

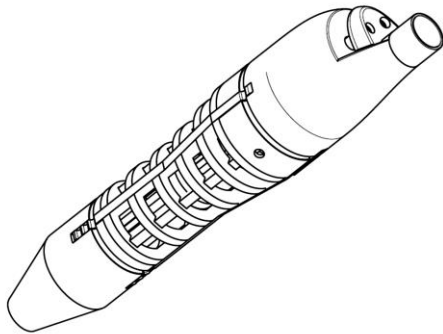


NOTICE DE MONTAGE

www.fablab-neuch.ch/pleco

AVANT DE COMMENCER

Le Pleco est un pinceau électrolytique d'un nouveau genre, constitué d'éléments à fabriquer et à assembler soi-même, ergonomique et d'utilisation facile. Conçu pour les traitements électrolytiques localisés, il permet de proposer une alternative au traitement par immersion des éléments métalliques.



Le Pleco est un outil réalisé en étroite collaboration entre l'unité de recherche en Conservation-restauration de la Haute Ecole Arc (UR-Arc CR) de Neuchâtel, l'atelier de restauration de l'Abbaye de Saint-Maurice (Valais) et l'Institut d'Histoire de l'Art et de Muséologie de l'Université de Neuchâtel. L'ergonomie d'ensemble du pinceau a pu être améliorée grâce à un partenariat avec le laboratoire EDANA de la HE-Arc Ingénierie, Neuchâtel. Sa conception et sa fabrication ont par ailleurs bénéficié de l'apport du FabLab de Neuchâtel qui a mis à notre disposition ses technologies de prototypage rapide (impression 3D et découpe laser) permettant de réduire le coût de réalisation du Pleco.


Il s'agit d'un outil unique car entièrement réalisable dans un FabLab. Il fait partie de ces objets dont la construction se développe de manière collaborative et ouverte, car tout à chacun peut améliorer le Pleco, à travers le réseau des FabLab.

Sa conception se poursuit donc à travers ses utilisateurs.

Sa vocation: être le média d'un partage de connaissances autour de l'électrochimie, de la restauration des objets patrimoniaux et de la fabrication FabLab. Pour ce faire, un forum est à votre disposition sur la page web du Pleco (<http://fablab-neuch.ch/pleco/>) pour nous faire part de vos appréciations, de vos modifications et/ou améliorations et pour partager vos expériences d'usage.

Nous vous invitons à consulter la page web du Pleco avant d'initier son montage. Vous y trouverez une vidéo permettant de préciser certaines explications de montage, ainsi que les informations nécessaires à son utilisation: (<http://www.fablab-neuch.ch/pleco/plus.php?id=17>).

CLOCHE - page 11

- 1 x cloche 
- 2 x mini-connecteurs
- 2 x vis M1.2
- 2 x vis M2
- 1 x bouton poussoir 
- 3 x vis M3
- 1 x joint o-ring
- 2 x tuyaux hydrauliques silicone


ENVELOPPE - page 16


- 3 x montants noirs
- 6 x platines noires
- 1 x gaine thermorétractable
- 1 x support d'aide au montage

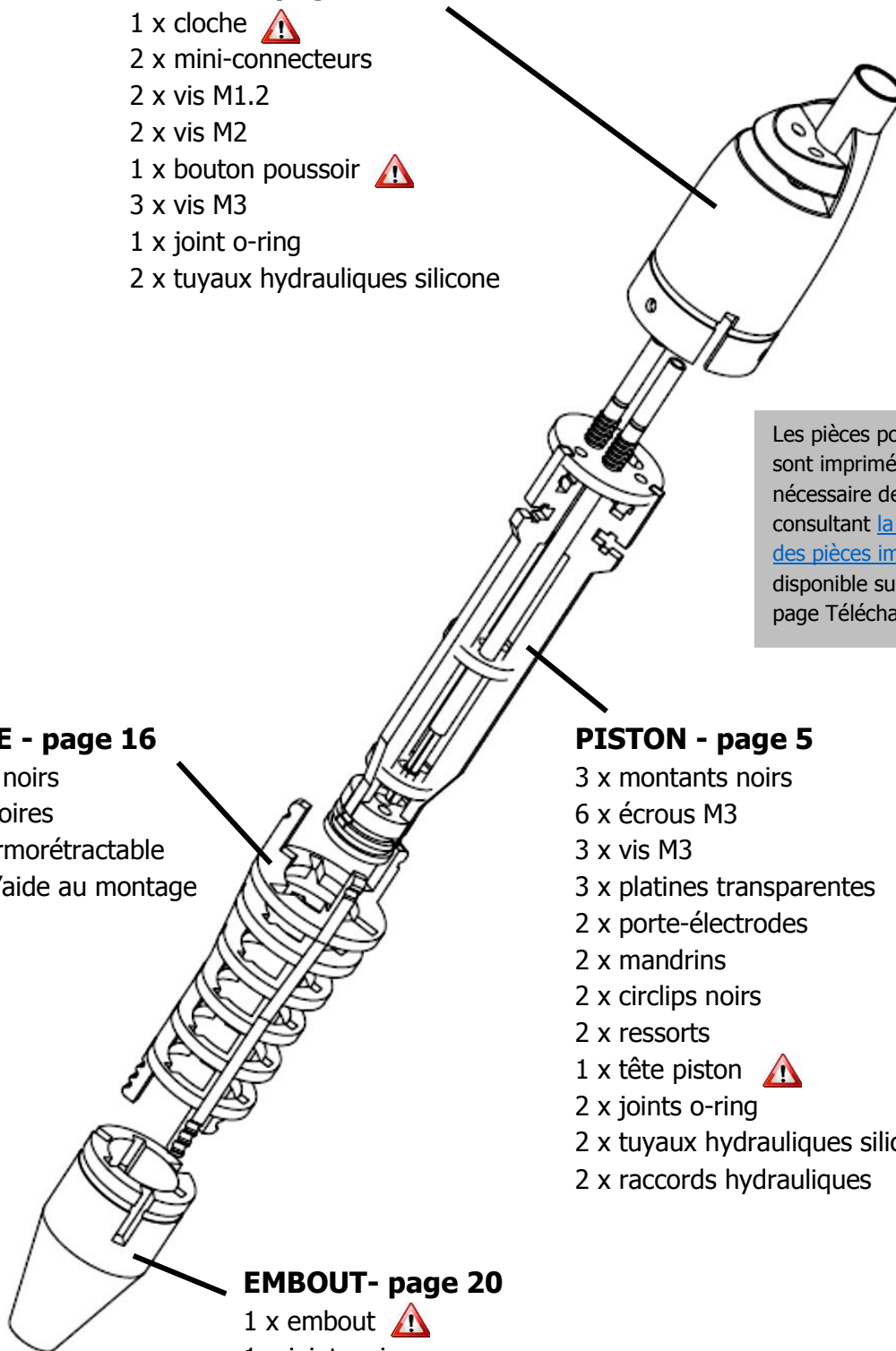
PISTON - page 5

- 3 x montants noirs
- 6 x écrous M3
- 3 x vis M3
- 3 x platines transparentes
- 2 x porte-électrodes
- 2 x mandrins
- 2 x circlips noirs
- 2 x ressorts
- 1 x tête piston 
- 2 x joints o-ring
- 2 x tuyaux hydrauliques silicone
- 2 x raccords hydrauliques

EMBOUT- page 20

- 1 x embout 
- 1 x joint o-ring
- 1 x tampon

Les pièces portant le sigle sont imprimées en 3D. Il est nécessaire de vérifier leur qualité en consultant [la notice de fabrication des pièces imprimées du Pleco](#) disponible sur le site internet sous la page Téléchargements. 



OUTILS NÉCESSAIRES

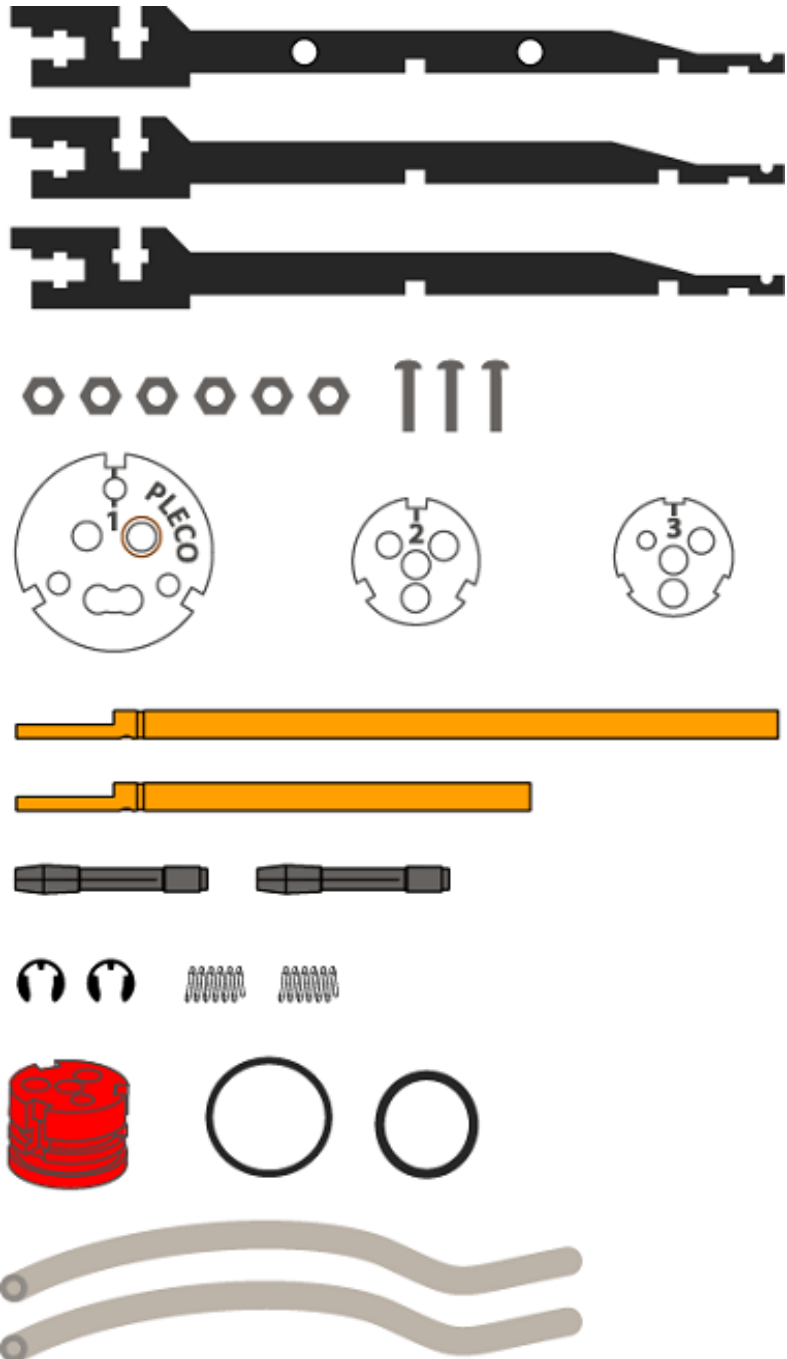
- 1 x tournevis (inclus dans le kit)
- 1 x clé Allen 2mm (inclus dans le kit)
- 1 x pince brucelles
- 1 x pince à couper
- 1 x pince plate
- 1 x scalpel (ou cutter ou ciseaux)
- 1 x pistolet à air chaud



1. MONTAGE DU PISTON

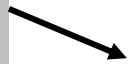
Dans le sachet «piston»:

- 3 x montants noirs
- 6 x écrous M3
- 3 x vis M3 -10mm
- 3 x platines transparentes
- 2 x porte-électrodes
- 2 x mandrins
- 2 x circlips noirs
- 2 x ressorts
- 1 x tête piston
- 2 x joints o-ring
- 2 x tuyaux hydrauliques silicone
- 2 x raccords hydrauliques



REMARQUE

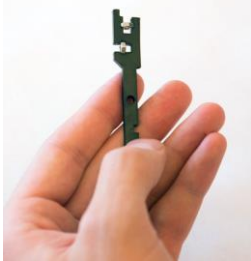
Vérifier la qualité de l'impression de cette pièce en consultant [la notice de fabrication des pièces imprimées du Pleco](#) disponible sur le site internet sous la page Téléchargement.



1. MONTAGE DU PISTON

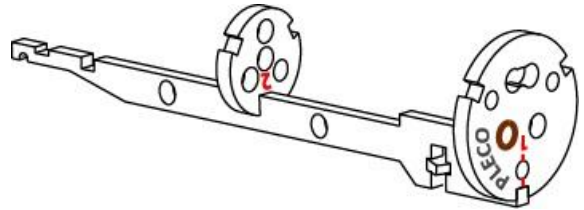
1.1

Positionner les écrous dans les encoches prévues à cet effet sur les 3 montants noirs. Pour un meilleur maintien des écrous, replier légèrement les montants pour réduire la largeur des encoches.



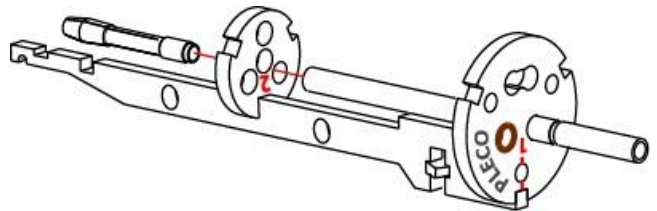
1.2

Positionner à l'aide des encoches prévues à cet effet les platines n°1 et 2 sur le montant noir disposant de deux trous. Bien respecter le dessin ci-dessous pour le positionnement des faces numérotées des platines.



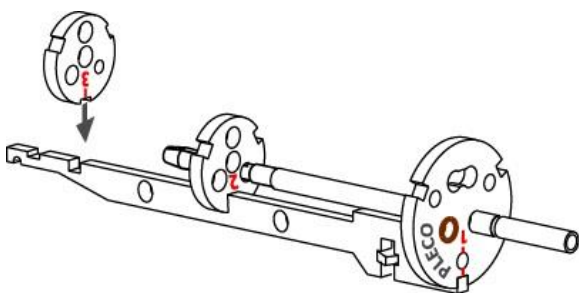
1.3

Insérer le petit porte-électrode dans le trou sans gravure de la platine 1 puis dans le trou correspondant de la platine 2. Positionner un des mandrins sous la platine 2 pour le visser dans le porte-électrode. La platine 2 doit se trouver bloquée entre le porte-électrode et le mandrin.



1.4

Positionner la platine 3 dans l'avant-dernière encoche du montant (toujours avec le n° indiqué du côté du montant) puis insérer le grand porte-électrode en partant du trou marqué en brun sur la platine 1, jusqu'à la dernière platine. Visser le mandrin en le positionnant sous la platine 3.



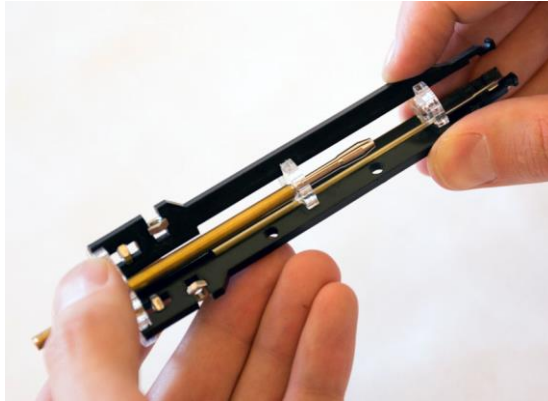
Astuce:

Au moment de la fixation de la platine 3, appliquer une légère flexion sur l'extrémité du montant pour réduire artificiellement la taille de l'encoche et assurer ainsi la tenue de la platine 3.

1. MONTAGE DU PISTON

1.5

Positionner les deux autres montants dans les encoches prévues sur les trois platines.



1.6

Placer la tête du piston rouge sur la partie inférieure de ce montage. Si l'insertion n'est pas aisée, nettoyer les encoches sous microscope. Il faut que le montant du piston avec les trous soit inséré dans l'encoche de la tête signalée par les 2 flèches rouges.



1.7

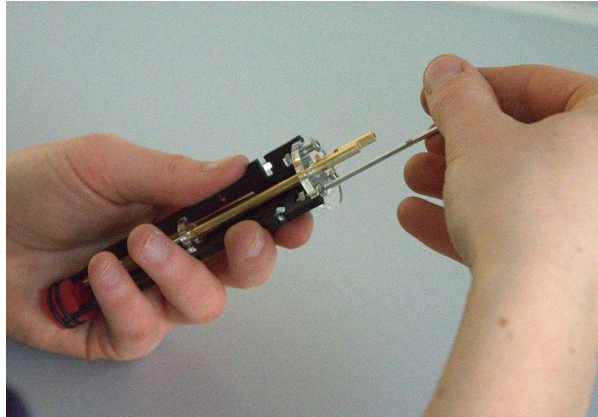
Enfiler les joints o-ring dans les rainures de la tête du piston. Le plus petit joint o-ring (en diamètre) se place dans la rainure du haut de la tête (vers les platines), le joint de plus grand diamètre, dans la rainure du bas.



1. MONTAGE DU PISTON

1.8

Positionner les vis M3 sur le dessus de la platine 1. Visser avec la clé Allen fournie dans le kit.



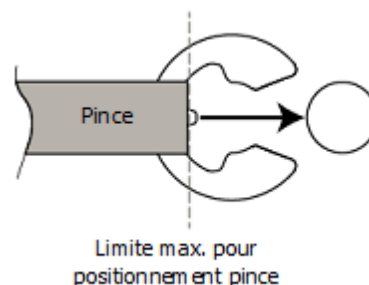
1.9

Insérer les ressorts sur le haut des porte-électrodes.



1.10

Placer les circlips au-dessus des ressorts dans les encoches des porte-électrodes. Il est nécessaire de compresser légèrement chaque ressort avec l'ongle pour libérer l'espace nécessaire à l'insertion du circlips. Il est conseillé de s'aider d'une pince pour pouvoir positionner plus facilement les circlips. Ne pas hésiter à appliquer de la force pendant l'opération jusqu'à entendre un « clic » confirmant l'insertion du circlips.



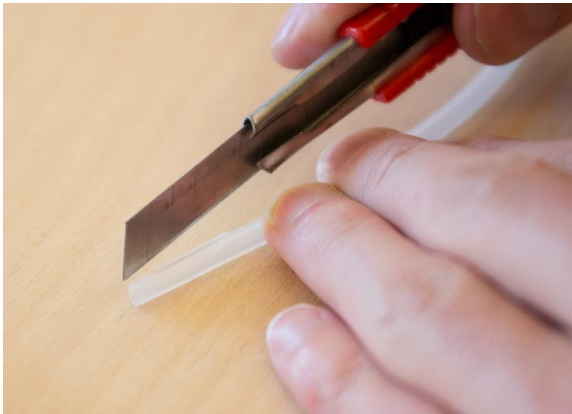
Remarque :

Il est possible que les portes électrodes ne soient pas exactement à la même hauteur du côté supérieur du piston. Cela ne pose pas de problème pour la suite du montage et le bon fonctionnement du Pleco.

1. MONTAGE DU PISTON

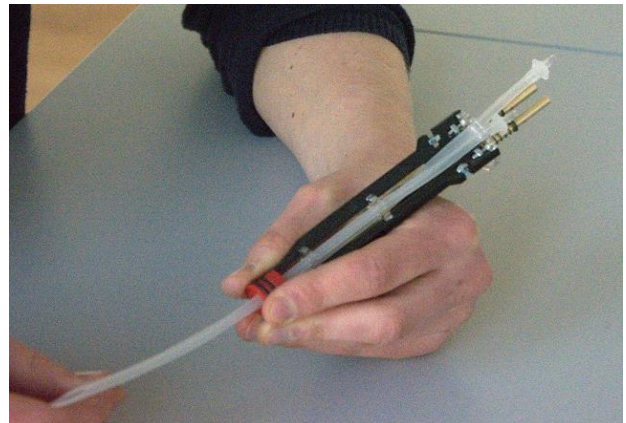
1.11

Prendre les deux tuyaux hydrauliques en silicone et réaliser un biseau sur environ 2 cm à une extrémité de chacun d'eux à l'aide d'un cutter ou d'une paire de ciseaux. Cette forme biseautée vous permettra d'introduire plus facilement les tuyaux dans le piston.



1.12

Insérer les raccords hydrauliques aux extrémités non biseautées des tuyaux. Ensuite, enfiler les extrémités biseautées des tuyaux hydrauliques en silicone, en commençant par le tube central, dans les trous prévus en partant du haut de la platine 1, puis en les faisant passer dans les trous de chaque platine et de la tête du piston. Il faut que les extrémités munies des raccords se retrouvent à raz de la platine 1. Vous pouvez vous aider si nécessaire d'une pince brucelles.



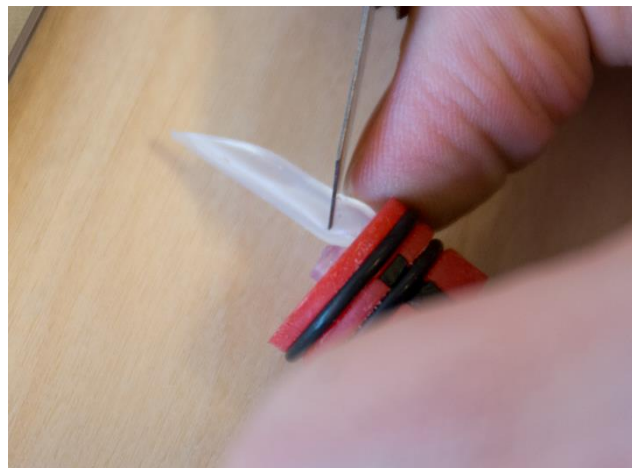
1. MONTAGE DU PISTON

Remarque préalable à l'étape 1.13 :

Il peut être conseillé de reporter l'étape 1.13 en toute fin de montage. En effet, si l'embout et la tête du piston sont mal ajustés, il est possible que la tête du piston se décroche durant l'étape 6. Il est alors compliqué de réinsérer les tuyaux dans la tête du piston sans l'aide des biseaux. L'utilisation d'eau savonneuse permet de faciliter cette étape si les tuyaux ont déjà été coupés.

1.13

Couper avec un cutter ou des ciseaux les tuyaux qui dépassent de la tête du piston. Le tuyau positionné au centre de la tête doit être coupé à fleur de la tête du piston (avec un dépassement maximal de 1 mm). L'autre tuyau est à nouveau coupé en biseau, côté intérieur. La partie longue doit faire environ 1 cm, le côté biseauté, 0.5 cm, comme illustré sur la photo du bas. Le tuyau le plus long et biseauté correspond au tuyau d'amenée de la solution électrolytique, le tuyau coupé à raz de la tête du piston est le tuyau d'extraction de la solution.



2. INSTALLATION DE LA CONNECTIQUE ET DE LA CLOCHE

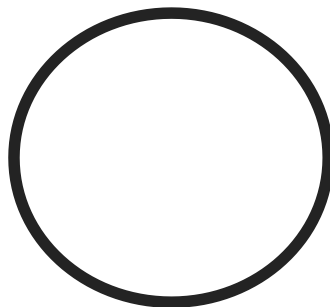
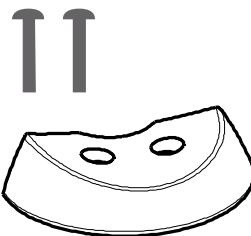
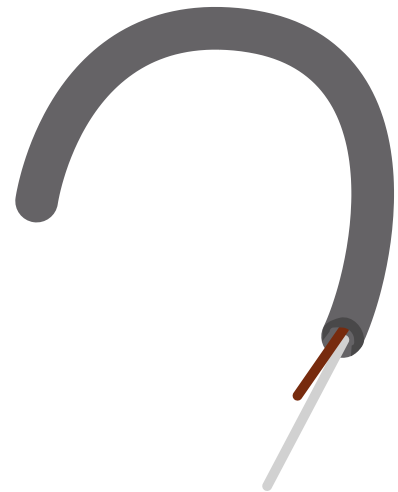
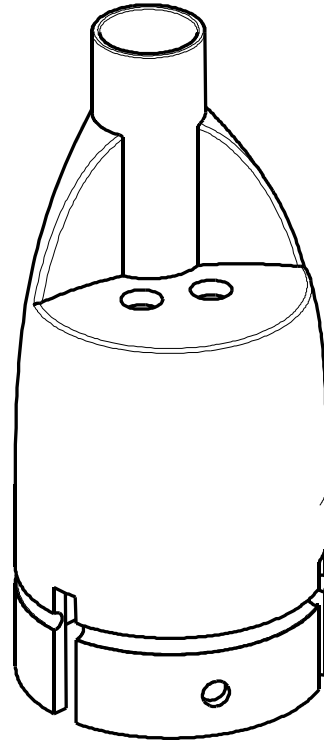
Dans le sachet «cloche»:

- 2 x mini connecteurs
- 2 x vis M1.2 - 3mm
- 1 x câble électrique- 2 fils
- 2 x tuyaux hydrauliques de 1.5m
- 1 x cloche
- 2 x vis M2 - 8mm
- 1 x bouton poussoir
- 3 x vis M3 - 8mm
- 1 x joint o-ring



REMARQUE

Vérifier la qualité de l'impression de ces pièces en consultant [la notice de fabrication des pièces imprimées du Pleco](#) disponible sur le site internet sous la page Téléchargement.



2. INSTALLATION DE LA CONNECTIQUE ET DE LA CLOCHE

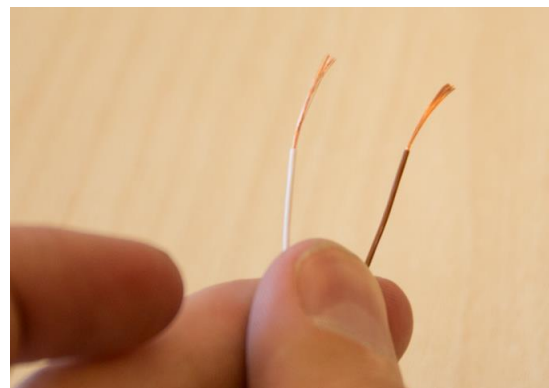
2.1

Dénuder le câble électrique à 2 fils d'environ 3 cm à l'aide d'un cutter ou d'une pince coupante électrique. Insérer le câble dans le trou de la cloche. Les deux fils électriques séparés doivent ressortir du côté de l'ouverture la plus large comme illustré sur la photo.



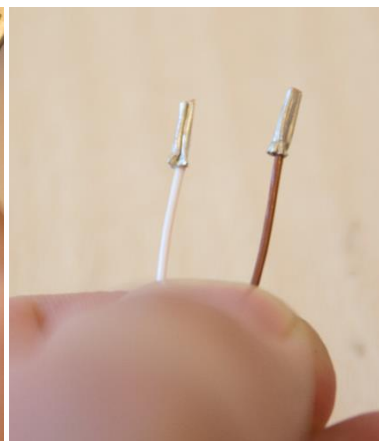
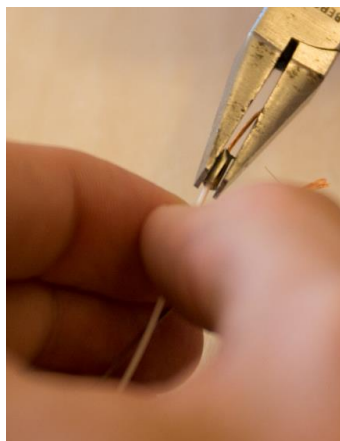
2.2

Ensuite, dénuder de la même manière l'extrémité de chaque fil (5 mm).



2.3

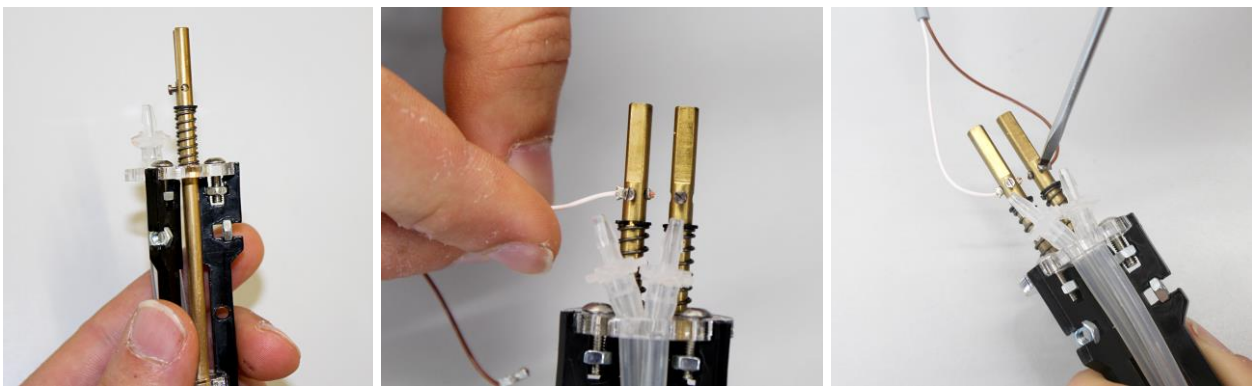
Placer les petits connecteurs sur chacun des 2 fils dénudés précédemment. Serrer ensuite les connecteurs avec une pince plate afin d'assurer la connexion électrique. **Une partie de la gaine doit être également serrée dans le connecteur afin de garantir une bonne tenue et éviter la fatigue des fils de cuivre.**



2. INSTALLATION DE LA CONNECTIQUE ET DE LA CLOCHE

2.4

Placer les vis M1.2 dans les petits trous en haut des porte-électrodes (ceux qui se trouvent du côté du méplat). Tourner les portes électrodes de sorte à orienter les méplats en direction des tuyaux hydrauliques. Insérer ensuite les fils avec connecteurs dans les trous latéraux depuis l'extérieur. Le fil blanc (électrode de référence) doit être connecté au porte-électrode de plus petite taille. Serrer ensuite légèrement les vis - attention à ne pas endommager le taraudage des portes électrodes - de manière à ce qu'il y ait une connexion entre la vis et le connecteur. Contrôler la résistance du branchement en tirant légèrement sur les fils. Si cela ne suffit pas, repositionner les fils et serrer davantage les vis.



2.5

Faire passer les deux longs tuyaux hydrauliques de 1.5m par l'ouverture du dessus de la cloche, puis les connecter aux raccords hydrauliques sur le haut du piston.



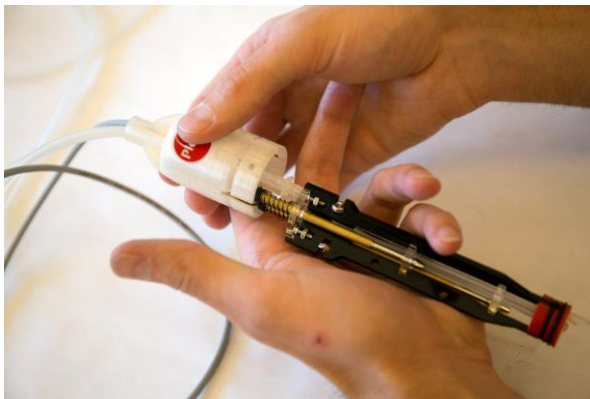
Remarque :

Le marquage pour distinguer le tuyau d'amenée de celui de l'extraction nécessaire pour les branchements sur les pompes se fera en fin de montage.

3. MONTAGE PISTON – CLOCHE

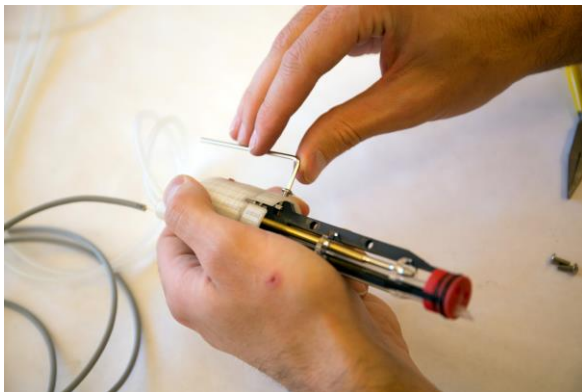
3.1

Faire coulisser la cloche sur la gaine électrique et les tuyaux hydrauliques de manière à la positionner sur le piston. Les raccords hydrauliques, ainsi que le câblage électrique doivent être sous la cloche, bien tendus, seuls la gaine et les tuyaux doivent passer par l'ouverture du haut de la cloche, **Attention, il faut veiller à ce que les porte-électrodes ressortent convenablement par les 2 trous prévus sur le haut de la cloche, en faisant correspondre les méplats des porte-électrodes et les trous de la cloche. Utiliser une pince pour faire pivoter les porte-électrodes si ceux-ci ne sont pas parfaitement en face.**



3.2

Positionner les 3 vis M3 autour de la cloche, puis les visser au moyen de la clé Allen 2 mm incluse dans le kit.

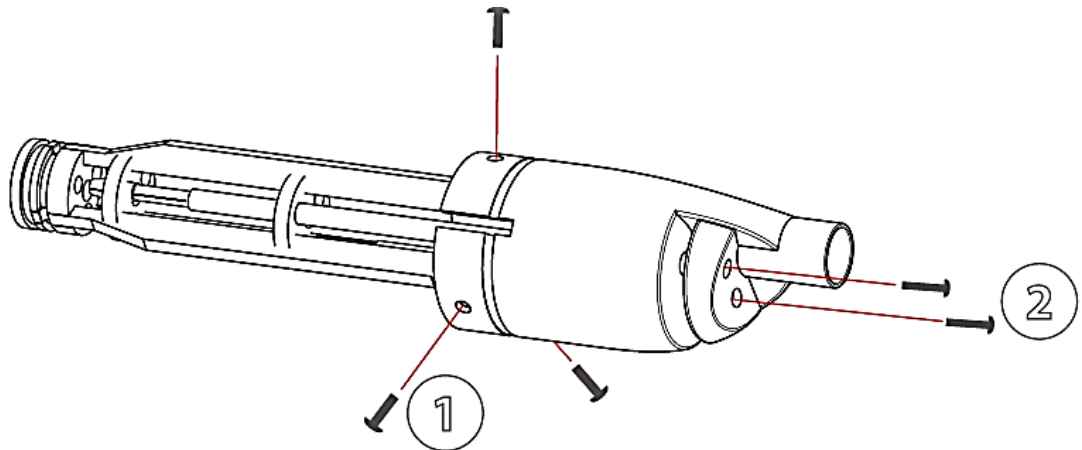


3.3

Positionner le bouton poussoir sur les extrémités visibles des porte-électrodes, puis visser avec les deux vis M2.



3. MONTAGE PISTON – CLOCHE



3.4

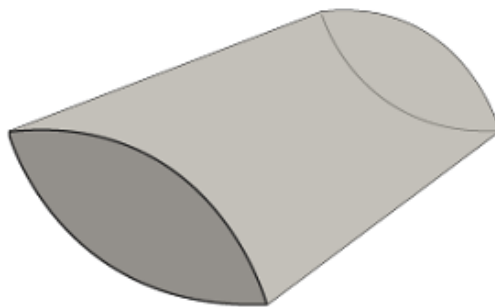
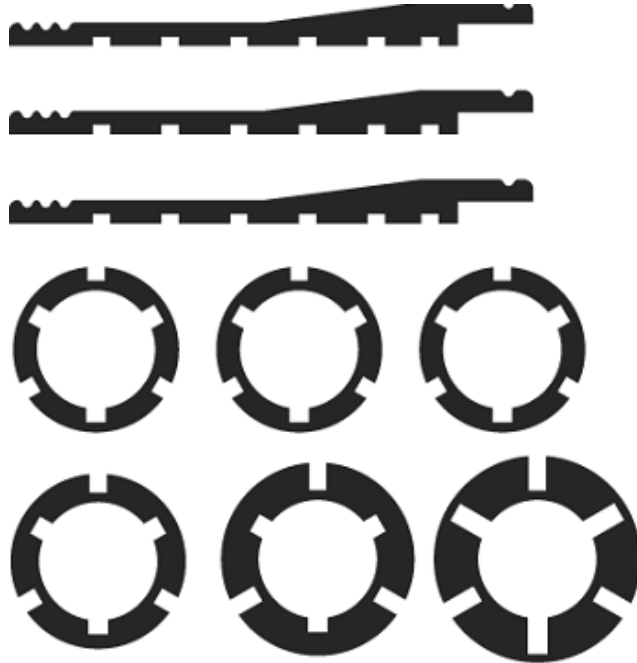
Placer le joint o-ring sur la cloche, au niveau de la rainure prévue. Cette opération peut être réalisée avant, dès le placement de la cloche.



4. MONTAGE DE L'ENVELOPPE

Dans le sachet «enveloppe»:

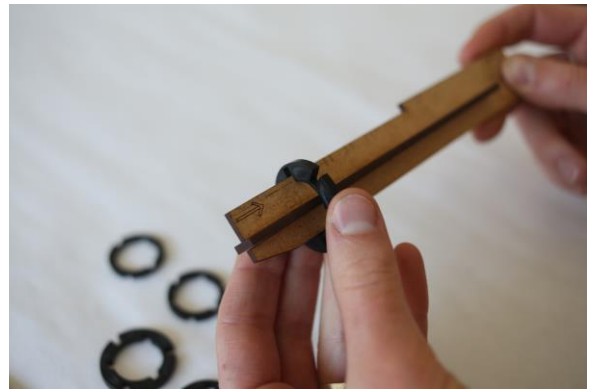
- 3 x montants noirs
- 6 x platines noires
- 1 x gaine thermorétractable transparente
- 1 x support d'aide au montage



4. MONTAGE DE L'ENVELOPPE

4.1

Imbriquer les deux éléments en bois MDF afin de réaliser votre support d'aide au montage. Insérer ensuite les platines noires sur le support en veillant à ce qu'une des encoches de ces platines s'insère sur le montant du support marqué d'une flèche. Commencer par la plus grande platine, à positionner sur la première marque du haut du support. Continuer avec les autres platines par ordre de grandeur décroissant.



4.2

Positionner ensuite délicatement un des montants noirs. Il est recommandé de commencer par fixer l'encoche du haut en redescendant.



4.3

Fixer ensuite les deux autres montants de la même manière. Puis vérifier la mise en place en passant le doigt à l'intérieur ou extérieur de la structure obtenue pour contrôler que les platines se trouvent bien à fleur des montants.



4. MONTAGE DE L'ENVELOPPE

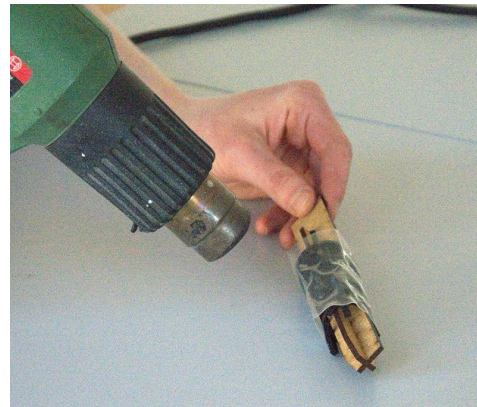
4.4

Placer la structure obtenue dans la gaine thermoplastique transparente en prenant soin de la positionner bien au milieu, dans la longueur et dans la largeur.



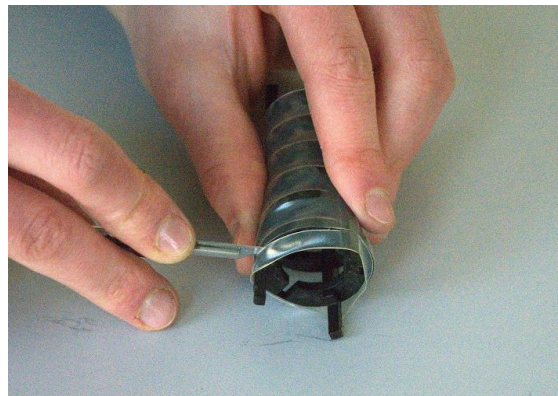
4.5

Chauffer au moyen d'un pistolet à air chaud (entre 250 et 300°C), en faisant tourner l'enveloppe pour répartir l'air chaud. **Prendre garde à ne pas surchauffer la gaine thermoplastique pouvant entraîner la fonte des encoches du polyéthylène noir et rendant plus difficile l'insertion de l'enveloppe sur le piston.**



4.6

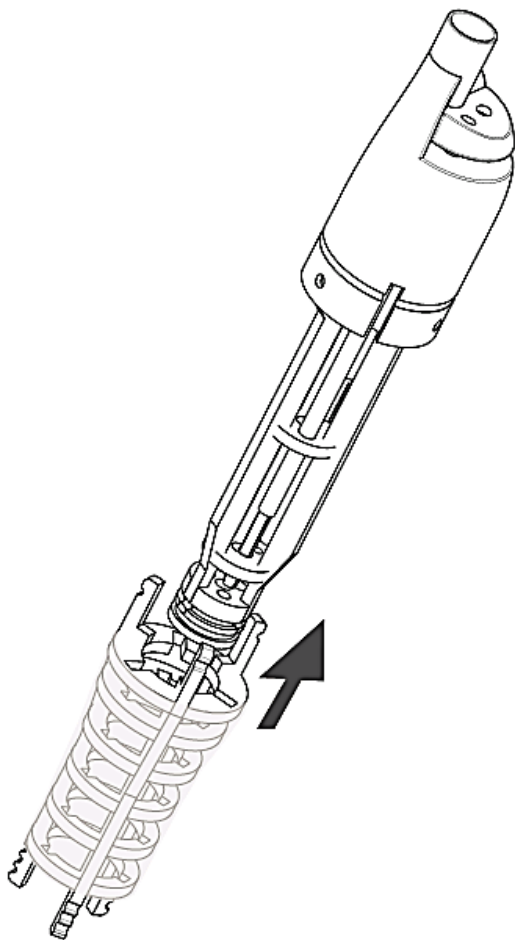
Une fois la gaine rétractée, l'ajuster en la coupant avec un scalpel (ou cutter) juste à l'extérieur des platines, à chaque extrémité.



5. MONTAGE PISTON - ENVELOPPE

5.1

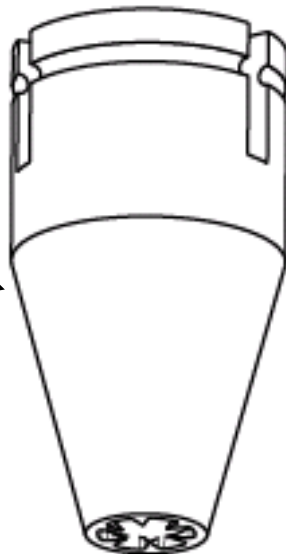
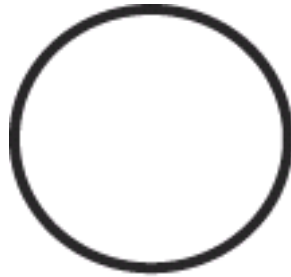
Faire coulisser l'enveloppe sur le piston. Vérifier que les extrémités hautes des montants de l'enveloppe s'encastrent sur les encoches de la cloche, sous le joint o'ring.



6. MONTAGE DE L'EMBOUT

Dans le sachet «embout»:

- 1 x embout
- 1 x joint o-ring
- 1 x tampon



REMARQUE

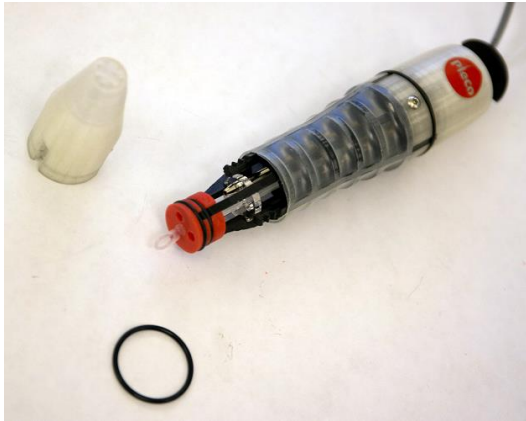
Vérifier la qualité de l'impression de cette pièce en consultant [la notice de fabrication des pièces imprimées du Pleco](#) disponible sur le site internet sous la page Téléchargement.



6. MONTAGE DE L'EMBOUT

6.1

Positionner le joint o-ring sur l'embout dans la rainure prévue à cet effet.



6.2

Insérer l'embout sur le bas du piston en prenant soin de rester dans le même axe. **Lorsque l'ajustage tête du piston/embout est trop serré, il est obligatoire de mouiller l'intérieur de l'embout avec de l'eau.** Les extrémités basses des montants noirs de l'enveloppe doivent passer sous le joint o-ring. Il peut être nécessaire de soulever un peu les montants afin de bien positionner l'embout.



Remarque :

C'est lors de cette étape que l'on vérifie le bon dimensionnement de la tête du piston et de l'embout. Si les ajustements sont trop serrés, il est probable que la tête du piston se détache lorsque l'on retire l'embout. **L'ajout d'une bande de PTFE (téflon) autour de la tête du piston facilite l'insertion et l'enlèvement de l'embout tout en améliorant l'étanchéité.**

Accessoires supplémentaires :

le kit dispose de bagues réhausseuses permettant d'augmenter le volume de la chambre électrolytique (contenu de l'embout). Ces bagues se positionnent lors de cette opération.



6. MONTAGE DE L'EMBOUT

6.3

Il ne manque plus qu'à insérer le tampon en mousse dans l'embout pour que votre Pleco soit prêt. Pour cela, humidifier préalablement la mousse. Le tampon en mousse se fixe directement sur l'embout, en prenant soin de faire correspondre l'axe médian creusé dans le tampon avec les électrodes.

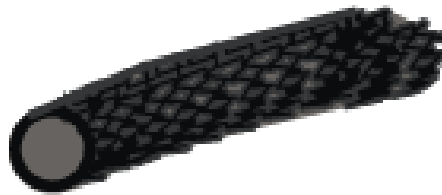


7. POSE DE LA GAINÉ POUR LES CÂBLES ET LES TUYAUX HYDRAULIQUES

Dans le sachet «gaine»:

1 x mini gaine rétractable noire

1 x gaine tressée

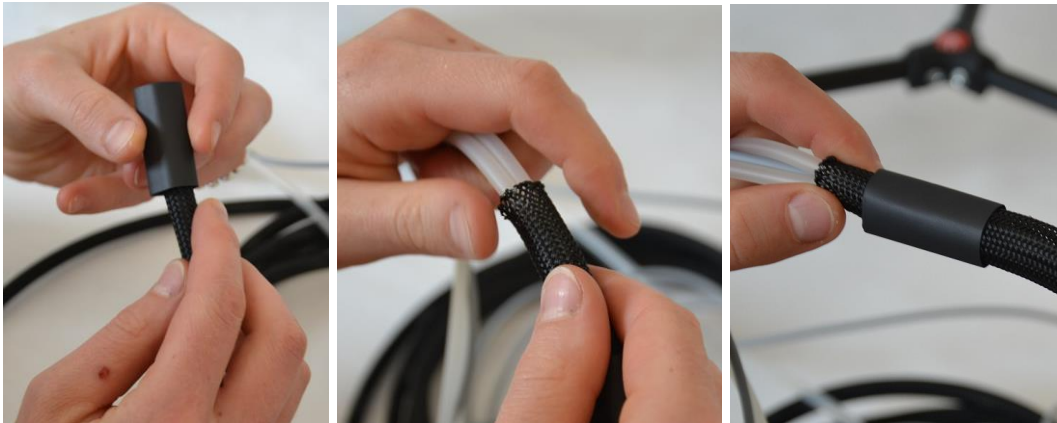


7. POSE DE LA GAINÉ POUR LES CÂBLES ET LES TUYAUX HYDRAULIQUES

7.1

Enfiler le bout de gaine thermorétractable sur la gaine tressée, puis enfiler les tuyaux hydrauliques ainsi que la gaine électrique dans la gaine tressée. Si les extrémités de la gaine tressée s'effilochent, il faut utiliser la flamme d'un briquet pour faire fondre la gaine.

Astuce: la gaine tressée se comprime facilement permettant de faire glisser les câbles à l'intérieur. La tâche reste néanmoins fastidieuse.



7.2

Une fois les câbles et les tuyaux passés dans la gaine tressée, positionner celle-ci au-dessus de l'ouverture de la cloche, jusqu'au milieu de la gorge. Positionner par-dessus la gaine thermorétractable noire de manière à ce qu'elle déborde de quelques millimètres sur la cloche. Cela assurera que la jonction tienne bien une fois chauffée. Vous pouvez vous aider de la brucelle pour bien tirer la gaine noire.



7.3

Chauffer la gaine thermorétractable noire au moyen du pistolet à air chaud. A nouveau maintenir le pistolet à distance pour ne faire fondre la gaine et la résine de la cloche.



8. CONNEXIONS HYDRAULIQUES ET ELECTRIQUES FINALES

Dans le sachet «connexions finales»:

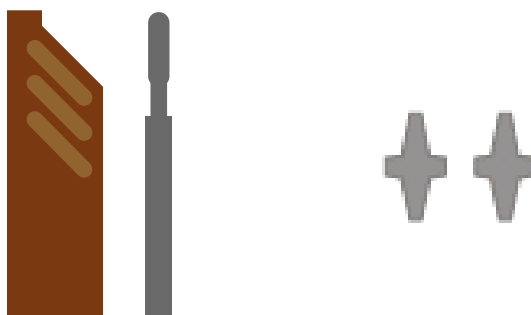
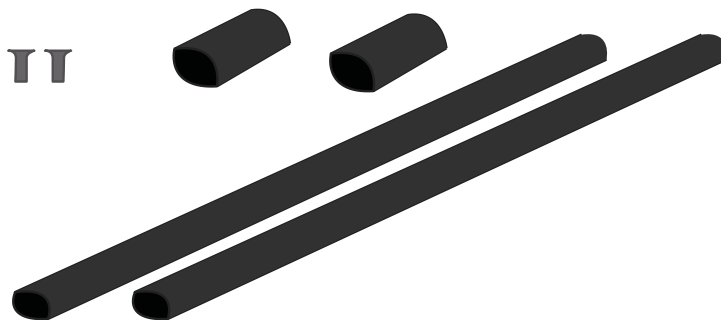
2 x mini connecteurs électriques

2 x fiches bananes (blanche et brune)

2 x gaines thermorétractables de 20 cm

2 x gaines thermorétractable de 3 cm

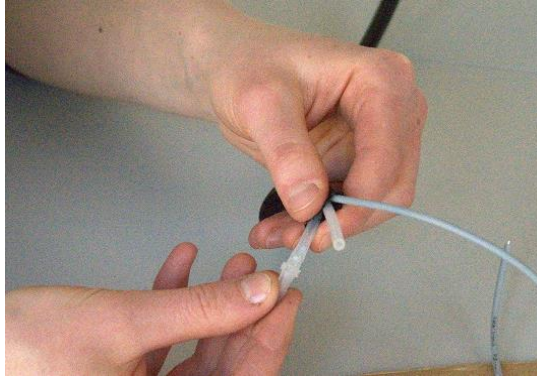
2x connecteurs hydrauliques



8. CONNEXIONS HYDRAULIQUES ET ELECTRIQUES FINALES

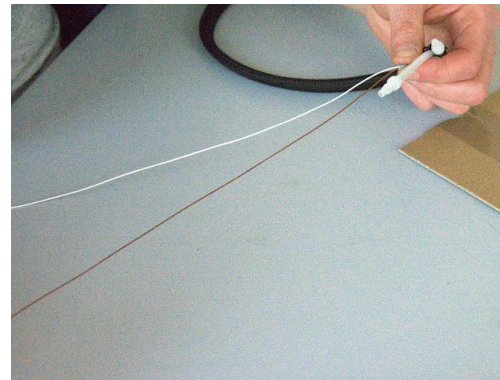
8.1

Insérer les connecteurs hydrauliques aux extrémités des tuyaux hydrauliques.



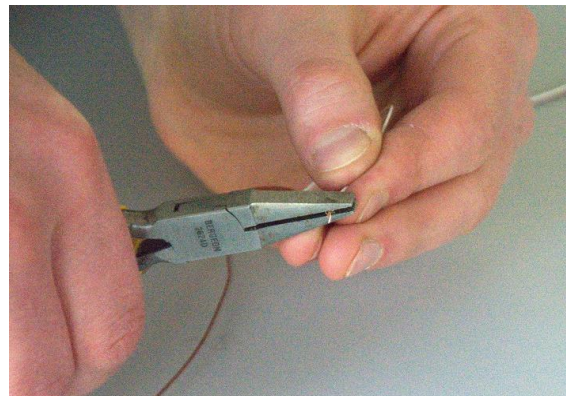
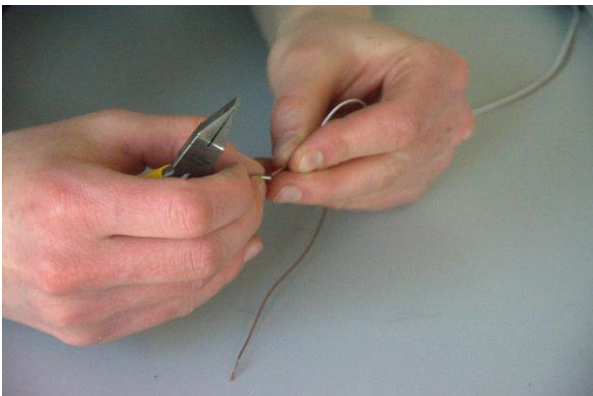
8.2

Dénuder le câble électrique sur une longueur d'environ 20 cm (équivalente aux longues gaines thermorétractables). Pour ne pas endommager les câbles internes, il faut d'abord inciser légèrement la gaine afin de la casser.



8.3

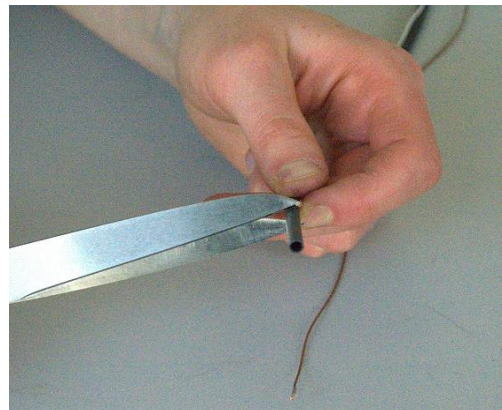
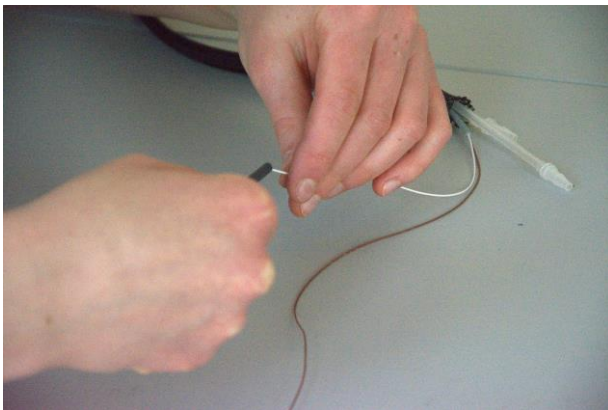
Dénuder les câbles électriques internes blanc et brun sur 1 cm. Puis enfiler les mini-connecteurs au plus proche de la gaine. Sertir les connecteurs à l'aide d'une pince.



8. CONNEXIONS HYDRAULIQUES ET ELECTRIQUES FINALES

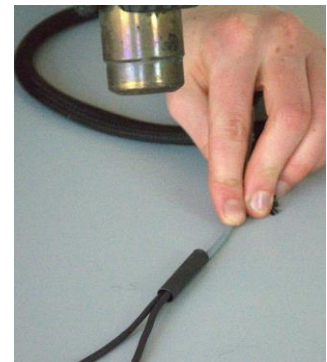
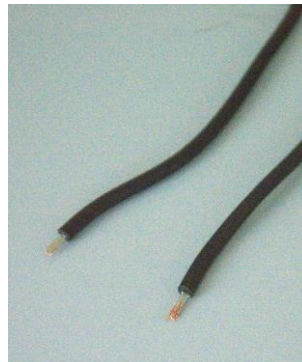
8.4

Introduire les 2 longues gaines thermorétractables (20 cm) sur chaque câble électrique. Réajuster la longueur de la gaine en prenant soin de laisser apparaître quelques mm du câble muni du connecteur et laissant deviner la couleur du câble, afin de les différencier par la suite.



8.5

Chauffer les 2 gaines thermorétractables à l'aide d'un pistolet à air chaud. A nouveau maintenir le pistolet à distance pour ne faire fondre les gaines. Enfiler ensuite la petite gaine thermorétractable, jusqu'au point de disjonction des câbles gainés, puis la chauffer.



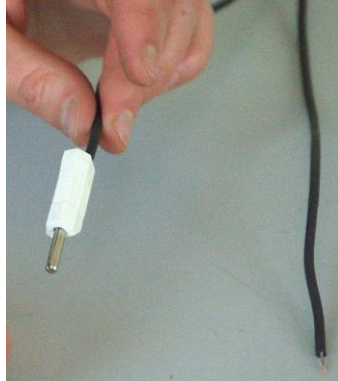
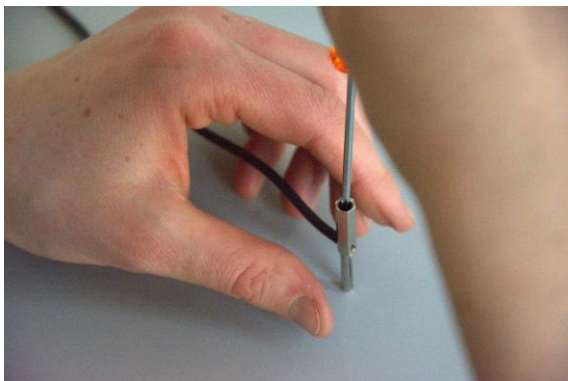
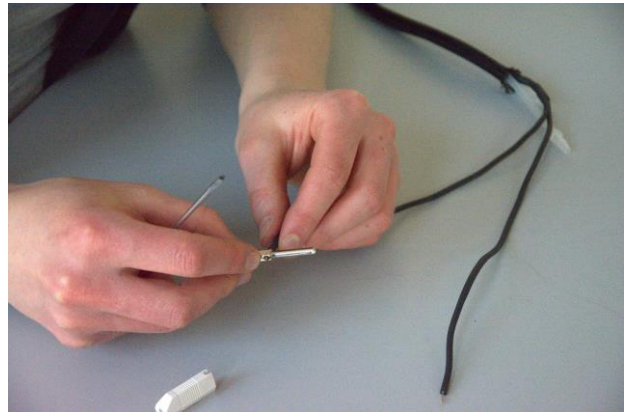
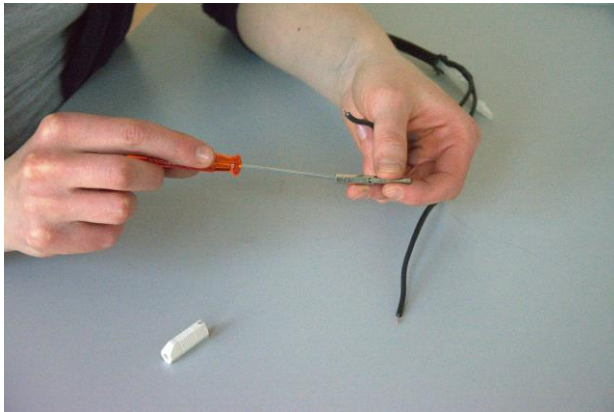
8.6

Enfiler et chauffer la deuxième gaine thermorétractable au bout de la gaine textile et ainsi éviter que celle-ci ne s'effiloche avec le temps.

8. CONNEXIONS HYDRAULIQUES ET ELECTRIQUES FINALES

8.7

Pour fixer maintenant les fils aux fiches bananes, dévisser dans un premier temps la vis de fixation de chaque fiche afin de pouvoir insérer ensuite les câbles dans la fiche banane de couleur correspondante. Revisser la fixation puis insérer chaque fiche banane câblée dans le capot plastique de couleur correspondante.



Votre Pleco est prêt à l'emploi !!!