

Le robot Mélia

Rémy Martinez - Cahier Vert 2022

Table des matières

1	Introduction	2
2	Le robot	2
3	Montage	2
3.1	Le matériel	2
3.1.1	L'arduino	2
3.1.2	Le hacheur	3
3.1.3	Matériel supplémentaire	3
3.2	Instructions de montage	4
3.2.1	A faire en amont d'une session	4
3.2.2	Le montage	4
4	Pistes d'amélioration	5

1 Introduction

Le montage du robot est une des activités proposées par le pôle Mélia de Cahier Vert. L'idée est de permettre une introduction de problématiques d'ingénierie auprès d'élèves de 3e au travers du montage d'un petit robot. Ce document vise à être une sorte de mode d'emploi complet des fonctionnalités du robot et de son montage (à l'issue du mandat 2021-2022).

2 Le robot

Le robot étant un support pédagogique adressé aux collégiens, il doit attirer leur attention tout en étant "sobre" d'un point de vue du matériel. Le choix a donc été fait de concevoir un robot roulant, avec deux roues motrices et une roue libre. Le tout se base sur une architecture composée d'un arduino et d'un hacheur.

3 Montage

3.1 Le matériel

3.1.1 L'arduino

Le design retenu en 2022 se base sur un arduino nano capable d'être l'hôte d'un réseau wifi. Plusieurs modèles peuvent faire l'affaire : nano iot 33, bte, ou RP2040. De par les capteurs pré-intégrés (accéléromètre, LED RGB, micro ...) et dans une optique de futures améliorations nous avons choisi les RP2040. Il en faut un par robot et c'est lui qui gère toute la partie commande.

[insérer image d'un arduino]

Attention : Il peut être alimenté via du micro USB ou directement sur le pin VIN (allez voir dans la doc lequel c'est, ce pin est assez tolérant en termes de tensions qu'il accepte). Cependant il est fortement déconseillé de l'alimenter par ces deux voies en même temps : il risque de griller.

Attention 2 : Contrairement aux arduino "classiques" pour lesquels les niveaux logiques sont 0 et 5V, pour les arduino nano c'est 0 et 3.3V. Faites attention à être cohérent dans un même circuit pour ne pas avoir de mauvaises surprises

3.1.2 Le hacheur

Nous avons cherché un hacheur qui peut faire varier la tension (pour faire tourner les moteurs a différentes vitesses), avec 2 canaux (un par roue), qui prenne une tension logique 3.3V et qui soit le moins cher possible. Nous avons donc convergé vers les L9110 de Kitronic.

Warning : L'alimentation des hacheurs a une polarité et ils ne sont pas forcément protégés contre un mauvais branchement. Donc branchez les bien !

[insérer image d'un hacheur]

3.1.3 Matériel supplémentaire

Pour un robot il faut ajouter à cela : - Du contreplaqué 5mm (2 pièces à découper au laser + des cales a découper)

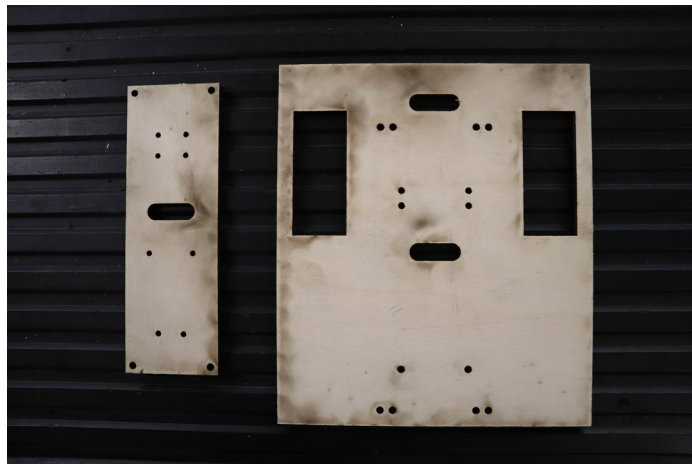


FIGURE 1 – Pièces à découper

- Deux "moteurs jaunes" + les roues qui vont avec
- Une bille porteuse (roue avant)
- une pile 9V (qui alimente la partie commande et puissance)
- une prise pour brancher sur pile 9V
- Des connecteurs JST SM mâle et femelle (3 de chaque)
- Des connecteurs de carte electronique (2 x 15 broches)
- Des vis : 8 de 15mm pour accrocher l'électronique et les equerres au châssis, 8 de 25mm pour attacher le support elec au châssis et les moteurs aux équerres, deux de 30mm (idéalement ca aurait été au moins 35mm) pour attacher la bille porteuse.
- Les écrous qui vont avec : 18 écrous
- Un bout de velcro pour coller la pile

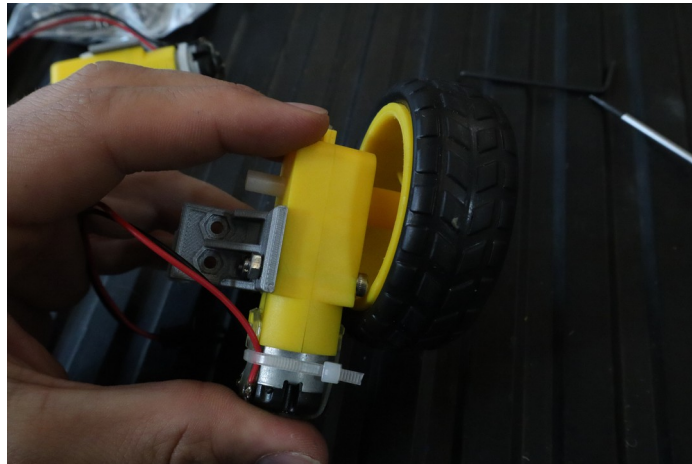


FIGURE 2 – Moteur jaune et roue (qui se rentre en force)

- Les pièces imprimées en 3D : 1 support de nano, 1 équerre gauche, 1 équerre droite
- Quelques outils

3.2 Instructions de montage

3.2.1 A faire en amont d'une session

- Découper les planches
- Soudures de l'électronique - Branchement 9V - Distribution de l'alimentation
- Fils de commande (arduino - hacheur)
- Fils en sortie du hacheur :
- Fils JST sur moteurs

3.2.2 Le montage

- Accrocher les moteurs sur les équerres (Attention Equerre gauche \neq Equerre droite)
- Accrocher l'électronique au support elec
- Accrocher Equerres sur chassis
- Accrocher bille sous chassis
- Accrocher le support elec au chassis (le faire en dernier sinon le reste ne peut plus être monté)

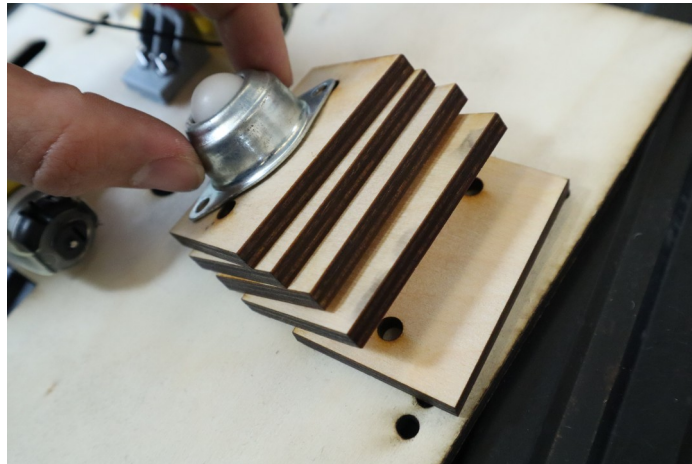


FIGURE 3 – Bille porteuse et cales

4 Pistes d'amélioration

- Avoir une connexion où les collégiens ne peuvent pas se planter au niveau du côté commande du hacheur
- Implémenter un joystick (il y a un code à base de websocket mais pas trouvé comment ça marche côté arduino)
- **Amélioration ultime** : Utiliser la centrale inertielle du RP2040 pour faire un robot en pendule inversé (faire une V2 du robot)



FIGURE 4 – Pile et velcro



FIGURE 5 – Support de nano imprimé en 3D

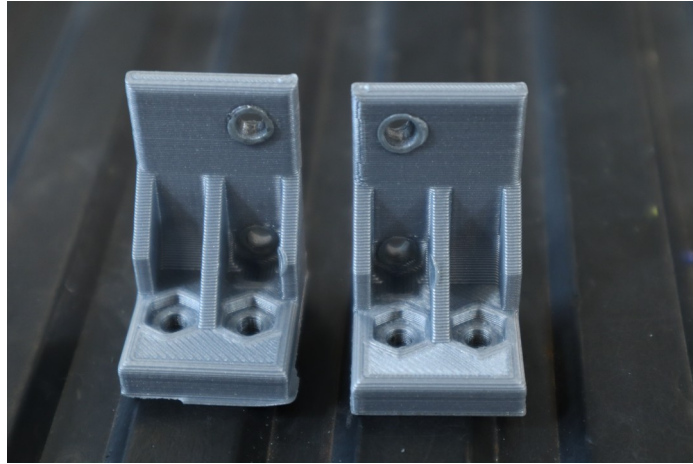


FIGURE 6 – Equerres imprimées en 3D



FIGURE 7 – Ecrous et clé

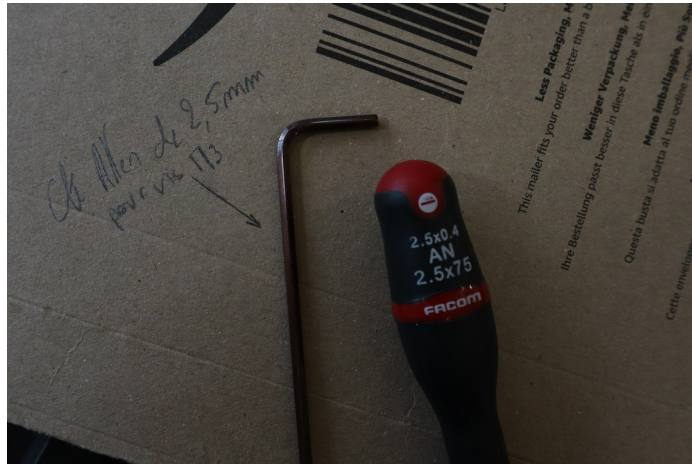


FIGURE 8 – Hallen et tournevis



FIGURE 9 – La découpe laser

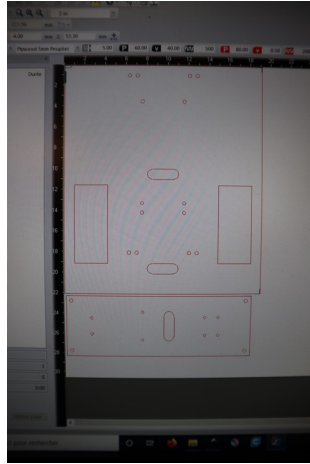


FIGURE 10 – Positionnement optimal des pièces

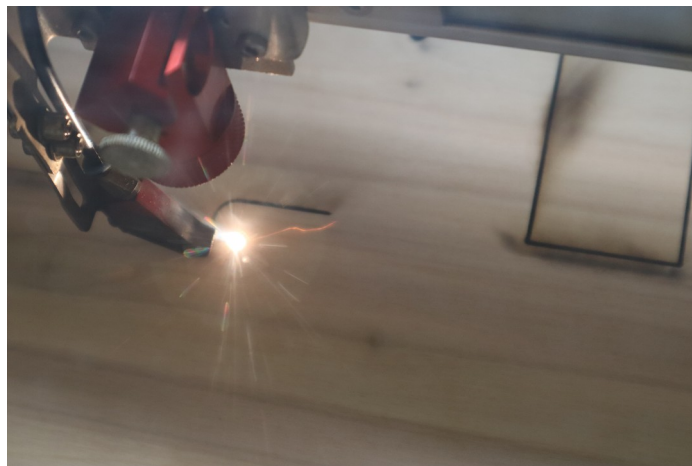


FIGURE 11 – Découpe en cours

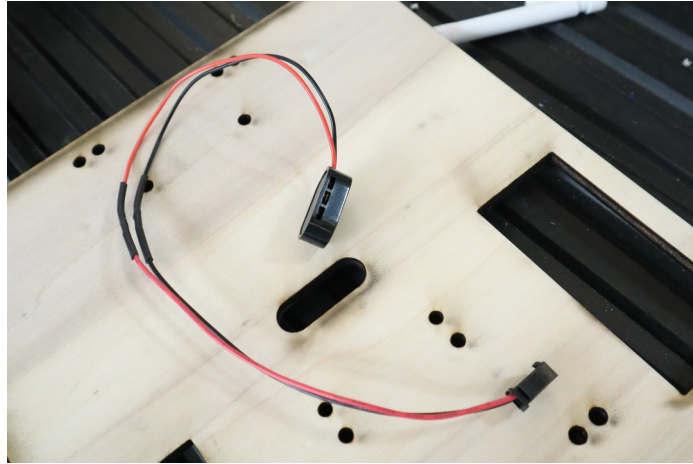


FIGURE 12 – Fil 1 : Connexion à l'alimentation

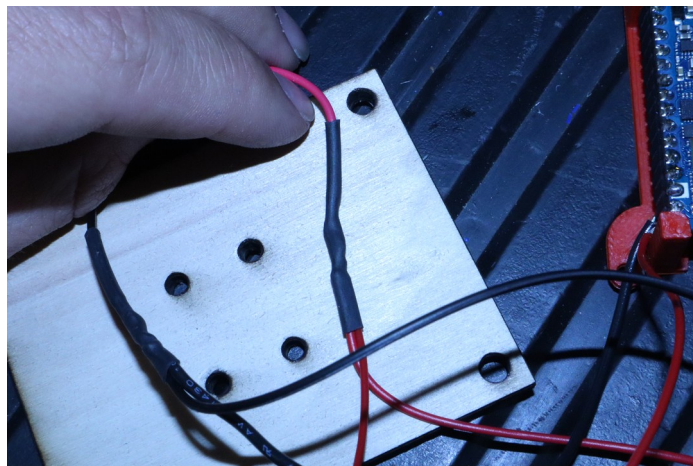


FIGURE 13 – Fil 2 : Séparation en 2

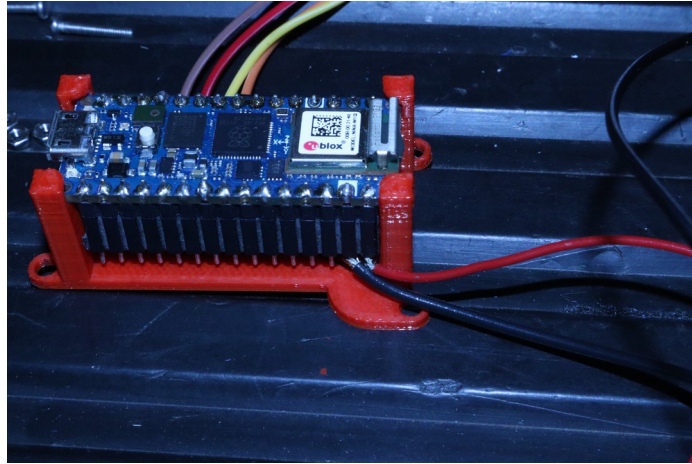


FIGURE 14 – Fil 2 : Branchement des fils d'alim côté arduino

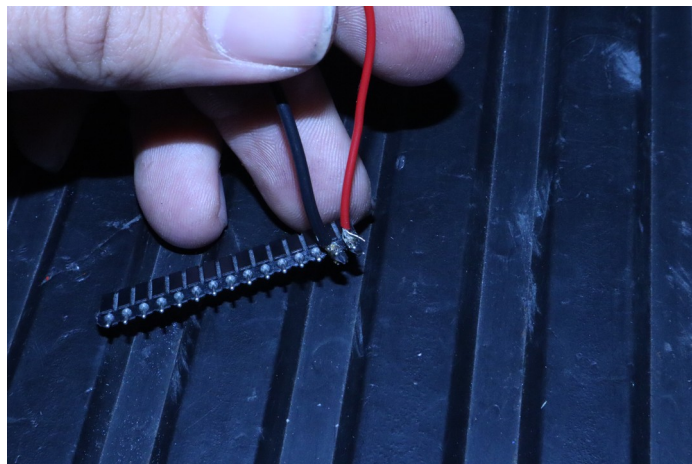


FIGURE 15 – Fil 2 : Zoom sur la connexion au broches de l'arduino

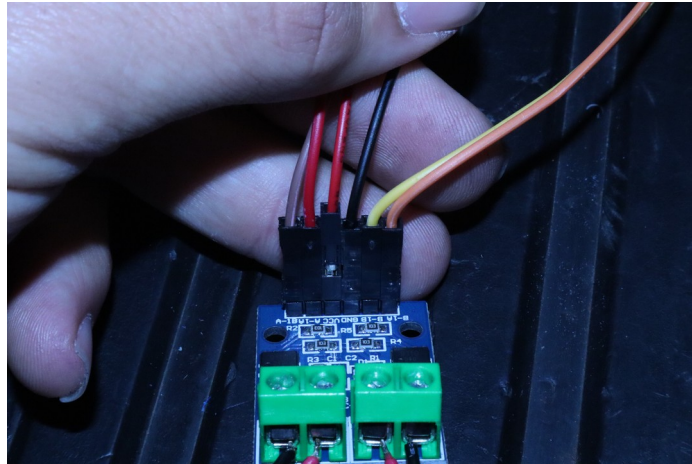


FIGURE 16 – Fil 2 : Branchement de l'alim côté hacheur (ce sont les fils rouge et noir au centre)

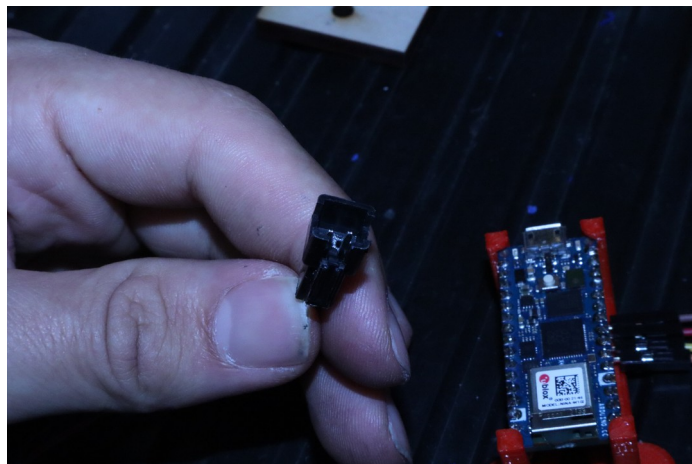


FIGURE 17 – Fil 2 : Prise JST d'alim côté arduino

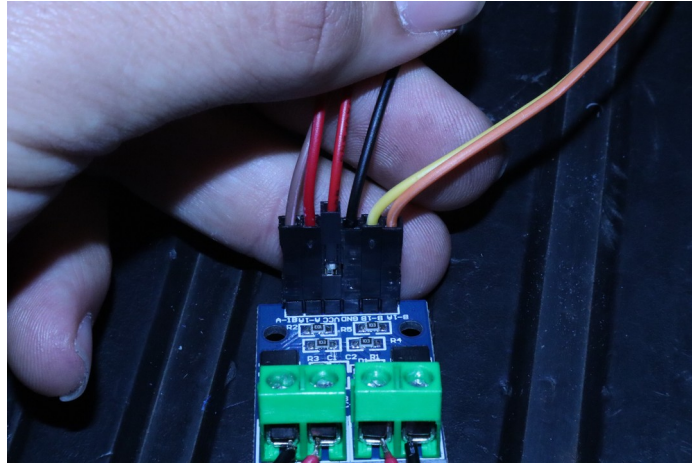


FIGURE 18 – Fils 3 : Commande côté hacheur (les 2 fils de chaque côté)

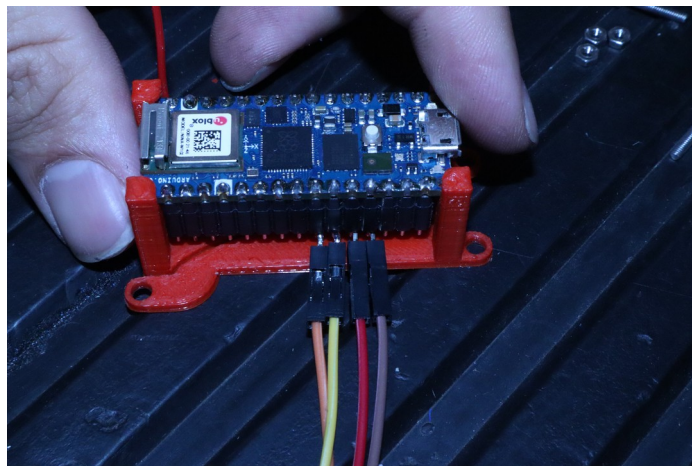


FIGURE 19 – Fil 3 : Branchement de la commande côté arduino

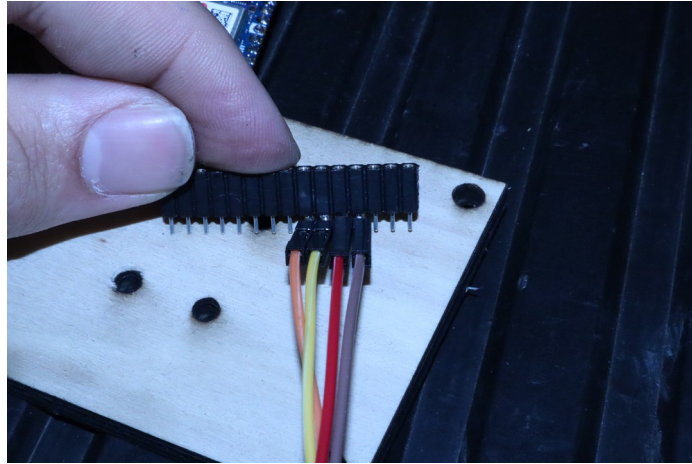


FIGURE 20 – Fil 3 : Zoom sur la connexion aux broches de l'arduino

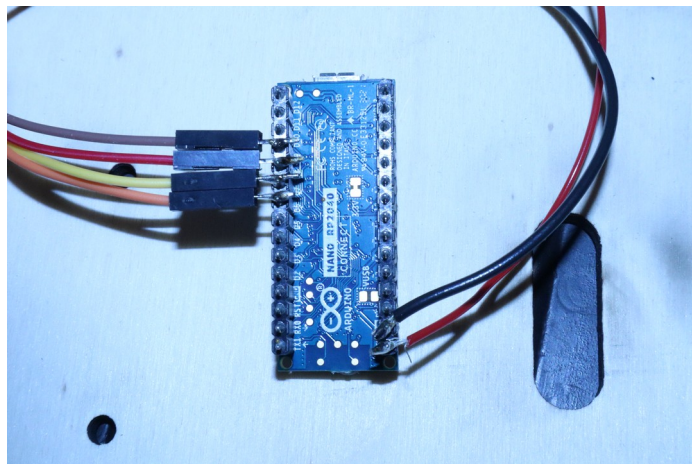


FIGURE 21 – Branchement des fils sur l'arduino (vu de dessous)

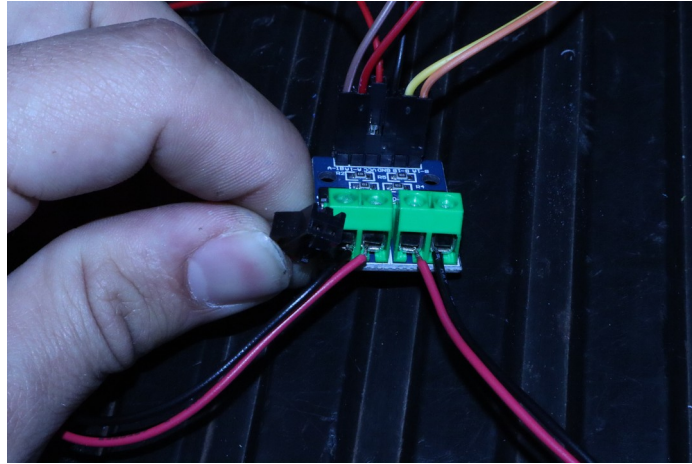


FIGURE 22 – Fils 4 : Connexion prise JST au hacheur

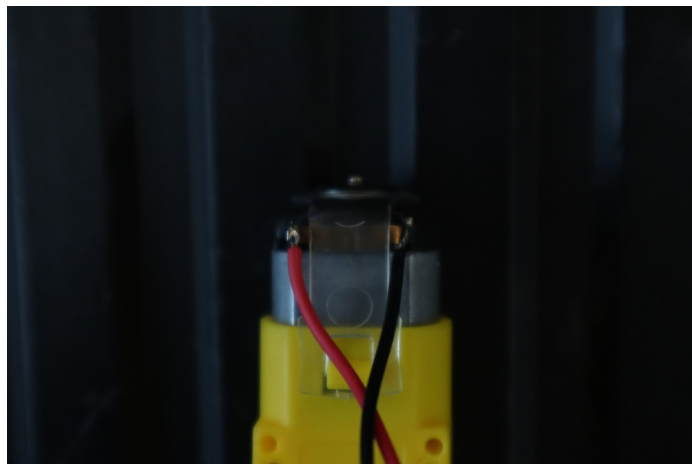


FIGURE 23 – Fils 5 : Soudure côté moteur

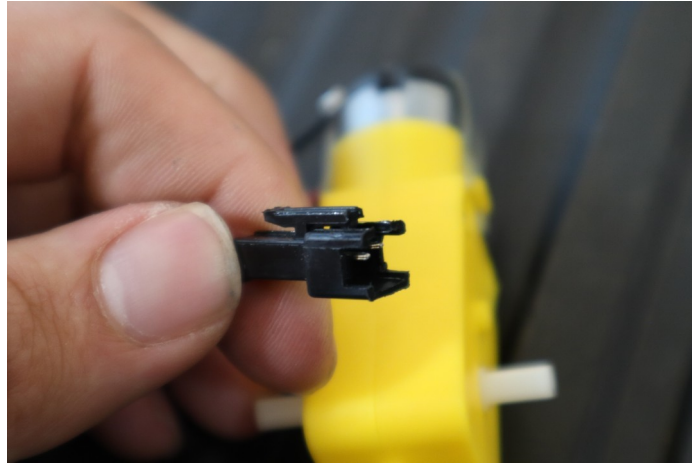


FIGURE 24 – Fil 5 : Prise côté moteurs

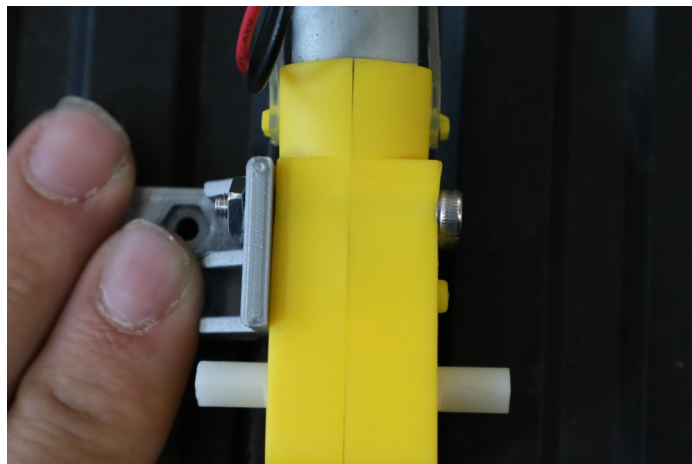


FIGURE 25 – Attache d'une équerre sur un moteur

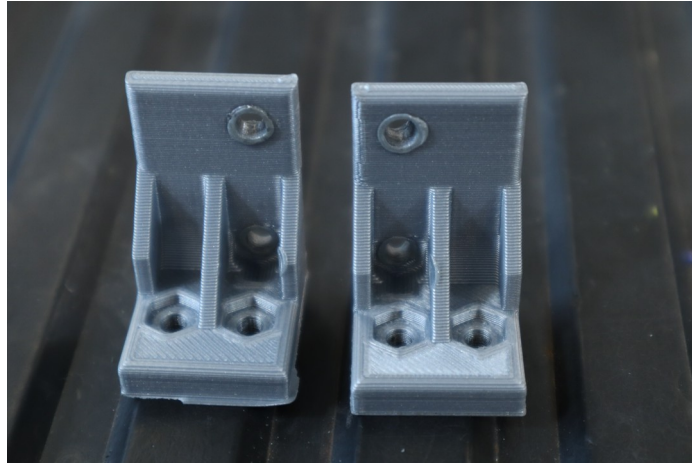


FIGURE 26 – Equerres pour écrous hex.

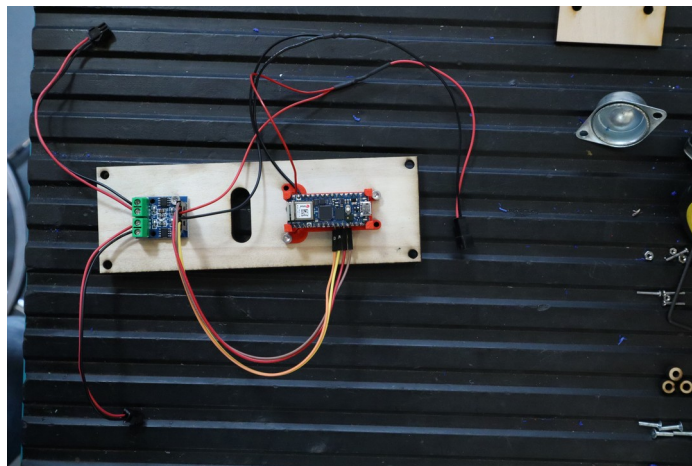


FIGURE 27 – Support de l'électronique

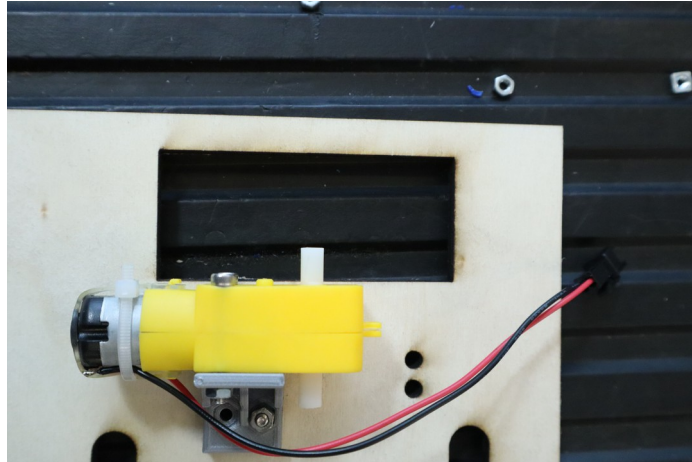


FIGURE 28 – Moteur accroché au châssis

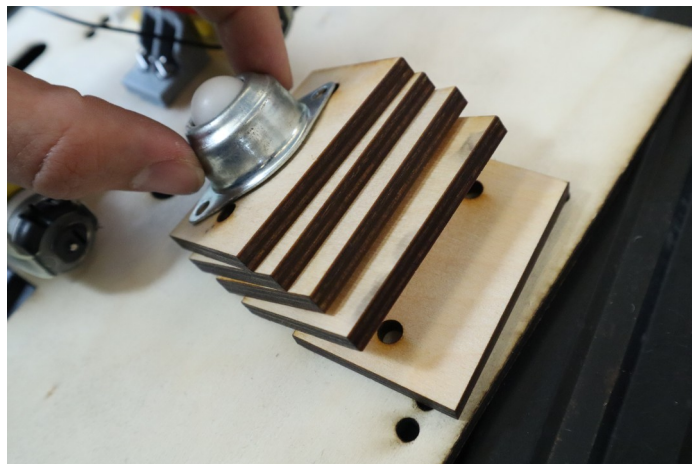


FIGURE 29 – Mise en place de la bille porteuse

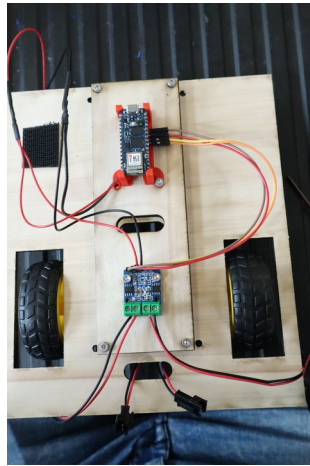


FIGURE 30 – Robot complet