

Tuto flipper pilotable à distance

Table des matières

I - Liste du matériel.....	2
I.1 - Flipper et robot	2
I.2 - Actionneurs et composants électroniques	2
I.3 - Impression 3D	2
I.4 - Menuiserie	2
I.5 - Outils.....	3
II - Instructions	4
II.1 - Etape 1 : Démontage du flipper.....	4
II.2 - Etape 2 : Impression 3D des pièces	5
II.3 - Etape 3 : Réalisation du montage électronique sur la Breadboard	8
II.4 – Etape 4 : Usinage du flipper, montage des pièces imprimées et tests ..	10
II.5 - Etape 5 : Réalisation de la carte électronique	12
II.6 - Etape 6 : Branchement de la carte électronique à la Raspberry Pi	13

I - Liste du matériel

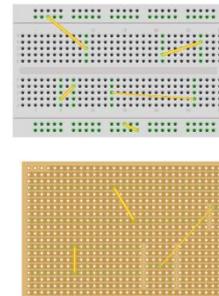
I.1 - Flipper et robot

- Flipper Avengers + piles, achetés à Carrefour (30€)
- Raspberry Pi avec système Vigibot intégré
La caméra est incluse dans le système.



I.2 - Actionneurs et composants électroniques

- Kit solénoïdes (Lien [ici](#))
- Arduino Uno
- Transistors MOSFET canal N : 1x ref IRF610, 2x ref IRFZ44N
- 3 diodes Schottky
- 2 moteurs DC 457-RE140/1 avec support de fixation
- 1 servomoteur FS5103B
- 7 résistances 10kΩ
- 4 boutons poussoirs
- Alimentation 12V 5A
- Fils électriques (fins et moyens)
- Platine d'essai / Breadboard
- Plaque de prototypage
- 5 connecteurs doubles



I.3 - Impression 3D

- Logiciel « slicer » d'impression 3D (ex : Cura)
- Imprimante 3D + bobine de fil
Ou
- Appel à une entreprise ou Fab Lab pour imprimer les pièces

I.4 - Menuiserie

- Planches de bois d'épaisseur environ 1,5 cm :
 - 1 planche de 80 x 55 cm
 - 2 planches de 30 x 10 cm

- 2 planches 13 x 8 cm
- Plaque d'inclinaison
- 2 roues de diamètre ... d'une voiture (jouet)
- Vis auto foreuses
- Vis et écrous correspondants
- Pistolet à colle chaude
- Petit tube de colle forte
- 4 petites équerres
- Patafix (optionnel)

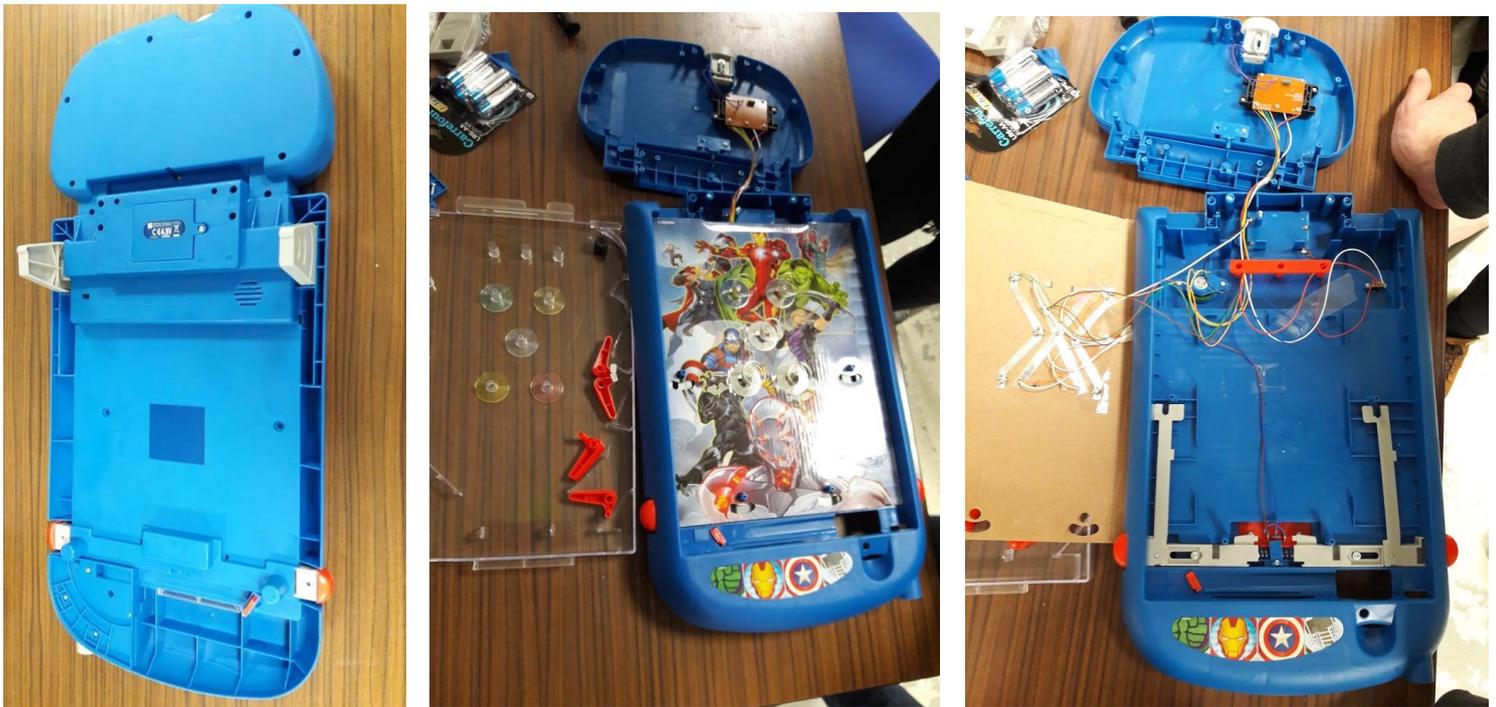
I.5 - Outils

- Tournevis
- Pince multiprise
- Pince coupante
- 2 pinces de serrage
- Pince à dénuder
- Perceuse/ visseuse
- Dremel
- Scie
- Fer à souder + étain
- Troisième main (pour maintenir la plaque de prototypage, optionnel)
- Multimètre

II - Instructions

II.1 - Etape 1 : Démontage du flipper

Après avoir acheté le flipper et le matériel nécessaire, on peut commencer et démonter le flipper ! Retourner le flipper et retirer les vis à l'aide d'un tournevis adapté. Attention à bien toutes les garder et à prendre des photos tout au long du démontage pour faciliter le futur remontage.



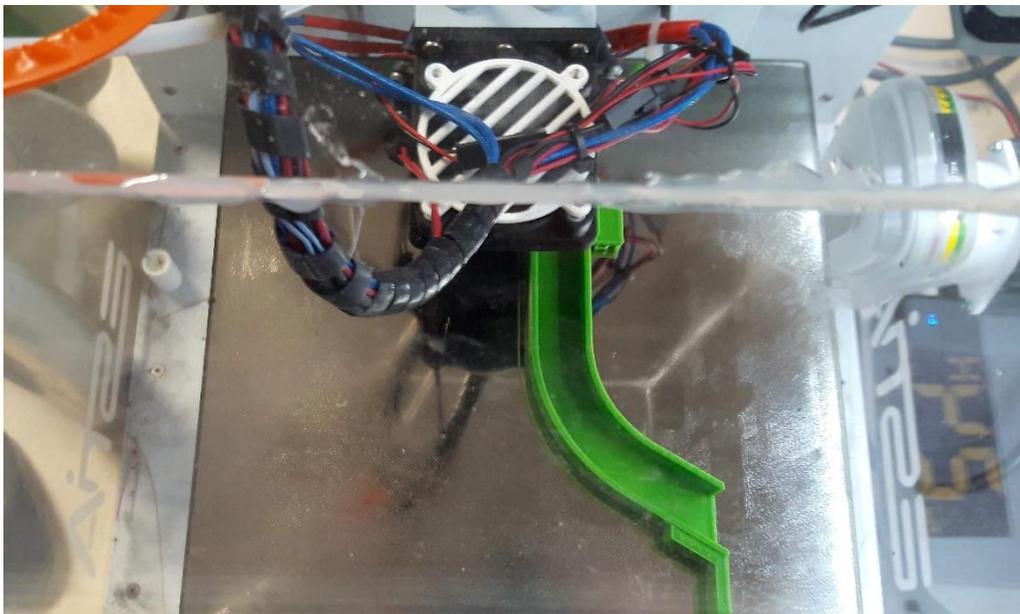
Le démontage permet de voir comment fonctionne le flipper et d'accéder aux différentes parties qui le composent. N'hésitez pas à regarder comment fonctionnent les différents actionneurs et comment les points sont comptés !

La partie qui permet lancer la bille (le lanceur) peut ensuite être retirée. Elle sera remplacée par un système composé d'un servomoteur et de deux petits moteurs.

II.2 - Etape 2 : Impression 3D des pièces

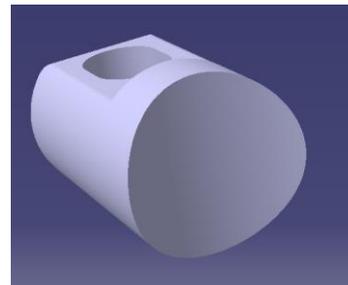
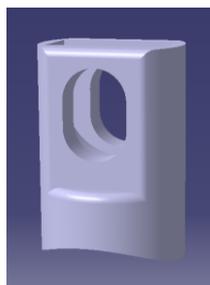
Les modèles des pièces sont fournis en format STL ainsi que STP et format d'origine pour certaines pièces. Les formats STP et formats d'origine permettent de modifier les pièces si besoin. Grâce aux fichiers STL et à un logiciel « slicer » type Cura, vous pouvez générer le G-code des pièces pour l'impression 3D.

Si vous disposez d'une imprimante 3D et de bobine(s) de fil, vous pouvez lancer l'impression chez vous. Sinon aucun souci, des entreprises comme Robot Maker ou des Fab Lab peuvent s'en occuper pour vous ! Pendant que les pièces s'impriment, vous pouvez passer à l'étape 3 et commencer à réaliser le montage électronique.

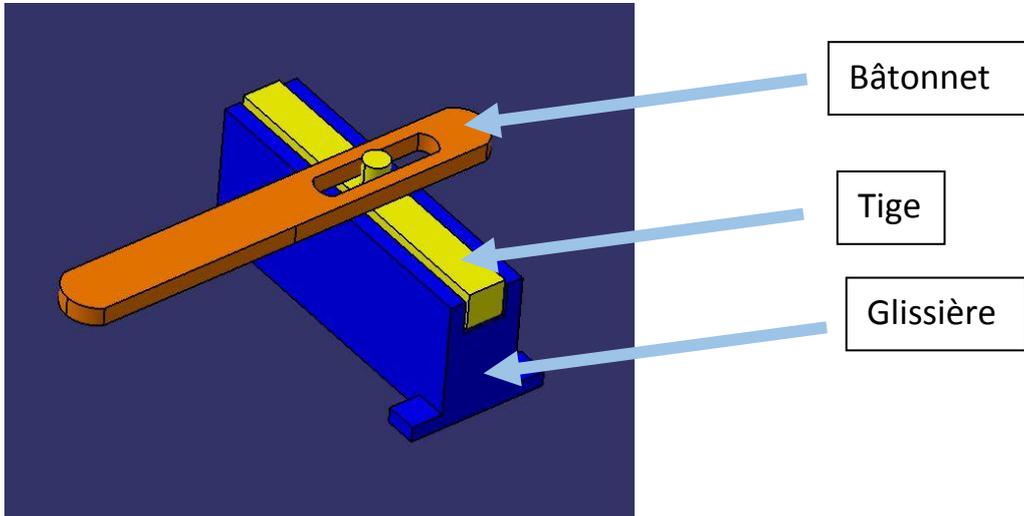


Liste des pièces à imprimer :

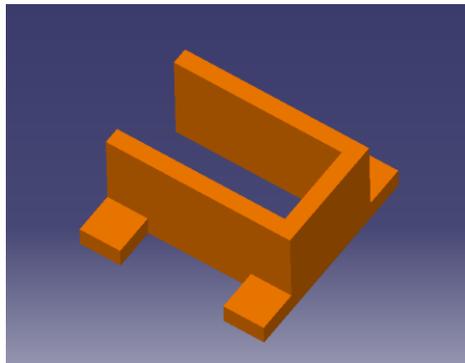
- **2 x Attache_solenoid** qui permettront de fixer les solénoïdes aux boutons des flippers.



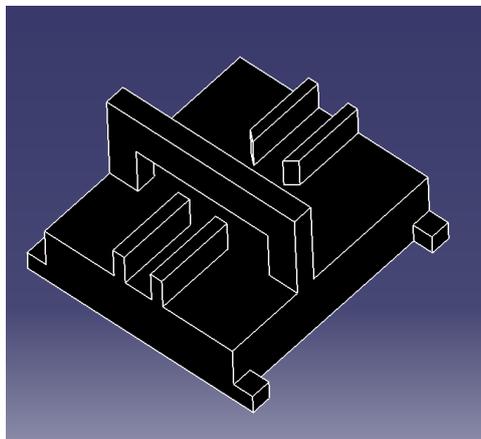
- **1 x Bâtonnet** pour relier le servomoteur au lanceur.
- **1 x Tige** pour venir taper la bille.
- **1 x Glissière** qui sera fixée à une planche en bois et permettra de guider la tige.



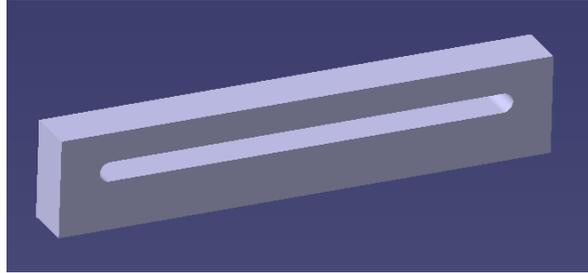
- **1 x PieceServo** pour fixer le servomoteur du lanceur sur la planche en bois.



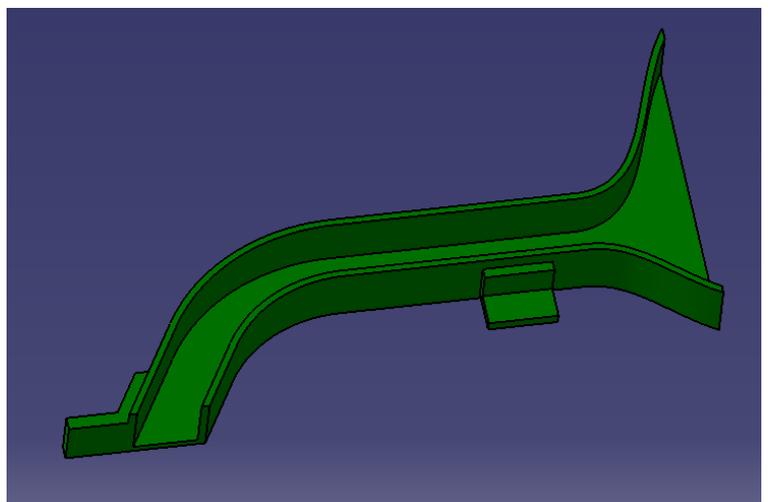
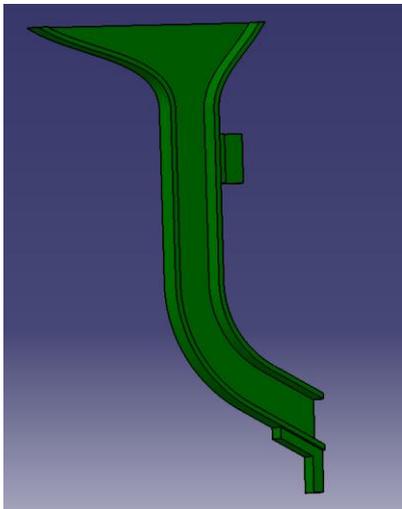
- **1 x Support_moteurs** qui fait partie du lanceur et permet de fixer les deux moteurs.



- **1 x Barre_reglage_moteurs** qui viendra se fixer sur le support des moteurs et qui permettra de régler l'écartement entre les deux moteurs du lanceur.



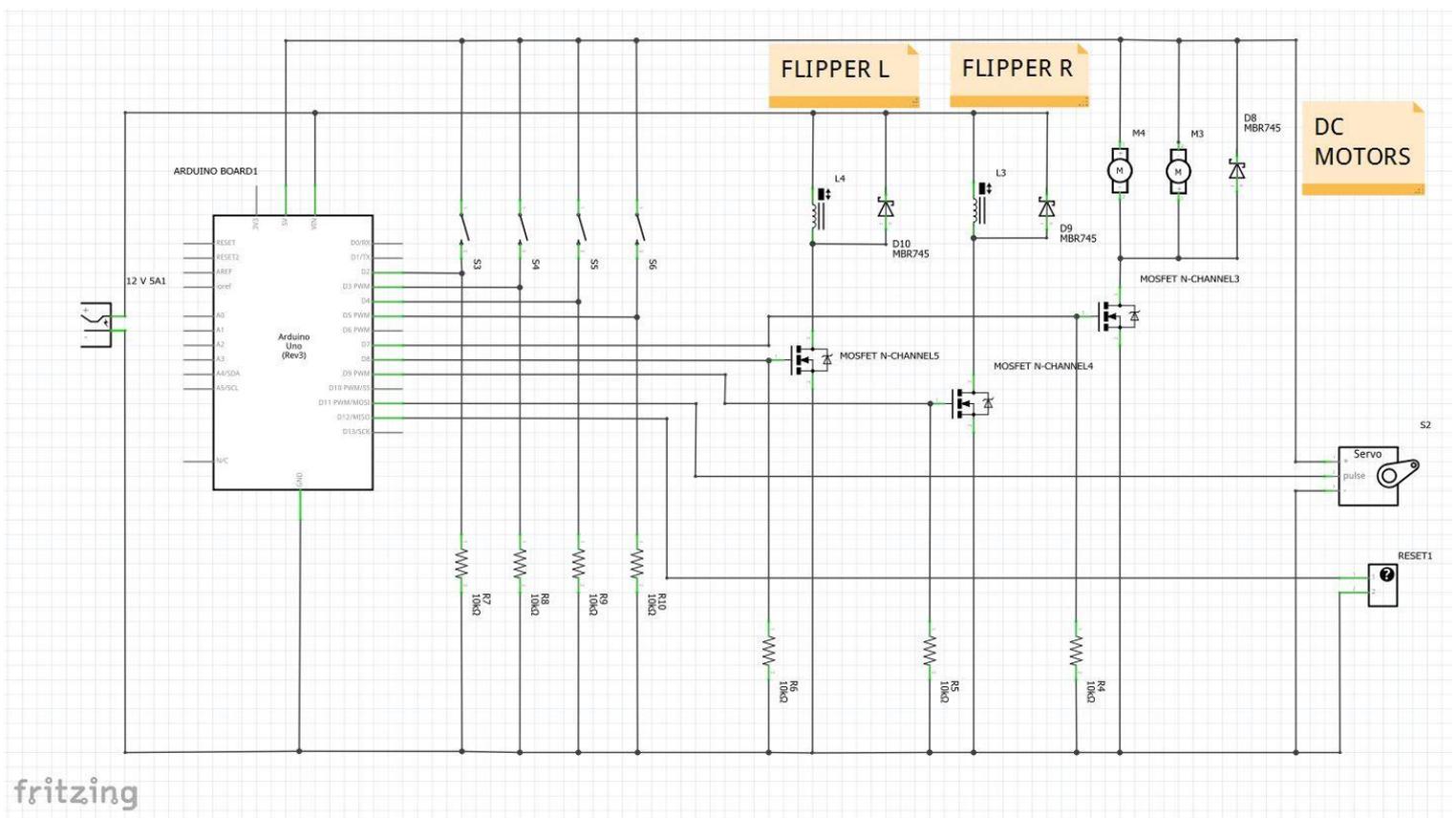
- **1 x GlissiereBille** pour récupérer la bille et la ramener au lanceur.



II.3 - Etape 3 : Réalisation du montage électronique sur la Breadboard

Pour cette étape, vous aurez besoin des composants électroniques de la liste du matériel fournie en première partie. Le but est de vérifier que les actionneurs et le montage électronique fonctionnent correctement avant de réaliser la carte électronique. Les boutons poussoirs permettent de commander les actionneurs et ne seront utilisés que pour cette phase de test. Les actionneurs seront ensuite commandés par des boutons virtuels sur le site de Vigibot.

Sur une breadboard, réaliser le montage ci-dessous.



Le schéma électronique est assez simple puisque l'on a le même circuit pour les deux flippers et les moteurs avec un transistor MOSFET canal N pour faire interrupteur ainsi qu'une diode Shottky de roue libre. On utilise deux transistors identiques pour les deux flippers qui sont les IRFZ44N et pour les moteurs le IRF610. Des résistances de pull-down sont également utilisées pour la remise à la masse lorsque l'Arduino ne délivre pas de signal.

Les pins 7, 8, 9, 11 et 12 de l'Arduino sont utilisées pour piloter les actionneurs et composants.

7 : moteurs DC

8 : flipper gauche

9 : flipper droit

11 : servomoteur

12 : RESET

Les pins du RESET de la carte électronique déjà sur le flipper sont connectés l'un à la masse et l'autre à la pin 12 de l'Arduino qui enverra un signal "LOW" lorsque l'on veut remettre le score à 0 sinon cela reste en "HIGH".

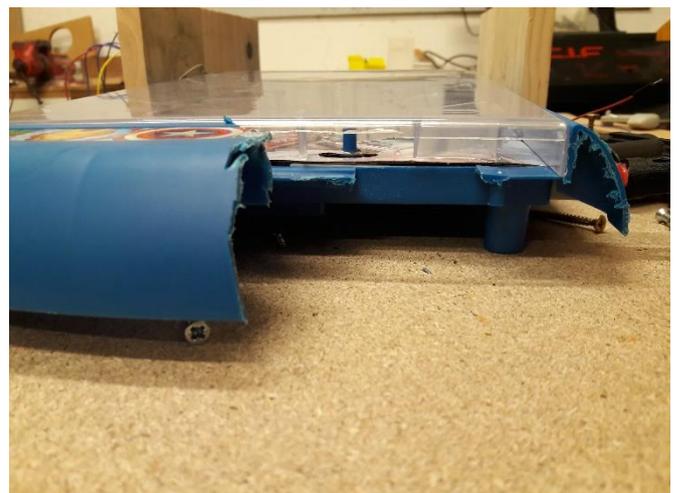
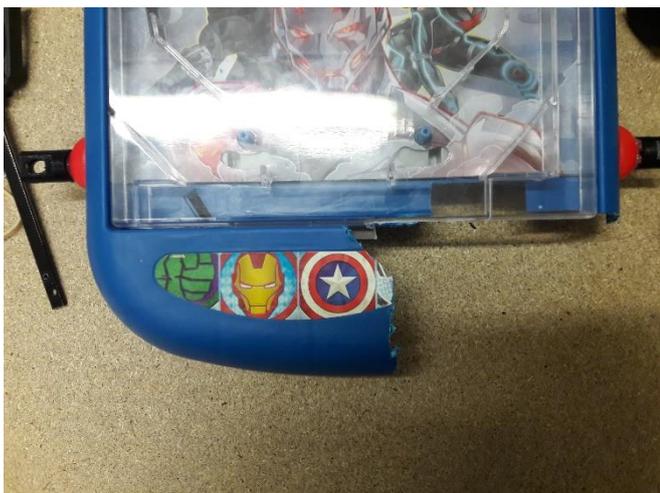
Les pins 2 à 5 sont les pins de commande reliés à la Raspberry, il suffit de 4 sorties digitales déjà paramétrées sur celle-ci puis les brancher sur l'Arduino.

II.4 – Etape 4 : Usinage du flipper, montage des pièces imprimées et tests

Coller les 2 « Attache_solenoide » aux boutons actionnant les flippers avec de la colle chaude ou de la colle forte en tube.



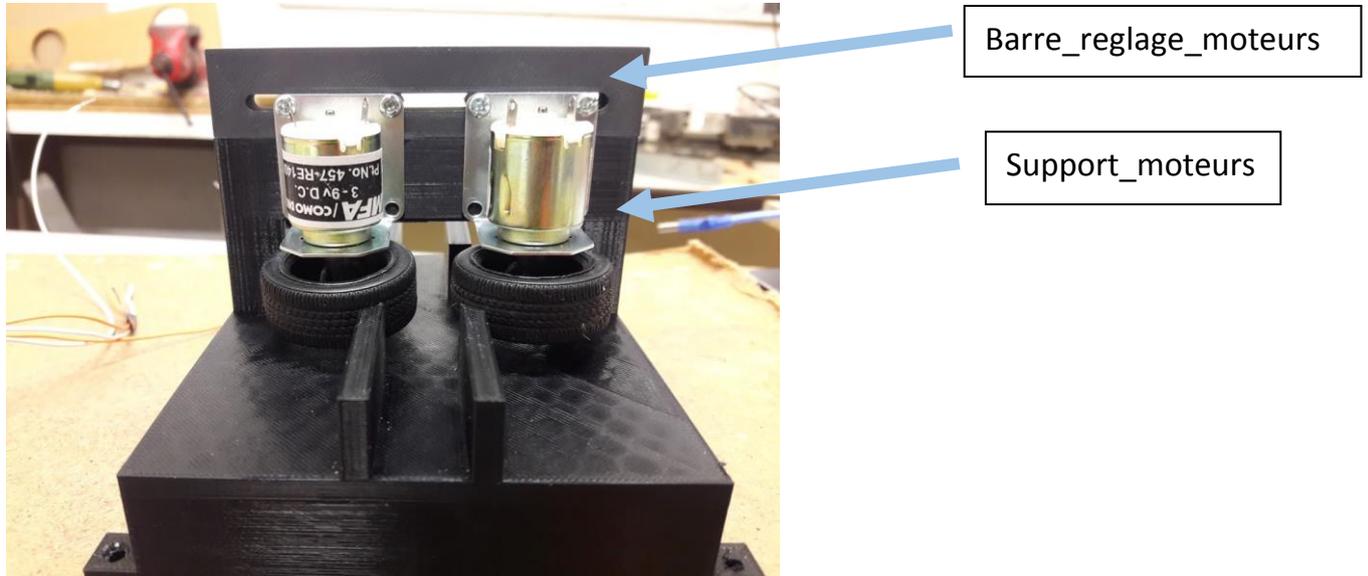
Utiliser une scie ou une Dremel pour couper une partie du plastique en bas à droite du flipper et pouvoir intégrer le nouveau lanceur.



Monter les roues sur les moteurs avec de la Patafix (ou colle chaude).



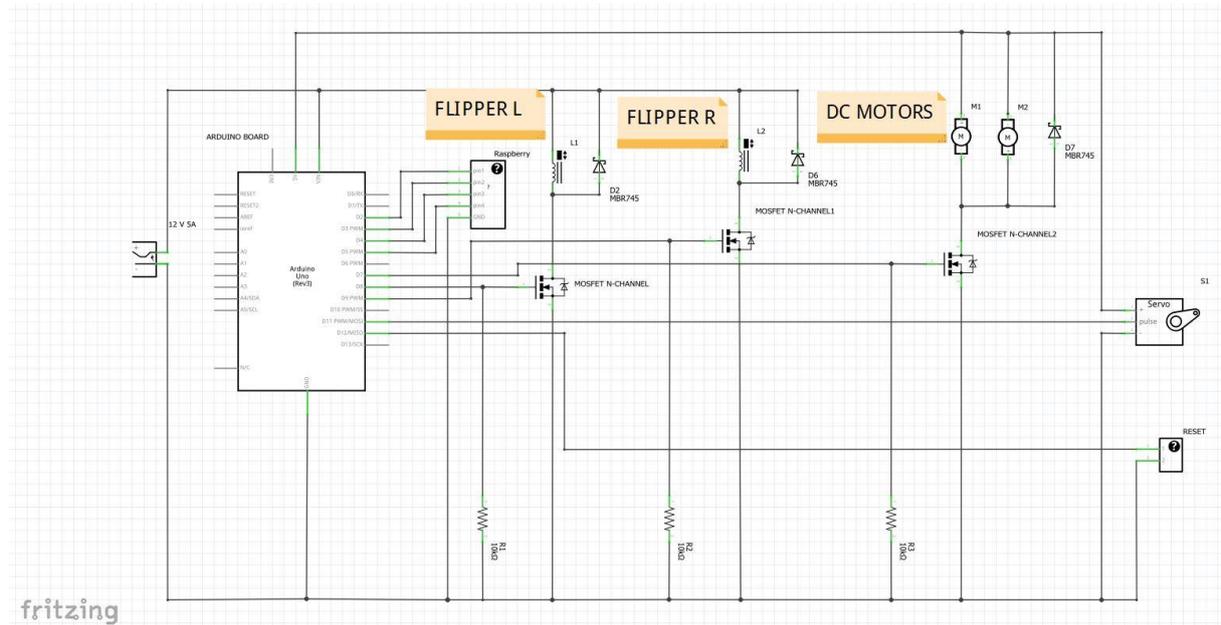
Coller la « Barre_reglage_moteurs » au « Support_moteurs » avec de la colle forte. Selon la taille de vos supports de moteurs, vous pouvez positionner la barre dans un sens ou dans l'autre. Les roues doivent ne pas toucher le support mais être assez basses pour pouvoir attraper et propulser la bille. En utilisant des vis et des écrous, positionner les supports de moteur dans la barre de réglage.



Monter le reste des pièces imprimées.

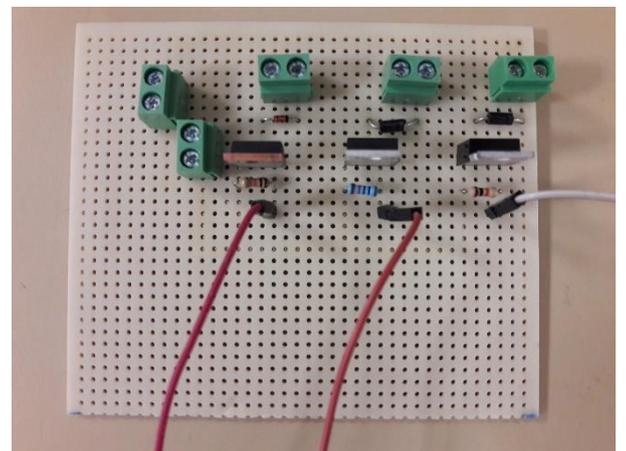
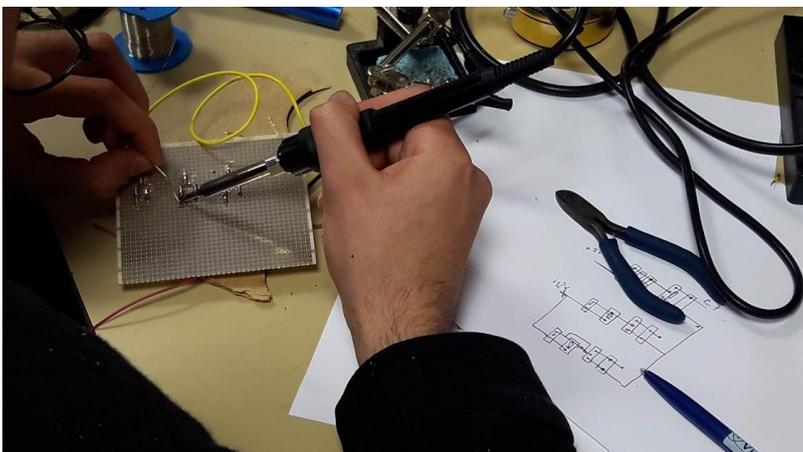
II.5 - Etape 5 : Réalisation de la carte électronique

Utiliser une plaque de prototypage et réaliser le montage suivant :



Souder les composants à la plaque et réaliser les liaisons grâce à l'étain. Pour souder :

Il faut tout d'abord étamer le fer, c'est-à-dire enduire la panne (bout du fer) avec de l'étain puis la nettoyer sur une éponge humide pour enlever le surplus d'étain. La panne doit être brillante. Il faut ensuite positionner les composants du côté non cuivré de votre plaque de prototypage, l'utilisation d'une troisième main pour maintenir la plaque est plus confortable. Bien installé, vous pouvez alors commencer par chauffer la zone où vous souhaitez déposer votre point de soudure (2 à 4 secondes) puis faire l'apport de soudure à l'intersection entre le bout de la panne et la patte du composant. Il faut que votre soudure soit en forme de chapiteau et ne forme pas une boule sur la plaque.



II.6 - Etape 6 : Branchement de la carte électronique à la Raspberry Pi

A la fin on se retrouve avec 5 fils dont 1 pour la masse et on les branche à la Raspberry Pi. Après de nombreuses petites retouches, le flipper est prêt à être piloté à distance !

