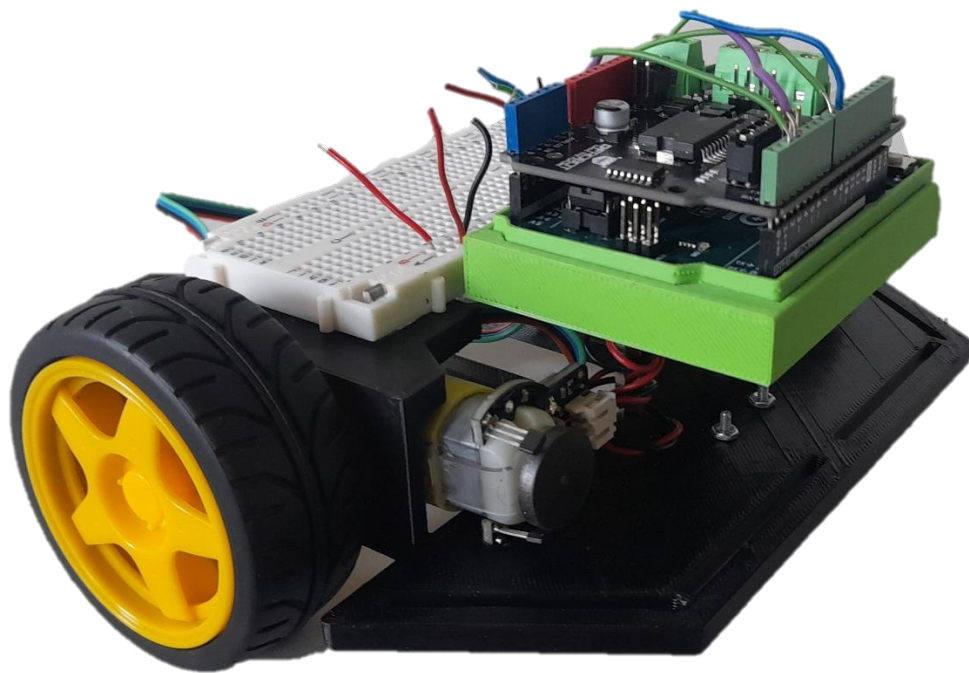


Nedjoua TOUAMI
Stévan PONNOU

Compte rendu SAE 4

Conception d'un robot mobile



Sommaire :

I) Introduction

- Description du projet
- Cahier des charges

II) Commandes des pièces

III) Réalisation du châssis

- Mesure de chaque pièce
- Conception du châssis
- Les différents composants par rapport au châssis

IV) Câblage des encodeurs

V) PID (proportionnel-intégral-dérivé)

VI) Conclusion

I) Introduction :

Description du projet :

L'objectif de cet SAE est de concevoir un robot mobile complet qui puisse être contrôlé à l'aide d'un Arduino et qui soit capable de supporter des composants électroniques supplémentaires sur une plaque a trous et ainsi que des capteurs.

Pour atteindre cet objectif, nous devons planifier, concevoir et assembler le robot, ainsi que programmer l'Arduino pour contrôler ses mouvements et ses fonctions.

Nous devons également prendre en compte l'intégration des composants électroniques appropriés pour ajouter des fonctionnalités supplémentaires, telles que des capteurs ultrason, des capteurs infra-rouges, un servomoteur ou autre.

II) Commande des pièces

Pour la conception du robot, nous avons le choix entre réaliser notre propre châssis ou reprendre un châssis déjà conçu et assembler les encodeurs.

Pour notre part, nous avons décidé de créer notre propre modèle de châssis, on va donc utiliser deux moteurs avec des encodeurs intégrés (motoréducteur).

Pour cela nous aurons besoin des composants suivants :

- 2x moteurs avec encodeurs, réf : FIT0450.



- 1 paire de roues 65mm, réf : FIT0003.



- 1 roue libre avec bille métal, réf : POL955



Cela nous fait un total hors taxe de 23,49 €.

III) Réalisation du châssis :

Nous avons opté pour l'impression 3D pour fabriquer le châssis de notre robot mobile.

Pour sa conception, nous avons choisi d'utiliser le logiciel SketchUp

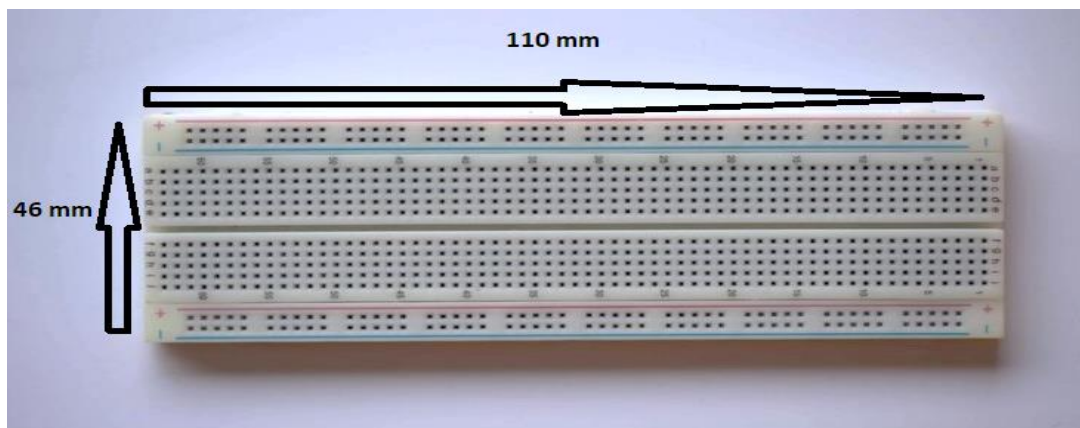
Pour cela nous avons commencé par prendre des mesures précises de toutes les pièces qui seront intégrées dans notre robot, dans le but d'ajuster le châssis en fonction de ces mesures.

- **Plaque à trou :**

Nous la placerons au-dessus du robot pour faciliter l'installation de composants à sa surface.

Longueur : 110mm.

Largeur : 46mm.



- **Roues :**

Pneu souple

Largeur : 25mm

Diamètre : 65 mm



- **Roue folle :**

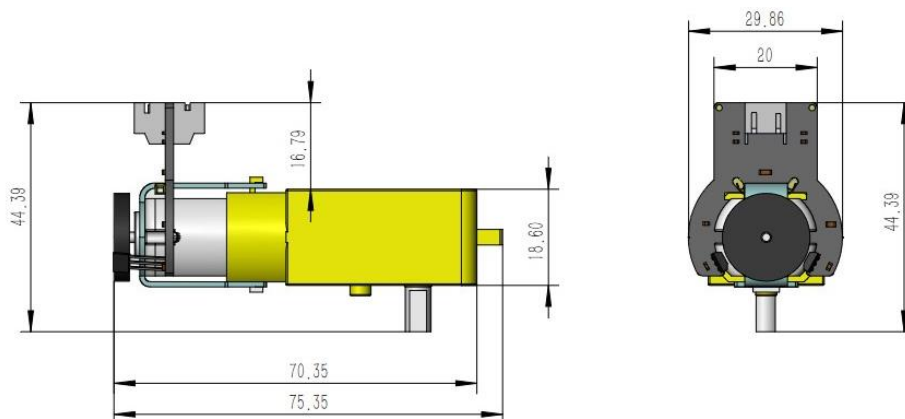
Une roue libre avec une rotation complète à 360° qui sera installer à l'avant du robot pour faciliter le mouvement de rotation.

Hauteur : 20,9 mm



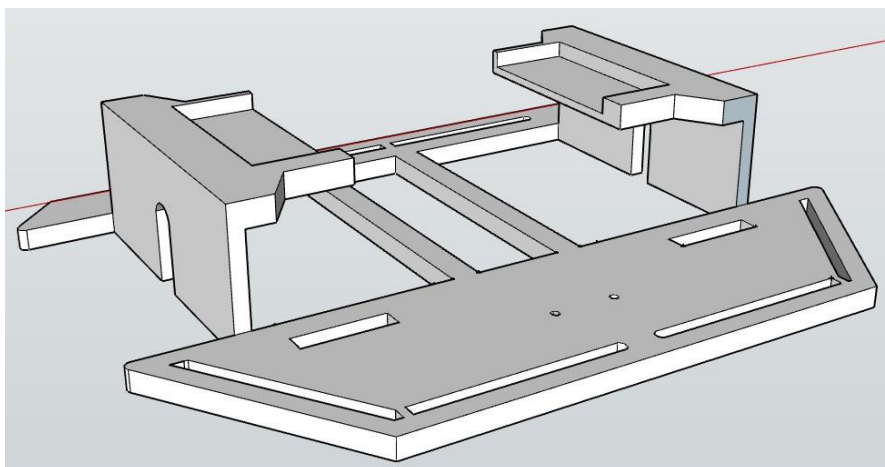
- **Moteurs :**

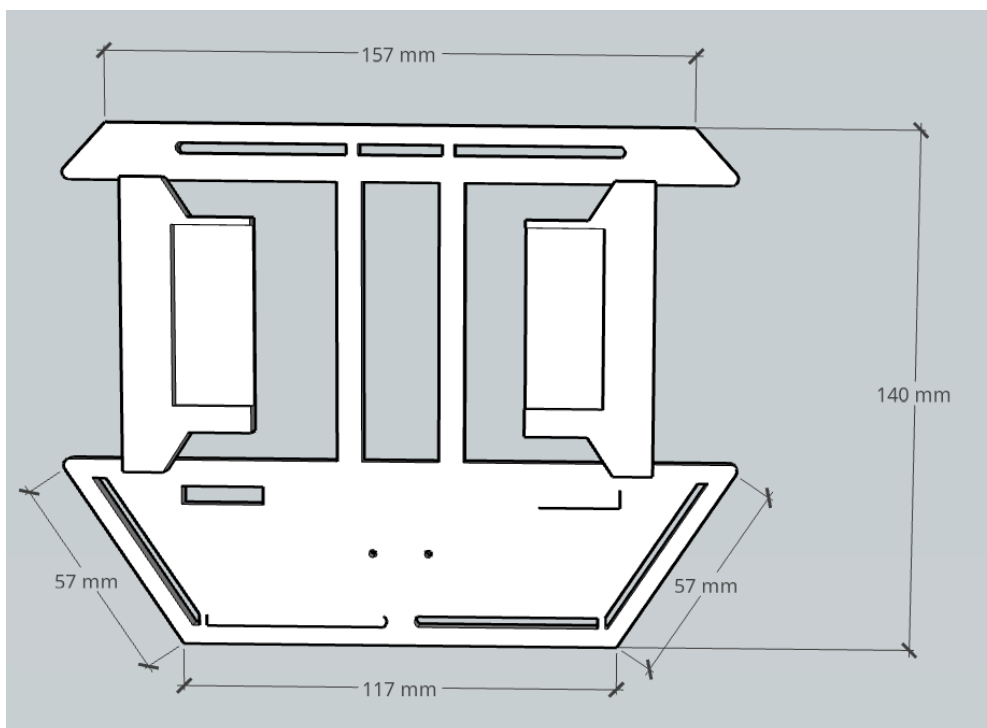
Les deux moteurs que nous avons utilisés sont équipés de deux encodeurs de dimensions suivantes :



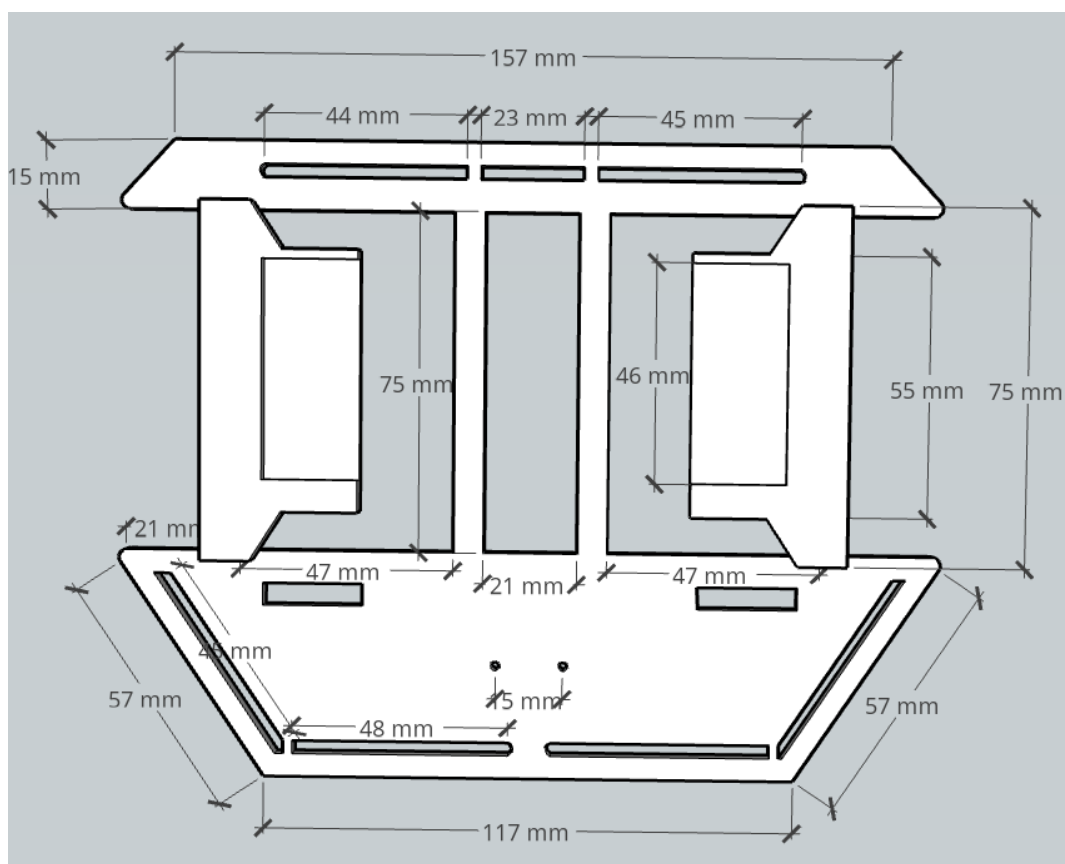
Conception du châssis :

Après avoir cherché de multiples idées, nous avons finalement pris la décision de réaliser un châssis qui ressemble à ceci :

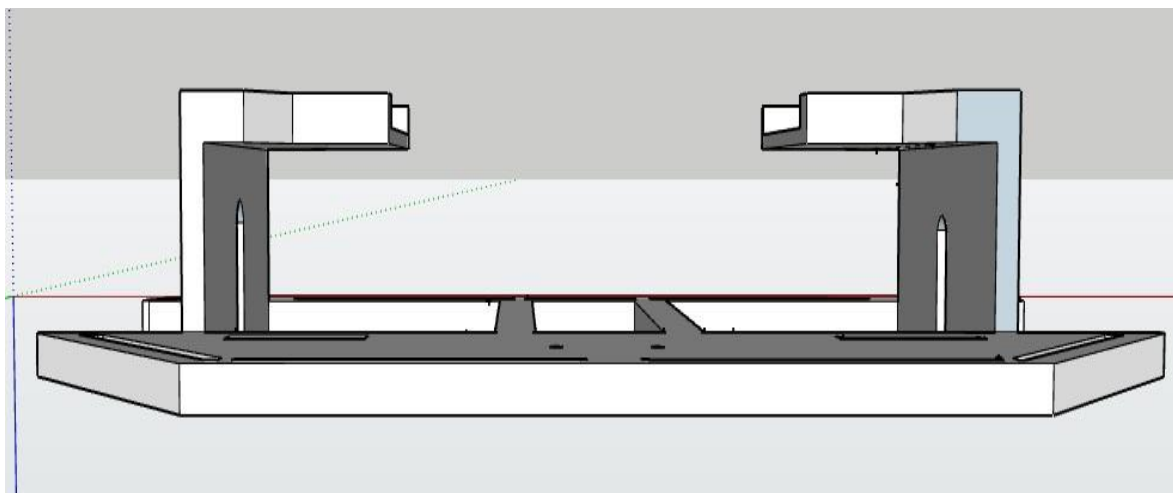




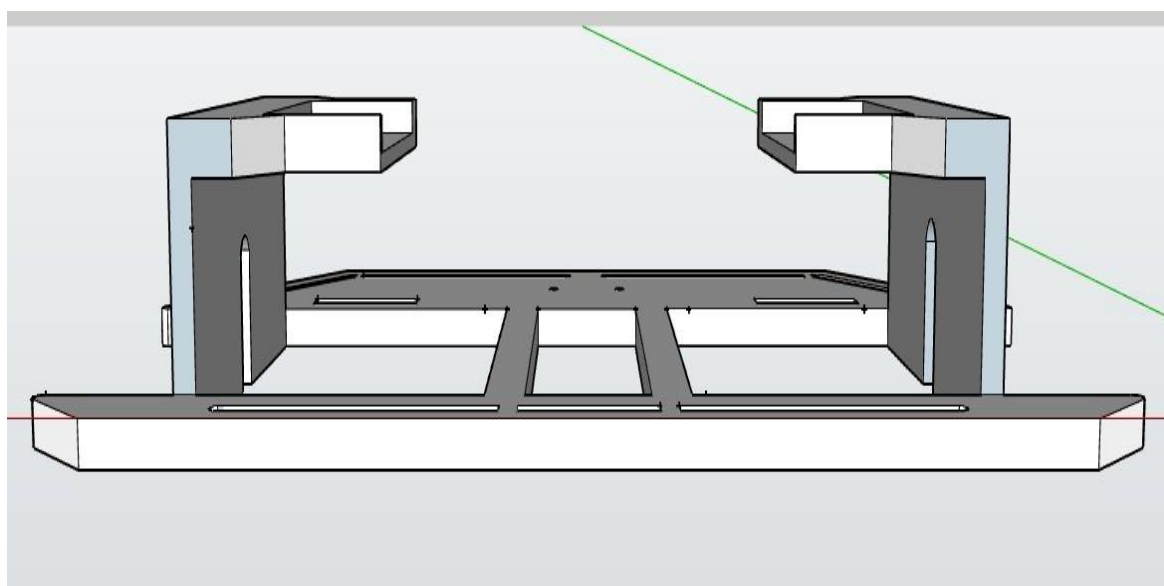
Vue du dessus :



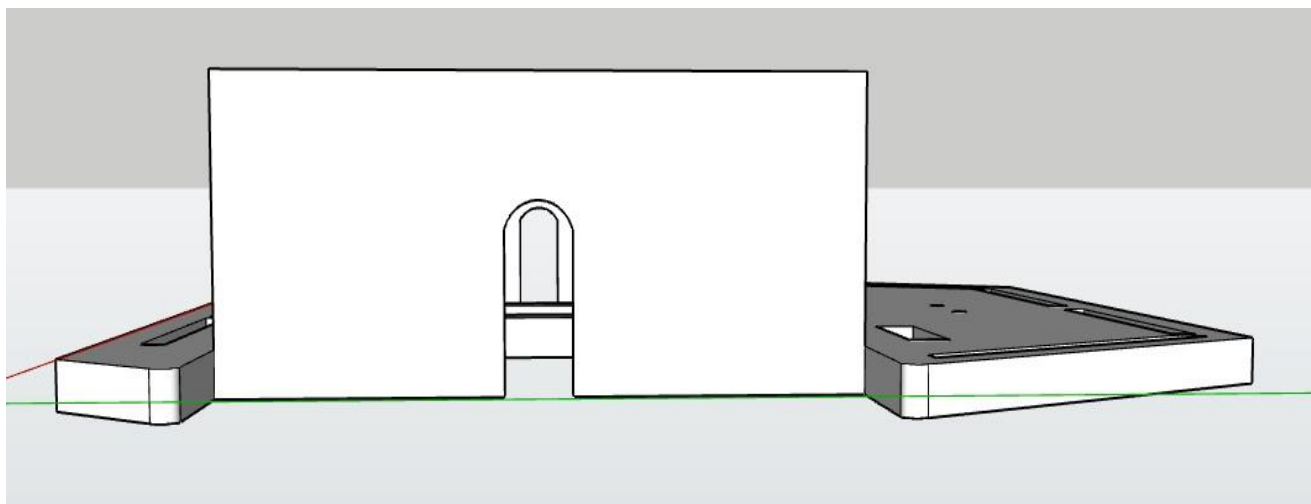
Vue de face :



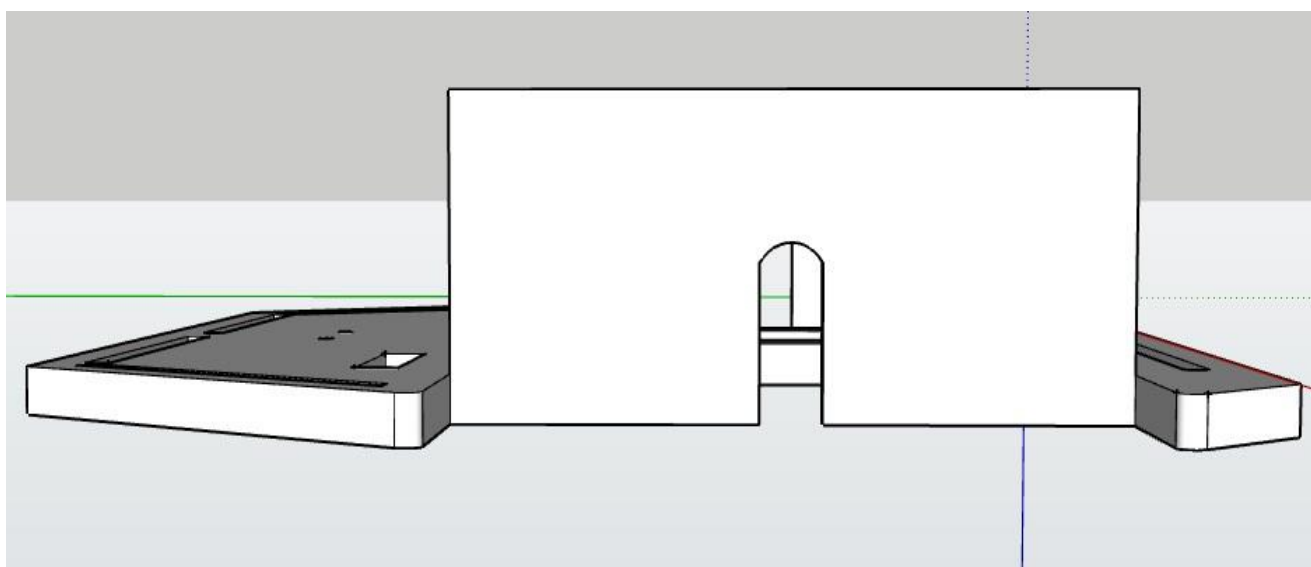
Vue de dos :



Vue profil (à la droite du châssis) :



Vue profil (à la gauche du châssis) :

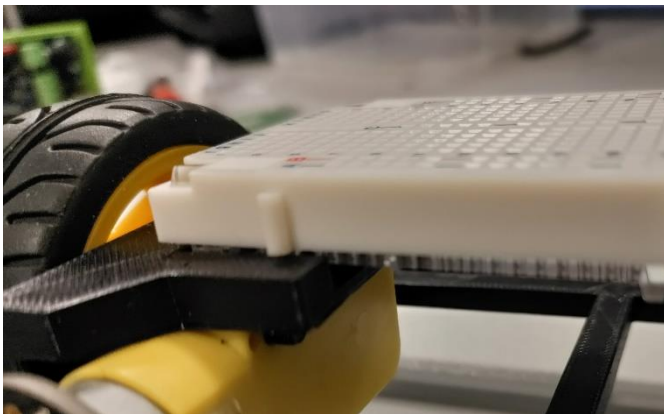
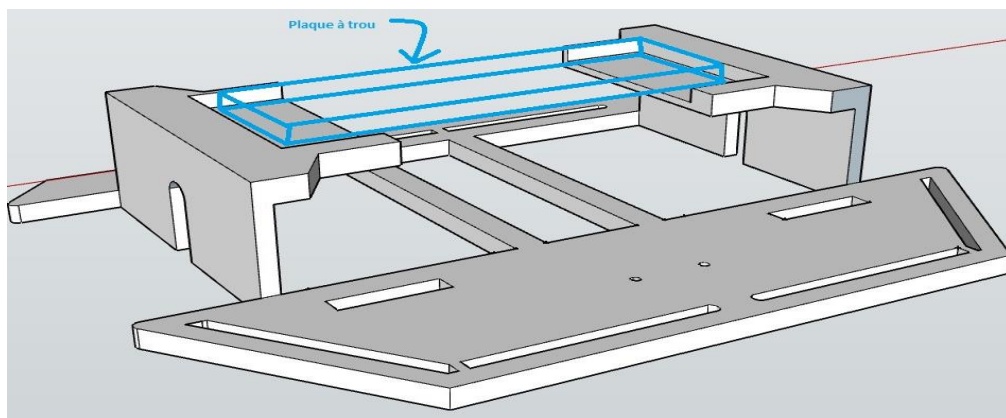


Placement des composants sur le châssis :

Le châssis a été dimensionner de façon à respecter les mesures de chaque composant que nous allons fixer sur celui-ci :

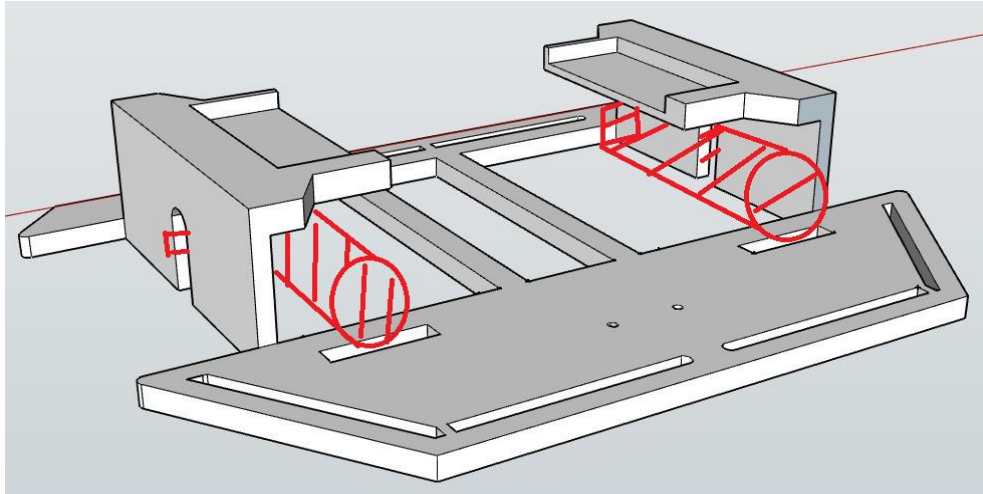
- **Plaque à trou :**

Pour la carte à trous on a décidé de la mettre en dessous du rebot pour pouvoir câbler dessus facilement, en tenant compte de ses dimensions pour qu'elle s'ajuste parfaitement dans l'espace qu'on a consacré pour elle.

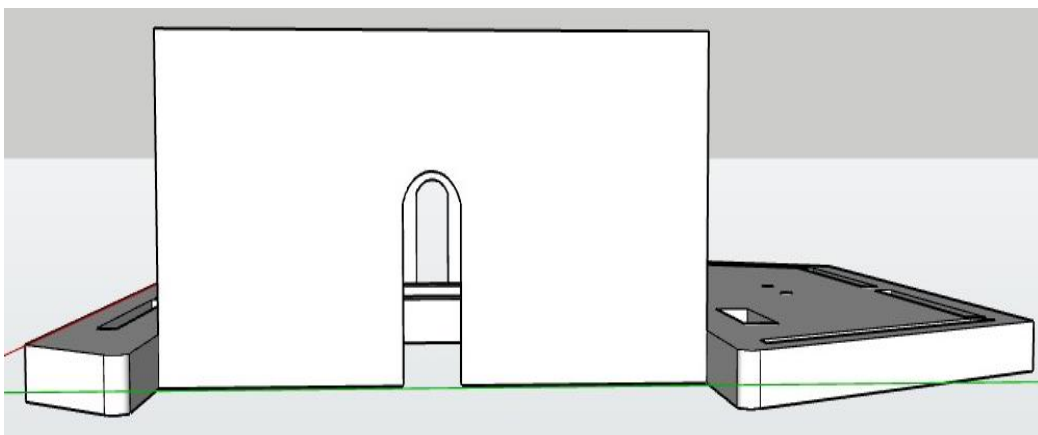


- **Moteurs :**

Nous avons installé les moteurs de chaque côté du châssis, en les fixant contre les parois intérieures gauche et droite du châssis.

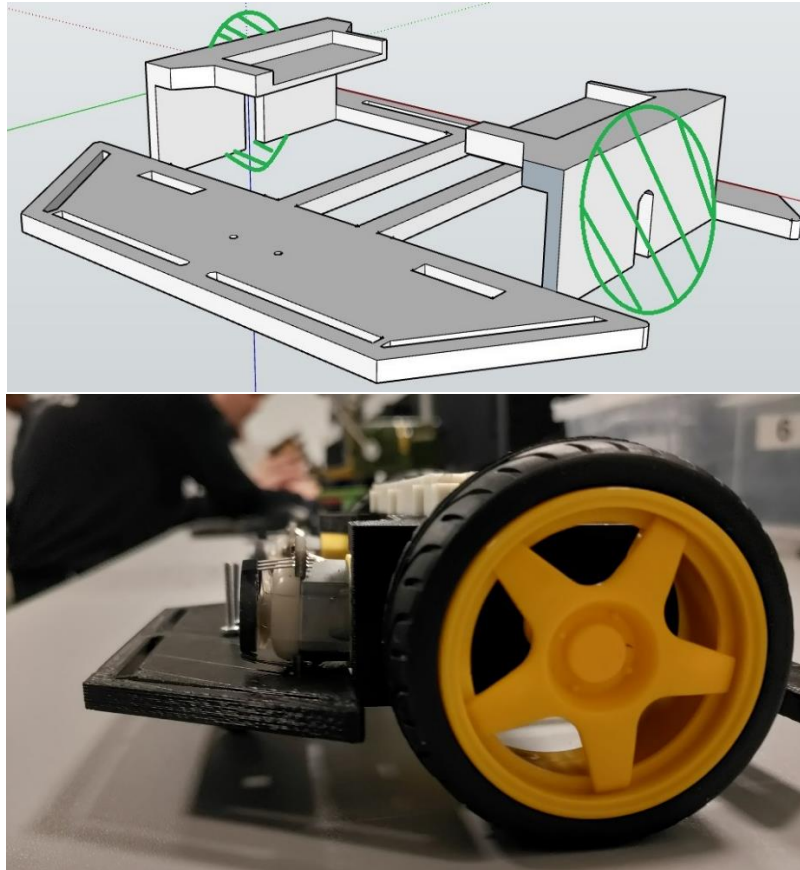


On a conçu 2 trous du côté droite et du côté gauche formant un U, permettant de placer l'axe de l'arbre moteur qui viendra se placer à ce niveau-là.

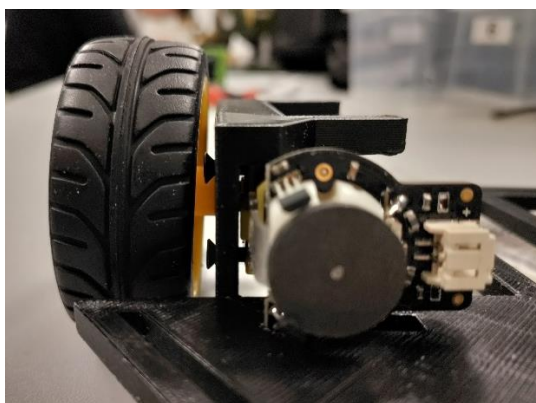


- **Les roues par rapport au châssis :**

Les roues seront positionnées sur les axes moteurs, situés à l'extérieur de chaque côté du châssis, comme illustré ci-dessous :

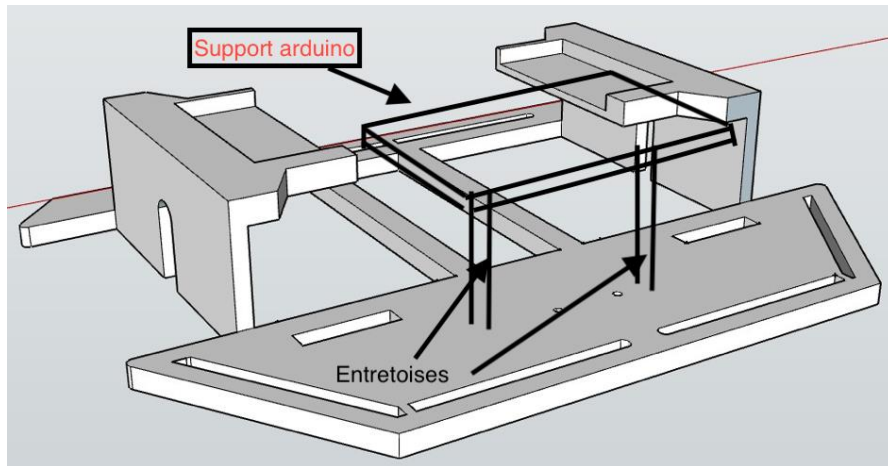


Les moteurs et les roues vont donc se relier comme ceci :



- **Carte Arduino :**

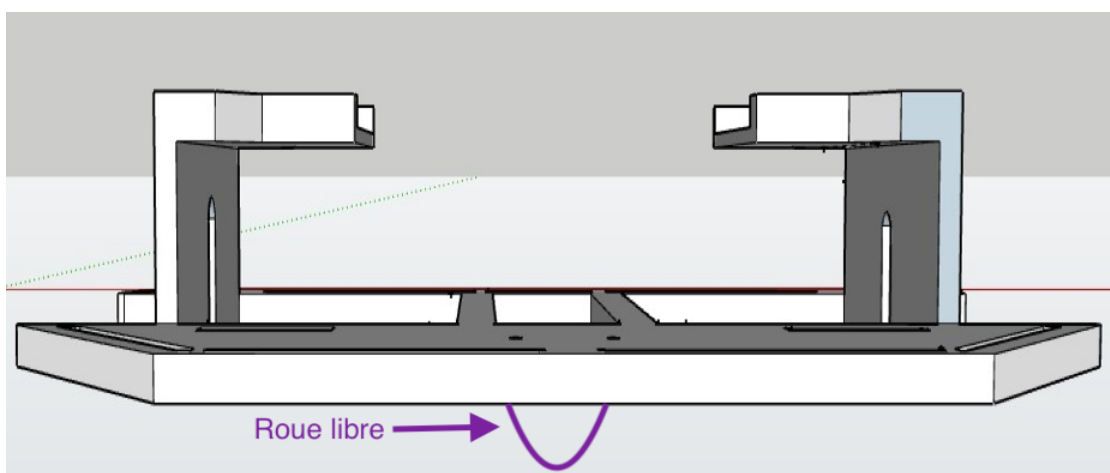
Nous avons choisi de positionner le support de l'Arduino à l'avant du châssis, en le surélevant à l'aide d'entretoises, comme illustré ci-après :

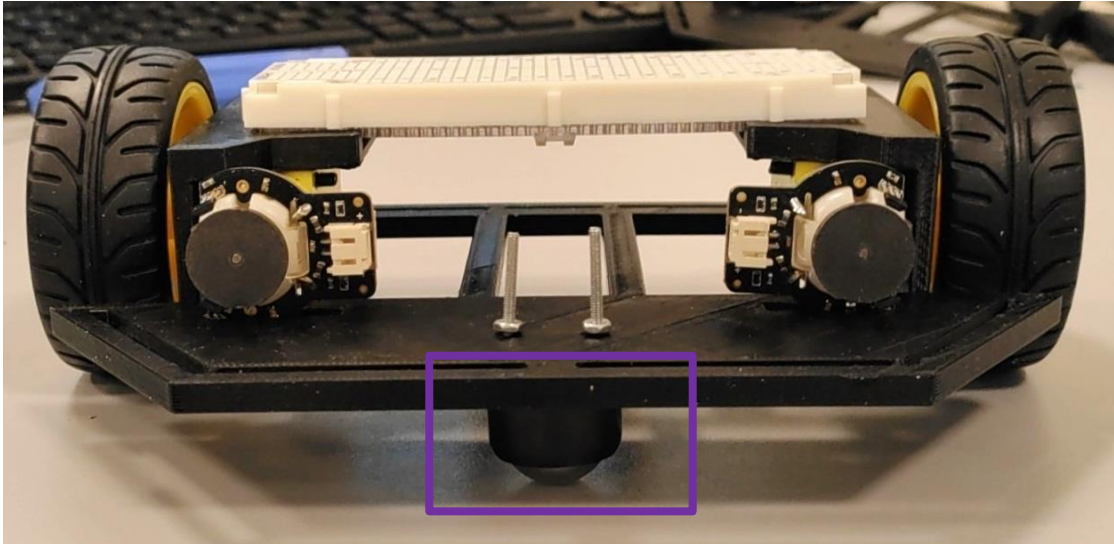


La carte Arduino sera positionnée à la même hauteur que la plaque à trous, ce qui facilitera le câblage entre la carte Arduino et la plaque perforée.

- **Roue libre :**

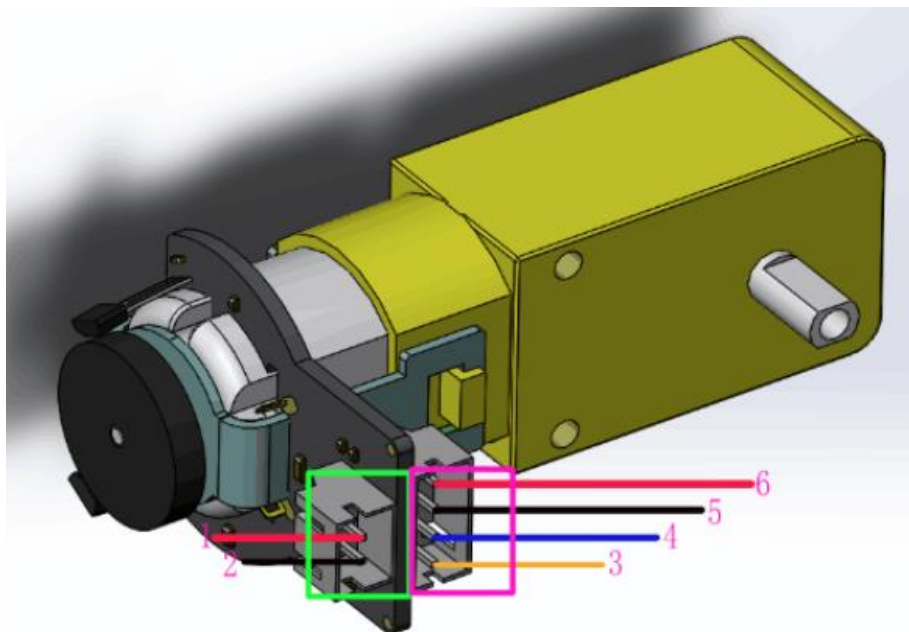
La roue libre permettra d'avoir une fluidité dans le déplacement du robot mobile. Pour la fixer, il nous faut percer 2 trous qui auront une distance entre elles de 15,49 mm (entraxe de fixation)





IV) Câblage des encodeurs :

Pour connecter les encodeurs à la carte ARDUINO, nous avons suivi le schéma de câblage fourni. Ce schéma nous a permis de relier les différents fils des encodeurs aux broches correspondantes du Shield de la carte ARDUINO. Grâce à cette connexion, les encodeurs peuvent communiquer avec la carte ARDUINO et transmettre des informations sur leur rotation ou leur positionnement.



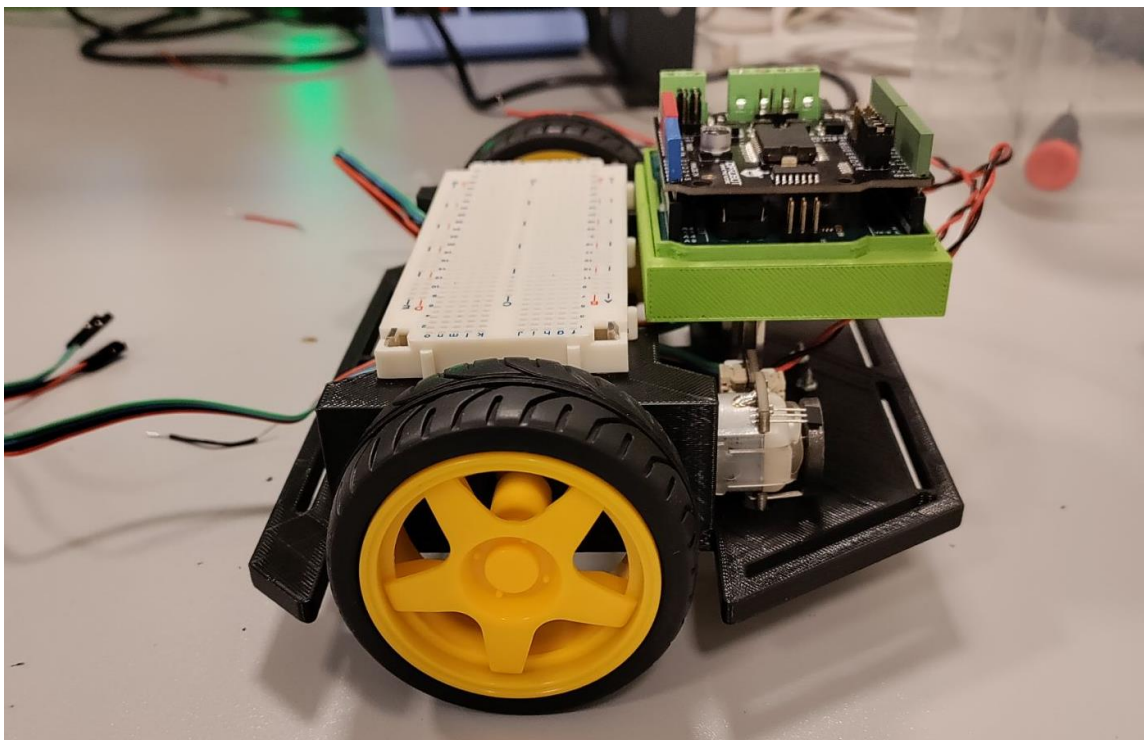
Grade	Name	Functional Description
1	Motor power supply pin +	3-7.5V , Rated voltage6V
2	Motor power supply pin -	
3	Encoder A phase output	Changes square wave with the output frequency of Motor speed
4	Encoder B phase output	Changes square wave with the output frequency of Motor speed(interrupt port)
5	Encoder supply GND	
6	Encoder supply +	4.5-7.5V

▪ **Encodeur 1 :**

La broche 4 était connectée à la **PIN 2** du Shield, qui est attribuée au port d'interruptions, et **la broche 3** était connectée à la **PIN 9** du Shield, qui est attribuée au signal PWM.

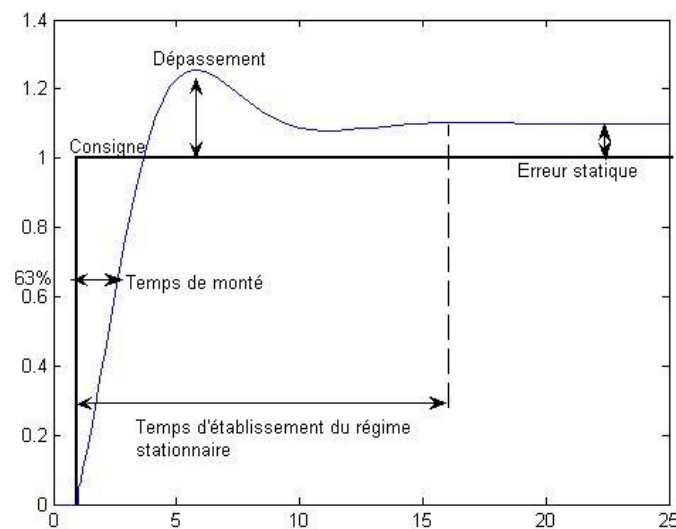
▪ **Encodeur 2 :**

La broche 4 était connectée à la PIN 3 du Shield, qui est attribuée au port d'interruptions, et **la broche 3** était connectée à la PIN 10 du Shield, qui est attribuée au signal PWM.



V) PID (proportionnel-intégral-dérivé) :

Une mise en œuvre d'un correcteur de type PID en boucle fermée peut être utilisée pour lier les encodeurs à une fonction de transfert. Le but de cette fonction de transfert est de corriger l'écart (l'erreur statique) entre la consigne et la réponse du système, afin d'obtenir un mouvement stable et fluide en sortie du moteur, adapté aux capteurs connectés sur l'ARDUINO.



Cependant il est à noter que nous ne pouvons pas mesurer directement les vitesses des moteurs, ce qui signifie que nous ne connaissons pas leur fonction de transfert. Nous supposons donc que la fonction de transfert des moteurs est du premier ou du second ordre.

Afin de déterminer les paramètres du système et d'ajuster les coefficients du correcteur PID en conséquence, nous devons utiliser une méthode d'identification de la fonction de transfert. Cette méthode nous permettra de mesurer les performances du système en réponse à différents types d'entrées et de déterminer les caractéristiques de la fonction de transfert des moteurs. Ensuite, nous pourrons ajuster les coefficients du correcteur PID pour optimiser le mouvement du moteur en fonction de nos exigences.

VI) Conclusion

En résumé, nous avons réussi la conception d'un robot mobile équipé de deux moteurs avec encodeurs grâce à l'impression 3D. Nous avons choisi de concevoir le châssis en partant de zéro pour objectif de concevoir un robot compact de moins de 15 cm x 15 cm, à la fois léger et robuste pour une utilisation dans les SAE de l'année prochaines et les années suivantes en ajoutant des capteurs à l'avant ou à l'arrière en fonction des besoins.

