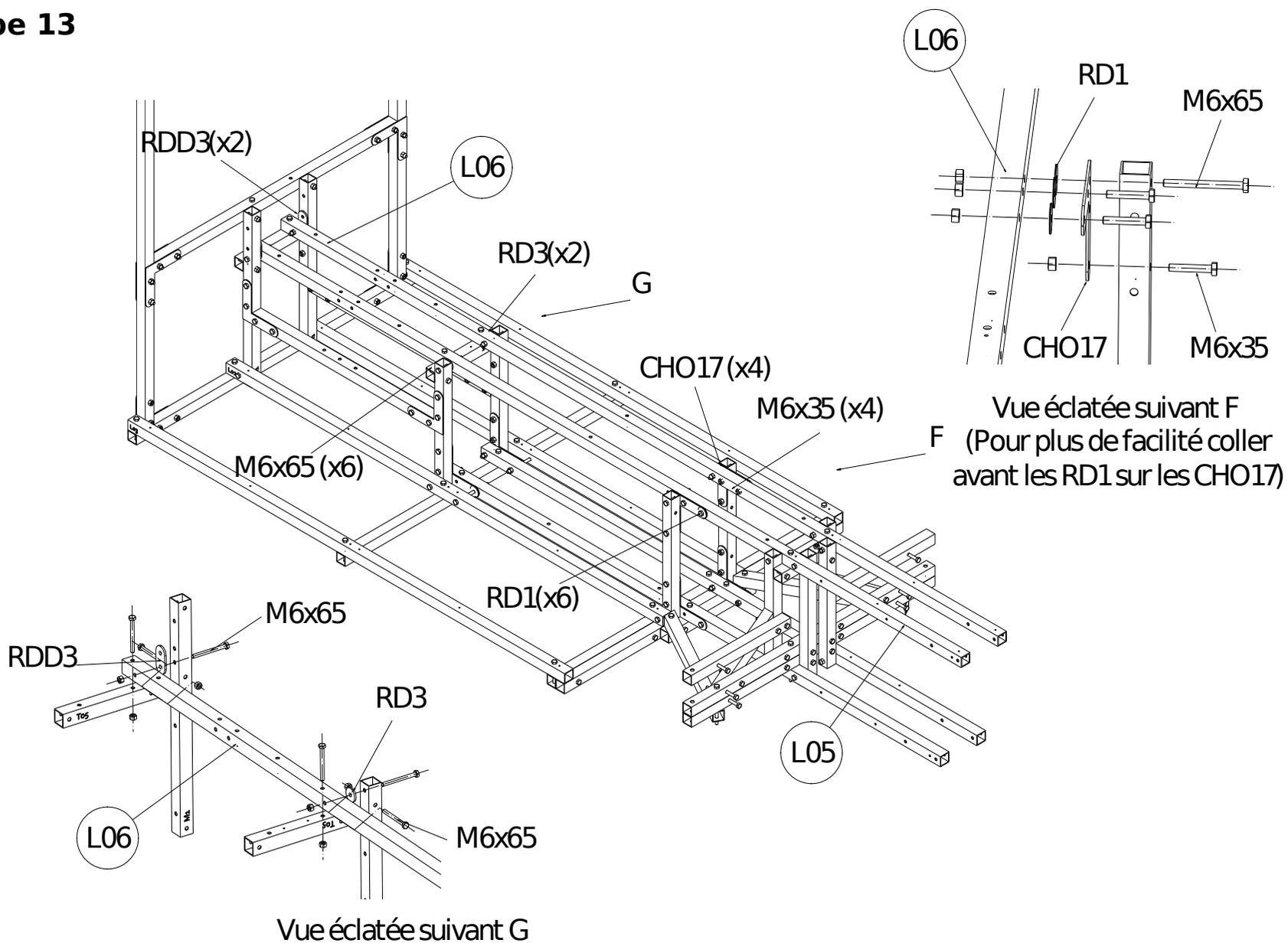
## Étape 11



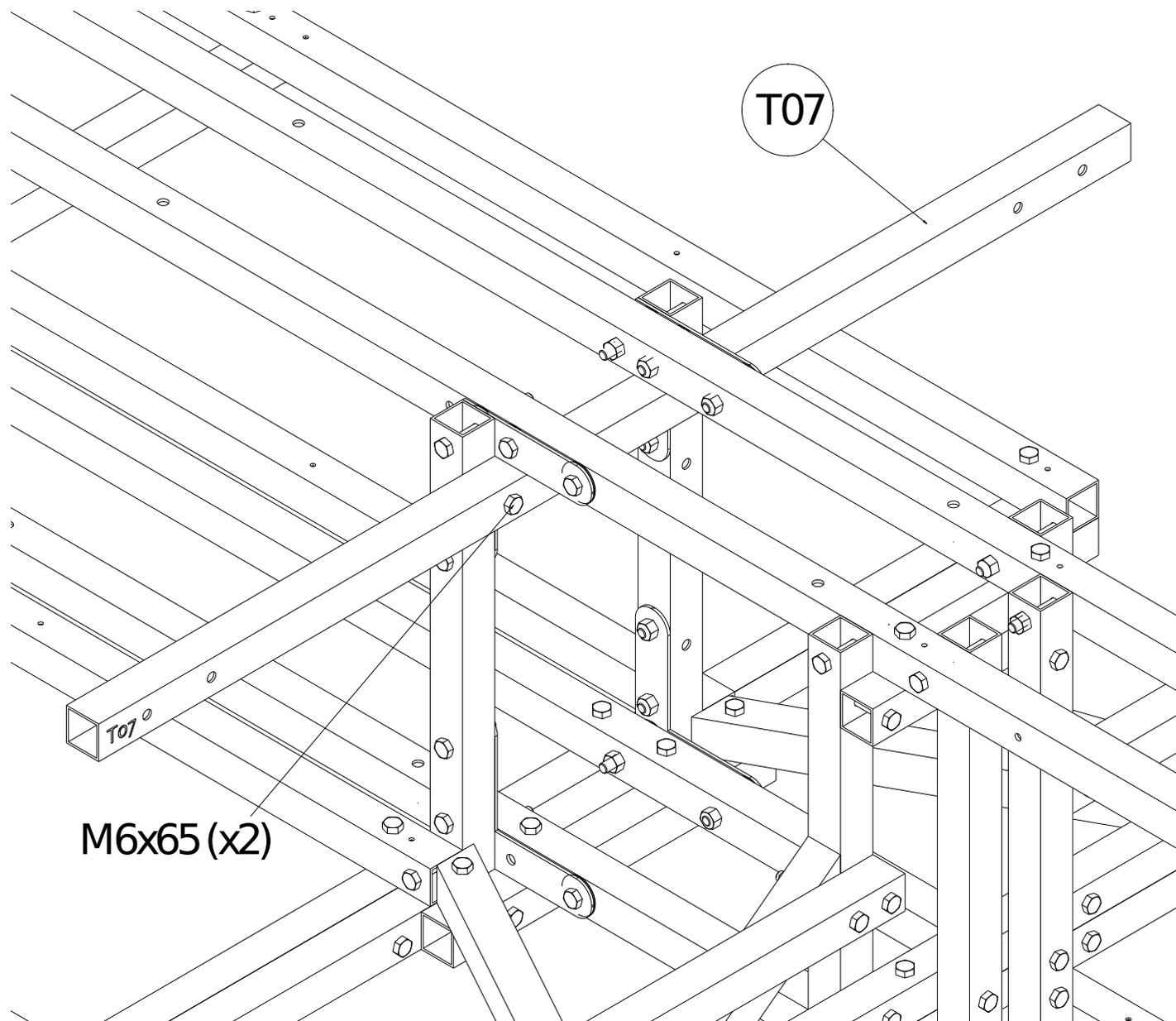
## Étape 12



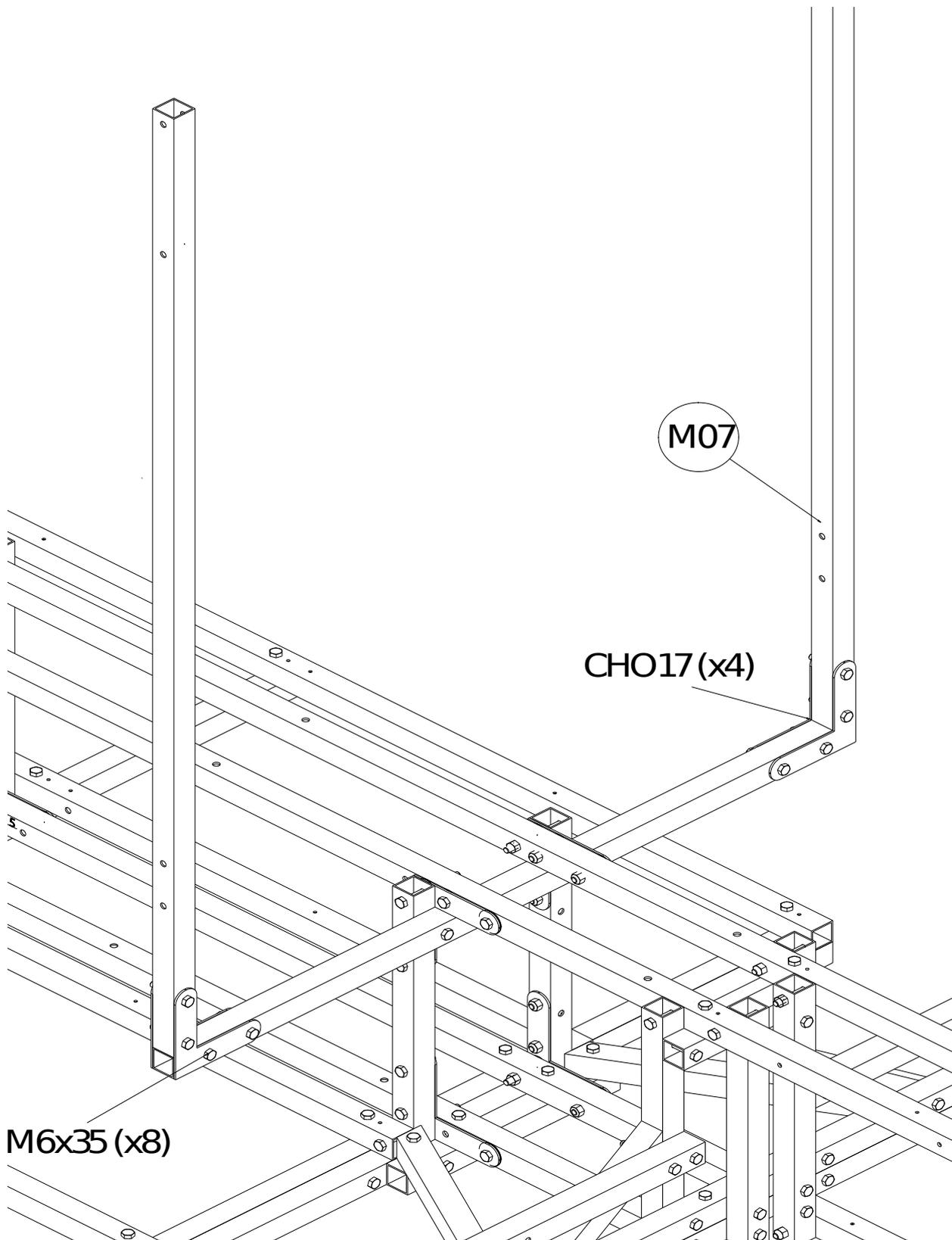
# Étape 13



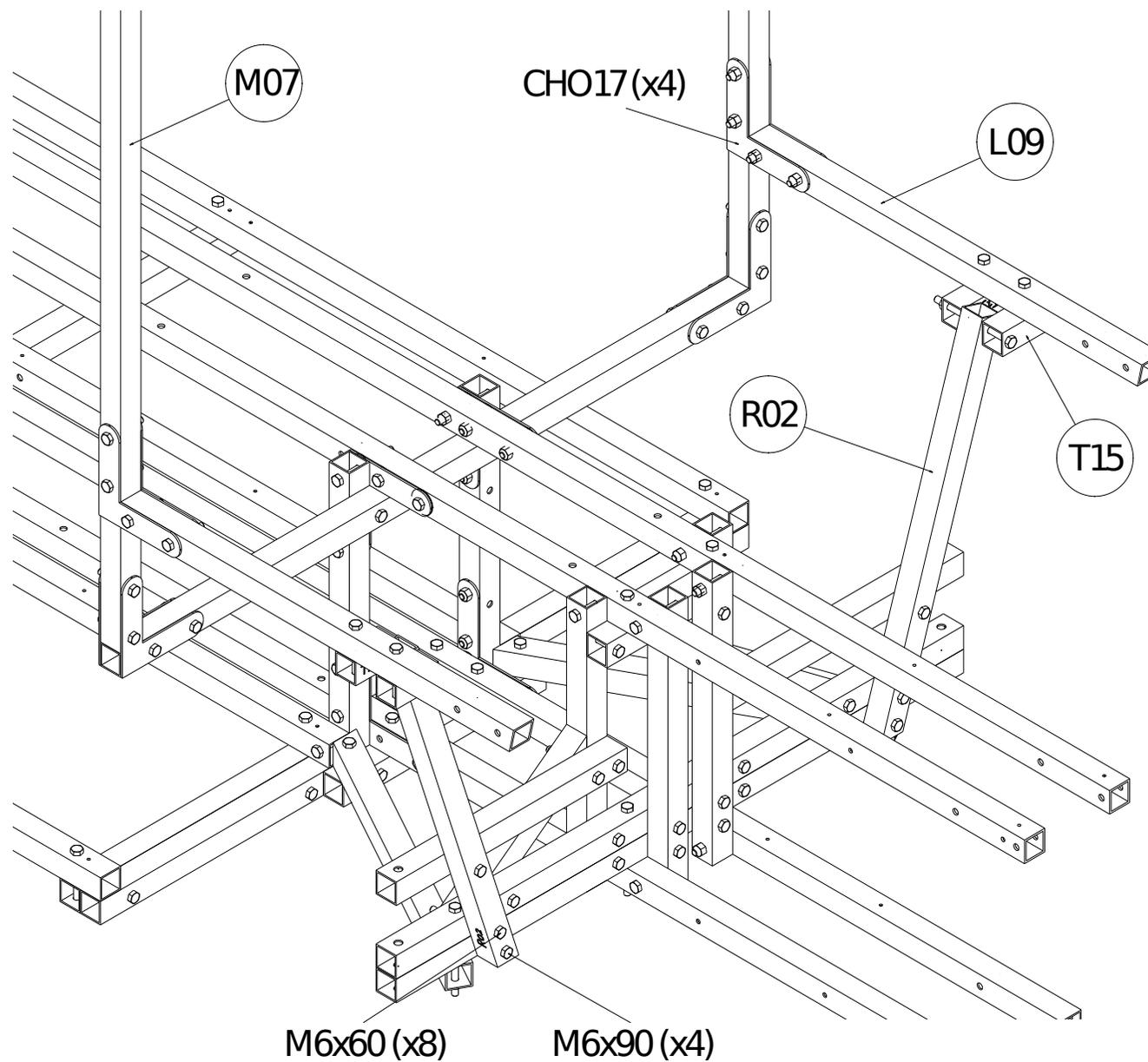
## Étape 14



# Étape 15

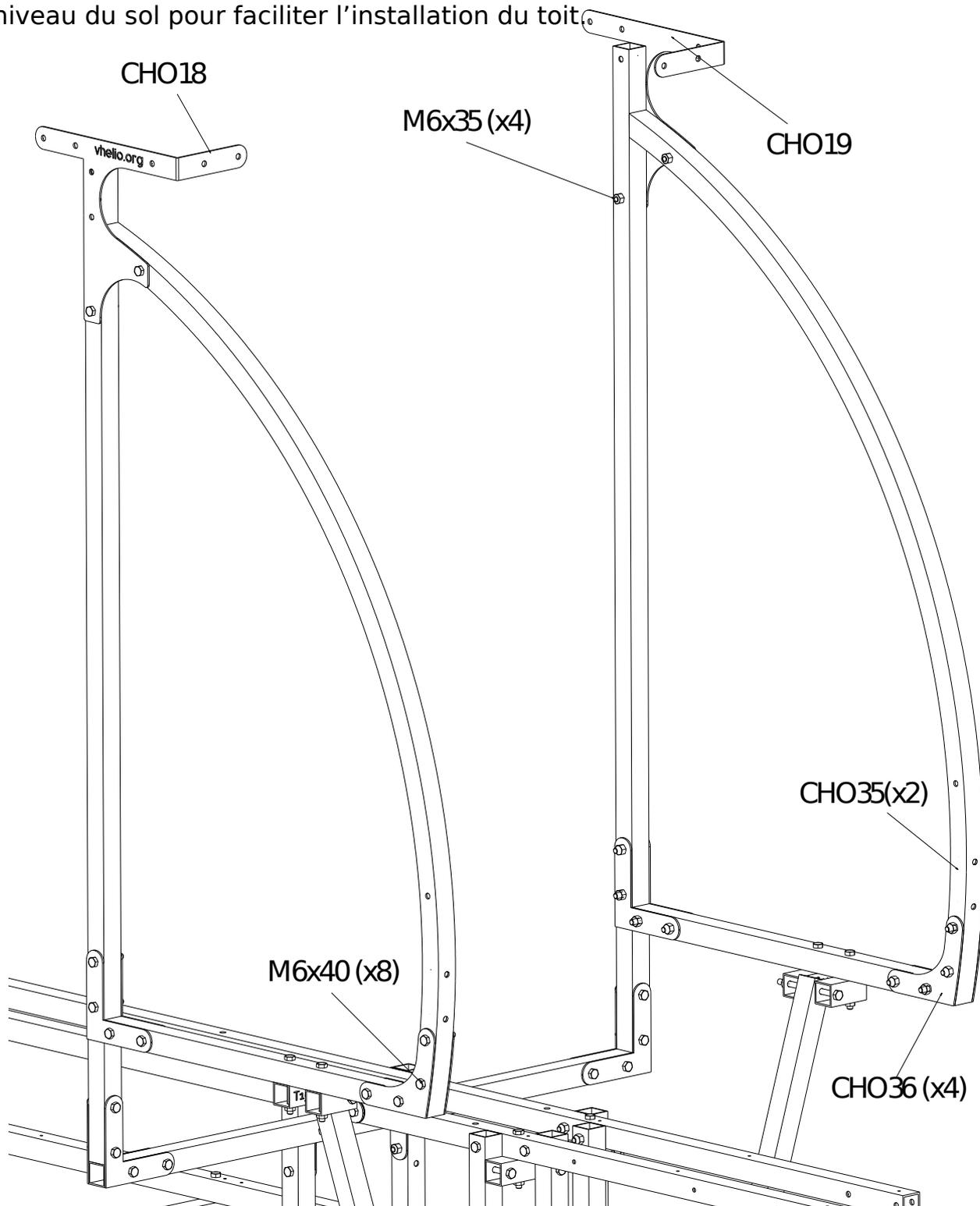


## Étape 16

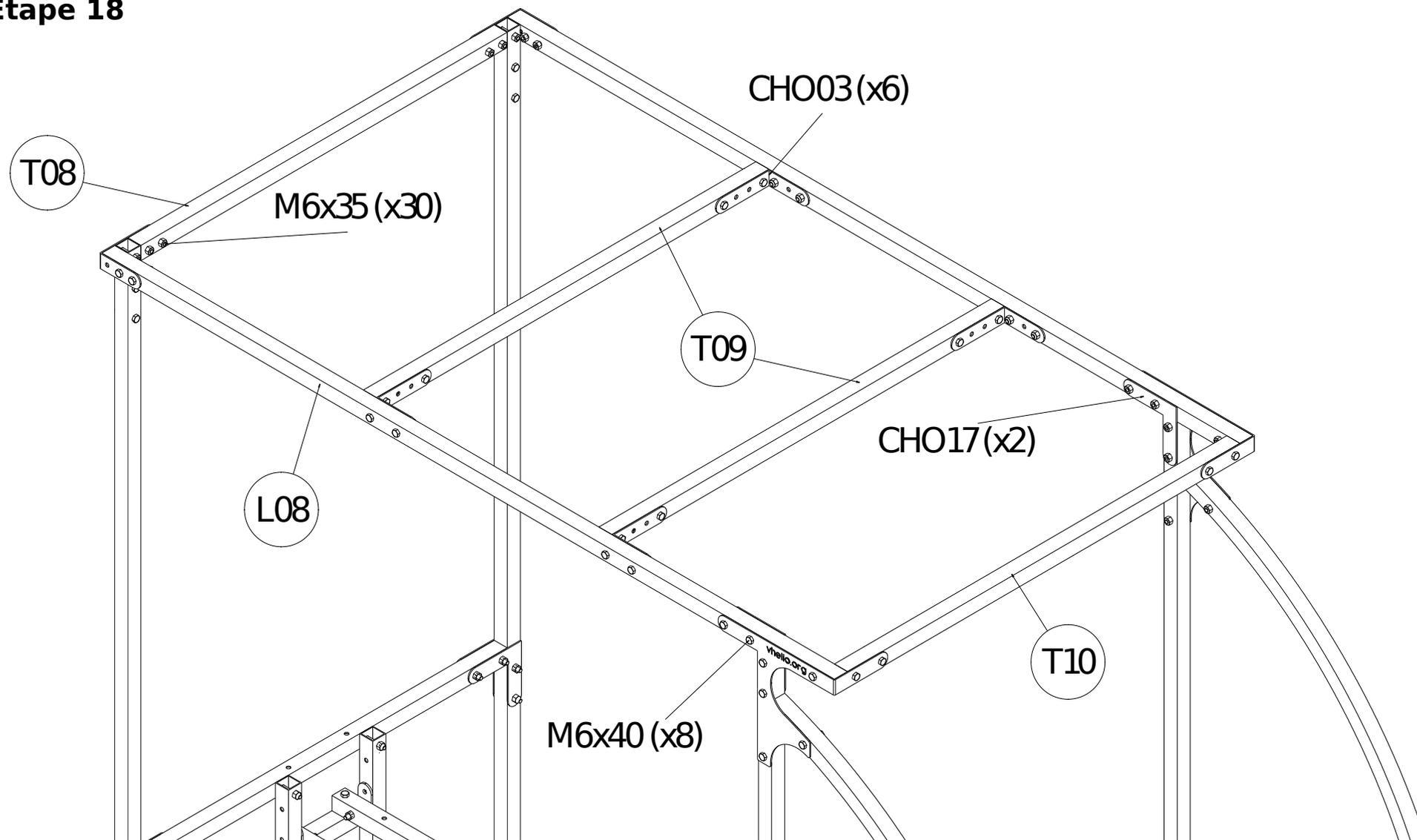


## Étape 17

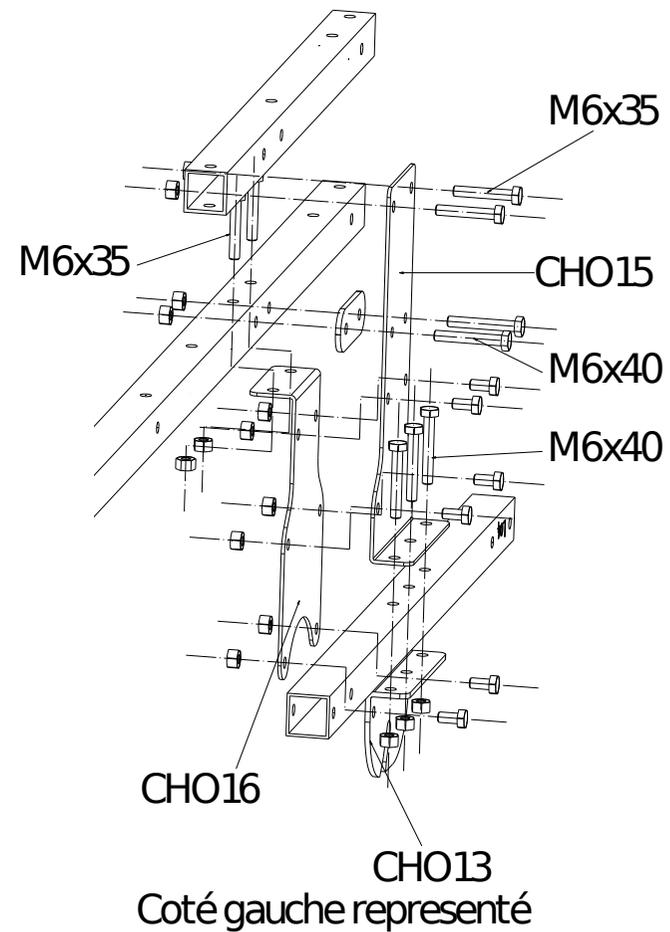
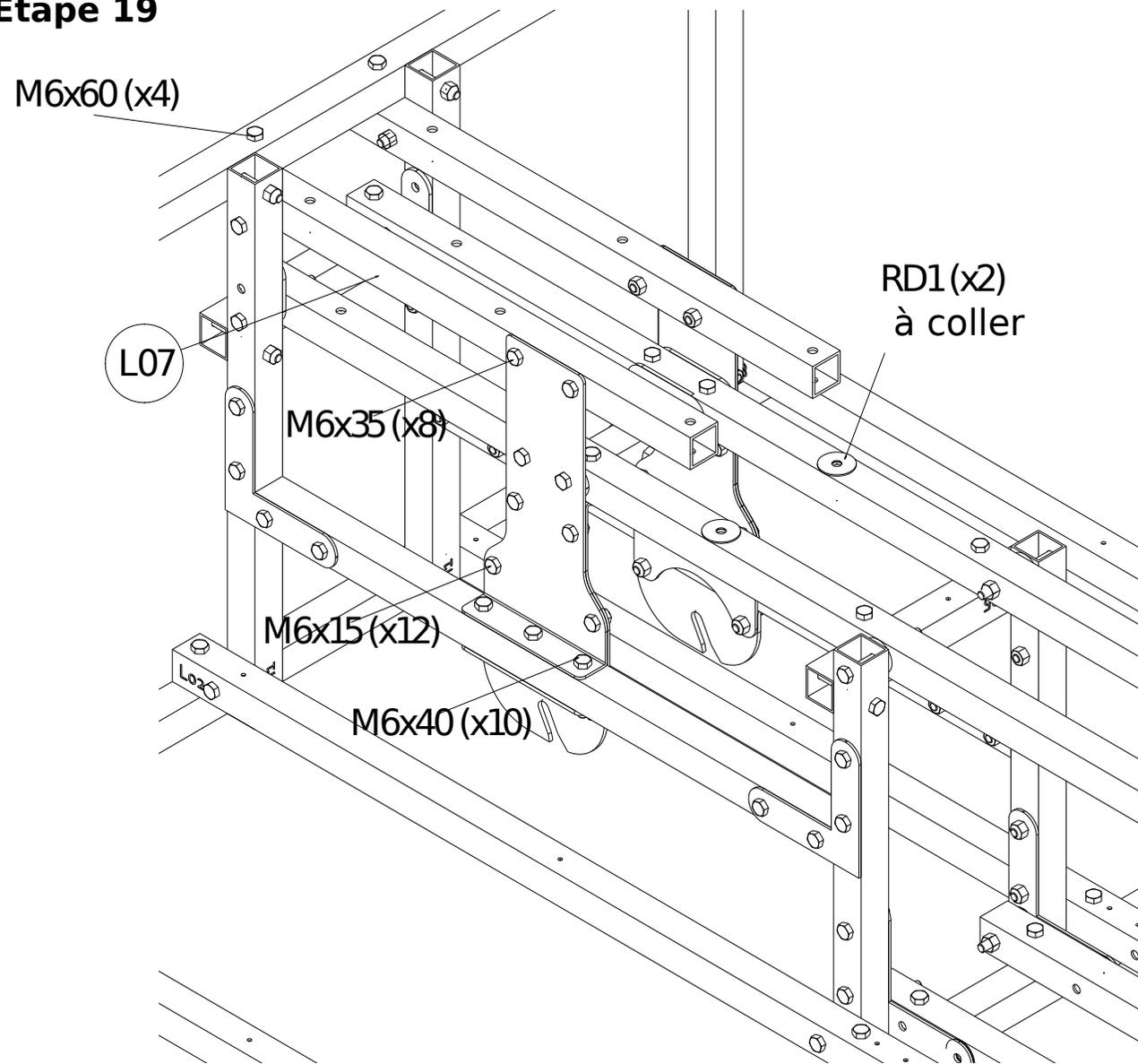
Si vous aviez surélevé le châssis, vous pouvez maintenant le redescendre au niveau du sol pour faciliter l'installation du toit.



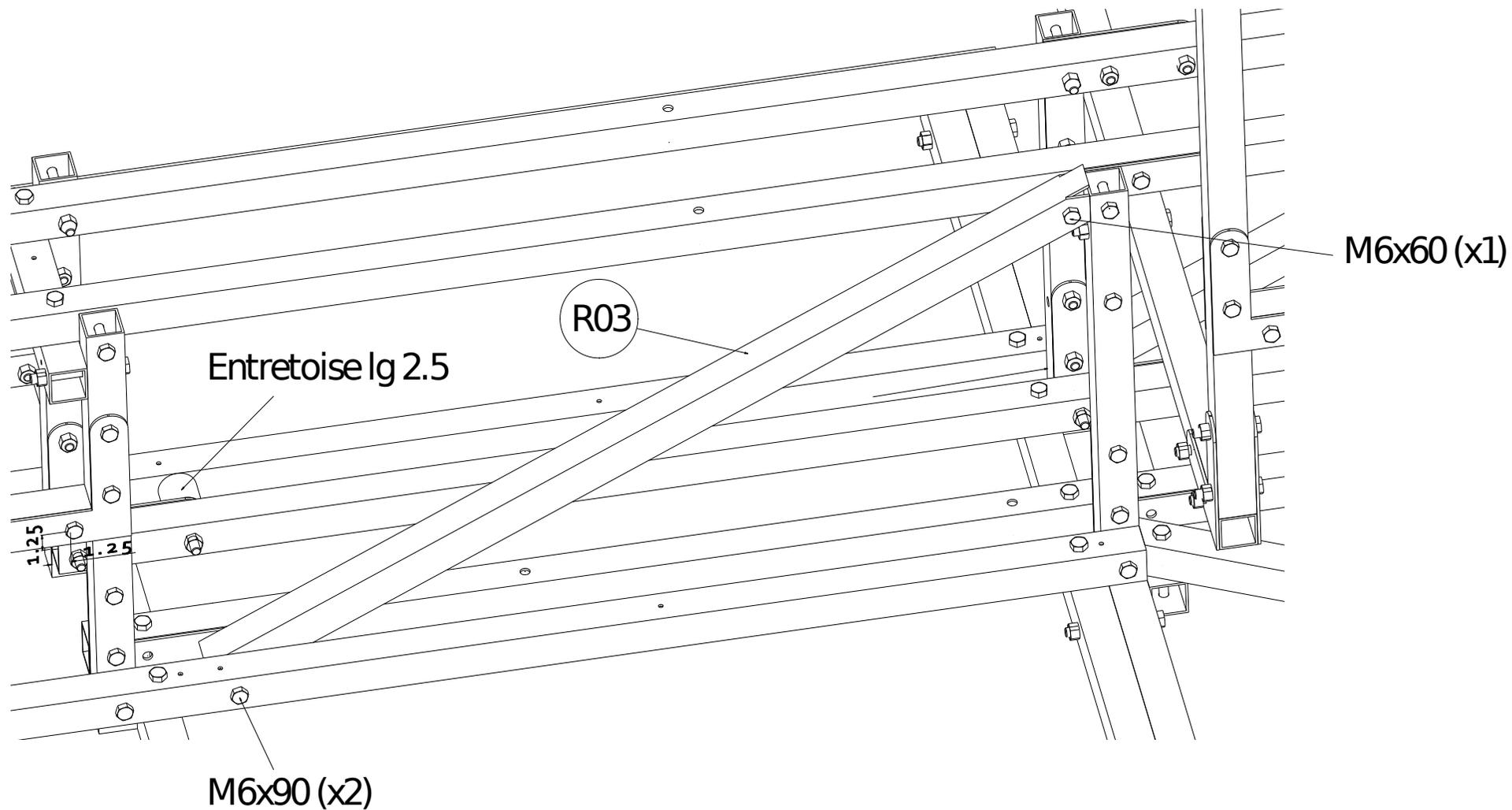
## Étape 18



## Étape 19



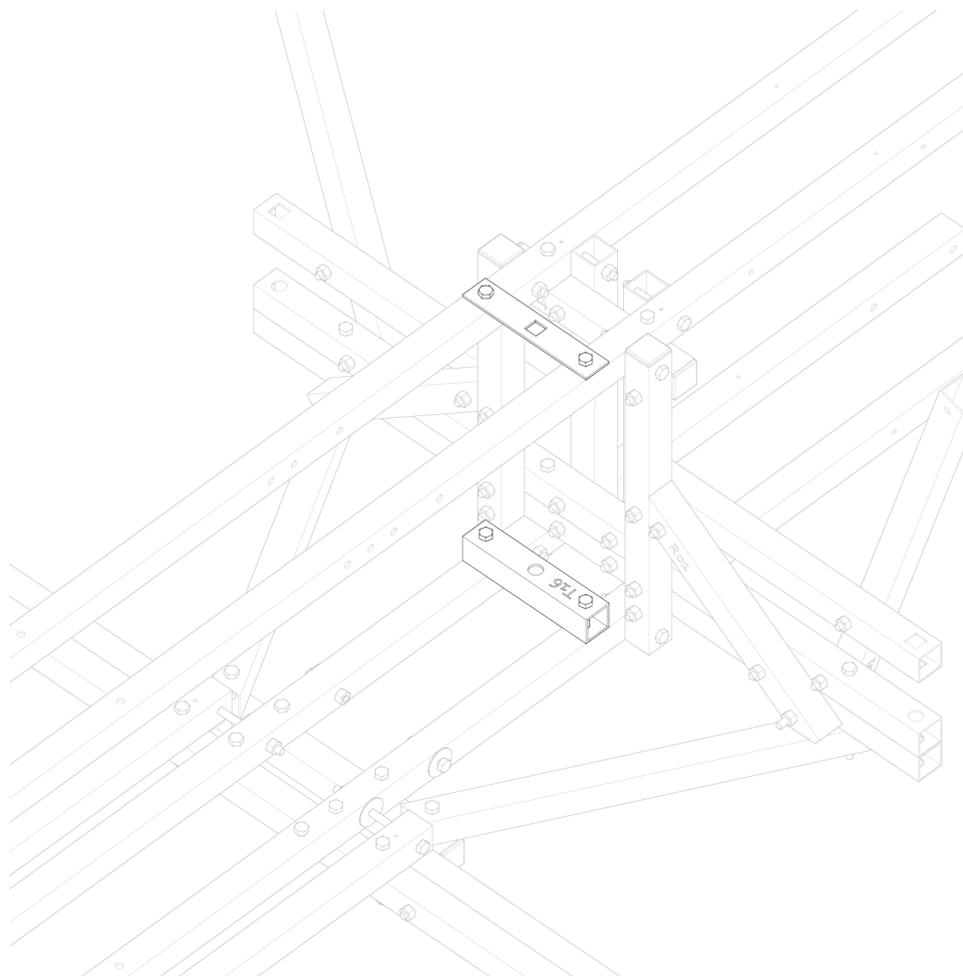
## Étape 20



## 4.2 Montage de la direction

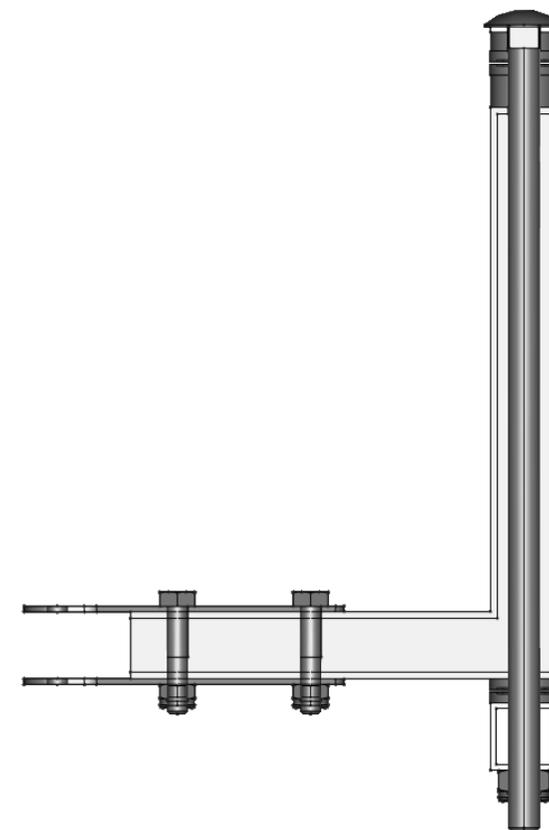
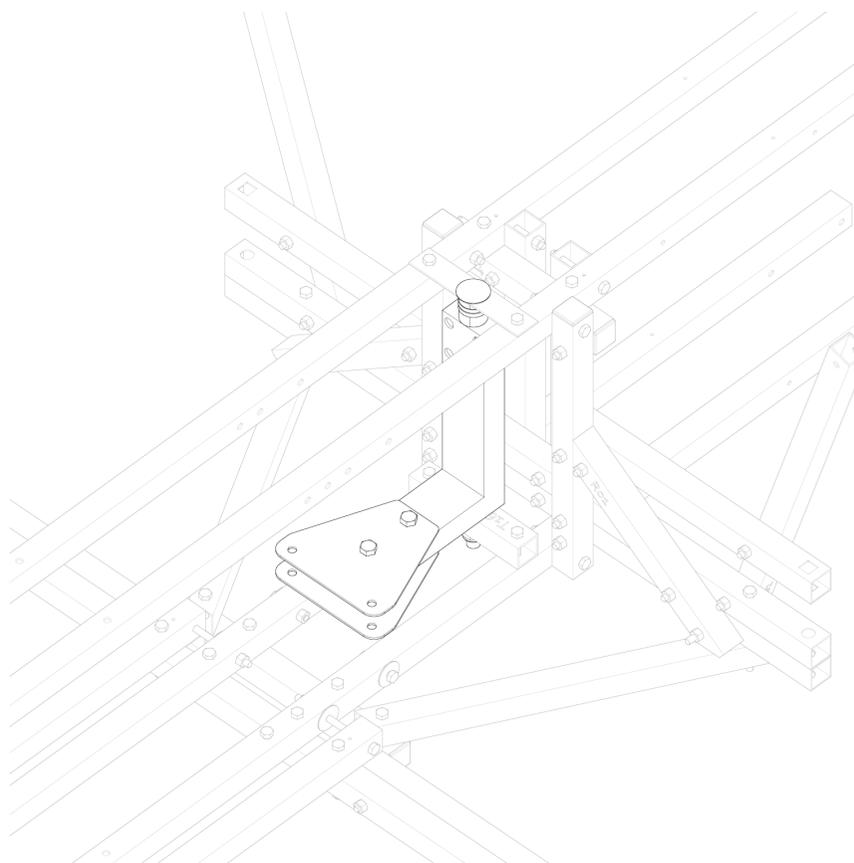
Certains tubes sont masqués pour une meilleure lisibilité

### 4.2.1 Fixer CHO45 et T16



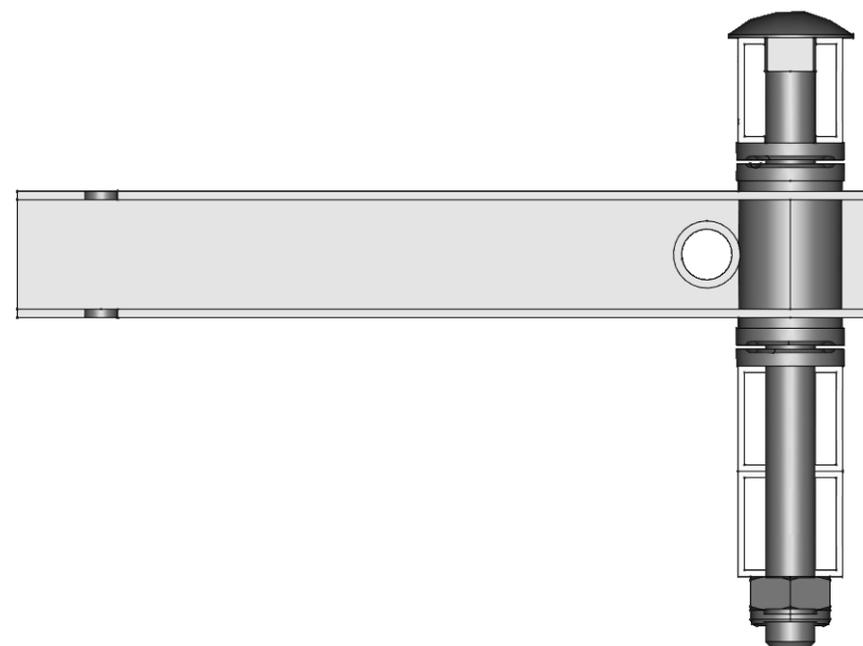
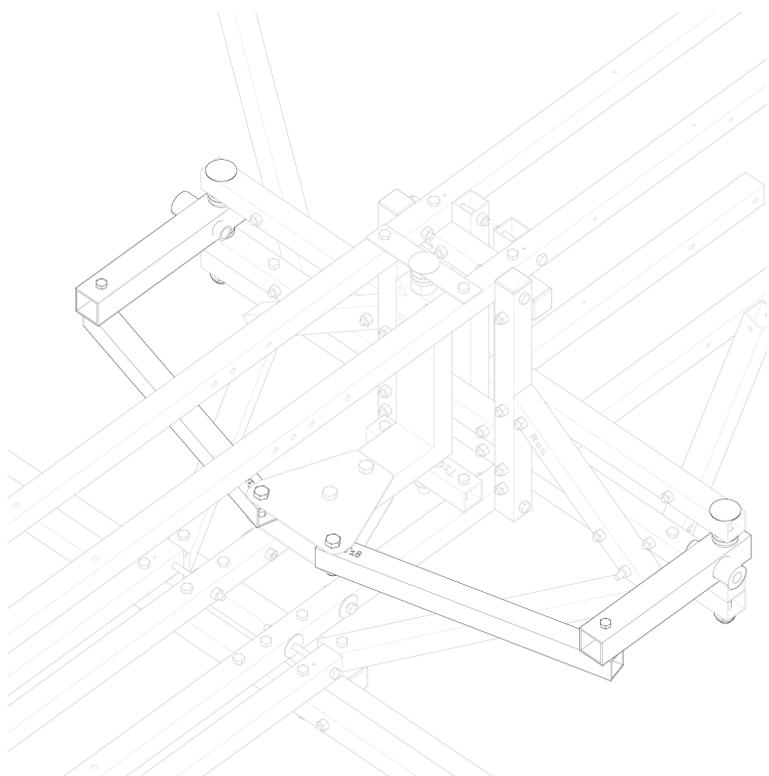
### 4.2.2 Placer CHO44 sur son axe de rotation

Utilisez la rondelle à trou carré directement sous la plaque CHO45, puis un roulement, puis une entretoise. Le deuxième roulement se place entre la potence CHO44 et la traverse T16. Fixer aussi les plaques CHO46. Contrairement à ce qui est indiqué sur le dessin, nous recommandons de placer un écrou classique + un contre-écrou « nylstop » afin de pouvoir les serrer l'un contre l'autre pour éviter tout risque de desserrement avec les vibrations, sans pour autant serrer excessivement les roulements. Commencer par serrer le premier écrou, mais pas trop fort pour ne pas gêner la rotation de la potence. Maintenir ensuite cet écrou avec une clé plate, et serrer le second écrou contre lui.



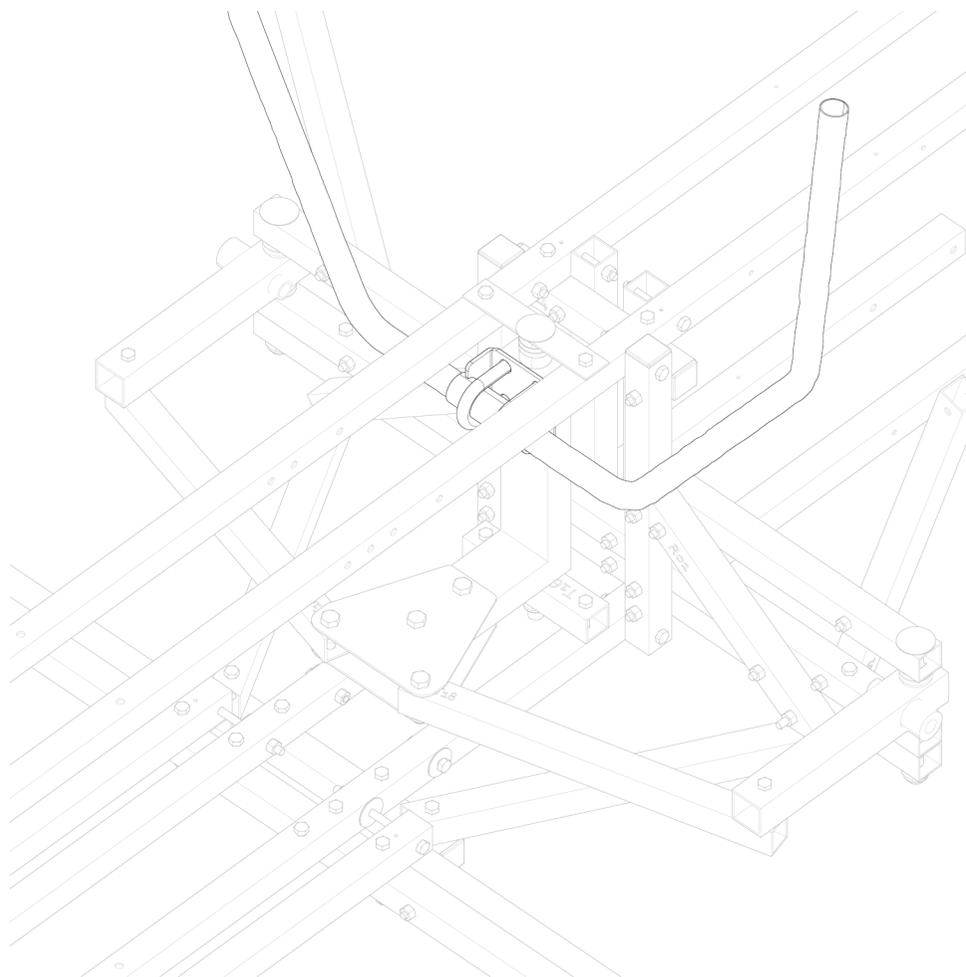
### 4.2.3 Placer les deux CHO47 sur leurs axes de rotation

Utiliser 4 roulements en tout, directement au-dessus et au-dessous des CHO47. Placez des entretoises dans les traverses T11, T12 et T13 afin d'éviter qu'elles ne s'écrasent lors du serrage. Contrairement à ce qui est indiqué sur le dessin, nous recommandons de placer un écrou classique et de le serrer modérément afin de ne pas écraser les roulements, puis un contre-écrou « nylstop » qu'il faudra serrer contre le premier écrou (en l'empêchant de tourner pendant le serrage avec une seconde clé plate). Ceci afin d'éviter tout risque de desserrement avec les vibrations, sans pour autant serrer excessivement les roulements. Finalement, monter les biellettes T18. Là aussi, utilisez deux écrous à chaque articulation (elles supportent peu d'efforts et n'ont donc pas de roulement, serrez les écrous l'un contre l'autre, mais ne serrez pas les pièces entre elles pour ne pas gêner la rotation).



#### 4.2.4 Fixer le guidon CHO04

Utiliser le support CHO38 et les vis en U CHO06. L'inclinaison du guidon sera à ajuster après le placement du siège pour une position de conduite confortable (légèrement penché vers l'avant). Il faudra alors serrer fermement les 4 écrous pour bloquer son inclinaison.



## 4.3 Montage des tôles

Les tôles peuvent être assemblées par boulonnage (M4 ou M6) ou vis à tôle (QIN20) selon l'accessibilité. Attention les vis à tôle ne doivent pas être serrées trop fort.

Les parties saillantes des tôles doivent être recouvertes de joints bord de tôle (DIV02).

Un joint bord de tôle doit être posé à l'avant du panneau solaire. Ce joint limite les coulures d'eau de pluie sur le conducteur. Le ressaut faisant office de rigole n'est pas très haut, mais nous n'avons pas trouvé de référence plus satisfaisante à ce stade.



## 4.4 Pose du panneau solaire

Cette opération doit se faire à la fin du montage (afin de ne pas gêner la manipulation du vhéliotech) et ne pas dégrader le panneau.

Prépositionner le panneau et vérifier les dimensions et l'équerrage des tubes (en exagérant, il ne faut pas que la structure forme un losange, sinon ajuster au moyen d'une sangle à cliquet).

Nettoyer la surface inférieure du panneau et les tubes.

Mettre un filet de silicone (translucide et résistant aux intempéries) sur la structure. Poser le panneau (opération à faire à 2 personnes). Mettre du poids sur le panneau aux endroits collés. Attendre une nuit pour retirer le poids.

Passer ensuite le fil dans la structure aluminium.

## 5 Montage des pièces cycle

Cette section relève principalement de connaissances généralistes sur les vélos. De nombreux tutoriels existent sur internet, nous vous proposons quelques liens pour certaines étapes. Certains constructeurs de pièces vélo proposent aussi des instructions détaillées destinées aux assembleurs de vélos.

L'installation de la plupart des pièces sera plus aisée en posant le châssis sur des caisses ou des parpaings, afin que les roues ne touchent pas le sol une fois fixées. Il est également possible de basculer le vhéliotech sur un côté, par exemple pour le montage de la roue arrière.

Veillez à adopter une position ergonomique pour le montage et l'entretien des pièces cycles : basculez le Vhélio sur un côté pour accéder à la roue avant du côté opposé, ou sur l'arrière pour accéder à l'ensemble des trois roues. Pour travailler sur la transmission (dérailleur, chaîne, tendeur de chaîne) il est conseillé de garder le vhélio horizontal mais en surélevant la roue arrière, pour garder le sens de gravité qui a un impact sur le comportement de la chaîne.

Vous retrouverez l'ensemble des liens vers les tutoriels vidéos à la fin de cette section.

### 5.1 Ensemble roue arrière, frein, et commande du moyeu

Un élément essentiel du vhéliotech est l'ensemble roue arrière avec le moyeu à vitesses intégrées. Nous avons retenu et testé deux options différentes, afin que vous puissiez choisir celle qui vous conviendra le mieux. Pour chaque version du vhéliotech (« basique », « motorisée », « solaire » et « intégrale »), nous proposons un moyeu ; mais ils sont parfaitement interchangeables et fonctionneront sur toutes les versions.

#### 5.1.1 Moyeu 8 vitesses Shimano Nexus 8



Ce moyeu est proposé pour les versions « basique » et « motorisée »

Il s'agit d'un moyeu à 8 vitesses Shimano Nexus 8, monté sur roue 20 pouces (ROU16) avec frein à tambour (ROU17)

**Intérêts :**

- Produit avec un très bon rapport qualité/prix
- Bonne efficacité
- Nos tests ont permis de constater la solidité de la jante et du rayonnage

**Contraintes :**

- Réglage à réaliser avec soin pour éviter les craquements
- Moyeu qui n'est pas prévu pour tirer des charges lourdes avec moteur

**Particularités de montage :**

- Nous proposons la variante avec frein à tambour (notez que la roue arrière est la moins critique pour le freinage, les roues avant ayant une bien meilleure adhérence en cas de freinage fort)
- Retirer la bague en plastique (entourée en rouge) en dévissant l'écrou.
- Revisser l'écrou sans serrer.
- Fixer le frein à tambour au cadre pour faire une contre-poussée (trou à réaliser dans le tube aluminium du châssis)

**5.1.2 Moyeu à variation continue Enviolo CA 380**

Ce moyeu est proposé pour les versions « Solaire » et « Intégrale ».

Il est monté sur une roue 20 pouces (ROU99).

**Intérêts :**

- Produit haut de gamme, solide, adapté à une assistance électrique (y compris avec des charges lourdes)
- Nos tests ont permis de constater la solidité de la jante et du rayonnage
- Très grande ergonomie (changement de vitesse à variation continue : pas de cran, pas de craquements). À l'usage, on bouge la poignée en permanence de façon intuitive et avons toujours le bon rythme de pédalage) ; prise en main très simple et rapide.

- Amplitude de 380 % entre le plus petit rapport et le plus grand (contre 306 % pour le nexus 8)
- Facilité de montage
- Frein à disque à l'arrière (puissant et précis)

**Contraintes :**

- Prix assez important
- Rendement un peu plus faible que le NEXUS 8 (entre 5 et 10 % d'écart selon les tests effectués - Ne pas hésiter à nous transmettre des informations chiffrées à ce sujet)
- Nécessite le montage du frein à disque (avec patte et étrier)

**Particularités de montage :**

- L'ensemble ROU99 est prémonté avec la poignée (câble et gaine déjà réglés)

**5.1.3 Montage chambre à air et pneu**

Tutoriel vidéo : <https://youtu.be/gtGxtD4XkW4>

- Poser le fond de jante sur la roue.
- Poser la bande anti-crevaison si concerné (sauf si utilisation de pneus anti-crevaison).
- Installer le pneu sur un seul flanc (respecter le sens de rotation du pneu qui permet une meilleure adhérence et évacuation de l'eau : une flèche est indiquée sur le flanc du pneu).
- Installer la chambre à air (très légèrement gonflée) dans le pneu en commençant par la valve.
- Finir de monter le second flanc du pneu en prenant garde de ne pas coincer la chambre à air.
- Gonfler à 4,5 bars (équivalent à 65 PSI), selon le pneu utilisé. Toujours respecter la pression qui est indiquée sur le flanc du pneu.

**5.1.4 Montage du disque de frein sur la roue**

Cette étape ne concerne que le moyeu Enviolo CA 380. Il s'agira toutefois de la même procédure pour les roues avant.

Tutoriel vidéo (pour disque « 6 trous ») : <https://youtu.be/sYLZljCx28>

- Lors de la manipulation du disque et des plaquettes, assurez-vous de ne pas les salir avec de la matière grasse (graisse, huile, mains sales, etc.).
- Placer le disque de frein sur la roue en veillant au sens de rotation indiqué sur le disque.
- Disque « 6 trous » : serrer les vis dans l'ordre suivant : la 1re vis, puis la vis opposée (pas celles à côté) ; procéder en étoile et pas en cercle.

### **5.1.5 Montage de la roue arrière**

- Mettre la roue en place.
- Serrer les écrous de l'axe de la roue.

### **5.1.6 Montage de l'étrier de frein**

Cette étape ne concerne que le moyeu Enviolo CA 380. Il s'agira toutefois de la même procédure pour les roues avant.

- Si ce n'est pas déjà fait, monter les plaquettes dans l'étrier de frein.
- Monter l'étrier de frein sur le châssis avec le support de frein CHO34 (ne pas serrer les deux vis, les réglages de l'étrier se feront plus tard).

### **5.1.7 Fixation des câbles et poignées**

- Passer les 2 ensembles câble + gaine (variation de vitesse et frein) le long du châssis puis le long du côté droit du guidon, en fixant les gaines à intervalles réguliers avec de la bande autoagrippante scratch ; le câble de vitesse est déjà raccordé au moyeu à vitesse, le câble de frein sera à raccorder au moment du réglage. Assurez-vous que le guidon peut tourner librement sans tirer sur les gaines, et qu'elles ne peuvent se coincer nulle part.
- Mettre la poignée de changement de vitesse et le levier de frein sur le guidon, du côté droit (inutile de serrer à ce stade, vous pourrez faire les ajustements pour une position de conduite confortable quand tout sera en place)

### **5.1.8 Réglage du frein**

Cette étape ne concerne que le moyeu Enviolo CA 380. Il s'agira toutefois de la même procédure pour les roues avant.

Tutoriel vidéo (activer les sous-titres) : <https://youtu.be/NmqGeLNcVlg>

- Vérifier que les vis de tension au guidon et à l'étrier soient serrées



- Câbler l'étrier : insérer le câble de frein dans l'étrier et le positionner dans la vis. Le câble doit en étant tiré faire pivoter le bras de l'étrier. Laissez-le au repos c'est-à-dire sans tension de câble et tirez sur le câble avec la main juste pour éviter qu'il y ait du mou, mais sans que cela fasse pivoter le bras de l'étrier. Serrer la vis qui maintient le câble (sans forcer).
- Régler la plaquette fixe : la plaquette fixe n'est pas mobilisée par la tension du câble. Elle doit être suffisamment proche pour effectuer l'action de pincement du disque quand la plaquette mobile pousse sur le disque, et suffisamment loin du disque pour éviter un frottement. Pour cela, commencez par serrer la molette de la plaquette fixe fixe (molette rouge, à l'aide d'une clé Torx de 25) jusqu'à ce que la plaquette touche le disque. Ensuite, desserrez-la d'un quart de tour.
- Régler la fixation de l'étrier : tenir le levier de frein arrière (à droite sur le guidon) serré à l'aide d'un élastique ou d'une chambre à air. Serrez les deux vis de fixation de l'étrier en procédant petit à petit (un tour sur la vis du haut, un tour sur la vis du bas) afin que l'étrier se positionne correctement par rapport au disque. Serrez au contact sans forcer.
- Vérifier et ajuster le réglage : relâchez le levier de frein (retirez l'élastique), puis faites tourner la roue à la main : si elle ralentit ou bien si vous entendez un bruit de frottement, le réglage doit être ajusté. Si elle tourne bien, mais que le freinage n'est pas efficace, le réglage doit être repris depuis l'étape « câbler l'étrier », il y a du mou quelque part dans le chemin du câble. Pour comprendre l'origine du frottement, utilisez une lampe frontale et une feuille blanche que vous mettrez derrière l'étrier,

ceci afin de voir correctement l'espacement entre les plaquettes et le disque. Faites tourner la roue et observez bien le mouvement du disque.

- Si le disque frotte d'un côté puis de l'autre, il est sans doute voilé, se référer à la notice d'utilisation.
  - Si le disque frotte une plaquette en biais (ou les deux), il faut ajuster le parallélisme des plaquettes (desserrez l'une ou l'autre des vis de fixation de l'étrier, repositionnez-le pour que les plaquettes soient bien parallèles au disque et resserrez les vis de fixation de l'étrier).
  - Si le disque frotte une plaquette de manière parallèle, il faut d'abord vérifier que l'étrier soit bien centré, il faut dans ce cas desserrer l'une ou l'autre des vis de fixation de l'étrier, et le repositionner pour que le disque soit centré entre les deux plaquettes. Si malgré le centrage, le frottement perdure : soit il s'agit de la plaquette mobile, soit de la plaquette fixe. Pour la plaquette mobile vérifier que le câble n'a pas été trop tendu lors du câblage de l'étrier et si ça n'a pas réduit la course du bras de l'étrier. S'il s'agit de la plaquette fixe, desserrez d'un quart de tour (molette rouge, sens antihoraire) et retestez en faisant tourner la roue jusqu'à disparition du frottement.
- TERMINER LE RÉGLAGE EN SERRANT À 4 NM LES VIS DE FIXATION DE L'ÉTRIER ET LA VIS DE MAINTIEN DU CÂBLE.

## 5.2 Ensemble roues avant et freins

- Monter fonds de jante, bandes anti-crevaision, chambres à air et pneus (même procédure que pour la roue arrière).
- Gonfler entre 2 et 3 bars (équivalent à 29 et 43 PSI), selon le pneu utilisé. Toujours respecter la pression qui est indiquée sur le flan du pneu. 2 bars pour plus de confort, 3 bars pour plus de performance. Il est important que les deux roues avant soient gonflées à la même pression.
- Monter les disques sur les roues (même procédure que pour la roue arrière)
- Mettre les roues en place et serrer les écrous.
- Monter les étriers de frein équipés de leurs plaquettes sur le châssis avec les supports de frein CHO34 (ne pas serrer les deux vis, les réglages de l'étrier se feront plus tard)
- Passer l'ensemble câble + gaine de frein de chaque roue le long du bras de direction, puis le long du côté gauche du guidon, en fixant les gaines à intervalles réguliers avec de la bande autoagrippante scratch. Assurez-

vous que le guidon peut tourner librement sans tirer sur les gaines ni les coincer.

- Fixer le levier de frein au guidon (poignée de gauche). Ce levier permet de commander les deux câbles et permet le frein parking.
- Régler les freins par la suite, une roue après l'autre (même procédure que pour la roue arrière).

## 5.3 Moteur et pédalier

La version basique est équipée d'un pédalier sans moteur. Monter l'élément structurel au cadre (CUO38). Visser le boîtier de pédalier (TSM13).

Pour les autres versions (motorisées), monter les tôles moteur (CHO08 et CHO09) au cadre. Visser le moteur (TSM03) avec les vis fournies.

### 5.3.1 Écran

Les réglages de l'écran se font après connexion de la batterie.

L'écran se branche directement sur le moteur. Il faut configurer le diamètre de la roue arrière (20 pouces) sur l'écran dans le mode paramètres. Pour entrer dans le mode paramètre, le code est normalement « 1919 ».

Nous conseillons de régler le nombre d'assistances à 5.

Attention : l'écran doit être compatible avec le moteur (protocole UART).

### 5.3.2 Capteur de vitesse

Le capteur de vitesse, indispensable au fonctionnement du moteur, se monte sur la roue avant gauche (moins exposée aux vibrations).

Fixer le capteur de vitesse sur le bras avant

Fixer l'aimant sur un rayon en l'alignant au capteur de vitesse (avec une distance inférieure à 5 mm).

Si le capteur de vitesse n'est pas fonctionnel, le moteur fera de petites interruptions (genre de saccade).



### 5.3.3 Plateau

Pour la version non motorisée, utiliser le plateau TSM15.

Pour les versions motorisées, monter le plateau 48 dents (TSM00).

### 5.3.4 Manivelles

Tutoriel sur l'installation des manivelles : <https://youtu.be/kwWbAkDVSDQ?t=110> (l'opération inverse, l'extraction de manivelle, nécessite un outil spécial, et est expliquée un peu plus tôt dans la même vidéo)

Pour installer les manivelles, veiller à bien les positionner en opposition (si la manivelle de droite est en haut, la manivelle de gauche est en bas). Attention aussi à ne pas inverser les manivelles (il y en a une qui doit aller à gauche, l'autre doit aller à droite). Emmancher chaque manivelle puis visser la vis de fixation de manivelle dans l'axe de pédalier.

Pour la version motorisée, utiliser les manivelles fournies avec le moteur. Essayer de faire bouger le moteur en gauche droite en saisissant les 2 manivelles pour s'assurer qu'il n'y a pas de jeu. Resserrer les vis du moteur à la demande.

### 5.3.5 Pédales

Tutoriel pour monter et démonter les pédales : <https://youtu.be/voXytByo5SE>

Attention à veiller au sens des pédales : elles sont normalement notées D ou R pour Droite ou Right et G ou L ou Gauche ou Left. La pédale de gauche est souvent striée également, ce qui ajoute un élément pour la reconnaître.

La pédale droite se visse dans le sens horaire et se dévisse dans le sens antihoraire.

La pédale gauche se visse dans le sens antihoraire et se dévisse dans le sens horaire.

Il peut être difficile de dévisser les pédales (si toutefois vous aviez besoin de le faire). Munissez-vous dans ce cas d'une clé avec un long bras ou d'un bras de levier pour avoir plus de force. Il est recommandé de laisser les manivelles sur le vhélio pour retirer les pédales.

## 5.4 Transmission

### 5.4.1 Chaîne

Tutoriel sur l'utilisation d'un dérive-chaîne : <https://youtu.be/73QwrPDiOBI>

Tutoriel sur l'installation d'une nouvelle chaîne : <https://youtu.be/qbjvMicUGUk>

La chaîne d'un vhélio étant plus longue que celle d'un vélo classique, il faut assembler 3 chaînes classiques ensemble en utilisant un « dérive-chaîne ». Pour ajuster la longueur finale, il faut retirer le bon nombre de maillons. Les maillons se retirent deux par deux (si on en retire un nombre impair, on ne

peut plus refermer la chaîne). Il faut que la chaîne soit la plus courte possible, mais qu'il soit quand même possible de la mettre en place sans forcer dessus. Le tendeur absorbera le « mou » restant (voir ci-dessous).

### 5.4.2 Guide chaîne

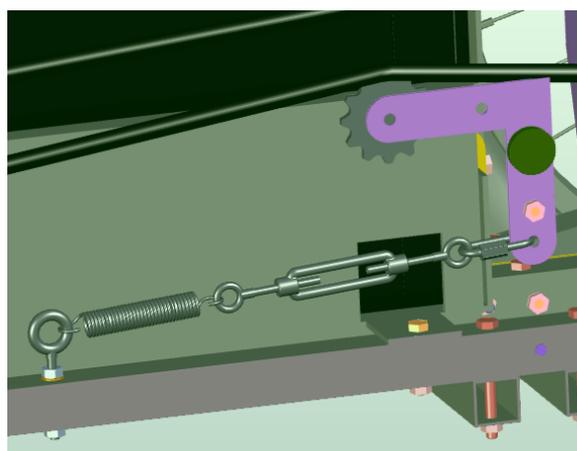
Monter le guide chaîne (TSM14) à peu près au milieu de la chaîne du haut. Le fixer sur le cadre. Ce guide chaîne n'est pas indispensable, mais il évite que la chaîne ne ballote de trop (lors de mouvements brusques) ce qui peut entraîner des bruits parasites voir un dérailage. La position exacte du guide chaîne sera à ajuster afin que lorsque la chaîne est en tension maximum (quand on appuie sur les pédales), il n'y ait aucun frottement. Si il y a quelques frottements, quand on ne pédale pas fort, ce n'est pas grave. Ce sujet sera à ajuster après les premiers tours de roues.

### 5.4.3 Tendeur de chaîne

Le tendeur de chaîne permet d'ajuster la tension de la chaîne, et d'éviter ainsi de dérailler ou d'abîmer la transmission.

L'ensemble tendeur de chaîne est composé de :

- un pignon avec roulement (TSM01)
- 2 équerres plates jointes (CHO17)
- un boulon M6 14 mm (QIN14) avec une rondelle et un écrou frein
- le tendeur à œillets réglable (QIN24)
- une maille rapide (QIN17)
- un ressort (QIN18)
- une vis à œillet (QIN10) avec rondelles et écrou frein



Monter l'ensemble conformément au plan.

Après avoir monté la chaîne à la bonne longueur, s'assurer que la chaîne est bien positionnée sur le plateau avant et le pignon de la roue arrière. Desserrer le tendeur, placer la chaîne sur les dents de la poulie du tendeur de chaîne (attention, la poulie a une dent sur deux plus large afin de rentrer dans les maillons mâles et femelles de la chaîne). La chaîne ne doit pas « pencher » d'un côté ou de l'autre de la poulie du tendeur de chaîne. Resserrer

progressivement le tendeur. La chaîne ne doit pas avoir de mou, mais ne pas être raide non plus. Lors de nos essais, cela correspond au moment où on peut passer une carte de visite entre deux spires du ressort.

Une fois la bonne tension de chaîne obtenue, verrouillez votre réglage en attachant le tendeur au châssis à l'aide de bande scratch autoagrippante, pour éviter que celui-ci ne tourne et se desserre tout seul avec les vibrations du vhélio.



## 6 Stabilisateurs (roulettes latérales)

Les roues latérales empêchent que le vhéliotech se couche sur le côté dans des usages particuliers. Ces roues sont très importantes et s'avèrent indispensables pour transporter un passager ou du poids à l'arrière.

En roulage normal, les roues stabilisatrices ne touchent pas le sol et ne tournent pas.

- Assembler, dans le moyeu des 2 roues, une entretoise encadrée de chaque côté par un roulement
- Monter les flancs des 2 roues qui permettront de les fixer (voir les tubes aluminium correspondants sur les plans)
- Monter les roues.

Adapter la quincaillerie. (La quincaillerie de ce sujet reste encore à documenter/détailler).

## 7 Installation de l'électricité

Les équipements cycle électriques ont été choisis avec un soin particulier pour éviter toute obsolescence programmée (ce qui n'est pas facile dans le domaine du cycle).

L'électrification des véhicules est discutable dans la mesure où il projette dans un monde d'objets éphémères, car rapidement obsolètes dès qu'un élément ne fonctionne plus. Nous avons choisi des éléments qui peuvent se remplacer individuellement, se reconditionner... pour une durée de vie maximum de l'ensemble.

Par ailleurs, le secteur des batteries avance à grands pas et il est probable que d'ici quelques années, pour avoir du 36V embarqué, nous aurons recours à d'autres technologies ou des systèmes de batteries de secondes vies. Le vhéliotech a été pensé pour pouvoir être compatible avec ces futurs produits/technologies à venir.

Le moteur BAFANG M400 (TSM03) est un moteur robuste, éprouvé et facilement réparable. Des tutoriels existent, par exemple cette vidéo explique comment le démonter, si toutefois vous aviez besoin de remplacer une des pièces internes : <https://www.youtube.com/watch?v=nm6UTwLRays>

Le moteur BAFANG peut se connecter sur presque n'importe quelle batterie 36V (sous réserve des connecteurs) avec 2 fils (+ et -).

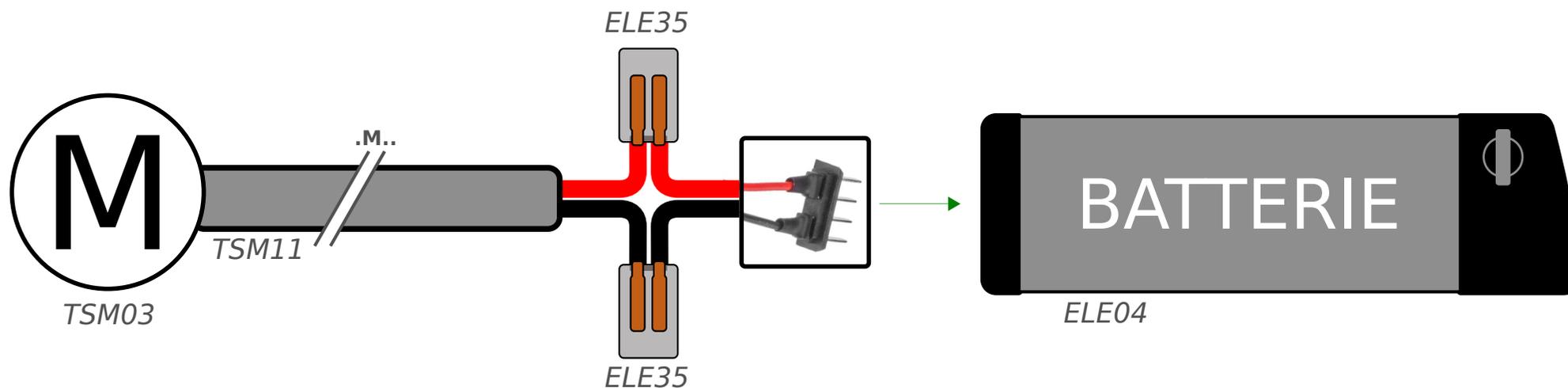
La batterie GREENCELL 36V 14,5 Ah (ELE04) peut se trouver sur au moins 3 sites marchands très facilement. Cette batterie peut être reconditionnée par la société doctibike (changement des cellules, conservation du boîtier et BMS) après un premier cycle de vie.

## 7.1 Versions « motorisée » et « solaire »

### Moteur

Note : si vous avez deux batteries, vous ne pouvez en connecter qu'une à la fois. Lorsque la première est déchargée, intervertissez les deux batteries.

### VERSIONS « MOTORISÉE » ET « SOLAIRE » CONNEXION DU MOTEUR

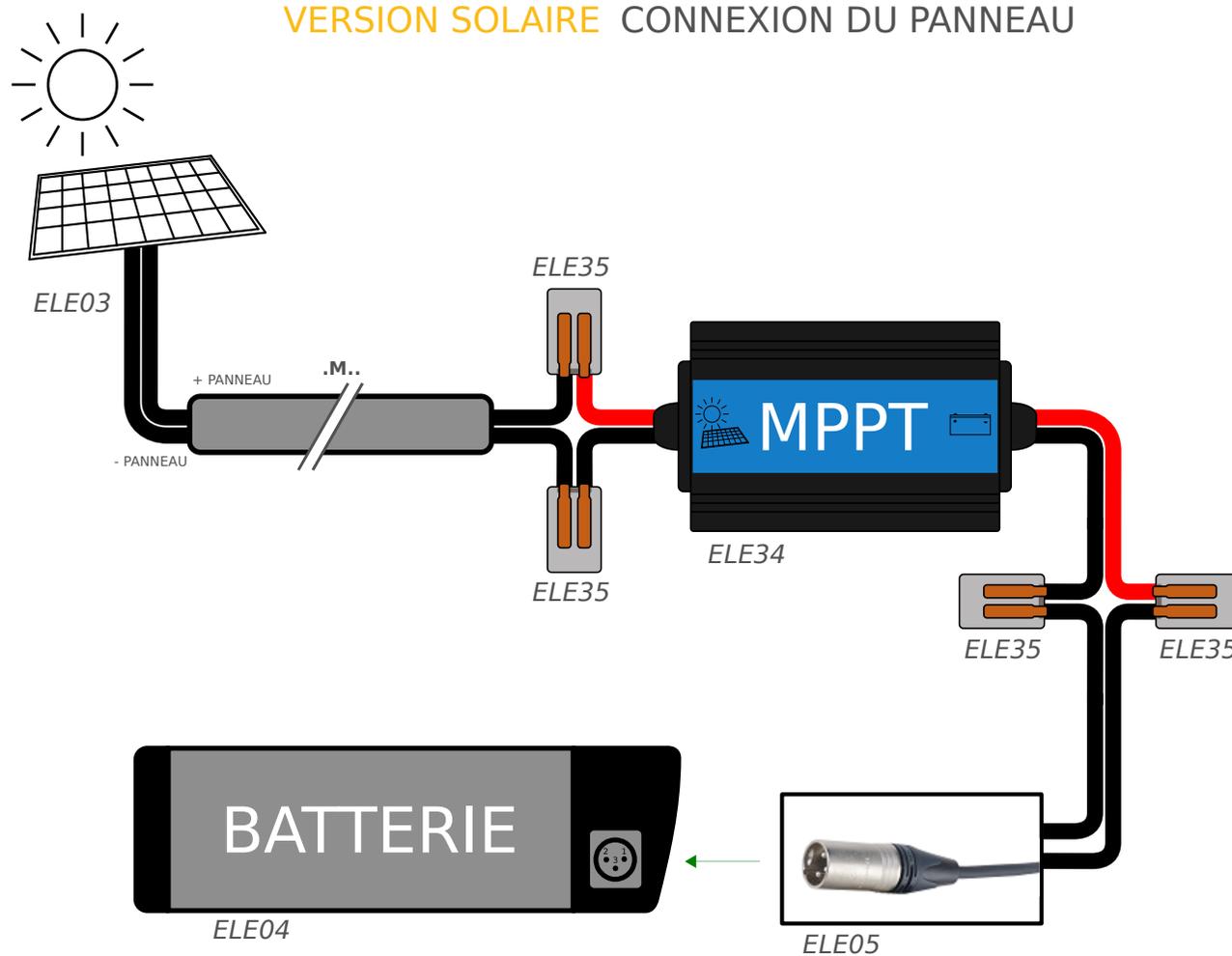


## 7.2 Version « solaire »

### Charge solaire

Note : si vous avez deux batteries, vous ne pouvez en connecter qu'une à la fois. Lorsque la première est chargée, connectez le MPPT sur l'autre.

#### VERSION SOLAIRE CONNEXION DU PANNEAU

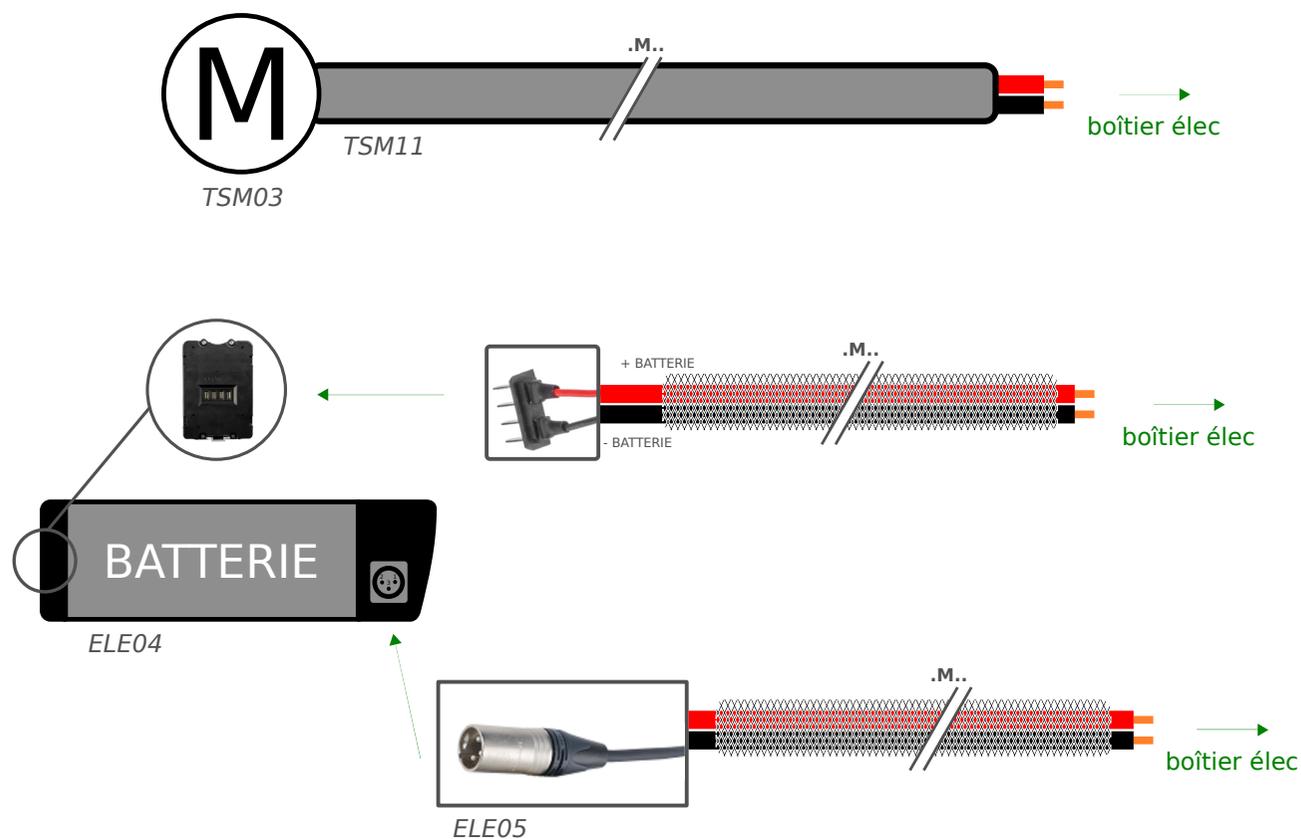


## 7.3 Version « intégrale »

### 7.3.1 Moteur

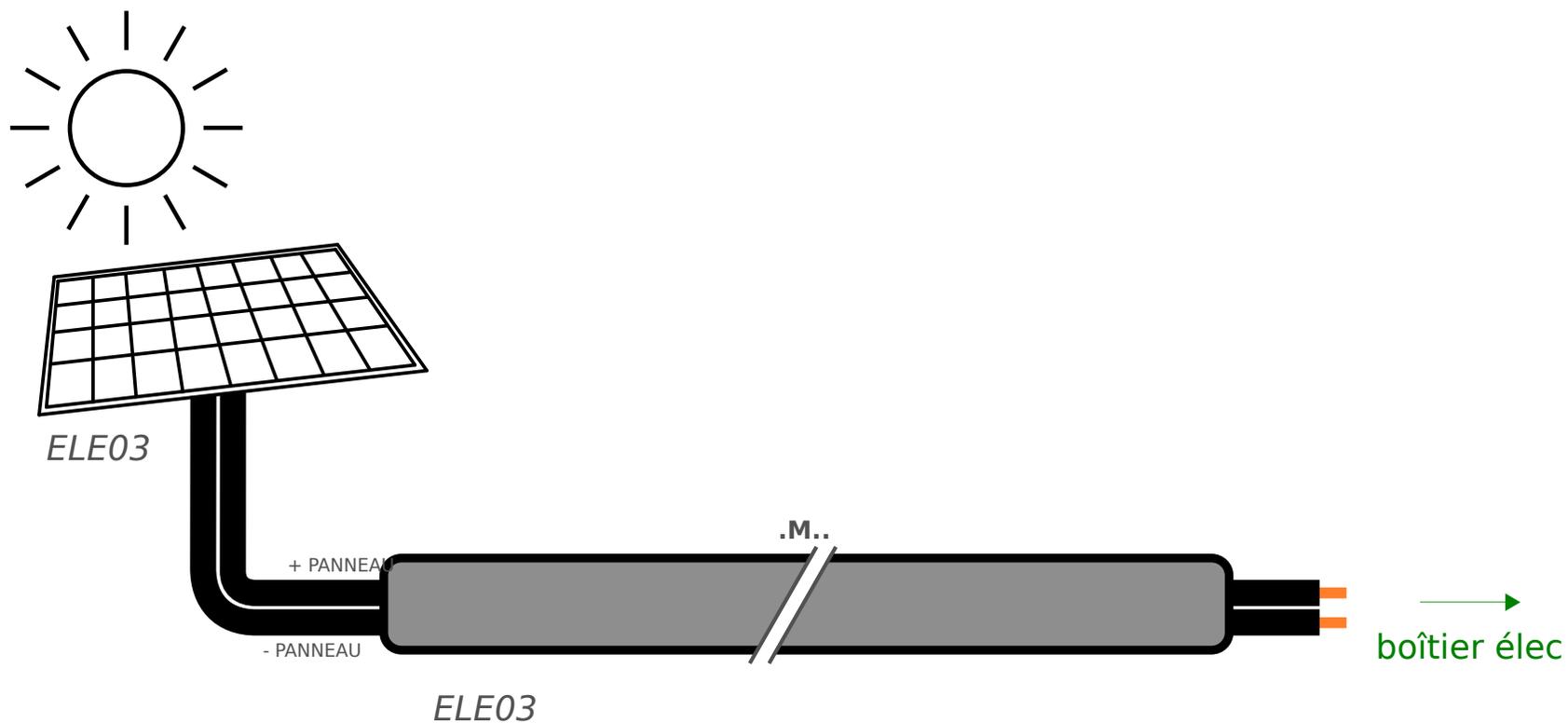
Note : si vous avez deux batteries, vous ne pouvez en connecter qu'une à la fois. Lorsque la première est déchargée, intervertissez-les. Vous devez aussi gérer la recharge des deux batteries (lorsque la première est rechargée, branchez le connecteur sur l'autre batterie).

#### VERSION INTEGRALE CONNEXIONS MOTEUR ET BATTERIE



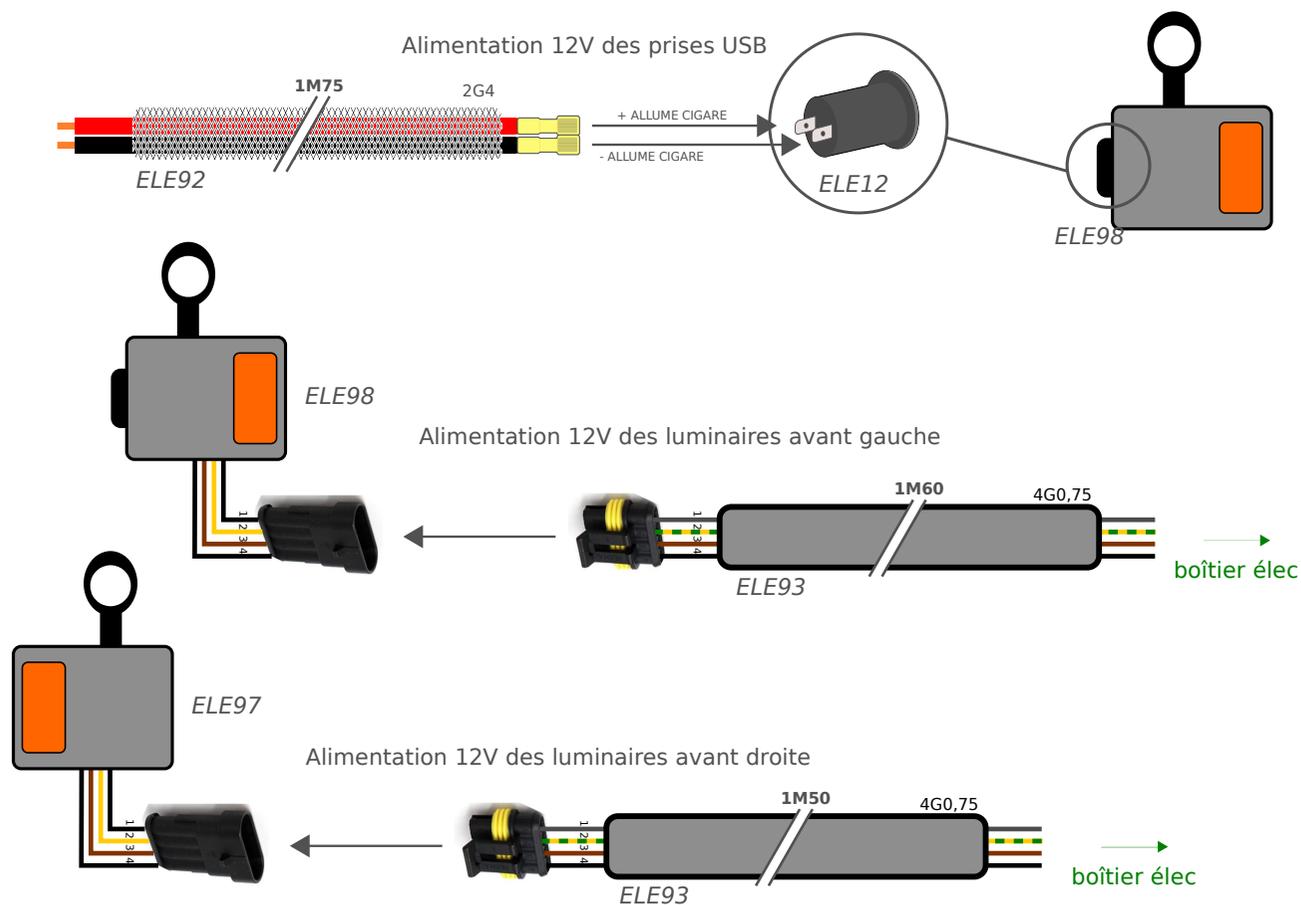
## 7.3.2 Charge solaire

### VERSION INTEGRALE CONNEXION AU PANNEAU SOLAIRE

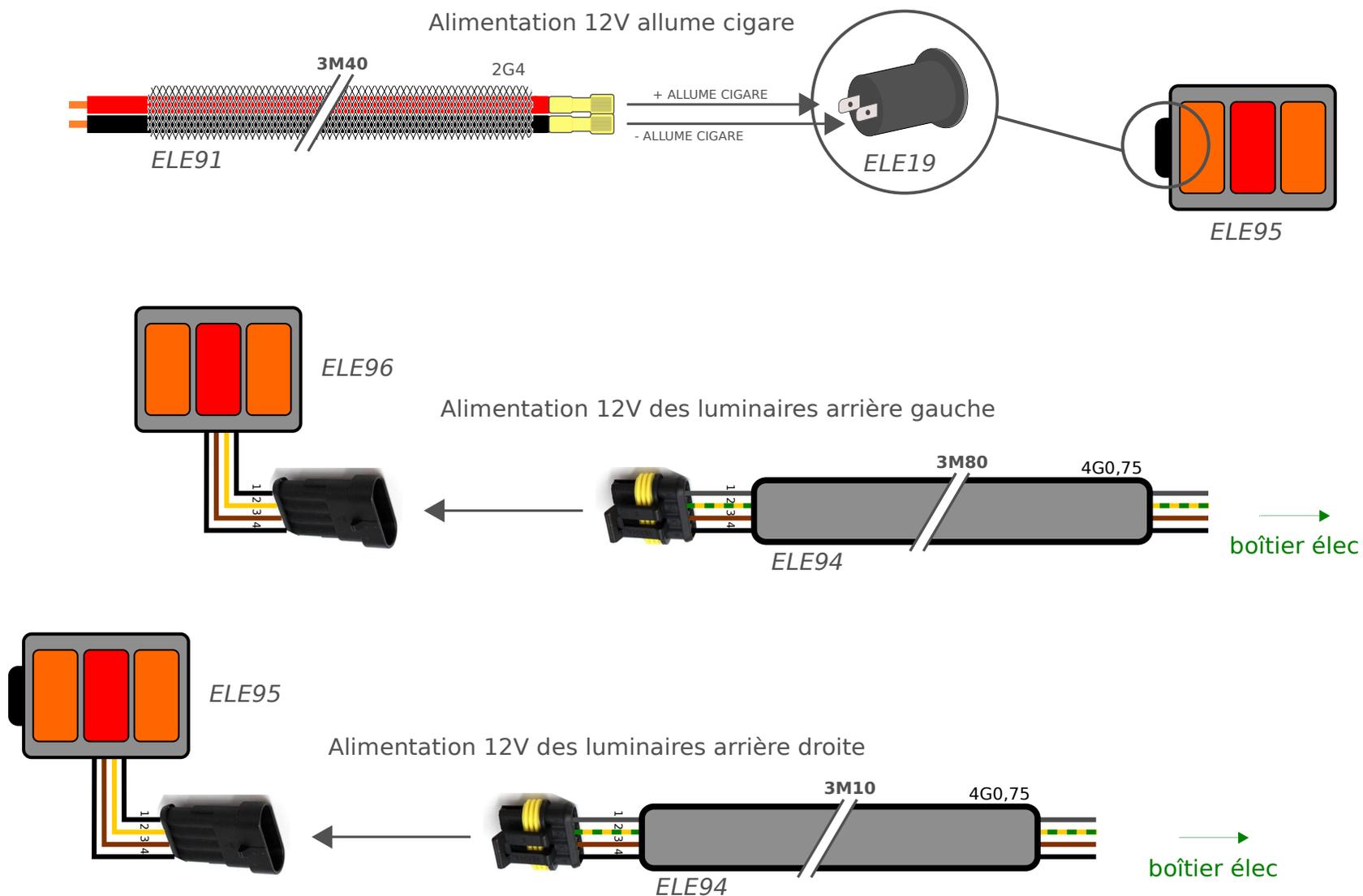


### 7.3.3 Platines avant

Notez que les prises USB s'alimentent en 12V ; elles sont équipées à l'intérieur d'un convertisseur de tension 12V vers 5V

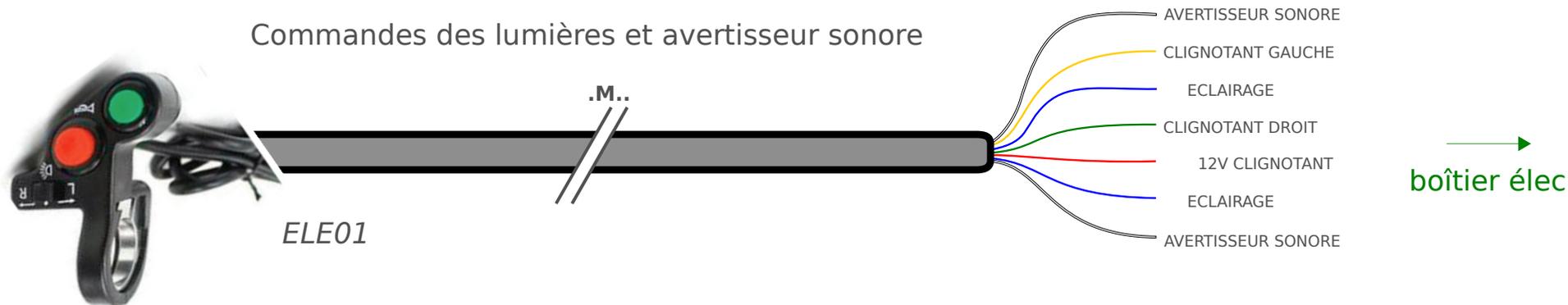


### 7.3.4 Platines arrière

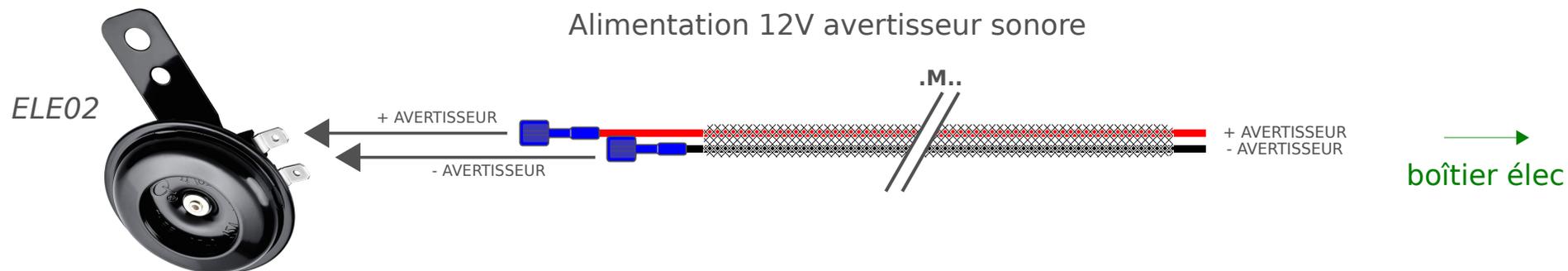


### 7.3.5 Commodo (commande clignotants et phares)

Commandes des lumières et avertisseur sonore

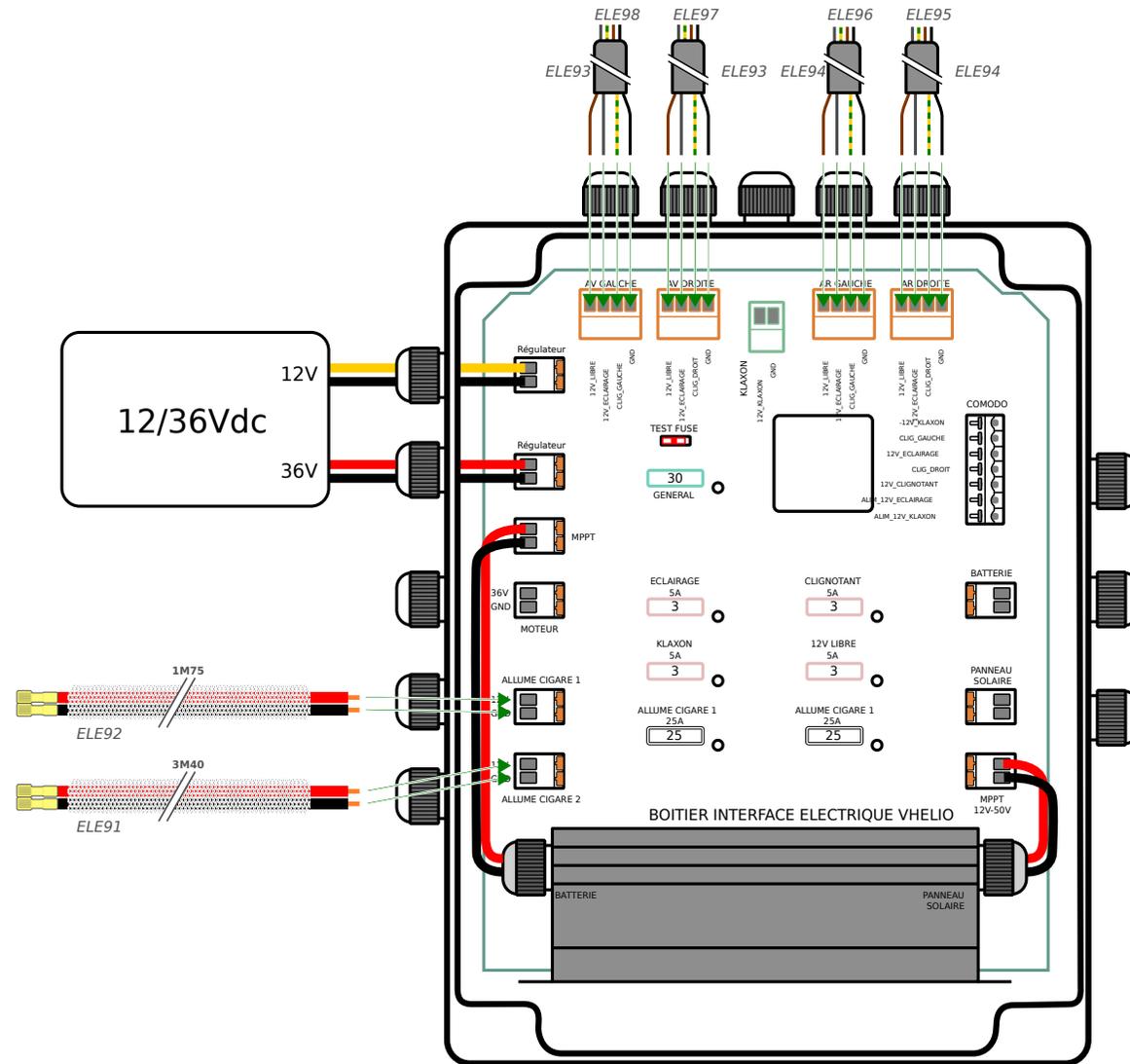


Alimentation 12V avertisseur sonore

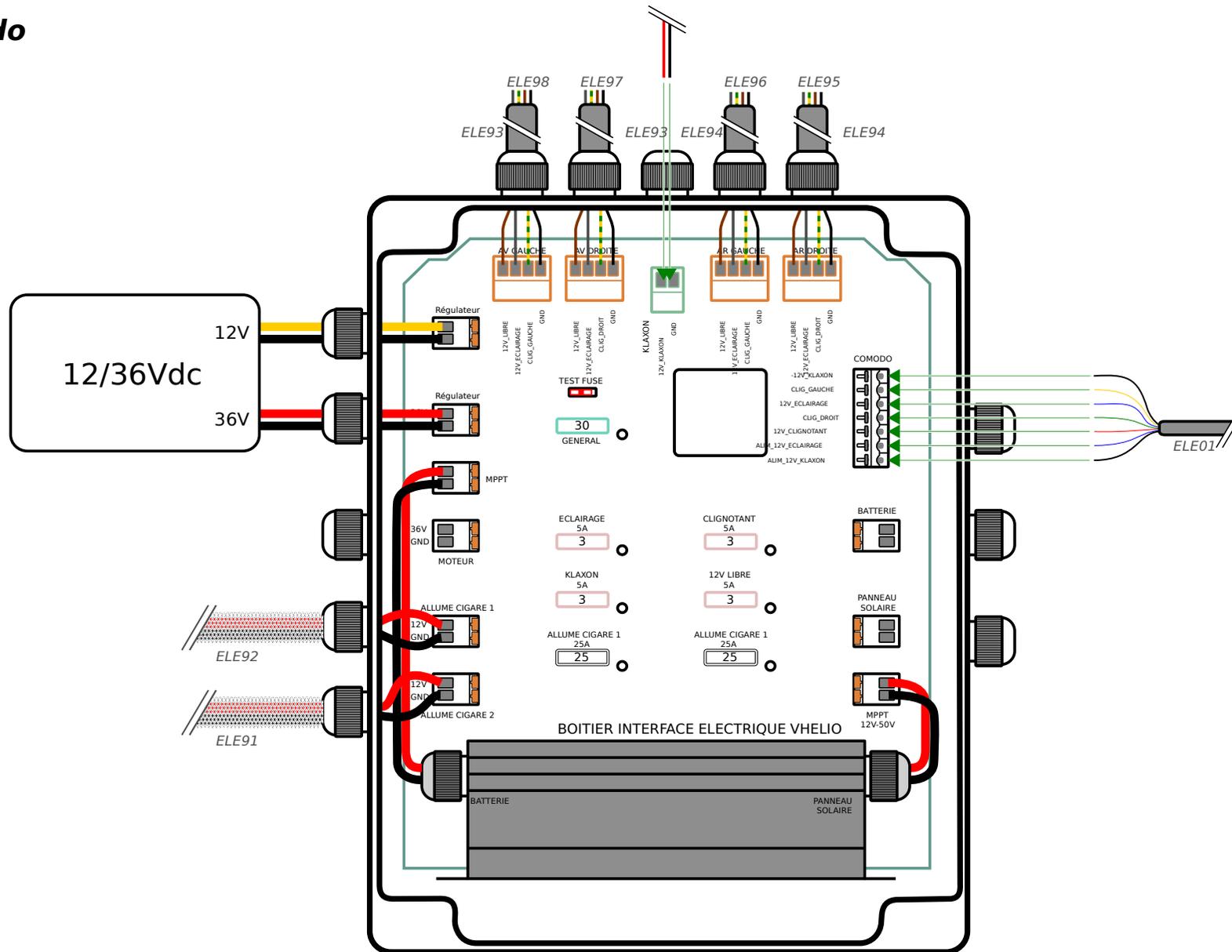


### 7.3.6 Connexions boîtier

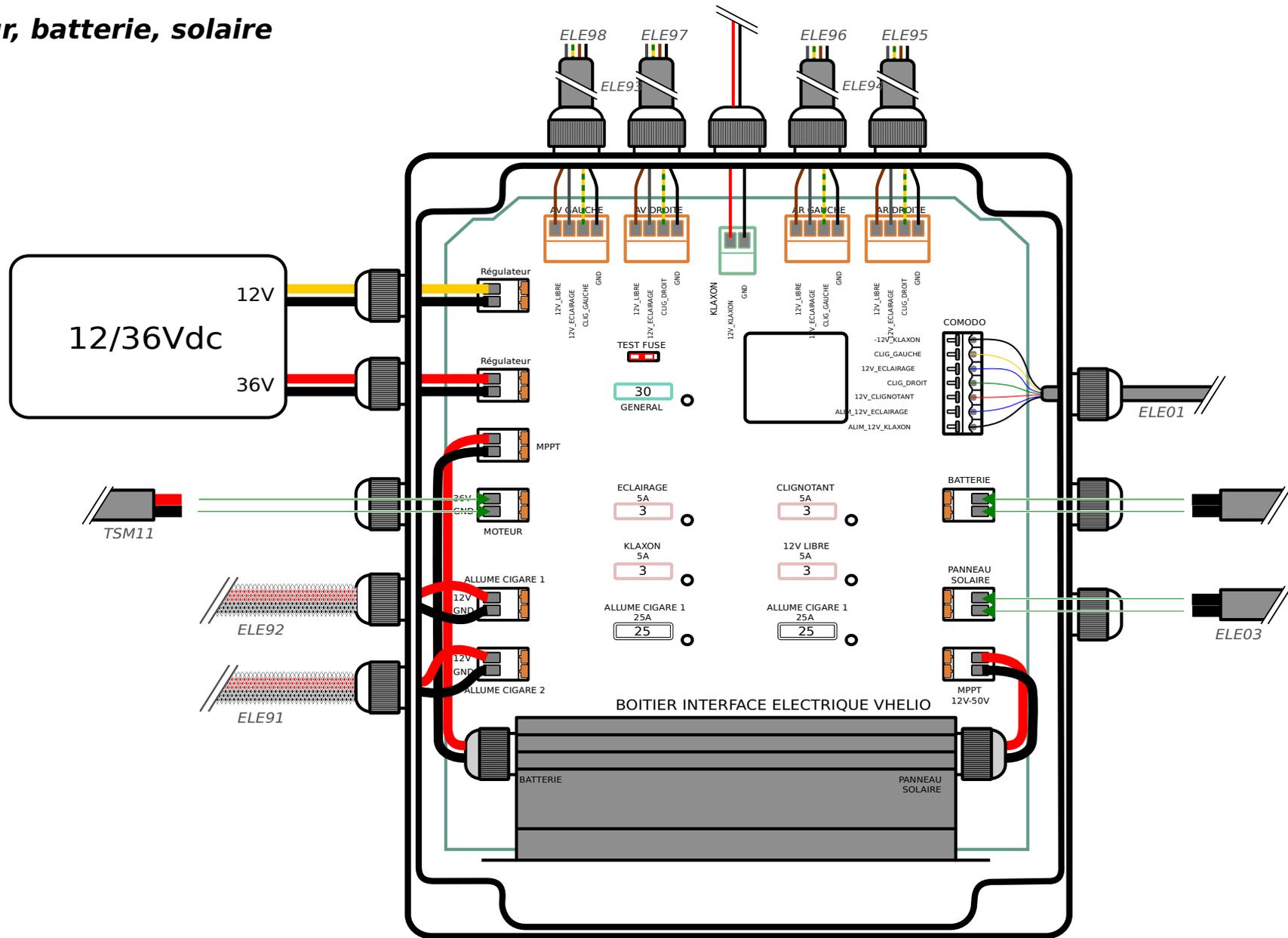
#### luminaires



# commodo



**moteur, batterie, solaire**



## 8 Installation des textiles

Dans ce guide de montage, nous partons du principe que vous avez commandé les textiles directement chez un fournisseur.

Notez qu'il est tout à fait possible d'habiller le vhéliotech avec des textiles de réemploi en prenant en compte quelques caractéristiques minimales lors du choix de la toile : une bonne tenue aux ultra-violets, une toile qui ne se déchire pas facilement et suffisamment lourde pour qu'elle tombe le long des flancs du vhéliotech. Par exemple un tissu imperméable SAC, 375 g/m<sup>2</sup>, en polyester doublé PVC.

### 8.1 Toiles latérales

Pour fixer les toiles latérales, présentez les tissus à leur emplacement définitif et repérez les emplacements des écrous du châssis. Vous pouvez marquer ces emplacements à l'aide d'un feutre. À l'aide d'un poinçon (ou en donnant un coup de cutter en croix), percer la toile à l'emplacement des vis. Vous pouvez fixer les toiles contre le châssis en recouvrant chaque trou par une rondelle métallique.

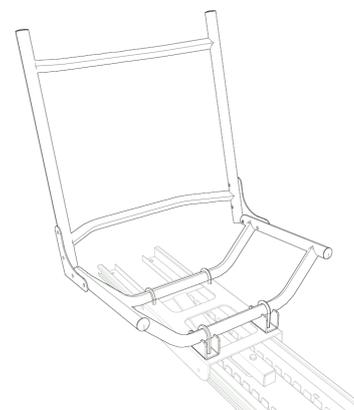
### 8.2 Vide-poches avant

Pour fixer les vide-poches avant, glissez un plat aluminium de 25 mm (à s'approvisionner dans un magasin de bricolage) et à l'intérieur du passant de la pochette. Présentez l'ensemble à son emplacement définitif, le plat aluminium doit être horizontal et la pochette doit toucher la barre horizontale inférieure. Une fois la pochette bien en place, repérez l'emplacement du plat métallique, ajustez sa longueur, percez et fixez la pochette à l'aide de vis et d'écrous. Nous vous suggérons de fixer le fond de la pochette contre la barre horizontale inférieure afin qu'elle ne ballote pas dans les virages. Percez le fond depuis l'intérieur de la pochette en traversant la barre horizontale et ajoutez une vis, une rondelle et un écrou.

## 9 Sièges

### 9.1 Assemblage

Un siège de vhéliotech est constitué de 2 pièces en tubes métalliques soudés (le dossier et l'assise) qui sont assemblées entre elles avec deux équerres. Il faut ensuite mettre en place les bouchons de terminaison des tubes. Cet ensemble sera à monter sur une platine, avec le mécanisme de crantage pour le réglage sur la crémaillère centrale du vhéliotech.



### 9.2 Garnissage

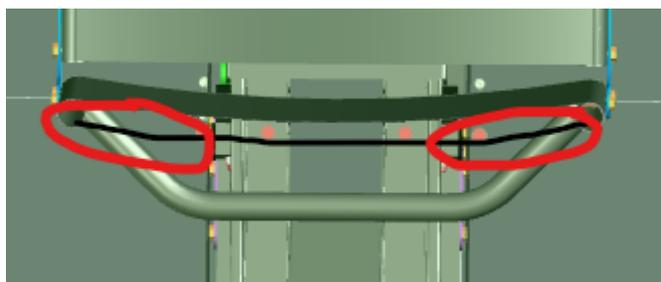
La résistance et le confort sont assurés par la mise en place d'un maillage de chambres à air usagées (que vous pouvez vous procurer facilement auprès d'un club de cyclotourisme local ou d'un vendeur de cycle). Il faut environ 10 chambres à air par siège.

Les chambres à air sont à tisser après avoir assemblé le siège (assise + dossier) et avant la fixation à l'embase.

Dans un premier temps, il faut couper les valves (avec des ciseaux) en retirant le moins possible de chambre à air (pour ne pas la fragiliser).

Tisser les chambres à air en les prolongeant progressivement avec des nœuds.

Pour ne pas gêner le confort, les nœuds doivent se retrouver sous le siège d'un côté ou de l'autre, mais pas au milieu (derrière le siège pour le dossier).



Attention, s'il est nécessaire de tendre à chaque tour de tissage pour que la chambre à air ne puisse se déplacer ou se détendre, il ne faut pas serrer trop fort, car l'effet élastique cumulé, tour après tour, pourrait déformer les barres du siège. Trouver la juste mesure pendant l'opération en surveillant l'état des barres. Lorsque la toile est mise en œuvre (ensuite, cela a tendance à rendre les chambres à air plus fermes qu'au moment du tressage).

Pour l'assise, superposer d'environ la moitié de la largeur de la chambre le tour précédent.

Au passage d'une chambre à air à la suivante, veiller à caler le nœud (s'il y en a qui ont été faits pour prolonger des chambres craquées) sous l'assise et au dos du siège pour que ce nœud ne gêne pas le confort de l'utilisateur.

Il est confortable de prévoir quelques petites sections de chambre à air, pour pouvoir précouvrir les boulons ou écrous au moment de les recouvrir par la « corde de chambre à air » pour amortir leur contact.

Les chambres à air ne résistent pas aux rayons du soleil et doivent être recouvertes de tissus.

Attention : En cas d'absence de tissus, les chambres à air déteignent sur les vêtements au contact de la transpiration.

### 9.3 Habillage des toiles

Poser les toiles et tendre au moyen de tout type de ficelle, lacet ou élastique (diamètre 2 à 3 mm environ). Prévoir de la cordelette ou ficelle (2 à 3 mm environ). Longueur dossier 4m + 0,6 m, assise : 2,7 m + 1,5 m. En cas d'utilisation de ficelle non flexible, laisser du mou pour permettre un débattement des toiles accompagnant les chambres à air.

Le laçage se fait de la même façon que des lacets d'une chaussure.

Attention à la **subtilité** en haut du dossier (évite que la toile de dossier glisse avec le temps).

Les patrons de chaque toile sont fournis dans le dossier « Plans par article - Pour fabrication/Plans par article - Textiles ». La réalisation des toiles est d'une technicité simple concernant la couture. Seule particularité : les œillets doivent être bien posés (une machine professionnelle est préférable) pour être résistants.



### 9.4 Sécurité

Pour un siège passager, il est indispensable (encore plus pour les enfants) d'ajouter une ceinture de sécurité deux points à fixer sur le montant du siège.

## 10 Accessoires

### 10.1 Bandes réfléchissantes

À coller sur les tubes, partie blanche devant, jaune sur les côtés, rouge derrière (QIN05).

2 bandes (environ 5 cm x 5 cm) à coller sur les jantes des roues avant. Ces bandes donnent un effet dynamique la nuit quand le vhéliotech roule (ce qui améliore la visibilité).

### 10.2 Ruban de guidon (guidoline)

Enrouler un ruban de guidon (DIV02) à l'emplacement de vos mains (après montages des commandes de frein etc.) rendra l'utilisation du guidon plus agréable.

Respecter le sens d'enroulage.

Tutoriel vidéo de la pose du ruban de guidon : <https://www.youtube.com/watch?v=vEYhBR0ME8M>

# 11 Tests et vérifications

## 11.1 Premiers essais

Les premiers tests de pédalage peuvent être effectués sur cales (soulever l'arrière du vhéliotech de façon à ce que la roue arrière ne touche pas le sol). Commencer par vérifier que la transmission tourne librement, moteur éteint.

Vérifier le fonctionnement correct des trois freins.

Tester ensuite le vhélio à vide (sans chargement) sur terrain plat et en dehors de la circulation. Tester des freinages intenses. Garder en tête que pour atteindre leur efficacité maximale, les freins ont besoin d'une période de rodage (quelques dizaines de freinages forts).

Suite aux premiers essais avec une charge importante, vérifiez que rien ne bouge (pas de jeu entre les tube).

## 11.2 Prise en main

Prenez le vhélio en main progressivement, évitez de rouler trop vite au début, ne le chargez pas trop au début. Il faut quelques semaines d'utilisation pour bien « sentir » le véhicule. Il n'y a pas de risque de basculement en utilisation normale et sans chargement, mais comme pour tout véhicule, méfiez-vous :

- des virages brutaux à grande vitesse
- de la répartition du poids du chargement (toujours privilégier le chargement en bas)
- en cas de chargement dont le centre de gravité est haut ou placé à l'arrière du véhicule (par exemple des passagers adultes), il y a un risque de basculement en virage si votre vitesse est excessive. Les stabilisateurs (roues stabilisatrices) suppriment le risque de basculement dans ce type de situation
- le vhélio est plus lourd qu'un vélo classique et accepte de lourds chargements. Malgré ses trois freins efficaces, la prudence est de mise lorsque vous roulez chargé : adaptez votre vitesse à la situation

## 11.3 Sécurité et réglementation

Ne pas poser les pieds au sol pendant que le vhéliotech roule, le vhéliotech doit être immobilisé exclusivement avec les freins. Si un frein ne freine pas

correctement, il serait très difficile et très dangereux de vouloir l'arrêter avec les pieds (qui passeraient sous le pont avant).

La version motorisée ne peut être conduite qu'à partir de 14 ans.

Le bridage de l'assistance motorisée doit être réglé à 25 km/h maximum.

Faire les premiers tours de roue sans assistance motorisée, puis monter progressivement les vitesses jusqu'à 5.

À la différence d'un vélo, le vhéliotech permet d'embarquer des passagers. La conduite avec des passagers doit être plus prudente que lorsque nous sommes seuls.