

# **La pince automatisée**

Par Emilie, Alexis, Maxime

Avec les résident·es et éducateur·trices du FAM du Vert Galant

## Sommaire

Les pièces 3D à imprimer .....	3
Liste des pièces à imprimer .....	3
Fonctionnement de l'objet .....	5
Principe général.....	5
Problématiques et précisions sur le fonctionnement .....	5
Problématique 1 : Repérer qu'on a serré un objet et arrêter de forcer. ....	5
Problématique 2 : Repérer l'ouverture complète des mâchoires et empêcher le fil de se dérouler complètement .....	5
Agencement des différents composants.....	6
Instructions de fabrication / montage .....	7
La préparation des pièces.....	7
Préparation du potentiomètre .....	7
Préparation de l'embout du potentiomètre .....	8
Préparation de la pièce d'accroche sur la pince.....	9
Préparation de la partie d'enroulage .....	9
L'électronique.....	12
Le schéma électrique général.....	12
Réalisation des blocs boutons .....	12
Réalisation du bloc principal .....	16
Soudures des connectiques jacks femelles pour les boutons .....	20
Réalisation du bloc Potentiomètre + moteur.....	22
Soudures sur le potentiomètre .....	22
Réalisation de la connectique 6 fils côté potentiomètre et moteur .....	22
Assemblage final des éléments .....	24
Mise en place étape par étape.....	24
Téléverser le code arduino .....	44
ANNEXE : Ordre des fils sur la connectique 6 fils.....	45

## Les pièces 3D à imprimer

### Liste des pièces à imprimer

PIECE	NOM DES FICHIERS	FORMATS	COMMENTAIRES	PARAMETRES IMPRESSION
Pièce d'accroche sur la pince	« Piece d'accroche pince.f3d » « Piece d'accroche pince.stl »	STL et f3d (Fusion 360)	Cette pièce vient se fixer sur la base de la pince. Elle permettra de venir enfiler la pièce centrale. La partie fine du milieu permet de plier la pièce afin de faire venir les parties arrondies de part et d'autre du plat central. Serrer avec une pince les parties arrondies jusqu'à ce qu'elles s'insèrent bien dans les arrondis en creux correspondants.	<b>Paramètres d'impression</b> Buse : 0.4 Epaisseur de couche : 0.2mm Supports : partout Remplissage : 25% <b>Traitement post-impression</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Retirer les supports situés le long (et sous) les parties arrondies : elles empêchent l'enfilement de la pièce.</li> <li>Eventuellement enlever de la matière au cutter et/ou limer l'un des côtés de la pièce : elle risque de ne pas s'enfiler dans la pièce principale. La limer petit à petit permet d'avoir un enfilement « rugueux » : meilleure tenue de la pièce principale sur la pièce d'accroche.</li> </ul>
Embout de la poignée	« Embout poignee.f3d » « Embout poignee.stl »	STL et f3d (Fusion 360)	Cette pièce s'enfile sur le haut de la poignée de la pince. Elle a pour fonction de bloquer l'une des extrémités du fil de nylon qui sera tiré par le moteur.	<b>Paramètres d'impression</b> Buse : 0.4 Epaisseur de couche : 0.2mm Supports : aucun Remplissage : 20%
Embout du potentiomètre à glissière	« Embout potentiometre.f3d » « Embout potentiometre.stl »	STL et f3d (Fusion 360)	Elle s'insère sur la partie mobile du potentiomètre, et bloque le fil	<b>Paramètres d'impression</b> Buse : 0.4 Epaisseur de couche : 0.1mm Supports : aucun

			de nylon à l'aide d'un boulon, de telle sorte que lorsque le fil est tiré par le moteur, la partie mobile du potentiomètre suit le mouvement.	Remplissage : 25% Pas de « brim ».
Pièce d'enroulage du fil de nylon	« Piece d'enroulage.f3d » « Piece d'enroulage.stl »	STL et f3d (Fusion 360)	Cette pièce et rendue solidaire de la partie rotative du moteur, et elle bloque une extrémité du fil de nylon. Ainsi, lorsque le moteur tourne, le fil de nylon s'enroule autour de la pièce.	<b>Paramètres d'impression</b> Buse : 0.4 Epaisseur de couche : 0.15mm Supports : aucun Remplissage : 25%
Le boulon	« Boulon.f3d » « Boulon.stl »	STL et f3d (Fusion 360)	Boulon se vissant sur le haut du capot et permettant d'accéder à la vis de serrage du moteur.	<b>Paramètres d'impression</b> Buse : 0.4 Epaisseur de couche : 0.10mm Supports : aucun Remplissage : 20%
Le capot	« Capot.f3d » « Capot.stl »	STL et f3d (Fusion 360)		<b>Paramètres d'impression</b> Buse : 0.4 Epaisseur de couche : 0.2mm Supports : à partir du plateau seulement Remplissage : 20%
La pièce principale	« Piece principale.f3d » « Piece principale.stl »	STL et f3d (Fusion 360)	Elle maintient en place le moteur, le potentiomètre et les différentes connectiques.	<b>Paramètres d'impression</b> Buse : 0.4 Epaisseur de couche : 0.2mm Supports : partout Remplissage : 25% <b>Traitement post-impression</b> Retirer tous les supports à l'aide d'un tournevis ou d'une pince.

## Fonctionnement de l'objet

### Principe général

Un bouton sert à refermer les mâchoires de la pince tandis que l'autre sert à les ouvrir.

L'appui sur un des deux boutons actionne la rotation du moteur (servo moteur à rotation continue) dans un sens ou dans l'autre. De ce fait, le fil de nylon s'enroule, et puisque son autre extrémité est fixée à l'extrémité de la poignée de la pince, celle-ci est tirée en arrière ou bien relâchée : les mâchoires s'ouvrent ou se ferment.

### Problématiques et précisions sur le fonctionnement

Plusieurs problématiques ont amené à complexifier l'approche simple décrite ci-dessus.

#### Problématique 1 : Repérer qu'on a serré un objet et arrêter de forcer.

##### Le problème :

Dans le fonctionnement tel que décrit jusqu'ici, si l'on appuie pendant longtemps sur le bouton qui serre les mâchoires, le moteur continuera à forcer même si l'on a saisi un objet. Un des composants finira donc nécessairement par casser (moteur, fil de nylon, pièce en 3D, ...).

##### Solution choisie :

Un potentiomètre à glissière vient se placer sur le chemin du fil de nylon. Sa partie mobile est solidaire du fil. Un mouvement du fil vers l'arrière de la pince (les mâchoires se rapprochent) ou bien vers l'avant (les mâchoires s'éloignent) se traduit donc par un déplacement de la partie mobile du potentiomètre. On va conditionner les ordres donnés au moteur par l'arduino en fonction des valeurs récupérées sur le potentiomètre.

Voici la logique :

- On reçoit l'ordre d'enrouler le fil (on a appuyé sur le bouton de serrage des mâchoires)
- On donne l'ordre au moteur de tourner
- On lit immédiatement la valeur du potentiomètre
- On attend quelques millisecondes
- On lit à nouveau la valeur du potentiomètre
- Si l'on remarque que le potentiomètre ne se déplace plus, c'est que les mâchoires sont bloquées par ce que l'on est en train de serrer : on DESACTIVE alors le bouton de fermeture (appuyer sur le bouton n'enverra plus aucun ordre de rotation au moteur). Seul un appui sur le bouton d'ouverture de la pince permettra à nouveau au bouton de fermeture de faire réagir le moteur.

#### Problématique 2 : Repérer l'ouverture complète des mâchoires et empêcher le fil de se dérouler complètement

##### Le problème :

Dans le fonctionnement tel que décrit jusqu'ici, si l'on appuie pendant longtemps sur le bouton qui ouvre les mâchoires, celles-ci vont se mettre en position ouverte au maximum, mais le moteur va continuer de tourner. Le fil de nylon va alors se dérouler et on aura du « mou ». C'est problématique pour plusieurs raisons :

- Le fil ainsi déroulé risque d'aller se mettre n'importe où à l'intérieur de l'objet.
- Le fil aura beaucoup de « mou » entre le moteur et la partie mobile du potentiomètre.  
Lorsque l'on voudra rapprocher les mâchoires, le fil commencera à s'enrouler, mais comme

le potentiomètre n'aura pas bougé, le programme considèrera qu'on est en train de serrer un objet et qu'il faut donc arrêter l'enroulage !

#### Solution choisie :

Grâce à la lecture du potentiomètre, on va repérer le moment où les mâchoires sont complètement ouvertes (potentiomètre ne bouge plus) et les resserrer légèrement pour retendre le fil de nylon.

Voici la logique :

- On reçoit l'ordre de dérouler le fil (on a appuyé sur le bouton d'ouverture des mâchoires)
- On donne l'ordre au moteur de tourner
- On lit immédiatement la valeur du potentiomètre
- On attend quelques millisecondes
- On lit à nouveau la valeur du potentiomètre
- Si l'on remarque que le potentiomètre ne se déplace plus, c'est que les mâchoires sont complètement ouvertes (la poignée étant en position finale, le ressort de la pince ne tire plus le fil, et donc plus non plus le potentiomètre qui en est solidaire) : on DESACTIVE alors le bouton d'ouverture (appuyer sur le bouton n'enverra plus aucun ordre de rotation au moteur). Seul un appui sur le bouton de fermeture de la pince permettra à nouveau au bouton d'ouverture de faire réagir le moteur.

#### Agencement des différents composants

Dans le montage proposé, certains composants / éléments de l'objet sont indépendants et se branchent via des connectiques. Voici les éléments indépendants :

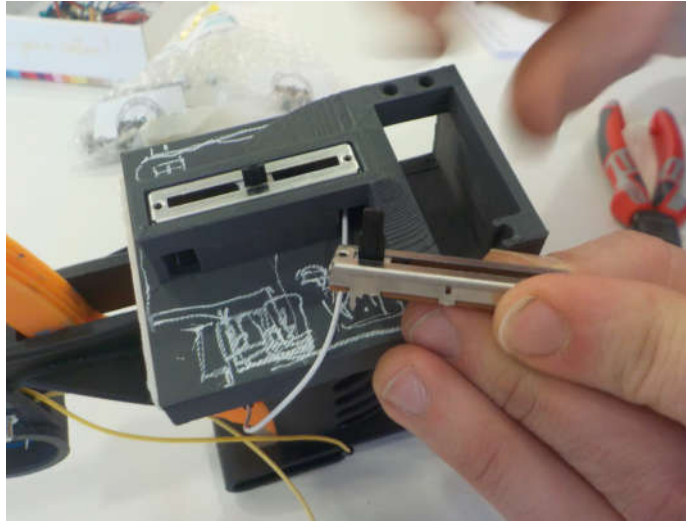
- Carte arduino + module de charge de la batterie + connectique femelle pour bouton d'ouverture + connectique femelle pour bouton de fermeture + connectique femelle pour potentiomètre et moteur. Tous ces éléments sont reliés par des soudures, donc constituent un seul et même bloc.
- Bouton de fermeture : se connecte au bloc arduino via une prise « barrel jack »
- Bouton d'ouverture : se connecte au bloc arduino via une prise « barrel jack »
- Moteur + potentiomètre : sont soudés à une même connectique mâle, et se branchent au bloc arduino via une connectique plastique à 6 fils.

## Instructions de fabrication / montage

### La préparation des pièces

#### Préparation du potentiomètre

A l'aide d'une pince, couper le haut de la partie mobile au niveau du décrochage.



### Préparation de l'embout du potentiomètre

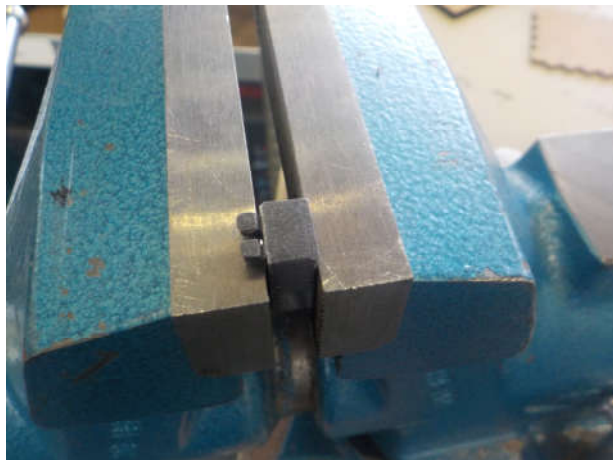
L'embout du potentiomètre, imprimé en 3D, est une pièce petite. Si bien que l'espacement prévu entre les deux petites pattes et la base est à retravailler rapidement au cutter car elle ne permet pas au fil de passer. Il s'agit, avec un cutter, de couper un peu de matière plastique pour laisser apparaître l'espace voulu. Voici des photos de ce qu'il faut faire :



*L'espacement n'est pas apparent*



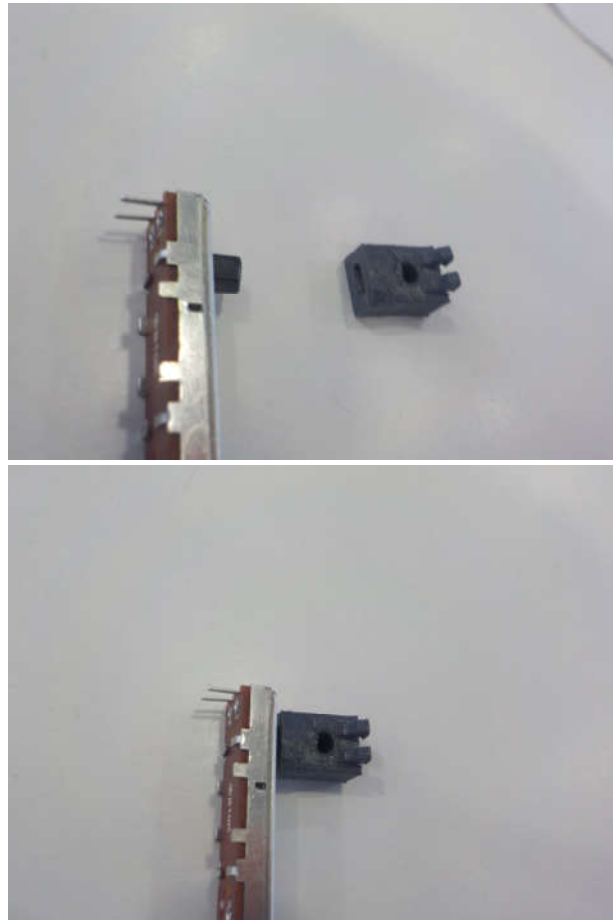
*On coupe un peu de matière plastique*



*Et voici le résultat voulu*



Il suffit alors ensuite d'installer en forçant un peu cette pièce sur le potentiomètre préparé :



#### Préparation de la pièce d'accroche sur la pince

Retirer les supports situés le long (et sous) les parties arrondies : elles empêchent l'enfilement de la pièce.

#### Préparation de la partie d'enroulage

En plus des pièces imprimées et existantes, il faut préparer deux choses :

- Un disque de chambre à air :  
*Dans un morceau de vieille chambre à air, découper un disque de même diamètre que celui de la pièce d'enroulage imprimée en 3D. Il viendra se caler entre la pièce standard circulaire (à engrenages) fournie avec le moteur et la pièce d'enroulage. La pièce d'enroulage étant soumise à un fort effort de résistance à sa rotation, cette interface (chambre à air à fort coefficient de frottement, écrasée) lui permettra de ne pas glisser lors de la rotation du moteur.*
- Une vis de 11 mm :  
*Prendre une vis de plus grande longueur et la couper à la scie à métaux de telle sorte que la longueur du pas de vis soit de 11mm. Attention, lors de la coupe, à laisser deux écrous sur le pas de vis. Ceci permet de serrer la vis lors de la découpe (évite d'abîmer la vis), et de reformer le bout du pas de vis en sortant les écrous après la découpe.*



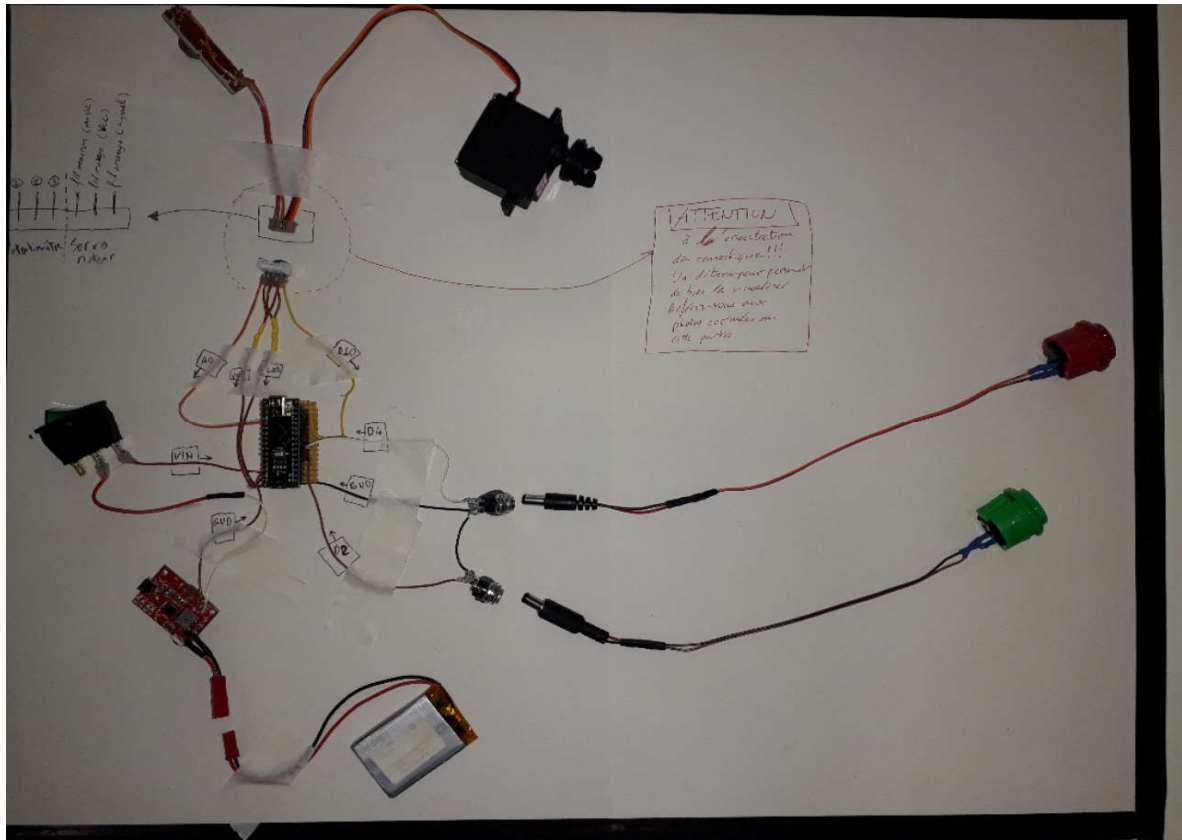
A partir de là, la mise en place de la partie d'enroulement consiste à enfiler le moteur puis la pièce à engrenage du moteur puis une couche de scotch double face fin puis le disque de chambre à air puis la pièce d'enroulage imprimée en 3D puis la vis de 11mm à travers tout ça. La vis vient tout serrer en se vissant dans l'axe du moteur à travers les différents éléments.





## L'électronique

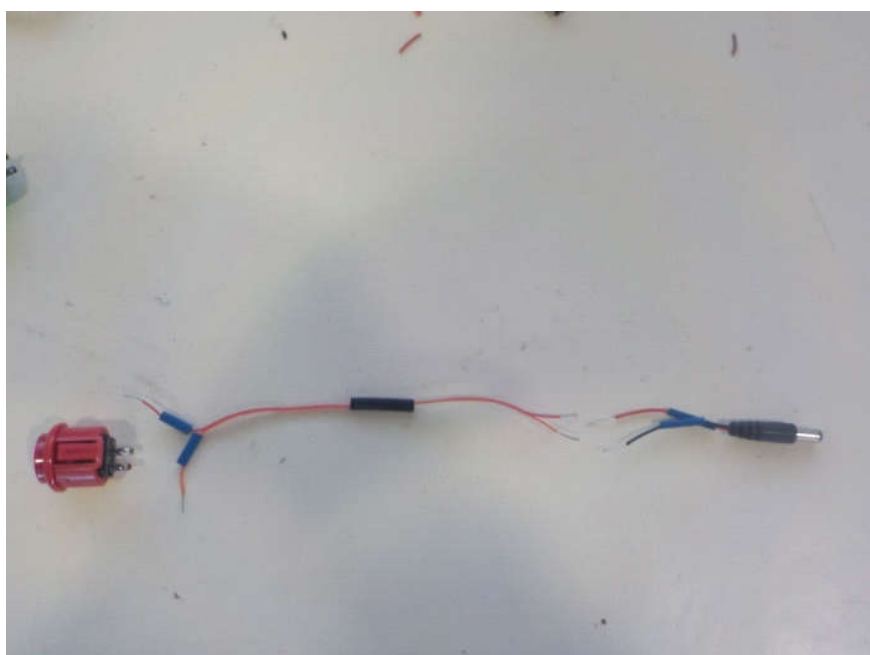
## Le schéma électrique général



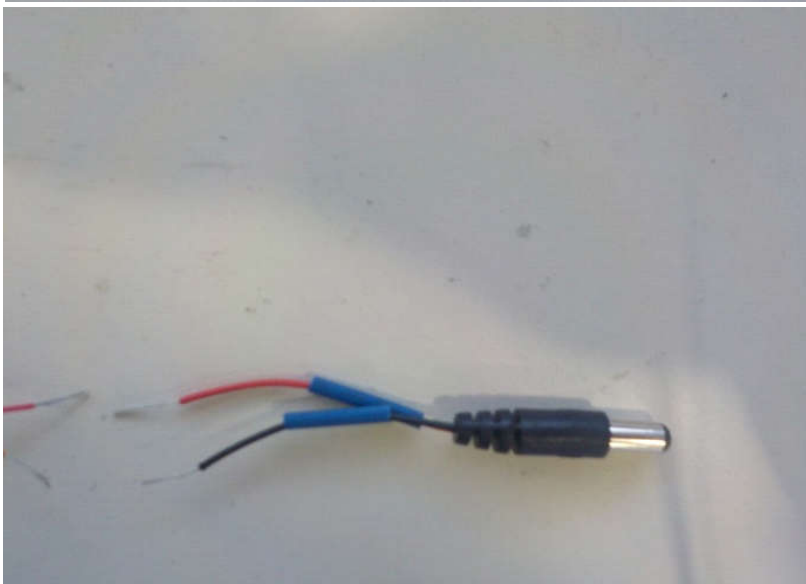
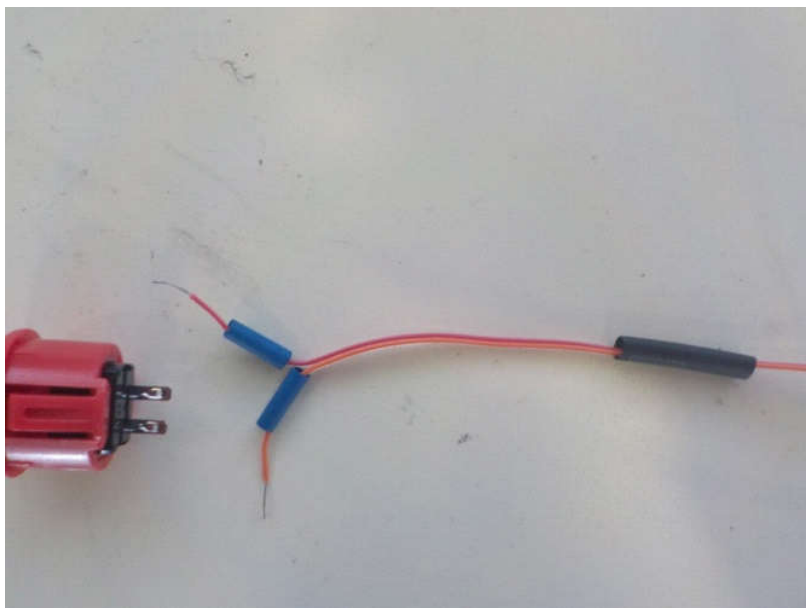
## Réalisation des blocs boutons

### Réalisation des soudures pour les boutons

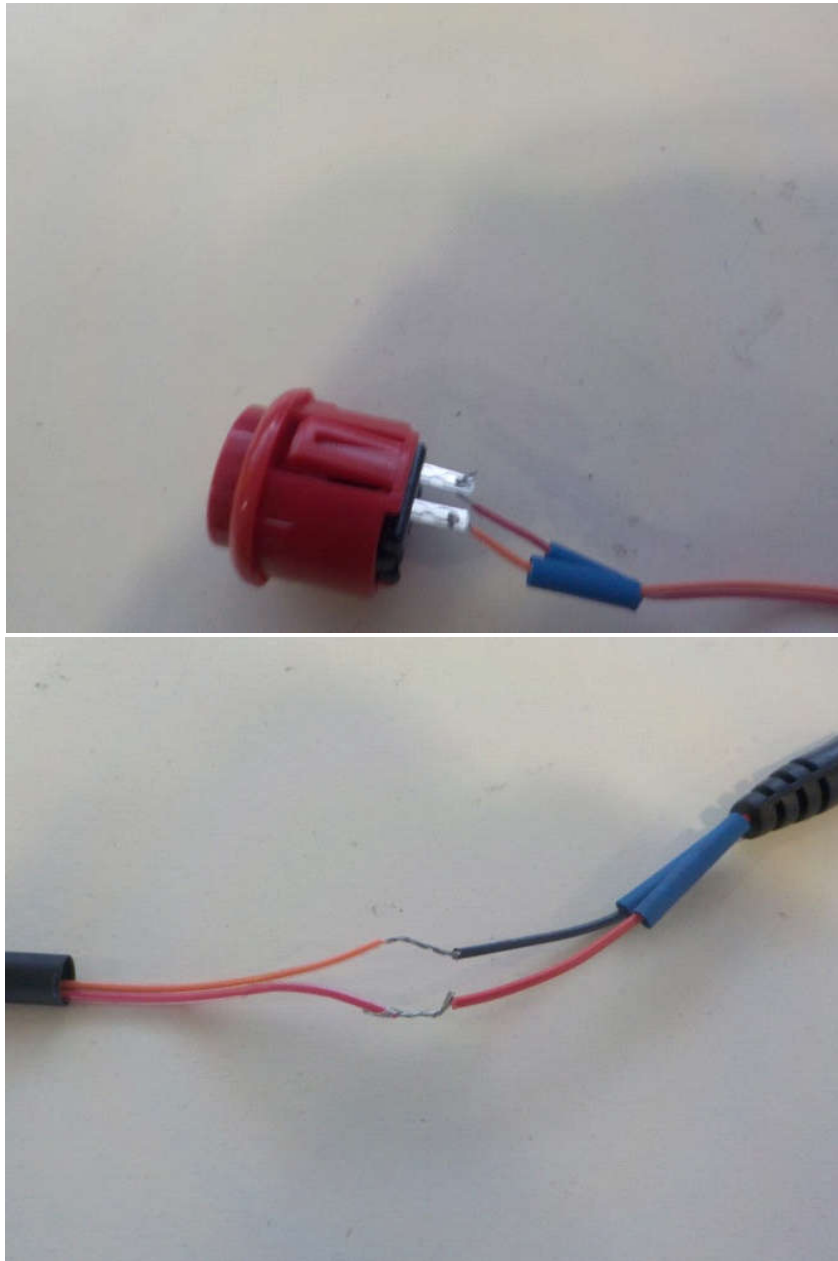
Vous pouvez suivre les étapes ci-dessous :



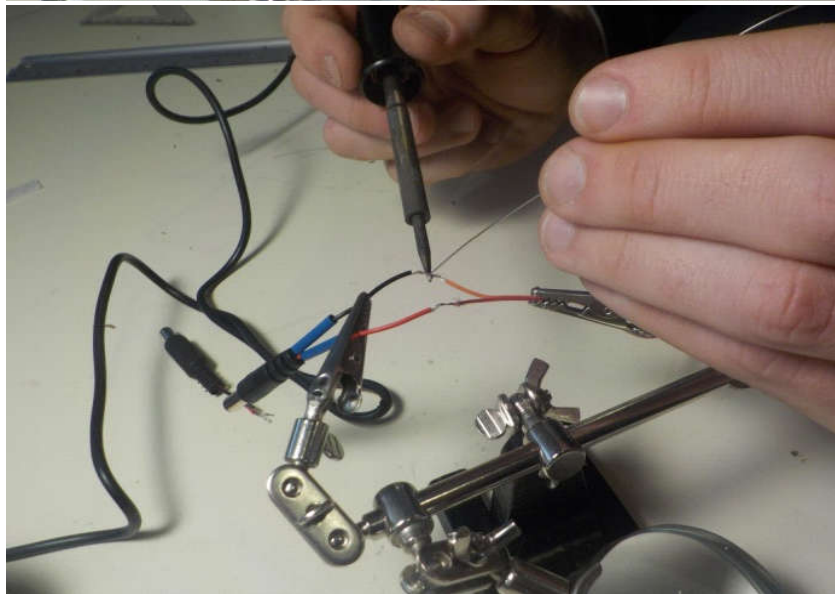
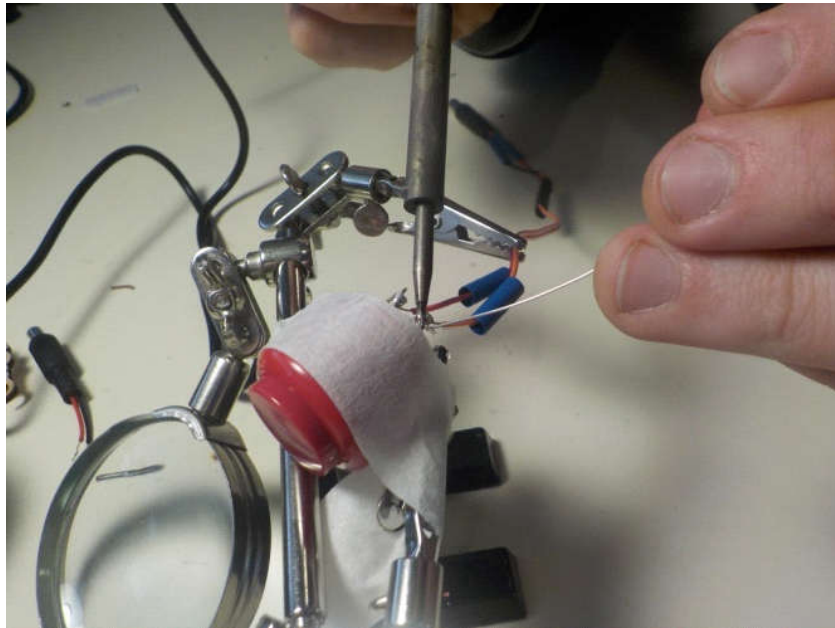
*Agencement des éléments et placement des gaines thermorétractables*



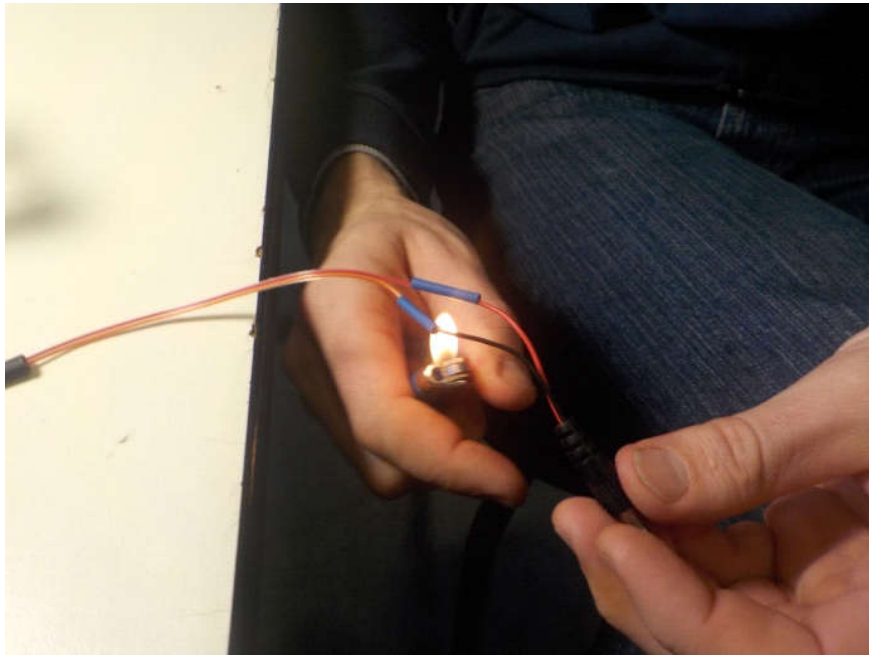
*Zoom sur les deux extrémités qui vont être soudées*



*Et les extrémités pré-assemblées avant soudure*



*Soudures*



*Faire des allers-retours rapides avec une flamme sous les gaines pour les rétrécir*

### Réalisation du bloc principal

Le bloc principal est constitué de :

- La carte arduino nano
- Le module de charge de la batterie
- La connectique femelle pour bouton d'ouverture
- La connectique femelle pour bouton de fermeture
- La connectique femelle pour potentiomètre et moteur

### Tableau récapitulatif des connexions sur l'arduino

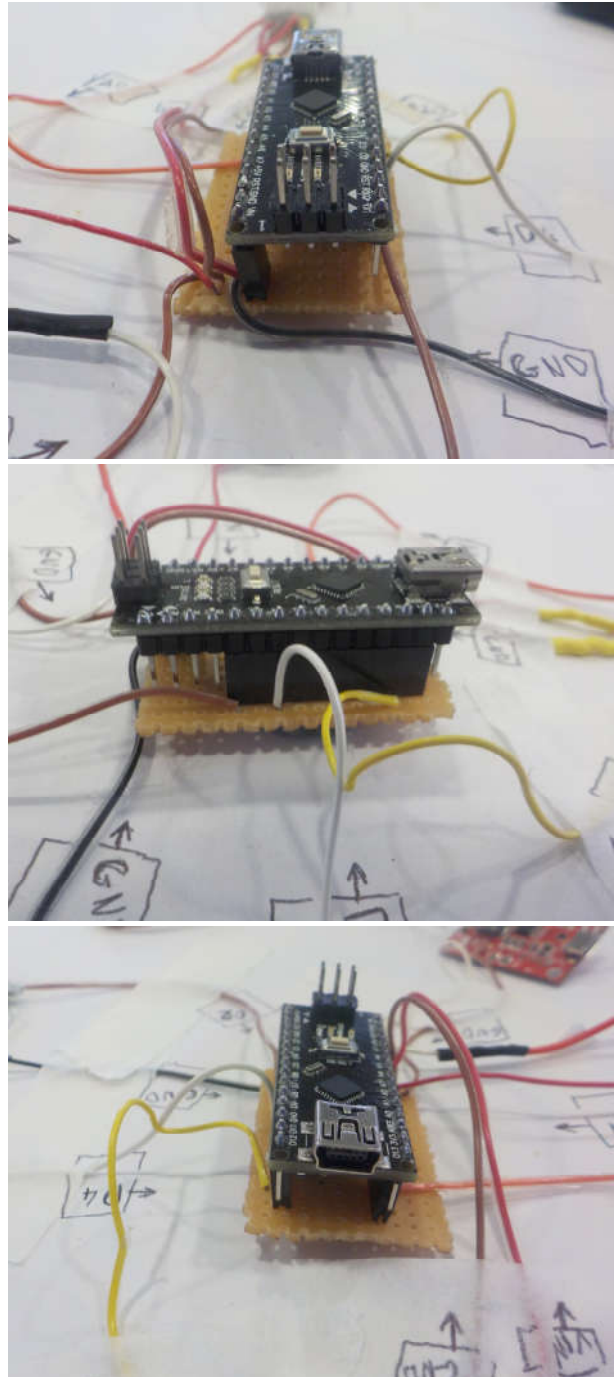
Pin D10	Fil de signal du servo moteur (orange) <b>(via connectique 6 fils)</b>
Pin D2	Sur une des pattes d'un jack femelle
Pin D4	Sur une des pattes de l'autre jack femelle
Pin A0	Sur la broche du potentiomètre numérotée <b>2 (via connectique 6 fils)</b>
GND	Sur la broche du potentiomètre numérotée <b>3 (via connectique 6 fils)</b> Sur le fil de masse du servo moteur (marron) <b>(via connectique 6 fils)</b> Sur la sortie du module de charge, côté « moins » (cf photo) Sur une des pattes de chaque jack femelle
VIN	Sur le gros interrupteur de mise en route de la pince Sur la broche du potentiomètre numérotée <b>1 (via connectique 6 fils)</b> Sur le fil d'alimentation du servo moteur (rouge) <b>(via connectique 6 fils)</b>

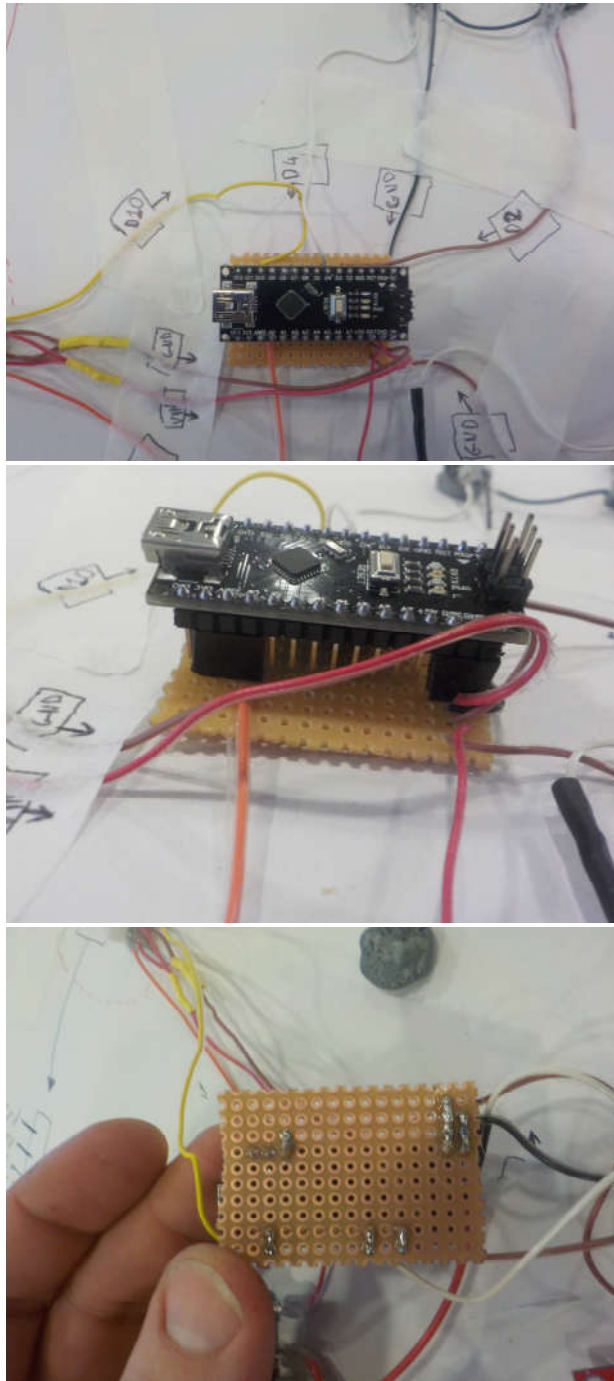


### *Soudures sur la carte arduino*

Pour la carte arduino nano, on a fait le choix de souder, sur une platine d'essai, des connecteurs femelles. C'est sur ceux-ci qu'on vient emboîter la carte arduino. Ceci permet de la changer en cas de problèmes.

Voici des photos de la carte, sous plusieurs angles, avec les soudures effectuées :





#### *Réalisation de la connectique 6 fils côté arduino*

Les trois fils du potentiomètre et les trois fils du moteur viennent tous deux se brancher à la carte arduino via une unique connectique 6 fils.

La mise en place de cette connectique se fait en deux étapes :

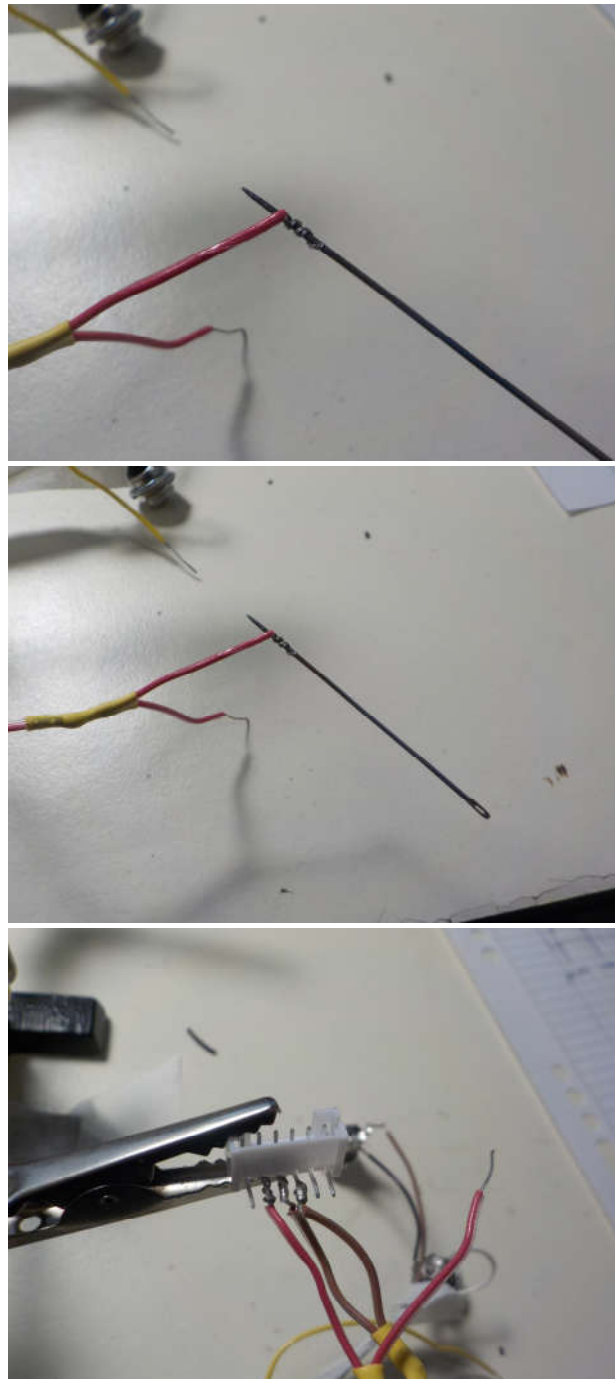
- Connexion des 6 fils du côté bloc potentiomètre + moteur
- Connexion des 6 fils du côté carte arduino

Nous présentons ici la démarche pour la connexion du côté bloc potentiomètre et moteur.

De ce côté-ci, il faut souder les fils à la connectique blanche.

**ATTENTION à l'ordre des fils. Pour cela, se référer à l'annexe : Ordre des fils sur la connectique 6 fils.**

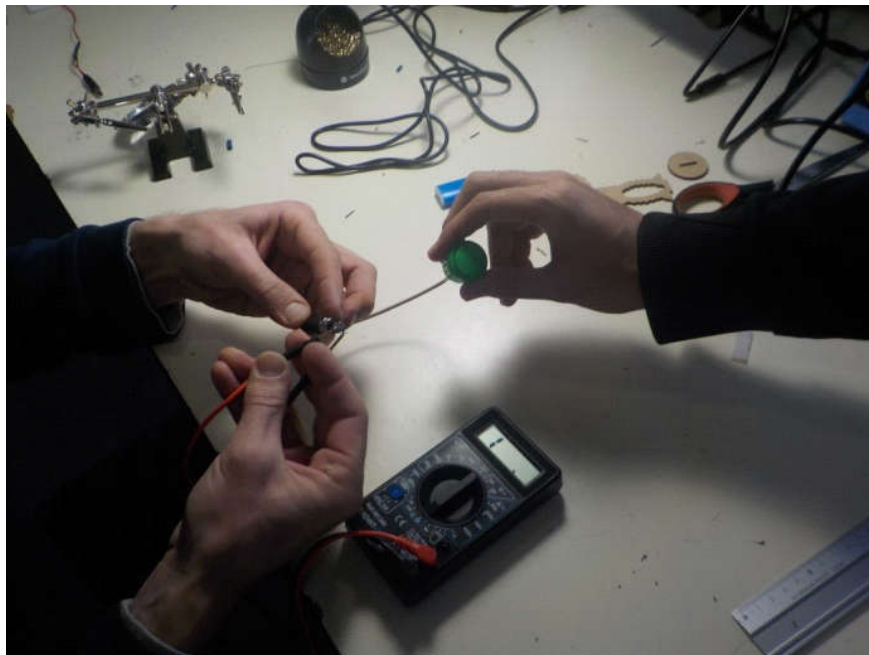
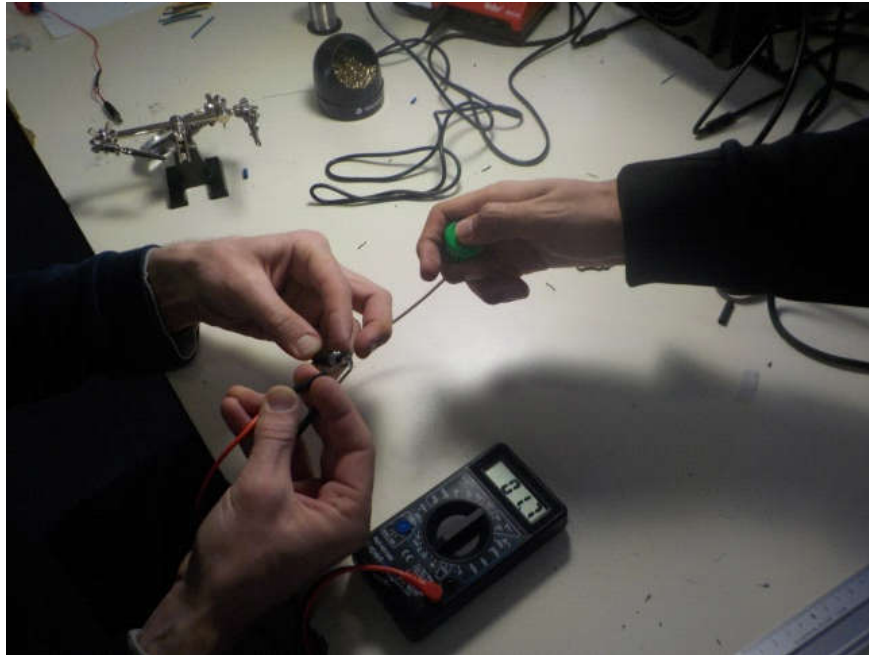
Les broches métalliques étant très rapprochées, il vaut mieux pour éviter que les fils se touchent d'abord enrouler la partie dénudée du fil autour d'une aiguille puis enfiler le fil ainsi enroulé sur la broche.



## Soudures des connectiques jacks femelles pour les boutons

### Identification des deux pattes utiles pour le jack femelle

Les connectiques jacks femelles qui seront connectées à la carte arduino possèdent trois pattes. Or, seulement deux sont nécessaires pour des boutons. Donc l'une d'elle ne sert à rien : on va la repérer et la couper. Pour cela, placer une des sondes du multimètre sur la patte centrale, et l'autre sur une des deux autres pattes. Seulement l'une des pattes fera passer la résistance à une valeur quasi nulle lorsque l'on appuiera sur le bouton : c'est la bonne. L'autre affichera une valeur infinie (« 1 ») de résistance que l'on appuie ou non sur le bouton : c'est celle qu'il faut couper.



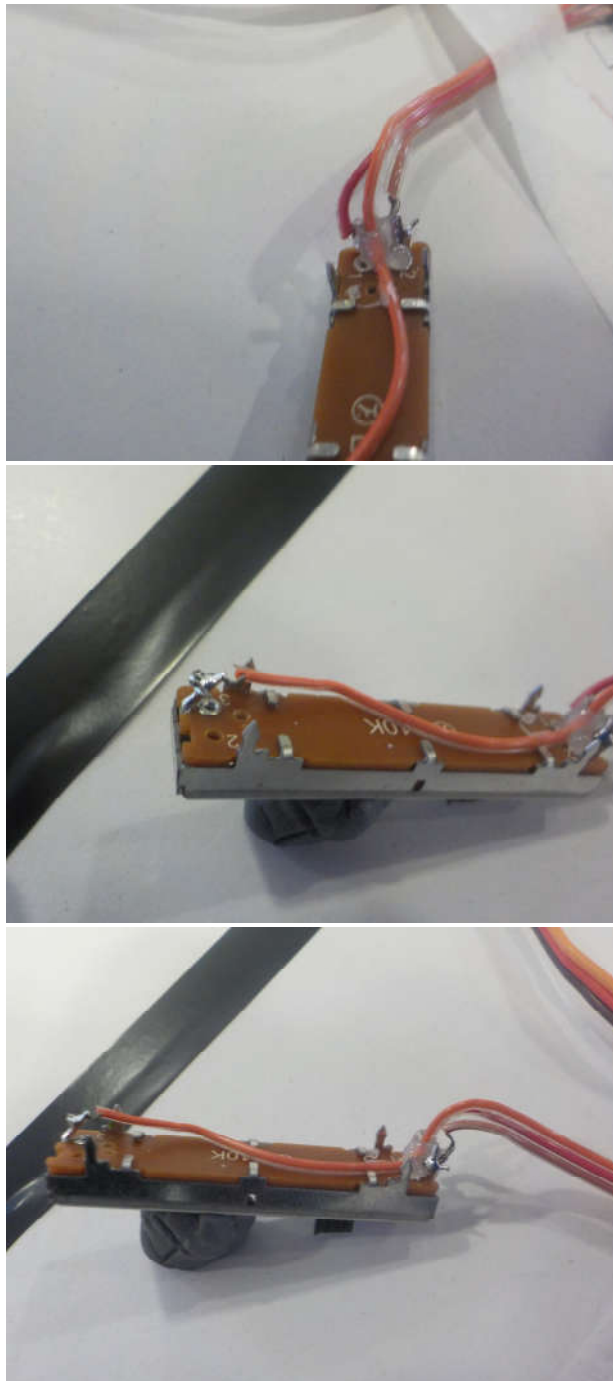
Test de la continuité (résistance) pour identifier la bonne patte



On coupe la patte inutile

## Réalisation du bloc Potentiomètre + moteur

### Soudures sur le potentiomètre



### Réalisation de la connectique 6 fils côté potentiomètre et moteur

Les trois fils du potentiomètre et les trois fils du moteur viennent tous deux se brancher à la carte arduino via une unique connectique 6 fils.

La mise en place de cette connectique se fait en deux étapes :

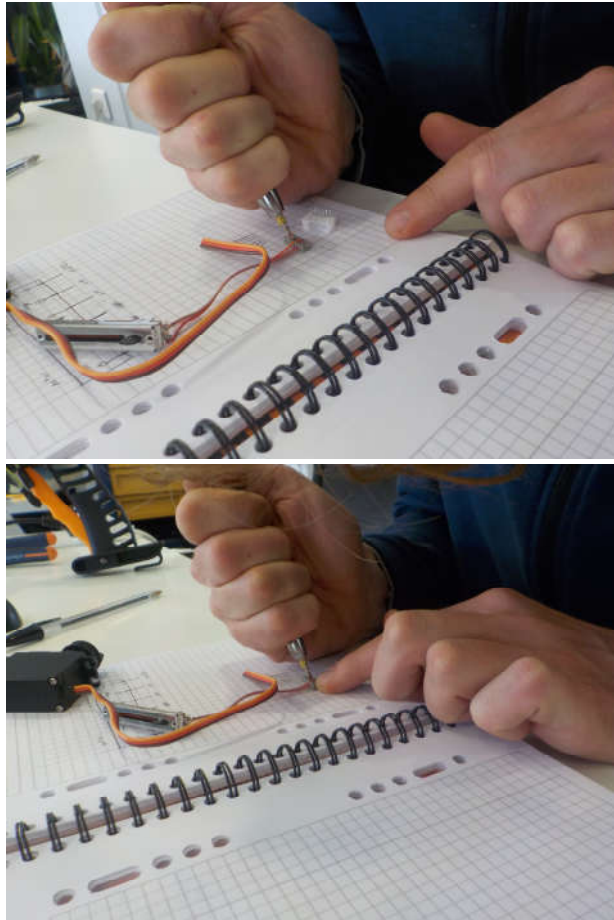
- Connexion des 6 fils du côté bloc potentiomètre + moteur
- Connexion des 6 fils du côté carte arduino



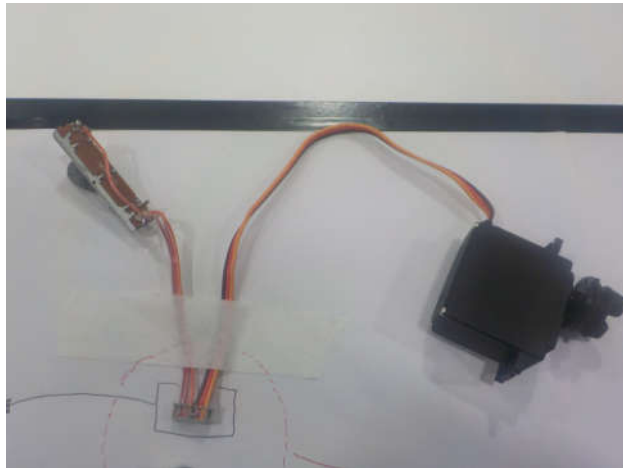
Nous présentons ici la démarche pour la connexion du côté bloc potentiomètre et moteur.

**ATTENTION à l'ordre des fils. Pour cela, se référer à l'annexe : Ordre des fils sur la connectique 6 fils.**

Il faut de ce côté insérer en force les fils, **sans les dénuder**, dans la connectique grise. Le plastique maintient ainsi les fils tandis qu'à l'intérieur de la connectique, des lamelles de métal coupent le plastique et viennent au contact du métal du fil. Pour insérer les fils, il faut les pousser, par exemple à l'aide d'un petit tournevis plat. Voici des photos de cette étape :

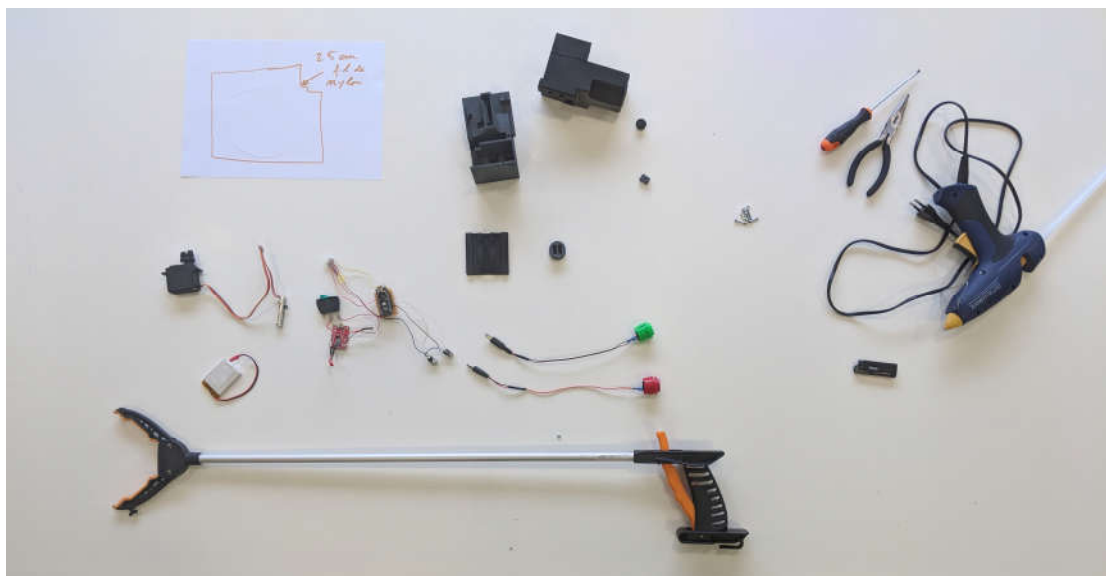


Au final, on obtient :



## Assemblage final des éléments

### Mise en place étape par étape



#### 1- Fil de nylon, pièce d'enroulage, briquet.

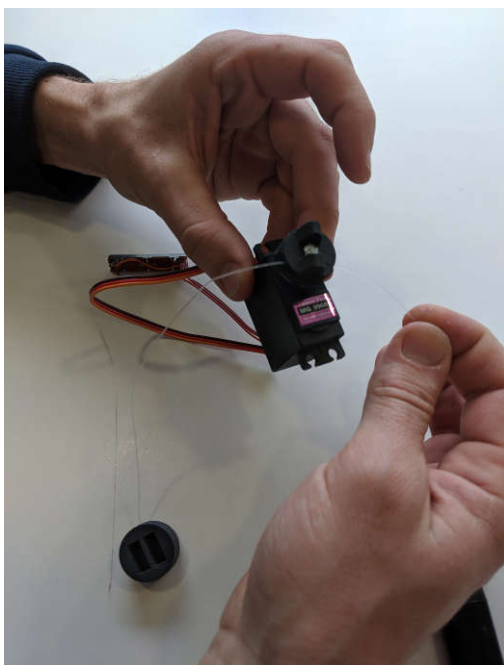
Enfiler le fil de nylon dans la fente de la « pièce d'enroulage » (petit cylindre) et faire une boucle avec le fil **qui ressort par le sommet du cylindre**. Chauffer à l'aide d'un briquet le bout du fil pour qu'il se rétracte. ATTENTION de ne pas brûler le fil sinon vous risquez de fragiliser le fil.





## 2- Assemblage précédent + servo moteur

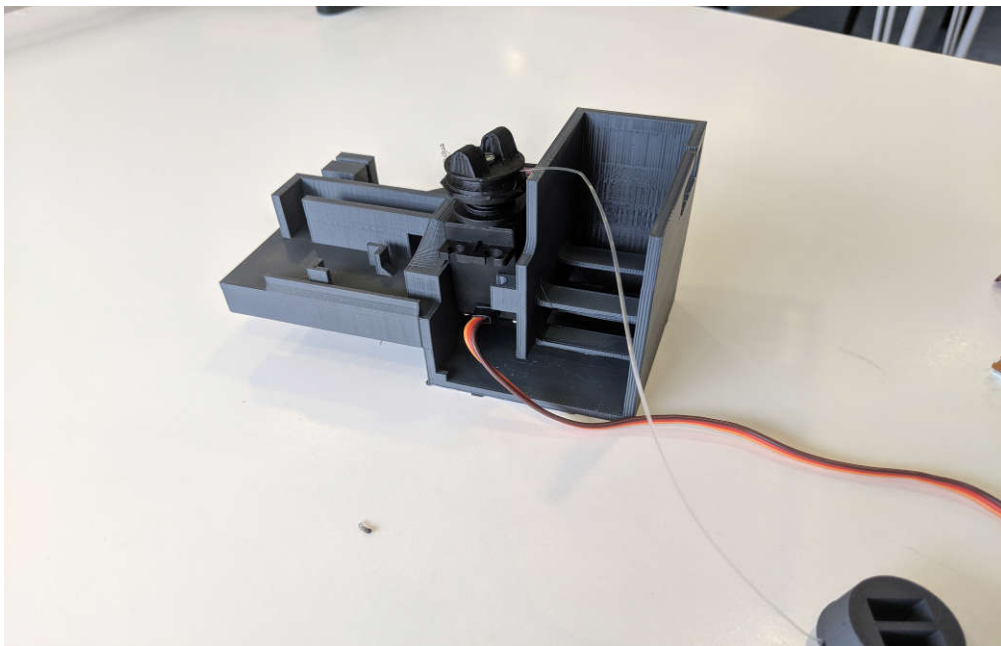
Enfiler l'autre bout du fil de nylon dans le trou du système de rotation du servomoteur. Puis chauffer l'embout comme à l'étape précédente.





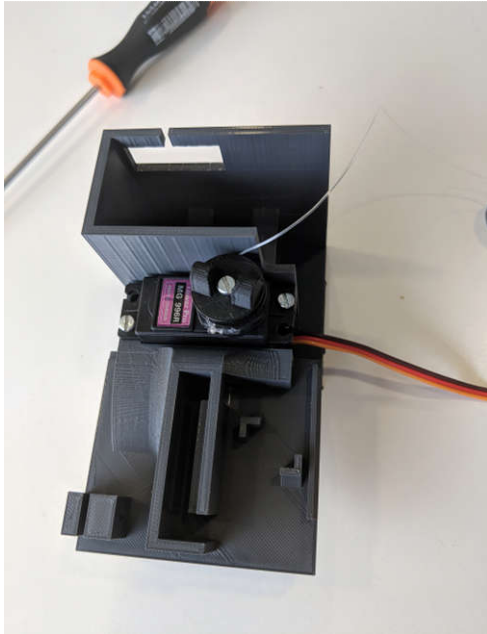
### 3- Assemblage précédent + boîtier principal

Installer le servomoteur dans le boîtier en prenant soin que la sortie des fils soit **du côté ouvert** du boîtier.



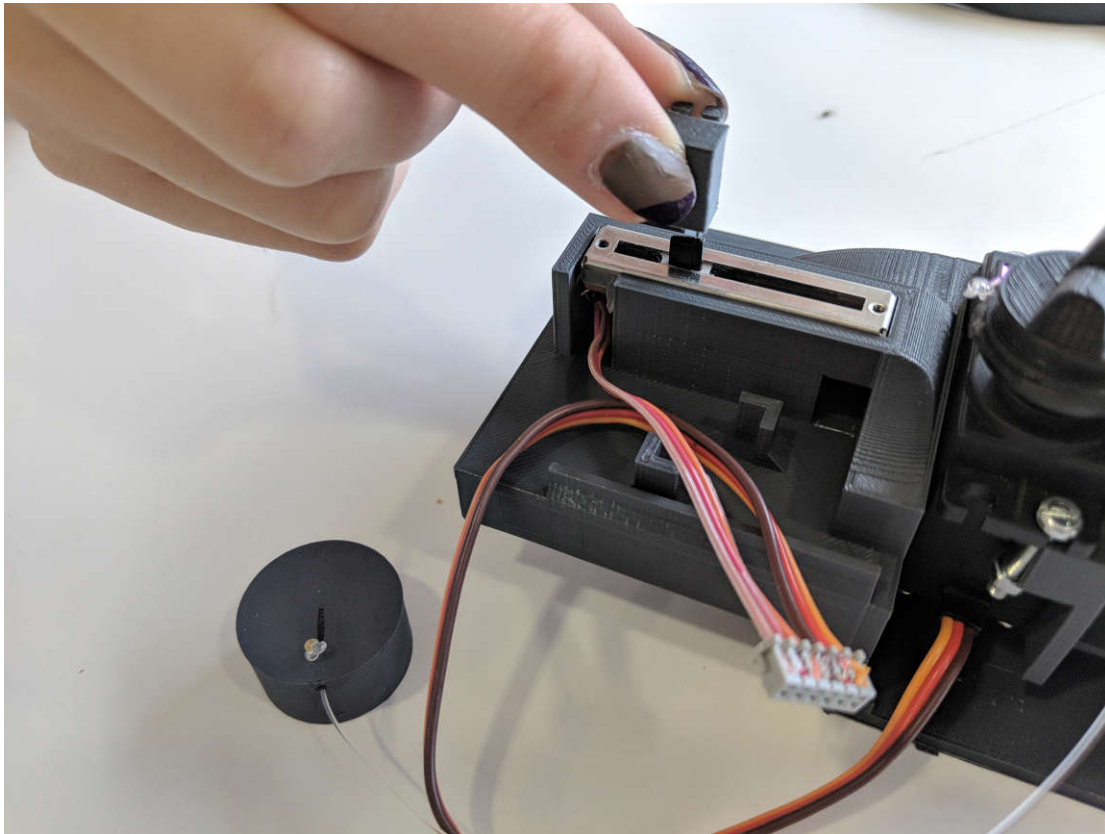
#### 4- Assemblage précédent + 2 écrous, 2 boulons, une pince plate, un tournevis plat

Veuillez regarder la photo pour comprendre où placer les boulons. Ensuite aidez-vous d'une pince plate pour maintenir l'écrou en place puis insérer le boulon à l'aide de la vis. L'étape est plus simple à réaliser avec l'aide d'une autre personne.



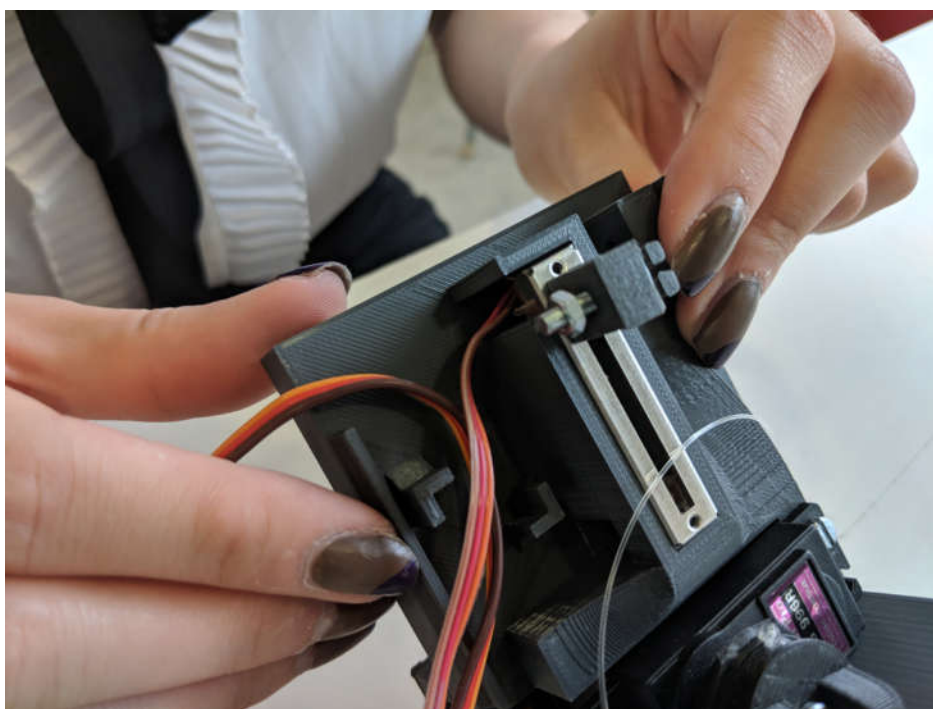
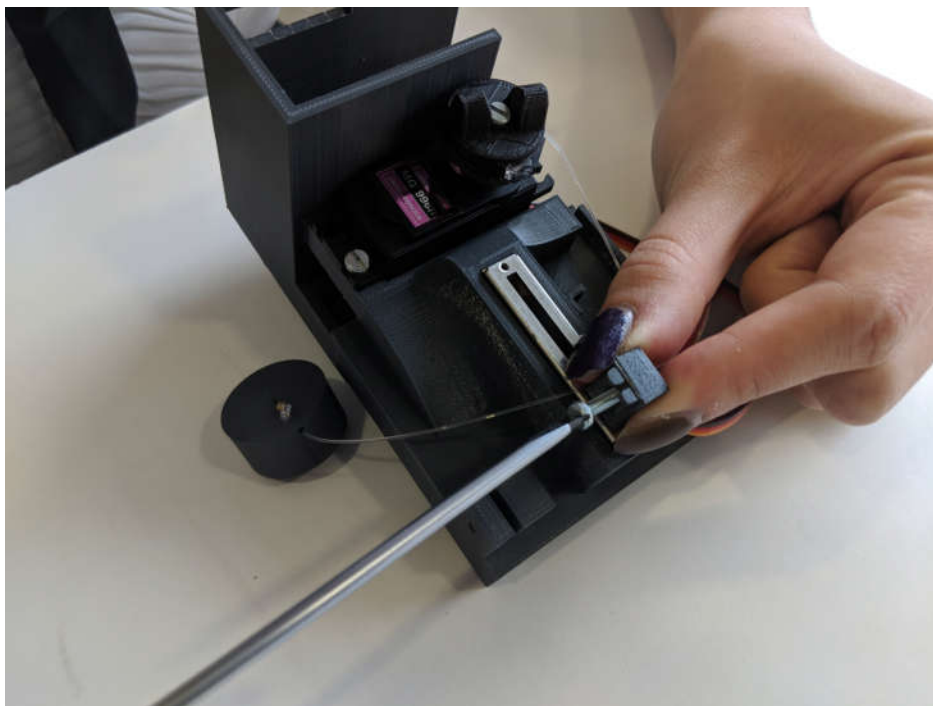
#### 5- Assemblage précédent + embout du potentiomètre

A l'autre bout du servomoteur se trouve le potentiomètre. Insérer le potentiomètre dans la fente du boîtier en prenant garde de placer la sortie de fil **à l'avant** comme sur la photo. Ensuite, orientez les deux dents de l'embout du potentiomètre du côté gauche de la glissière du potentiomètre et assemblez. Bien appuyer.



#### 6- Assemblage précédent + 1 boulon, 1 écrou, un tournevis plat

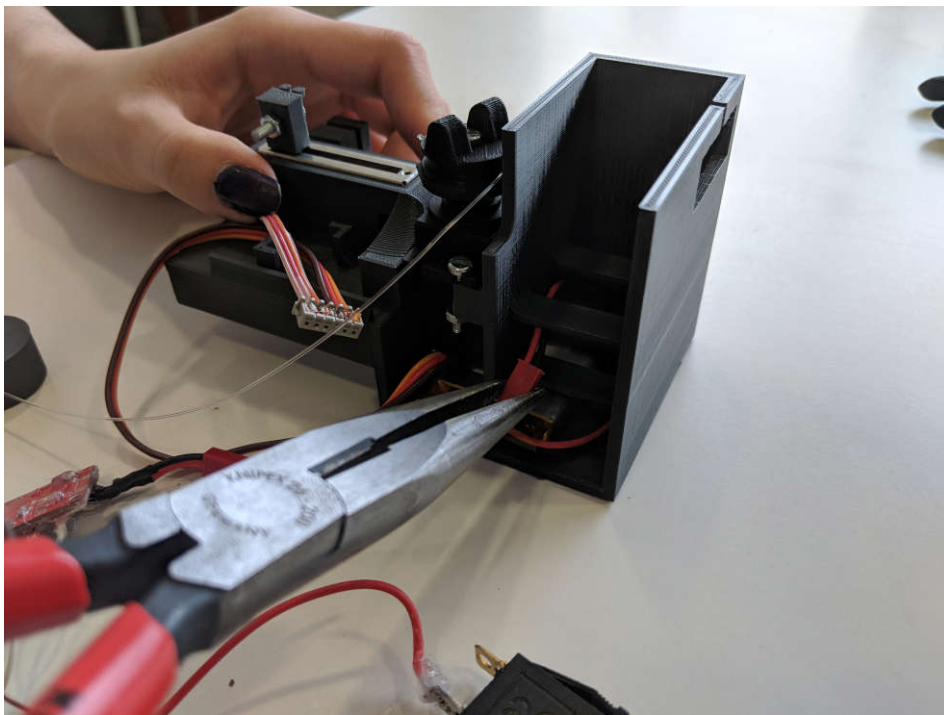
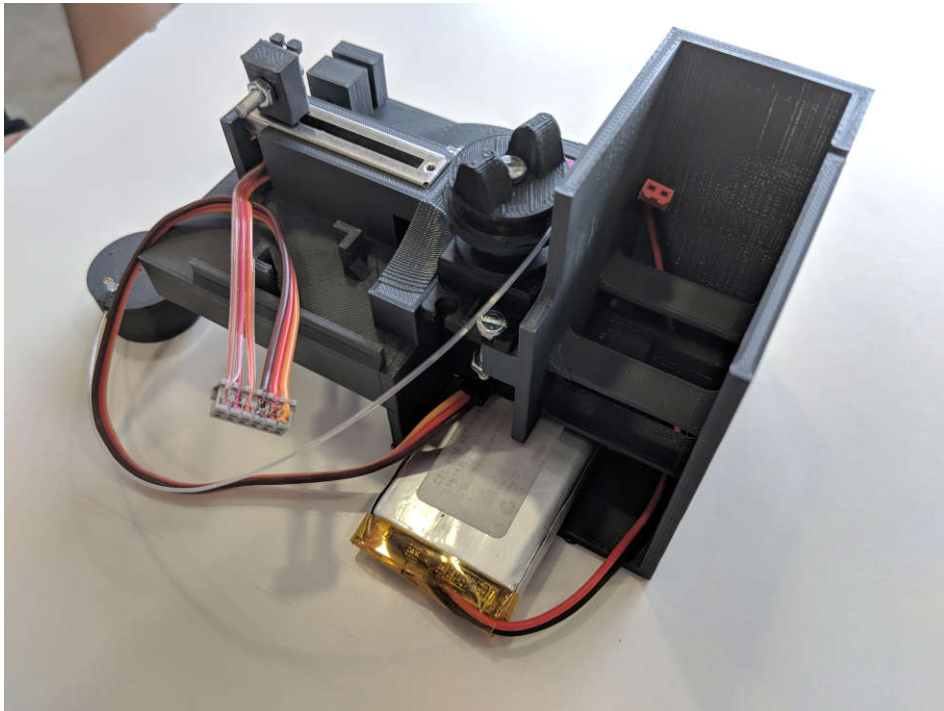
Le boulon étant assez long, vous n'aurez pas besoin de la pince plate. Insérer le boulon du côté gauche où se trouve les dents, puis insérer l'écrou. Serrez avec le tournevis **MAIS** en veillant à ne pas écraser le boulon contre l'embout maintenant. L'espace crée permettra de bloquer le fil de nylon à l'étape 16.



### 7- Assemblage précédent + batterie et une pince plate

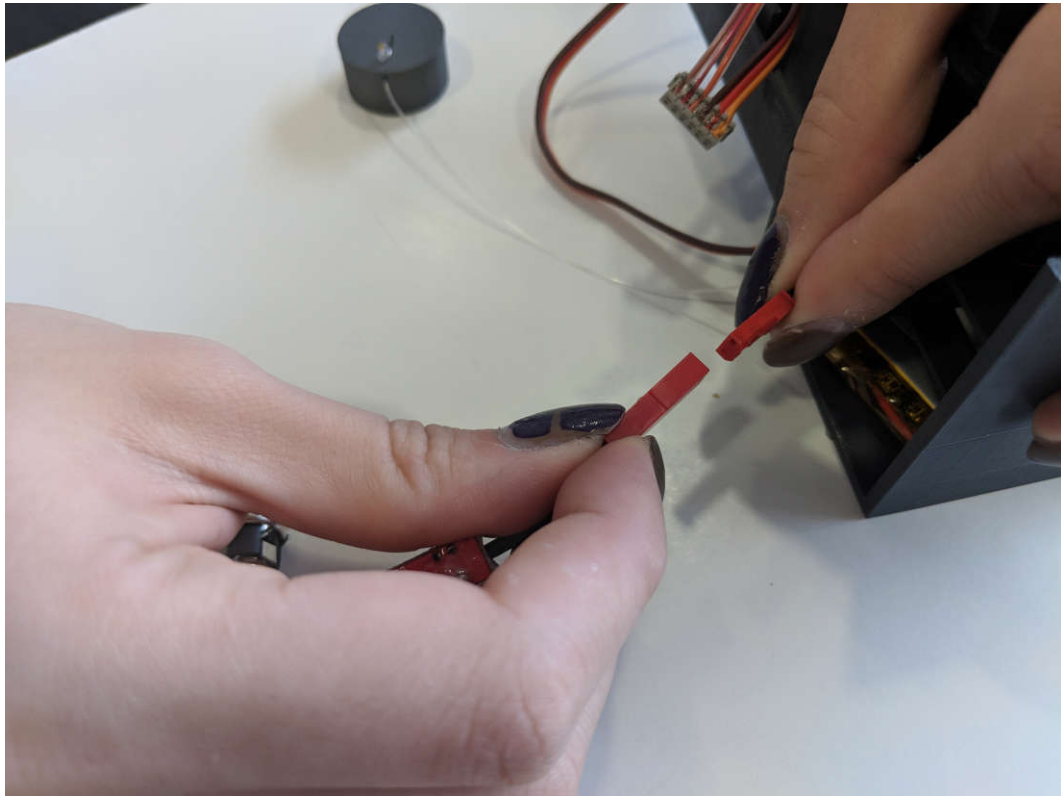
Insérer la batterie dans l'étage le plus bas du boîtier en orientant la sortie de fils vers le côté ouvert du boîtier. Poussez le fil en biais pour le remonter et aidez-vous de la pince pour **que le fil ressorte à l'étage juste au-dessus**.





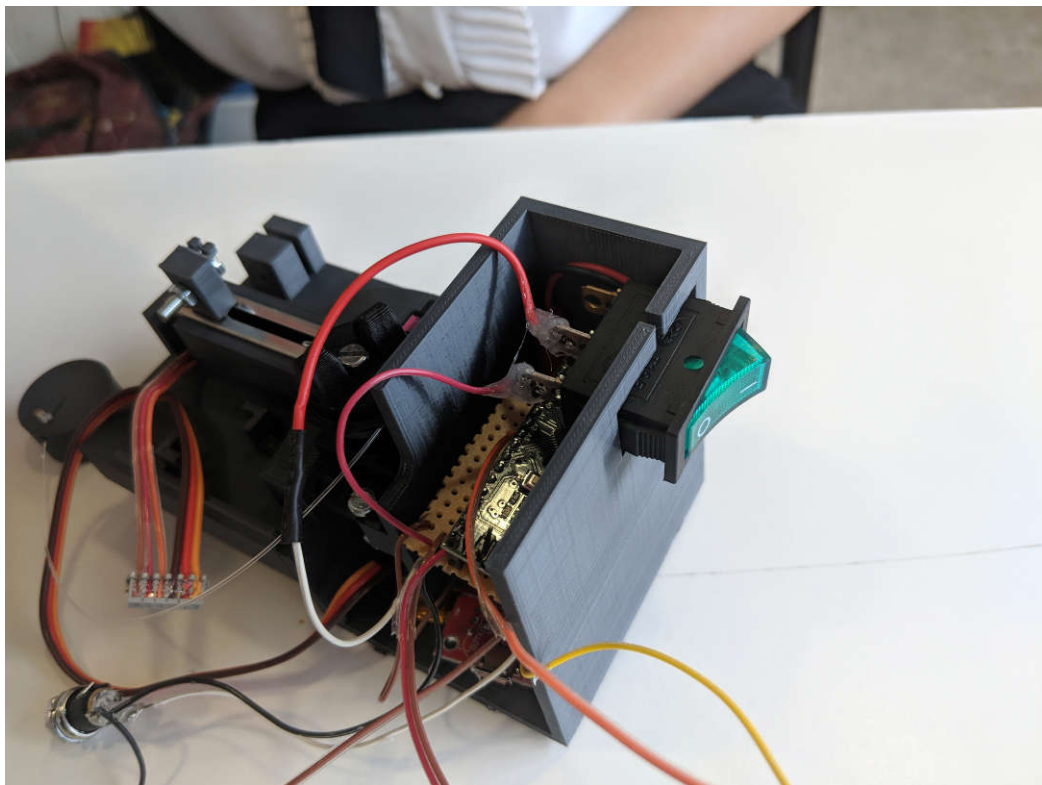
#### **8- Assemblage précédent + module de charge rouge**

Connectez le module de charge avec le connecteur de la batterie. Poussez le module de charge dans le logement du milieu.



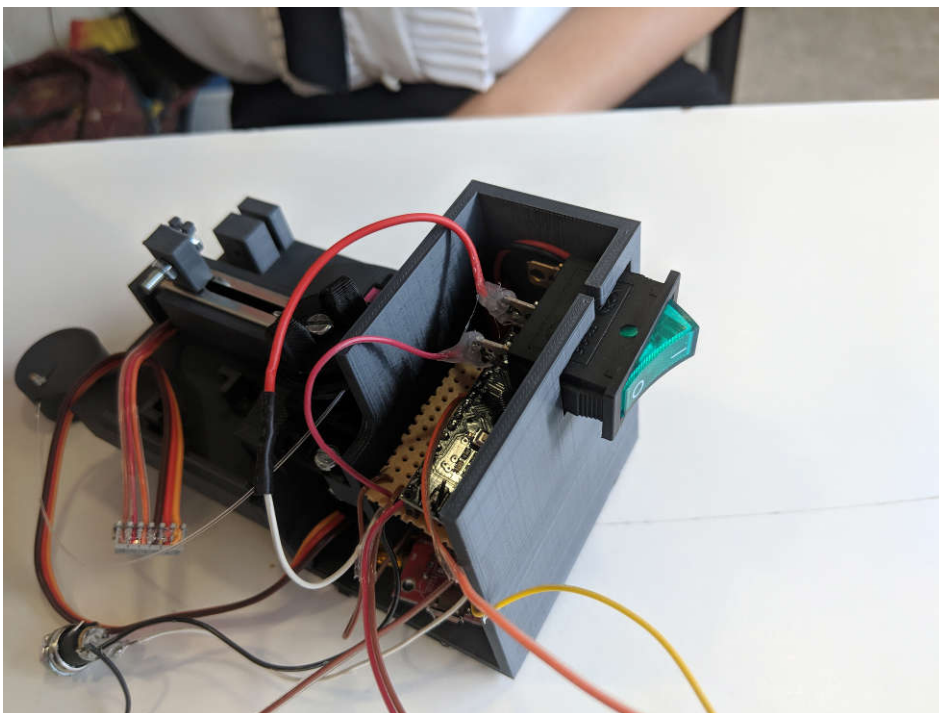
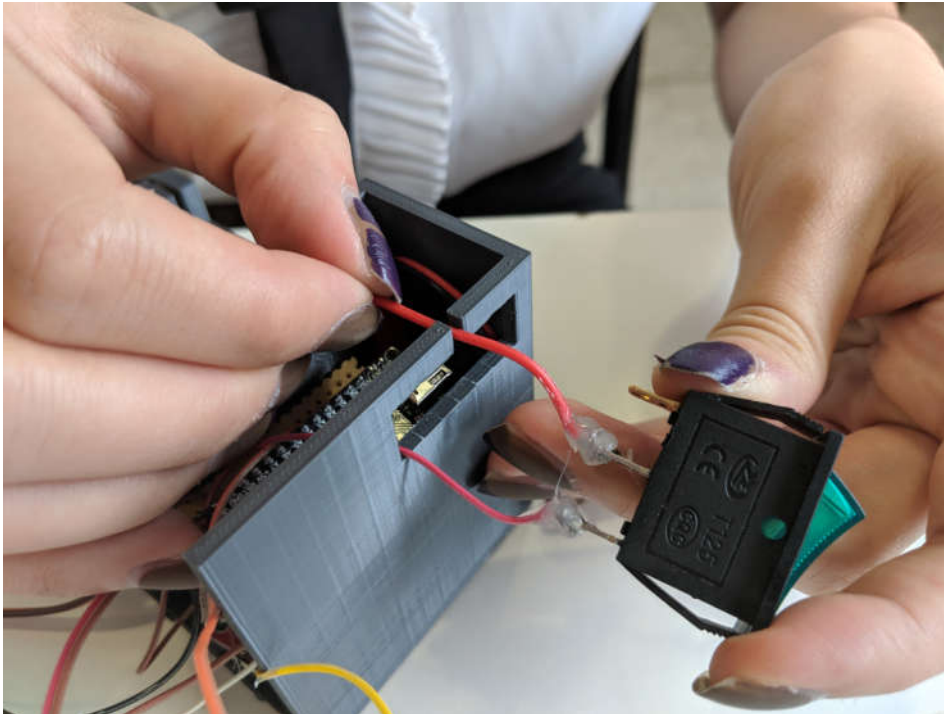
### 9- Assemblage précédent

Le module de charge est relié à la carte arduino nano. Placez la carte au-dessus du module de charge.



## 10- Assemblage précédent

Saisissez l'interrupteur parmi les composants relié à l'assemblage. Regardez le dos du boîtier. Passez les deux fils de l'interrupteur dans la fente en orientant le 0 (le sens du bouton) à gauche. Pousser l'interrupteur dans le cadre. Inverser le sens n'a pas de conséquence. Vous pouvez le laisser comme tel si jamais vous avez déjà clipsé le tout.

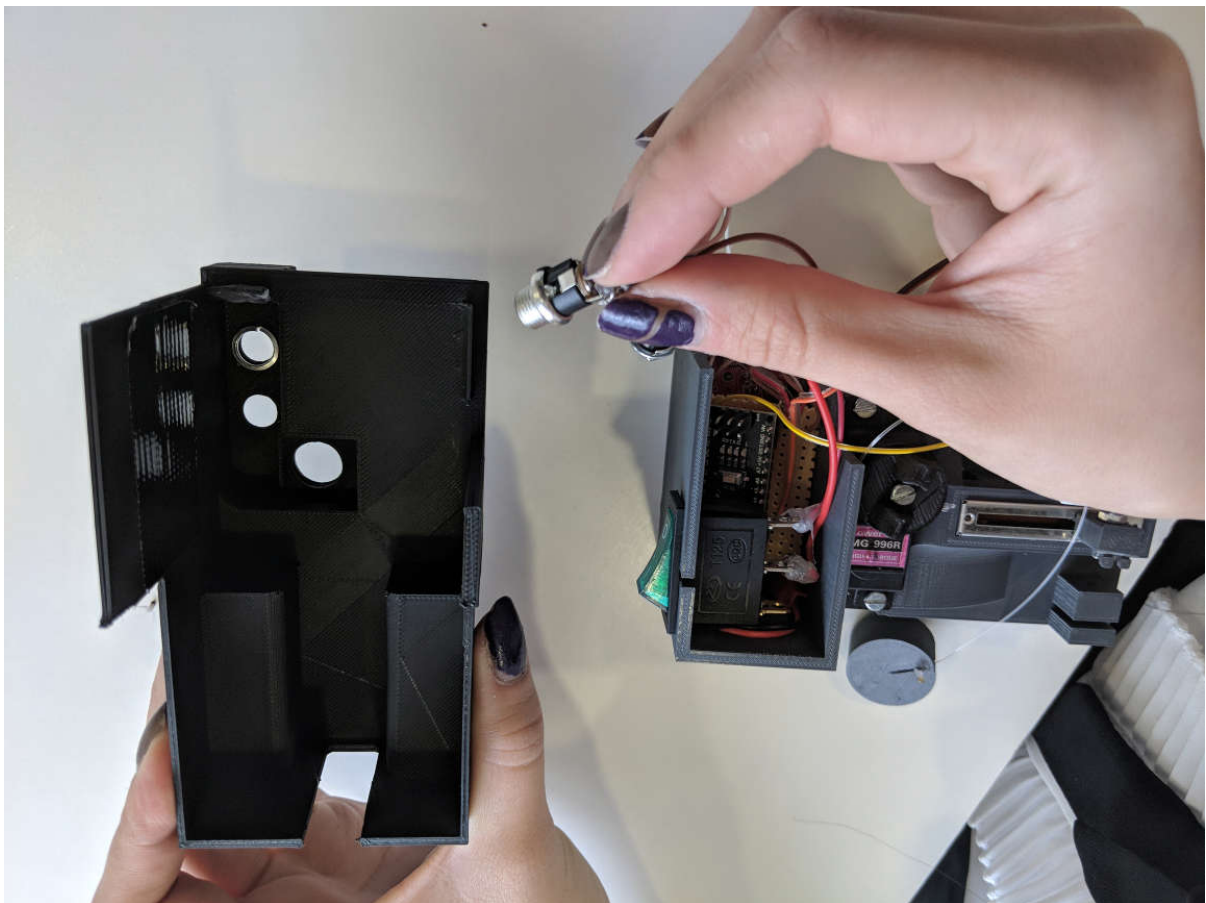


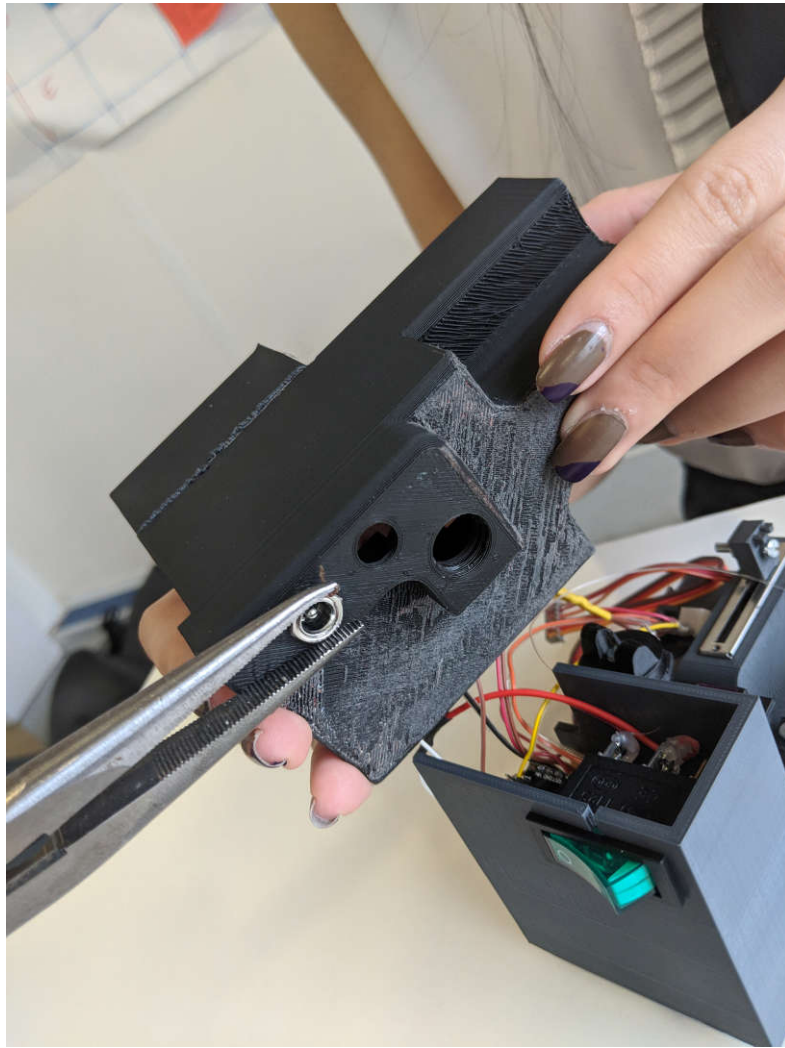


## 11- Assemblage précédent + capot, pince plate

Parmi les composants de l'assemblage précédent, vous avez 2 prises jacks femelles avec une rondelle et un écrou sur chacune d'elle. Commencez par repérer le fil qui est relié au pin 2. La prise jack reliée au pin 2 permet l'enroulement du fil (fermer la pince). Sur le capot vous avez deux petits trous à la suite pour installer les prises jacks. Vous pouvez choisir l'emplacement de la prise jack selon sa fonction. **Pour plus d'aisance**, nous vous conseillons de commencer par le trou le plus proche de la petite languette du capot.

Une fois choisie, dévissez l'écrou et la rondelle de la prise jack. **Placez la rondelle à plat sur le trou face interne du boîtier.** Enfilez ensuite la prise jack dans le trou et visser l'écrou de l'autre côté du boîtier. Serrez avec la pince plate. Répétez cette étape avec l'autre prise jack.

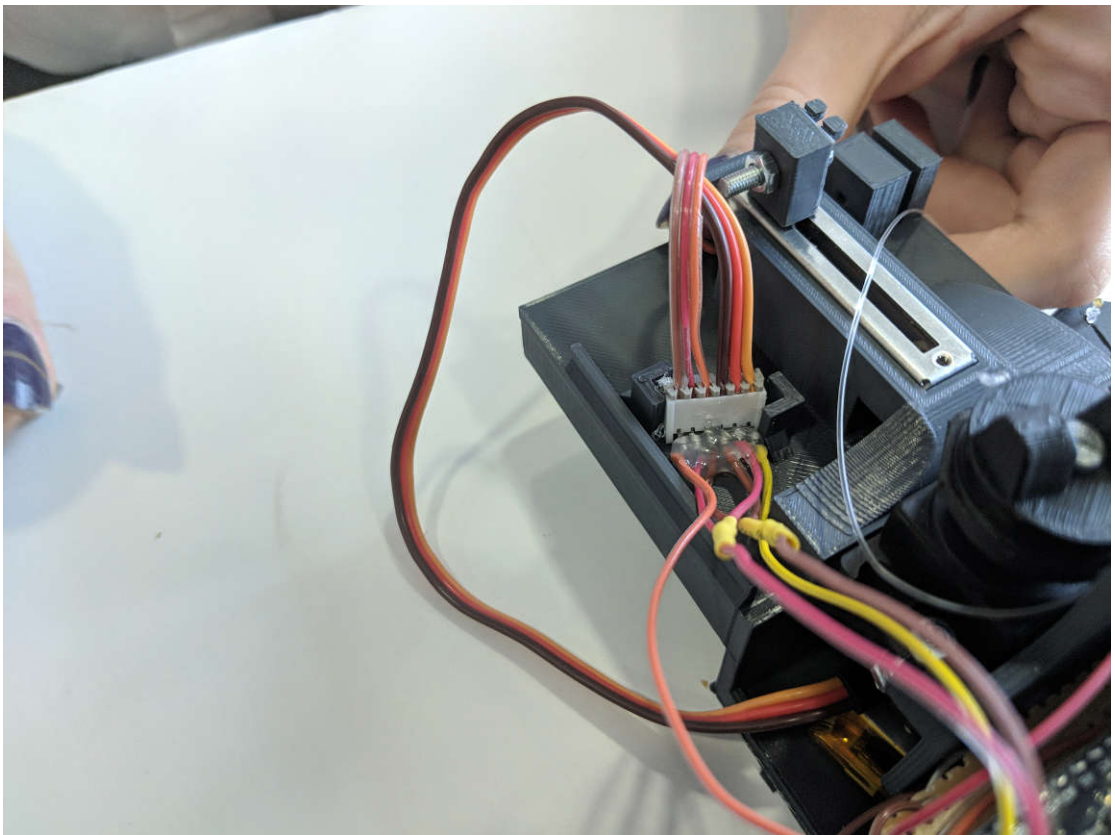
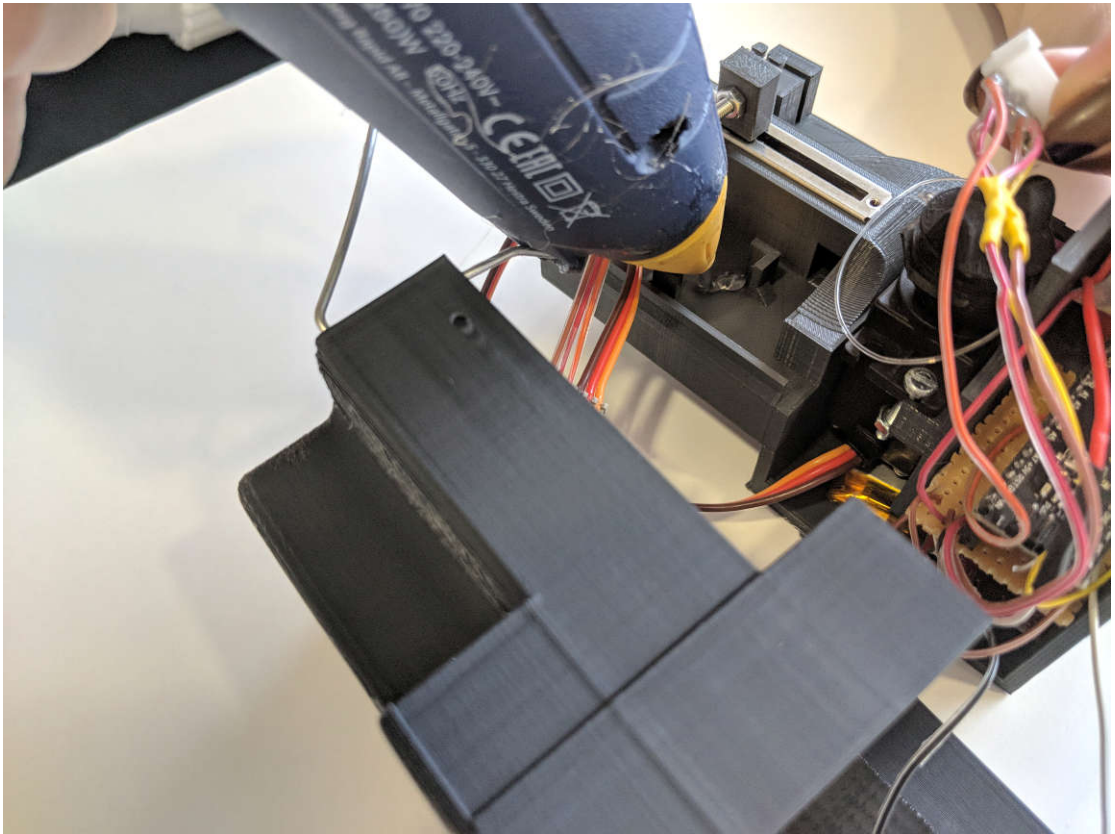




## 12- Assemblage précédent + pistolet à colle

Sur le boîtier juste à côté du potentiomètre, vous avez un "petit cadre" formé par deux "L". Les fils liés à la carte arduino sont soudés à un connecteur femelle. Déposez une goutte de colle au centre du cadre et fixez le connecteur femelle en diagonale, la "face accueillante" vers le haut. Maintenez quelques secondes pour bien adhérer.

Vous pouvez ensuite brancher le connecteur mâle (les fils du potentiomètre et du servomoteur) au connecteur femelle.





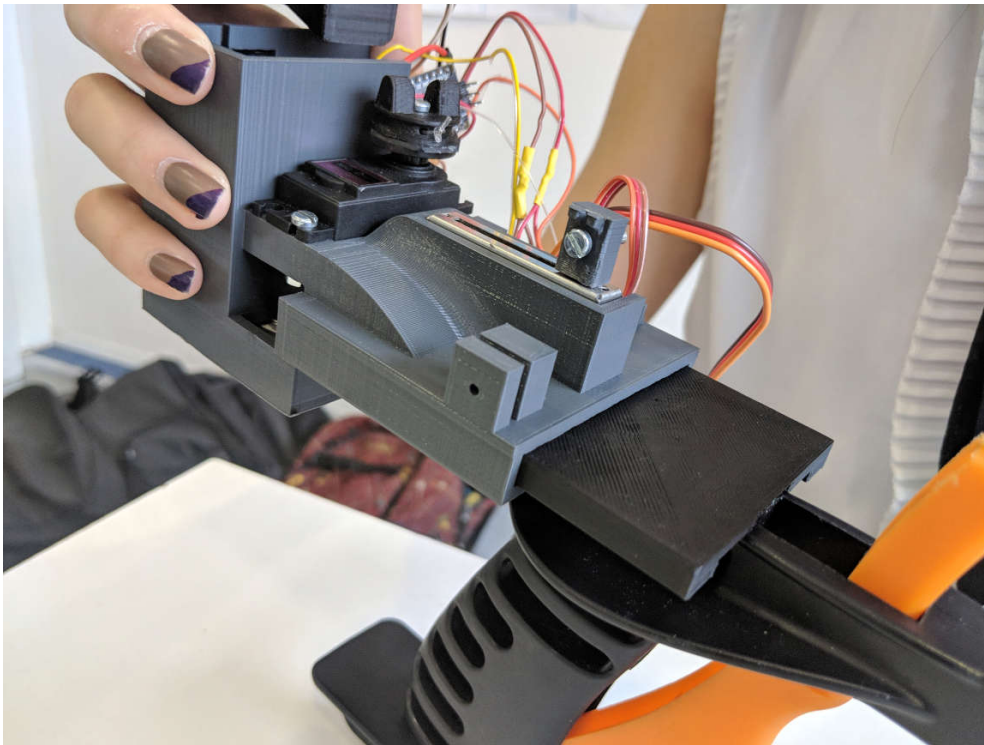
### 13- Pince et support

Positionnez le support en vérifiant que la pointe du crochet se situe bien à l'arrière. Ecartez les ailes du support au-dessus de la pince comme montrez dans la photo et posez. Vérifiez et appuyez si nécessaire pour que les crochets soient bien positionnés dans la contre forme de la pince.



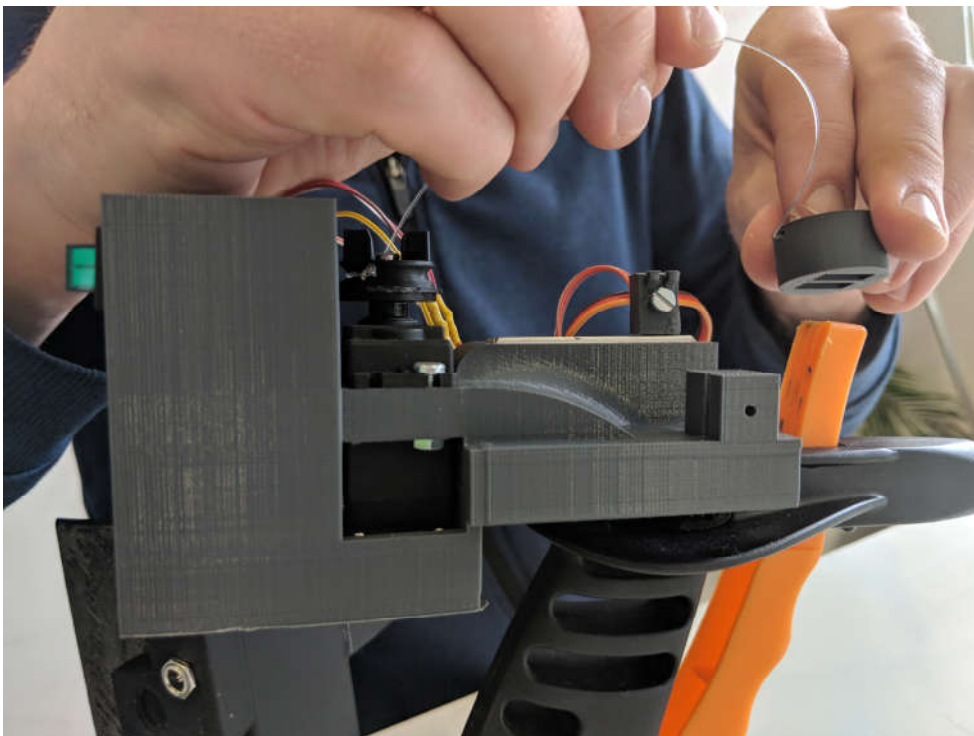
#### 14- Assemblage précédent + ensemble boîtier-capot

Glissez le boîtier sur le support en positionnant toute la connectique vers l'arrière.



#### 15- Assemblage précédent

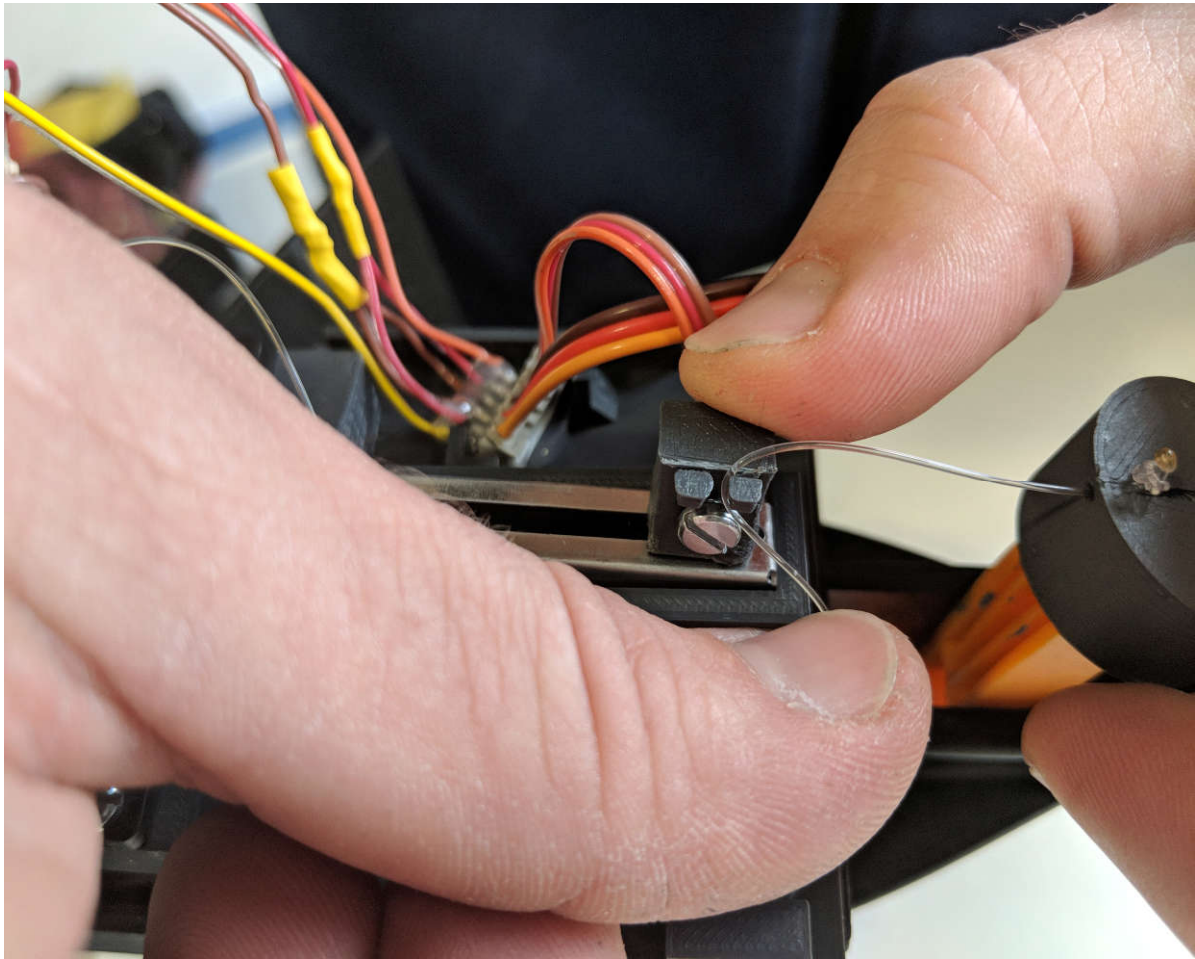
Placez le cylindre sur le levier de la pince avec la sortie du fil de nylon face au potentiomètre.



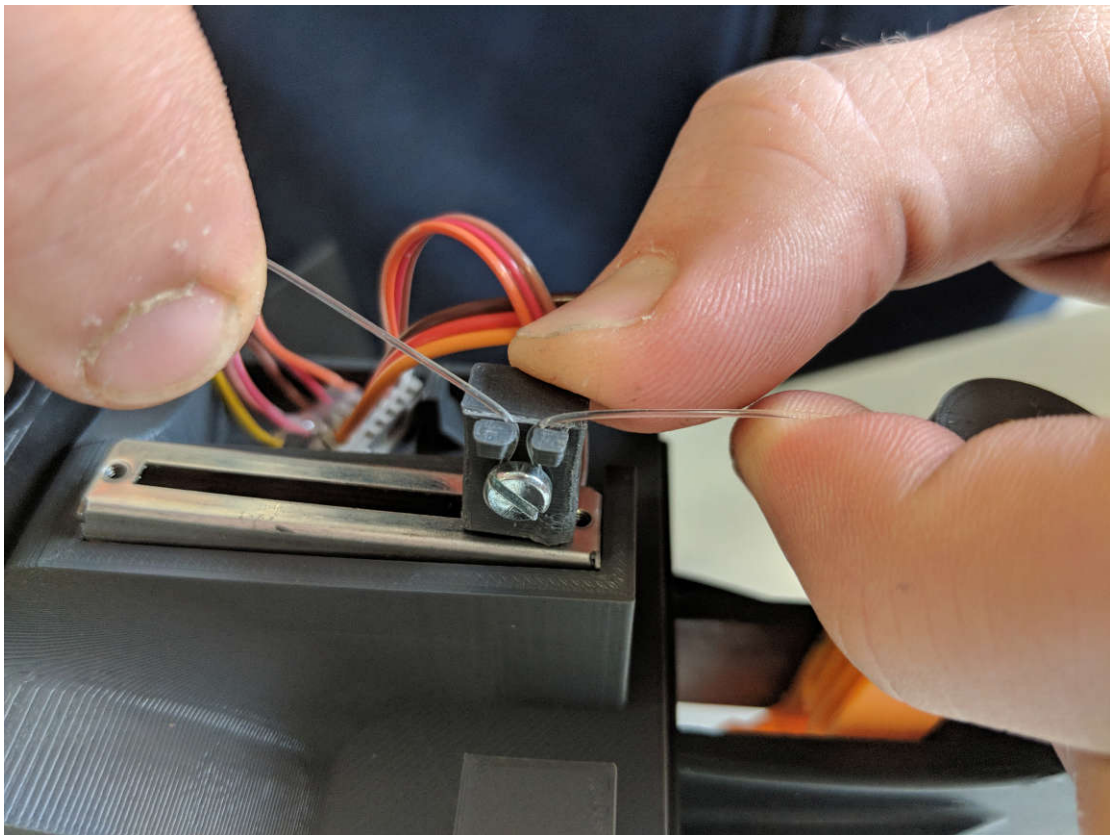
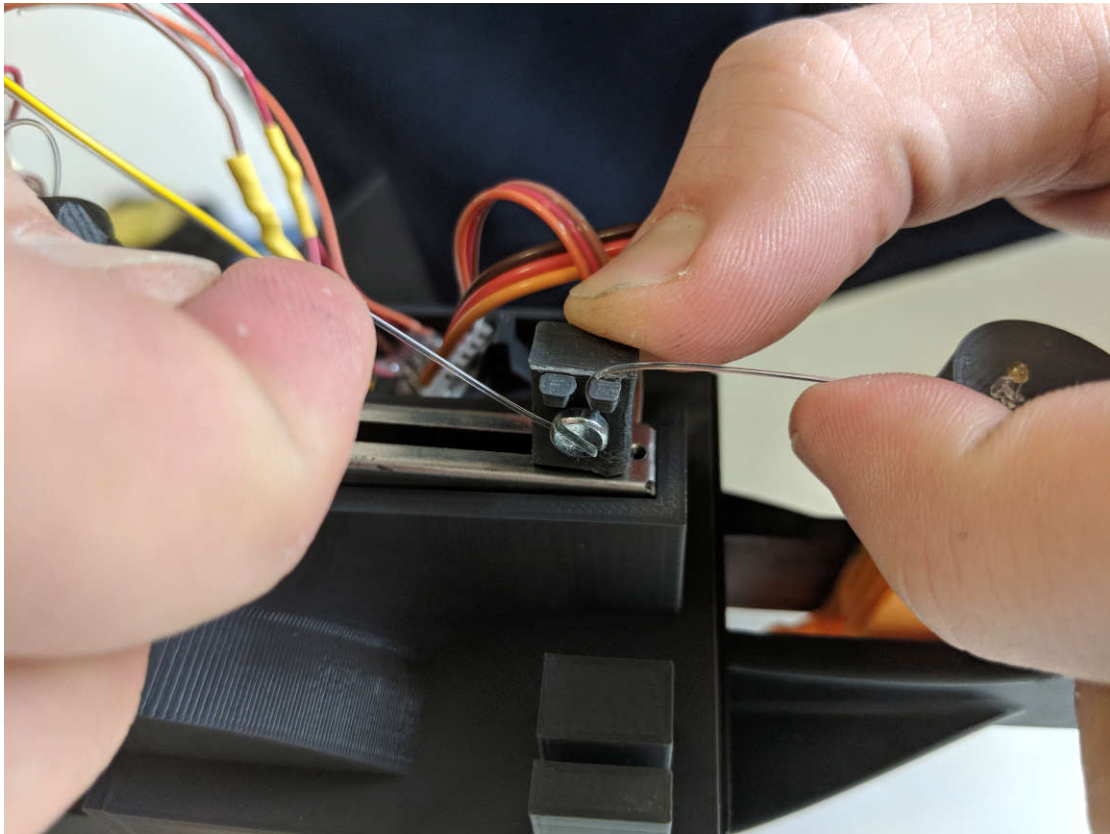
## 16- Assemblage précédent + tourne vis plat

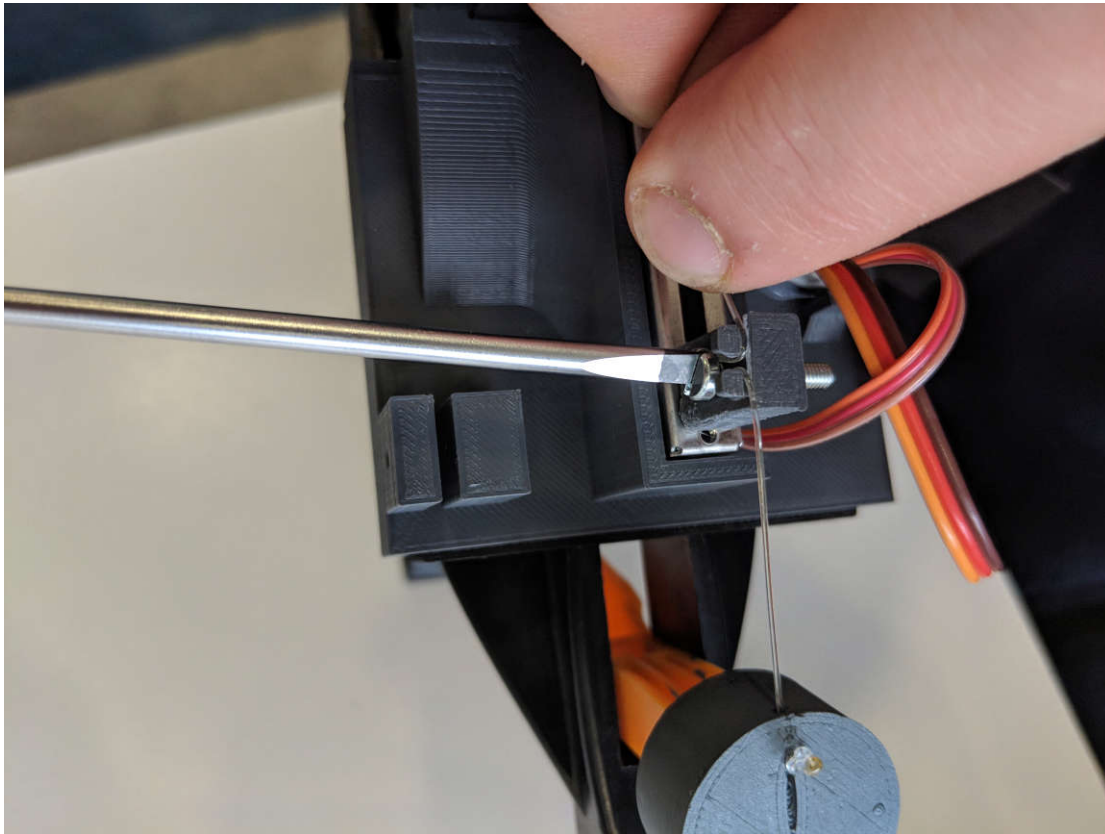
Poussez la barre coulissante du potentiomètre **au maximum vers le levier**. Placez le fil dans l'espace entre les deux dents de la barre coulissante en prenant soin de **maintenir** la position de la barre. Le fil entre le levier et le potentiomètre doit être tendu.

Faites une boucle autour du boulon puis repassez dans le creux. **Maintenez le fil tendu** et vissez le boulon pour qu'il écrase le fil.

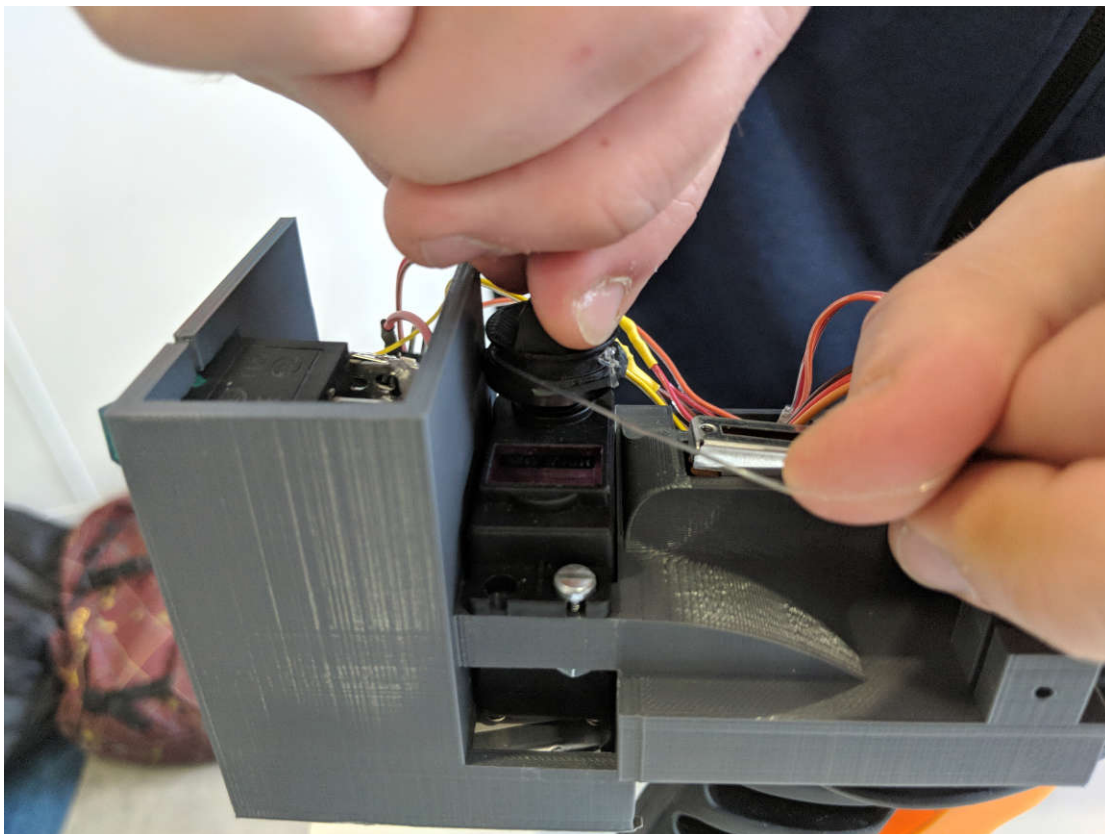




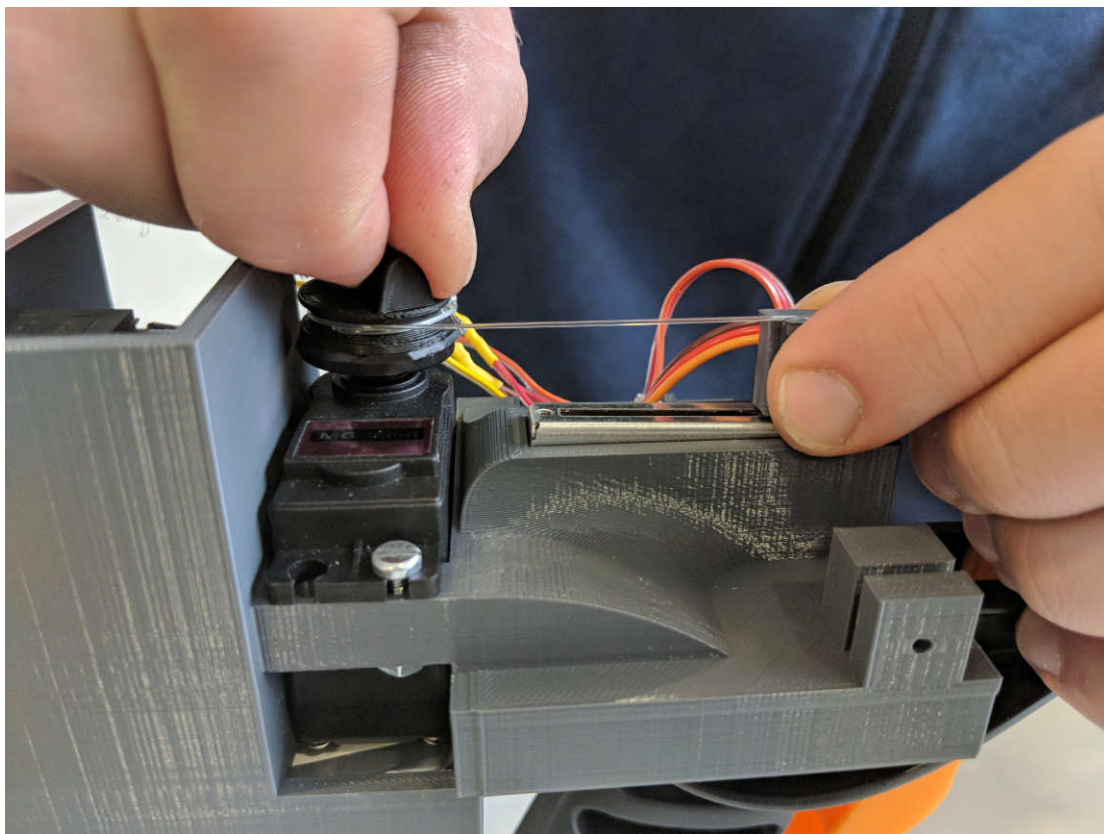




Ensuite, tournez la tête du servo moteur pour tendre le fil en maintenant la position de la barre coulissante.



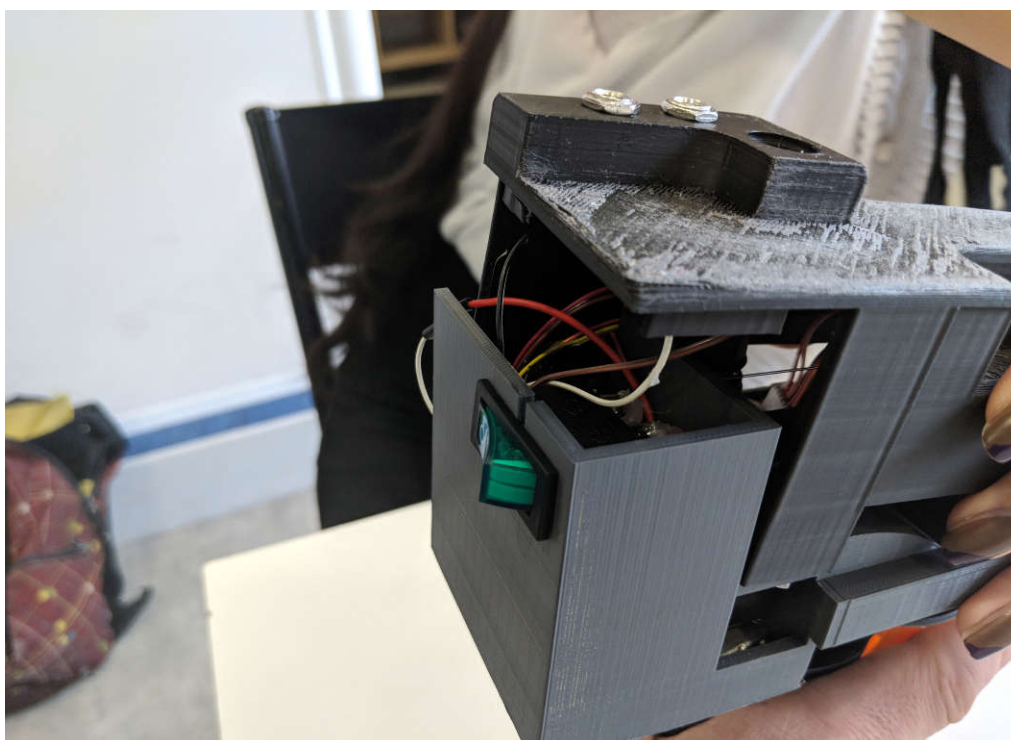




### 17- Assemblage précédent + vis + tourne vis plat

Vous pouvez à présent fermer le capot en poussant les fils vers l'intérieur.

Sur la partie droite du boîtier vous avez un petit trou. Maintenez les deux structures et vissez.





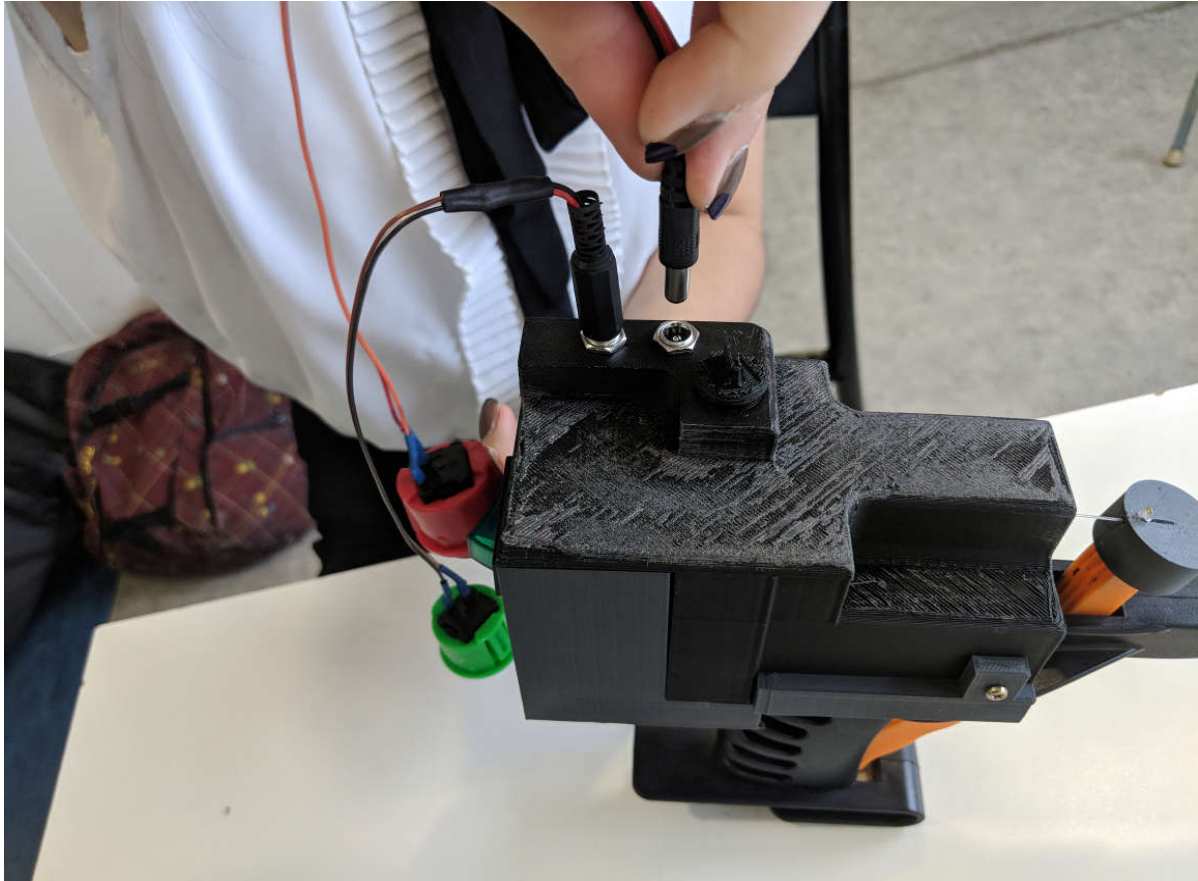
### 18- Assemblage précédent + capuchon

Vissez le capuchon. Ce capuchon permet d'accéder rapidement à la vis du servo moteur sans avoir besoin de tout ouvrir.



## 19- Assemblage précédent + boutons

Dernière étape de l'assemblage : branchez les boutons dans l'ordre que vous voulez.



## Téléverser le code arduino

### **Le téléversement**

Pour téléverser le code arduino dans la carte arduino nano, vous pouvez suivre ce tutoriel :

<https://www.youtube.com/watch?v=f67vfqURzHw>

### **La carte arduino n'est pas reconnue par l'ordinateur ?**

Certaines cartes arduino nano possèdent un élément (CH340) un peu particulier qui nécessite une étape préalable avant le téléversement. Il faut donc d'abord suivre la procédure d'installation d'un driver pour que l'ordinateur reconnaisse la carte. Vous trouverez la démarche expliquée ici :

<https://blognote.jeremyblaizeau.com/installer-driver-pour-puce-ch340-arduino-compatible/>



## ANNEXE : Ordre des fils sur la connectique 6 fils

L'ordre des fils est très important (tant du côté des fils qui partent vers le moteur et le potentiomètre que de ceux qui partent vers la carte arduino).

Voici des photos explicatives

