

PROJETS ARDUINO- PEIP2

Année scolaire 20018-2019

"MAHR : Mini Air Hockey Robotisé"

Etudiants : Wauquier Tom et Rizzo Loïc

Encadrants : P. Masson

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCTION | 3 |
| Présentation du projet..... | 3 |
| Projet initial | 3 |
| DÉVELOPPEMENT DU PROJET | 4 |
| Matériel utilisé | 4 |
| Schéma du montage | 5 |
| Algorithme | 6 |
| Planning | 7 |
| Difficultés et solutions | 8 |
| CONCLUSION | 10 |
| État final du projet et améliorations possibles | 10 |
| Synthèse | 11 |
| Remerciements | 11 |
| Annexe | 12 |
| Code | 12 |
| Sources | 12 |

Introduction

Présentation du projet

Pour ce projet, nous voulions réaliser un jeu robotisé contrôlable à distance avec son smartphone. Nous avons donc choisi de faire un Air Hockey miniature.

Dans ce jeu, chaque joueur doit faire rentrer le palet dans les buts adverses grâce à une poignée. Notre idée était donc de créer un divertissement amusant à faire entre amis.

Notre problématique était donc de réaliser un jeu robotisé à deux joueurs, rapide et réactif contrôlable par Bluetooth. L'utilisateur pourrait alors contrôler le mouvement de la poignée avec un simple joystick.

Projet Initial

Au début du projet, nous avons pensé à un système de rails, un fixé sur le côté et un au-dessus du jeu. On pourrait alors faire déplacer la poignée grâce à des moteurs pas-à-pas. Malheureusement, nous ne pouvions pas disposer de ces moteurs, nous nous sommes donc réorienté sur un système avec des moteurs CC.

Le but serait de faire coulisser les différentes plaques sur nos deux axes en enroulant un fil ou élastique autour du moteur pour que, quand il tourne dans un sens ou dans un autre, il entraîne la plaque coulissante (voir image 1) sur laquelle il est fixé.

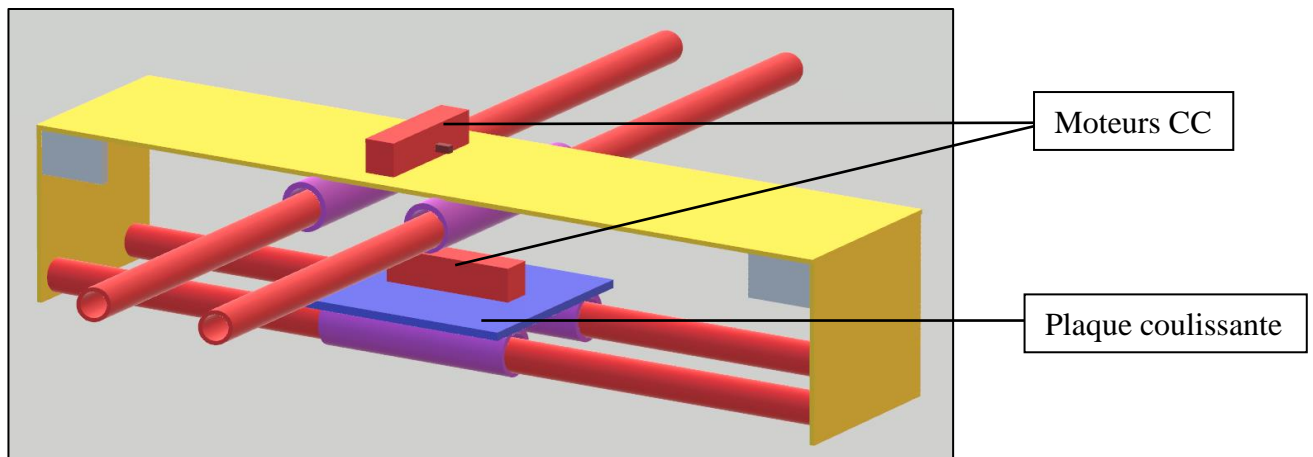


Image 1 : Modèle 3D de la structure coulissante

Ce système pourrait nous permettre d'avoir une vitesse de déplacement rapide, et d'un mouvement précis. Nous pensions à faire deux de ces systèmes, un pour chaque joueur, et il serait disposés sur chaque côté du terrain. Ce système serait contrôlé depuis une application nommée « Bluetooth Electronics » sur notre smartphone. Cette application nous permettrait de définir un joystick pour contrôler le système sur les axes X et Y.

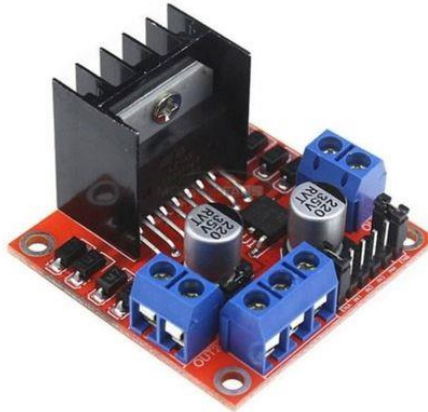
Développement du projet

Matériel utilisé

Carte Arduino Uno



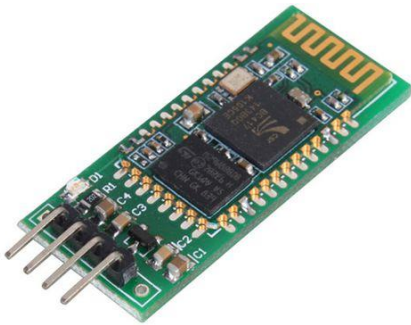
Carte Driver moteurs CC



2 moteurs CC



Module Bluetooth



Bloc 4 piles



- Plaques de Plexiglass
- Colliers de serrage
- Tubes en PVC



Fil de pêche



Mini Air Hockey (commandé sur eBay)



Schéma du montage

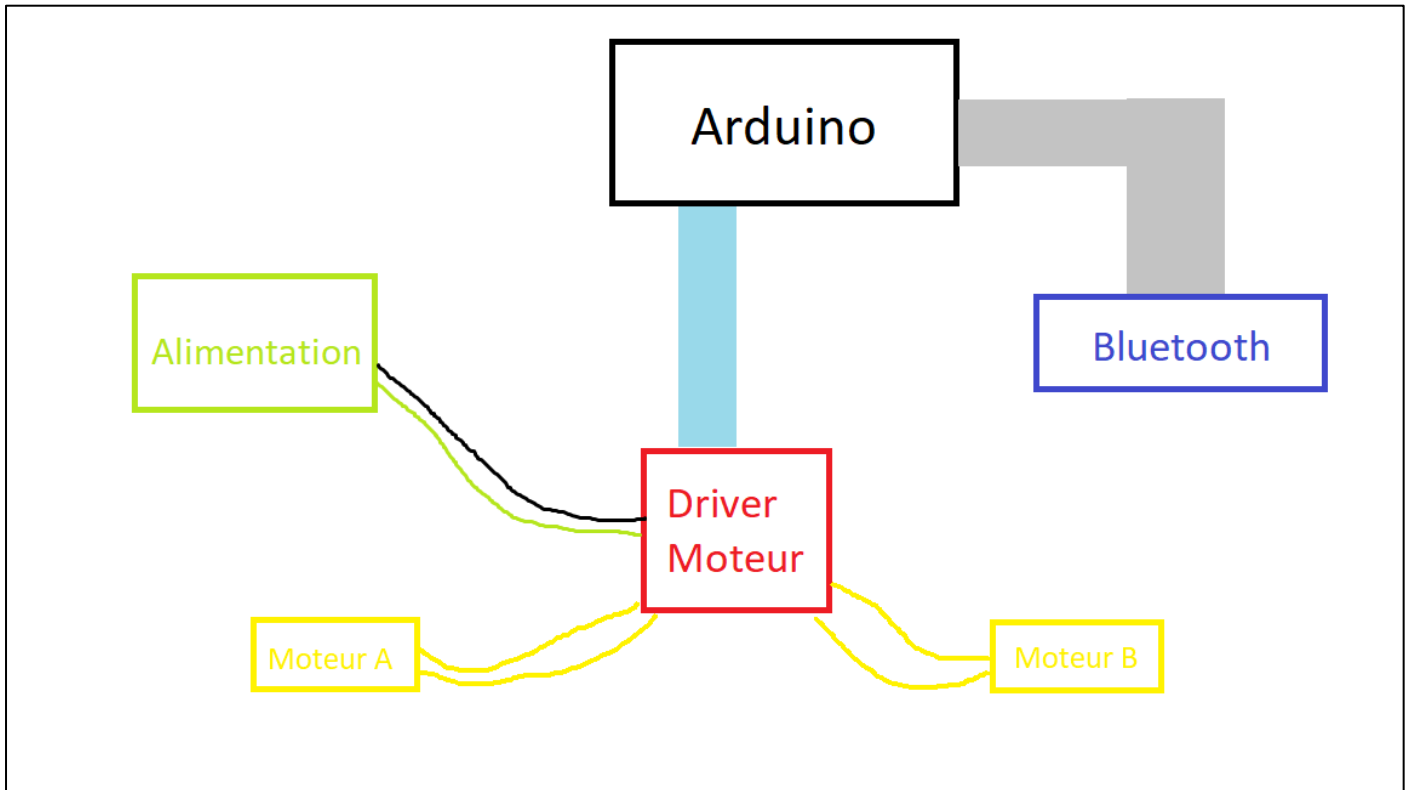


Image 2 : Schéma du montage électronique

Photo du montage :

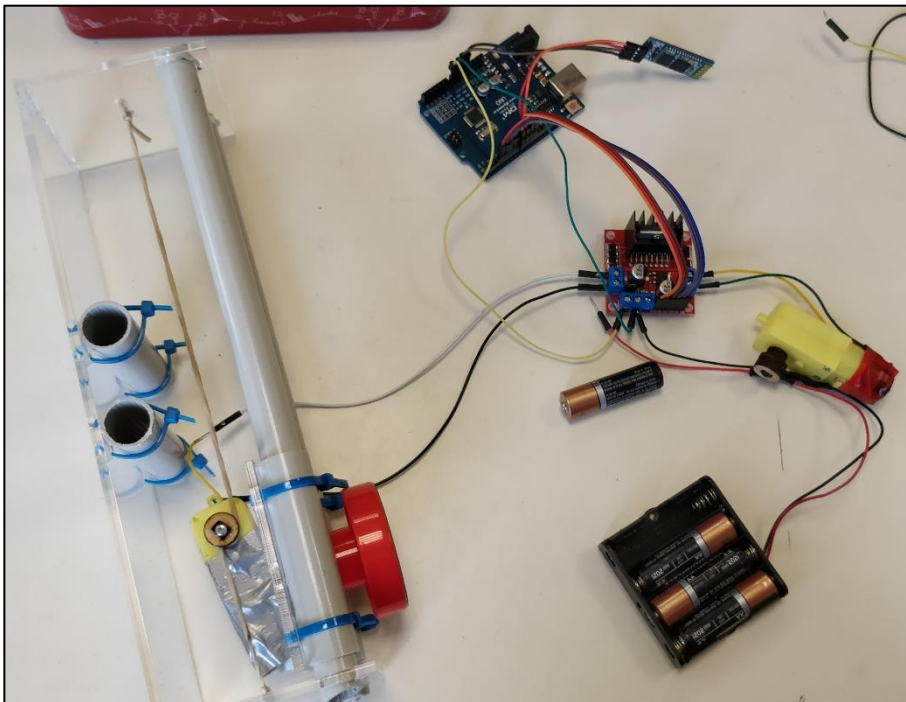
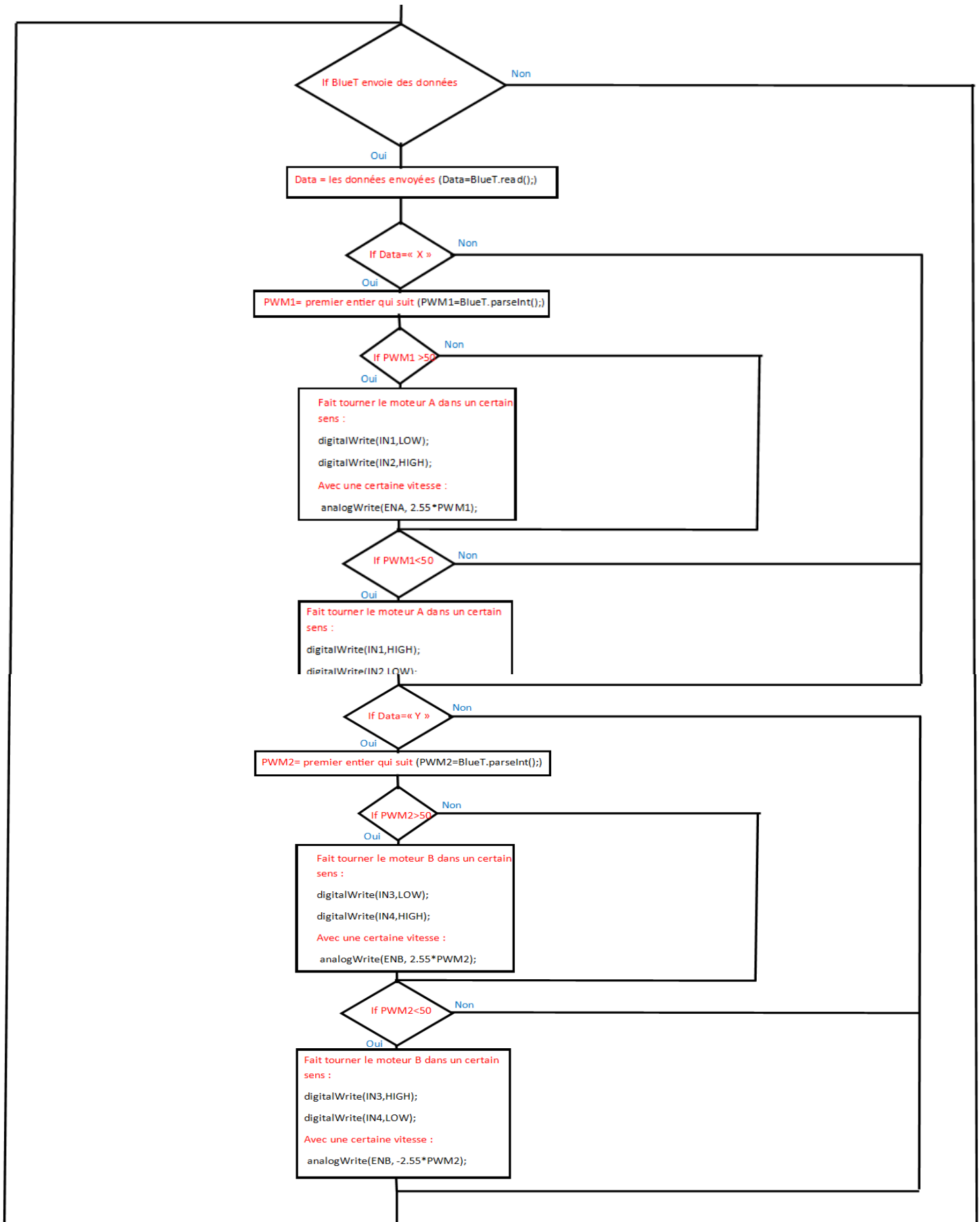


Image 3 : photo du montage électronique

Algorithme



Planning

Planning prévu initialement :

| | Semaine 1 | Semaine 2 | Semaine 3 | Semaine 4 | Semaine 5 | Semaine 6 | Semaine 7 | Semaine 8 | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| Bibliographie (état de l'art) / Détermination projet | | | | | | | | | Travail fait à deux puis mise en commun des ressources trouvées |
| Etude/Construction Moteurs Axe x/y | | | | | | | | | Chef de projet Tom assisté par Loïc |
| Code Arduino | | | | | | | | | Chef de projet Loïc assisté par Tom |
| Test et correction si nécessaire | | | | | | | | | Tom et Loïc |
| Améliorations possibles | | | | | | | | | Tom et Loïc |

Réel déroulement des séances :

| | Semaine 1 | Semaine 2 | Semaine 3 | Semaine 4 | Semaine 5 | Semaine 6 | Semaine 7 | Semaine 8 | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| Bibliographie (état de l'art) / Détermination projet | | | | | | | | | Travail fait à deux puis mise en commun des ressources trouvées |
| Etude/Construction Moteurs Axe x/y | | | | | | | | | Chef de projet Tom assisté par Loïc |
| Code Arduino | | | | | | | | | Chef de projet Loïc assisté par Tom |
| Test et correction si nécessaire | | | | | | | | | Tom et Loïc |
| Améliorations possibles | | | | | | | | | Tom et Loïc |

Explication des imprévus :

- **Semaine 1** : idem
- **Semaine 2** : étude et réalisation de plan pour la conception du système (assemblage plaque plexi, tube pvc, moteur, etc...)
- **Semaine 3** : mini air hockey non reçu donc construction en standby, code Arduino en attendant.
- **Semaine 4** : mini air hockey toujours pas là, on corrige le code et on continue les découpes sans avoir le air hockey

- **Semaine 5** : on reçoit le air hockey mais gros problème, obliger de revoir la construction du système
- **Semaine 6 et 7** : nouvelle construction du système
- **Semaine 8** : dernière détail (fil de pêche) et fixation du système sur air hockey

Difficultés et solutions

Problèmes de construction et d'assemblage :

- Nous avons, au début du projet, réfléchi au matériau dominant qui composerait la structure, et nous avons pensé au plexiglass qui permettait d'avoir une bonne visibilité sur le jeu (*voir image 10*), ce qui est essentiel, et qui n'était pas trop lourd, pour que les moteurs ne peinent pas trop.
- Nous avons au départ coupé et collé nous-mêmes les plaques en plexiglass, mais c'était très approximatif, nous avons donc décidé de découper toutes nos pièces au Fablab, à la découpeuse laser (*voir image 5,6,10*).

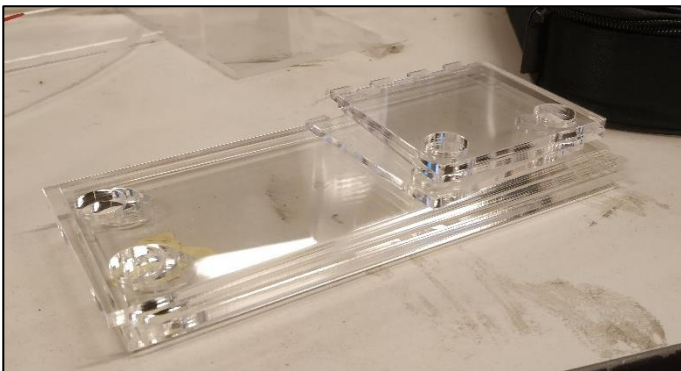


Image 5 : Plaques découpées au laser

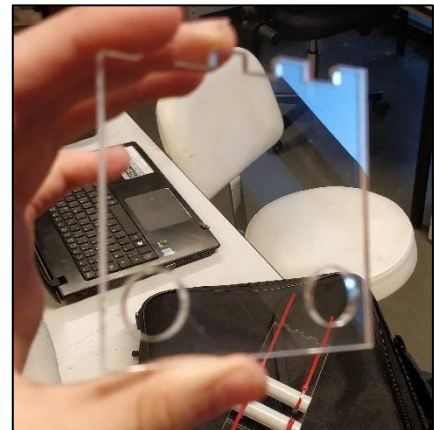


Image 6 : plaque avec trous pour les tubes PVC

- Pour fixer notre poignée à notre plaque coulissante inférieure, nous avons d'abord pensé à la coller. Il s'est avéré que cela ne tenait pas bien dû au bout arrondi de la poignée, nous avons percé un trou dans la plaque de plexiglass puis fixé un rivet (*voir image 9*).
- Au début, nous pensions simplement coller les tubes de PVC au plexiglass, puis, après entretien avec des collaborateurs, nous avons donc changé de stratégie et nous avons découper des trous pour laisser passer les tubes dans le plexiglass pour avoir une meilleure solidité de la structure (*voir image 6*), on les a collés en plus.
- Nos tubes en PVC plus larges, permettant à notre structure de coulisser, était d'abord aussi collé au plexiglass, mais, pour un soucis de parallélisme devant être

parfait, nous avons décidé de les fixer avec des colliers de serrage. Il a donc nécessité de percer les plaques de plexiglass pour laisser passer ces colliers.

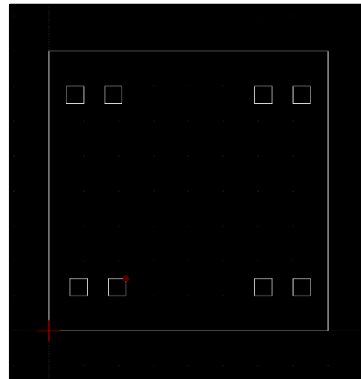


Image 7 : pièce avec trous pour colliers de serrage sous le logiciel LibreCad pour la découpeuse laser

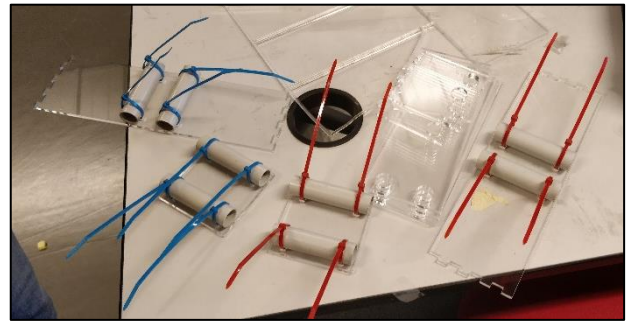


Image 8 : pièces avec tubes fixés grâce aux colliers de serrage

- Pour choisir le matériau qui nous servirait de fil enroulé autour du moteur, nous avons eu quelques problèmes. Nous avons tout d'abord pensé à un élastique. Cela semblait être le bon choix car la matière accrocherait au moteur, qui pourrait entraîner la structure, et est élastique, on pourrait donc bien le tendre pour plus d'efficacité. Mais pendant les tests, l'élastique s'enroulait et faisait un nœud qui empêchait la structure de coulisser. Nous avons ensuite pensé à du fil de fer, mais celui-ci avait deux problèmes : soit le fil prenait la forme arrondi du moteur et donc le moteur finissait par tourner dans le vide, soit il finissait par céder dû aux frottements du moteur sur le fil. Nous avons donc fini par utiliser un fil de pêche qui était assez flexible pour ne pas prendre la forme du moteur, qui ne s'enroulait pas, et qui était assez solide.

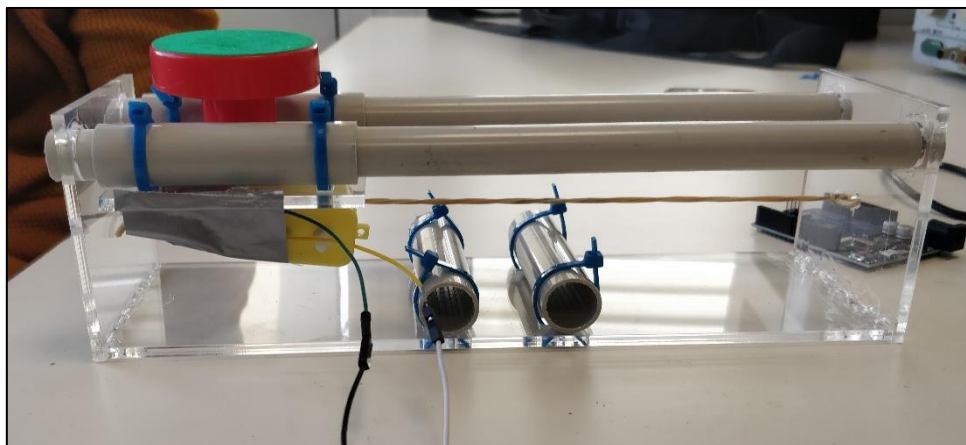


Image 9 : partie de la structure coulissante utilisée pour tester les différents fils (ici avec l'élastique).

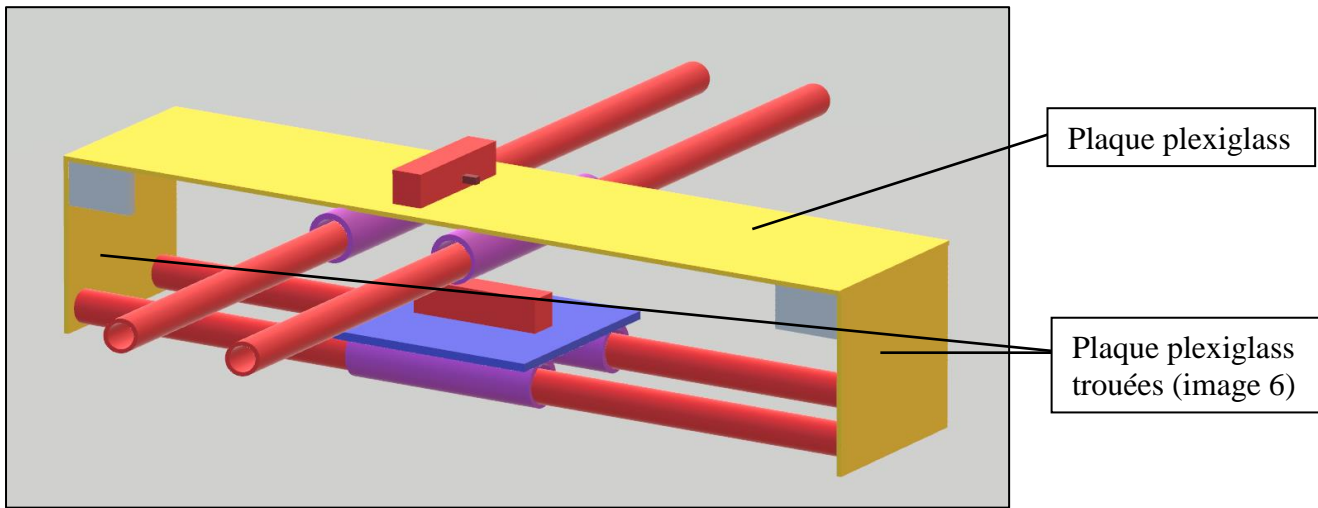


Image 10 : Structure en 3D

Conclusion

Etat final du projet et améliorations possibles

En définitif voyons ce qui a été réalisé (ou non) :

- Contrôle par Bluetooth : le contrôle à distance fonctionne très bien et le système est très réactif, c'est un bon point.
- La vitesse de déplacement de la poignée est bien trop faible ce qui lui empêche de taper dans le palet avec un coup sec pour l'envoyer dans le camp adverse. Ceci est dû à un manque de puissance des moteurs CC et au système pour être pas adapté pour ce jeu spécifiquement.
- Multijoueur : Seulement 1 joueurs a été réalisé au lieu de 2 joueurs prévu initialement.

Améliorations possibles :

La principale amélioration serait de changer le système permettant la mobilité sur le plan cartésien XY. Pour cela, il existe une alternative comme le robot delta (voir image 11), utilisant des cerveau moteur. On pourrait également ajouter le deuxième joueur, ainsi qu'un compteur de points. Et enfin pour pousser le projet à son maximum programmer une IA (intelligence artificielle) pouvant contrôler la poignée, pour pouvoir jouer contre l'ordinateur (surement à base d'une caméra

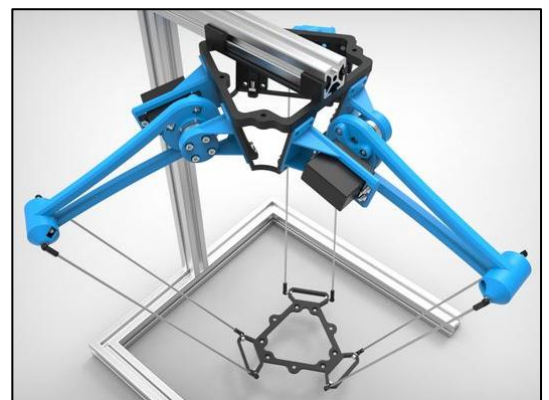


Image 11 : Robot delta

positionné au-dessus du jeu et analysant la position du palet). Nous pourrions également construire une armature pour cacher tous les branchements et les composants électroniques.

Synthèse

Pendant toute la période du projet, on a été laissé en autonomie pour concevoir et réaliser notre projet de A à Z, tel de vrais « ingénieurs ». On a dû s'organiser en groupe et établir un planning avec les tâches à effectuer, et avons très vite compris à quel point il allait être difficile de le respecter. Notamment à causes des problèmes rencontrés, que l'on a dû résoudre nous même avec nos connaissances. Bien que le projet ne soit pas une grande réussite, et qu'il soit nécessaire de lui apporter certaines améliorations. Ce projet aura été une expérience enrichissante pour notre développement professionnel.

Remerciements

Nous remercions les personnes suivantes :

- M.Masson pour le matériel fourni et les cours mis à notre dispositions.
- Marc Former gérant du FabLab, pour son accueil ainsi que ses précieux conseils pendant la construction de notre système.
- Nos parents et certains de nos camarades pour quelques conseils bien utiles et un avis extérieur intéressant.

Code

```
#include<SoftwareSerial.h>
#define RX 9
#define TX 8
SoftwareSerial BlueT(RX,TX);

//-- MOTEUR A --
int ENA=10; //Connecté à Arduino pin 9(sortie PWM)
int IN1=3; //Connecté à Arduino pin 4
int IN2=4; //Connecté à Arduino pin 5
//-- MOTEUR B --
int ENB=11; //Connecté à Arduino pin 10(Sortie PWM)
int IN3=5; //Connecté à Arduino pin 6
int IN4=6; //Connecté à Arduino pin 7
int PWM1=0;
int PWM2=0;
char Data;
int test;

void setup() {
  pinMode(ENA,OUTPUT); // Configurer //A=moteur gauche
  pinMode(ENB,OUTPUT); // les broches //B=moteur droite
  pinMode(IN1,OUTPUT); // comme sortie
  pinMode(IN2,OUTPUT);
  pinMode(IN3,OUTPUT);
  pinMode(IN4,OUTPUT);
  digitalWrite(ENA,LOW); // Moteur A - Ne pas tourner
  digitalWrite(ENB,LOW); // Moteur B - Ne pas tourner

  Serial.begin(9600);
  BlueT.begin(9600);

  // Direction du Moteur A
  digitalWrite(IN1,LOW);
  digitalWrite(IN2,HIGH);
  // Direction du Moteur B
  // NB: en sens inverse du moteur A
  digitalWrite(IN3,HIGH);
  digitalWrite(IN4,LOW);
}

void loop() {

  if (BlueT.available()){
    Data=BlueT.read();
    Serial.println(Data);

    if (Data=='Y') { // axe Y
      PWM1=BlueT.parseInt();
      Serial.println(PWM1);
      if (PWM1<=50){ // vers le haut y+ si pwm1<50
        digitalWrite(IN1,HIGH);
        digitalWrite(IN2,LOW);
        test = -5.1*PWM1+255;
        Serial.println(test);
        analogWrite(ENA, test);
      }
      if (PWM1>50){ // vers le bas y- si pwm1 > 50
        digitalWrite(IN1,LOW);
        digitalWrite(IN2,HIGH);
        analogWrite(ENA, 5.1*PWM1-255);
      }
    }

    if (Data=='X') { // axe x
      PWM2=BlueT.parseInt();
      if (PWM2>=50){ // droite si pwm2>50
        digitalWrite(IN3,LOW);
        digitalWrite(IN4,HIGH);
        analogWrite(ENB, 5.1*PWM2-255);
      }
      if (PWM2<50){ // gauche si pwm2 <50
        digitalWrite(IN3,HIGH);
        digitalWrite(IN4,LOW);
        analogWrite(ENB, -5.1*PWM2+255);
      }
    }
  }
}
```

Sources

<https://www.youtube.com/watch?v=QeT70Xg0CgQ>