

# Projet Arduino 2018 – 2019

## *COCKTAILLEC*

### **Binôme :**

Rayane EL KHANOUSSI  
Julien GUILLAUD

### **Enseignants :**

Pascal Masson  
Nassim ABDERRAHMANE



Ecole Polytechnique Universitaire de Nice Sophia-Antipolis  
1645 Route des Lucioles – 06410 Biot

# Sommaire

<b>Introduction .....</b>	<b>3</b>
<b>Développement du projet .....</b>	<b>4</b>
1. Rappel des objectifs initiaux .....	5
2. Matériel utilisé .....	6
3. Grandes étapes de réalisation .....	7
4. Mise en place finale .....	13
5. Schéma du montage électronique .....	14
6. Algorithme de fonctionnement .....	15
<b>Conclusion .....</b>	<b>16</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>17</b>
<b>Remerciements .....</b>	<b>18</b>

# Introduction

Dans le cadre de la formation PeiP2, nous avons choisi le projet du bar connecté par Bluetooth, pour notre projet Arduino. Nous avons décidé de le nommer *Cocktailec*. Il s'agit donc d'un bar piloté à l'aide d'un téléphone via une connexion Bluetooth.

Nous avons choisi de mettre à disposition de l'utilisateur six boissons différentes :

- Coca
- Sirop de Fraise
- Sirop de Citron
- Sirop de Menthe
- Eau Plate
- Eau Gazeuse

Ces six « cocktails » seront réalisées grâce à six bouteilles disposées sur un distributeur de boisson rotatif, entraîné par un moteur pas à pas.

L'application *Bluetooth Electronics*® disponible sur les téléphones Android permettra de piloter ce bar et ainsi de commander le « cocktail » souhaité.

Nous avons choisi ce sujet car nous trouvons qu'il simplifie la vie et qu'il peut être utile tous les jours.

# **Développement du projet**

1. Rappel des objectifs initiaux
2. Matériel utilisé
3. Grandes étapes de réalisation
4. Mise en place finale
5. Schéma du montage électronique
6. Algorithme de fonctionnement

## **1. Rappel des objectifs initiaux**

Notre premier objectif était de faire un bar piloté par un smartphone via une liaison Bluetooth. Ce bar devait être séparé en deux stands. Un stand liquide, pour les sirops et l'eau, ainsi qu'un stand solide, pour la menthe ou les glaçons.

Le stand liquide devait être composé d'un distributeur de boissons supportant six bouteilles disposées de façon circulaire. Celui-ci devait tourner grâce à un moteur pas à pas. Le versement de chaque boisson dans le verre de l'utilisateur devait s'effectuer grâce une pression en dessous de chaque verseur. Celle-ci devait être réalisée à l'aide d'un servomoteur.

La structure du second stand devait être composée de plusieurs tubes de PVC contenant différents solides. Le versement de ces solides devait s'effectuer grâce à un système de vis sans fin.

Pour passer d'un stand à l'autre, le verre devait être disposé sur une plateforme avançant grâce à un rail entraîné par un moteur pas à pas.

## 2. Matériel utilisé

Durant toute la réalisation de notre projet, nous avons eu besoin du matériel suivant :

- Une carte Arduino, un PC, un module Bluetooth, un téléphone Android équipé de l'application *Bluetooth Electronics*®

- Un moteur pas à pas *Nema17*



- Un servomoteur *HB-805BB+*



- Le logiciel *Inkscape*®, qui nous a permis de réaliser les plans des pièces que nous avons ensuite usiné
- La découpeuse laser qui nous a été mise à disposition au *FabLab* et qui nous a permis de réaliser les pièces suivantes :



- La scie oscillante qui nous a été mise à disposition dans la salle de projet
- Le distributeur de boisson, déjà utilisé les années précédentes

### 3. Grandes étapes du projet

#### **A) Rotation des bouteilles**

La première étape de notre projet a été de remonter le distributeur de boisson tout en réfléchissant à une solution pour le faire tourner. Notre première idée était de le faire en posant le moteur pas à pas au-dessus du cylindre central, entre les bouteilles. Une roue étoilée devait être fixée sur ce moteur et devait ainsi entraîner la rotation des bouteilles.

La première problématique que nous avons rencontrée était que le moteur Nema17 était plus large que le cylindre central.



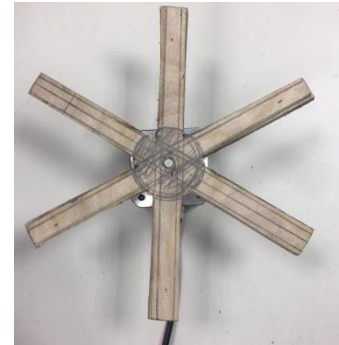
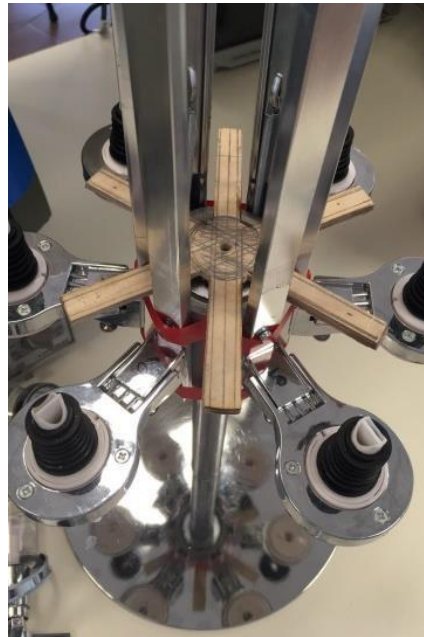
Nous avons donc dû trouver une solution permettant d'élargir ce cylindre central. Premièrement, nous avons constaté qu'il était impossible de le faire avec des rondelles pour des raisons de stabilité. Nous avons donc essayé ensuite de « chemiser » notre cylindre dans une couche d'aluminium, mais ce fut également un échec car nous n'avons pas pu percer dedans.

La solution que nous avons donc retenue a été la suivante : agrandir le cylindre central grâce à deux tubes en PVC collés entre eux à l'aide d'une résine de la marque Sikaflex®. Nous avons ensuite percé dans les tubes de PVC afin de pouvoir remonter le distributeur de boisson.



Nous avons donc remonté le distributeur de boissons avec ce nouveau cylindre et nous avons pu constater que celui-ci était assez large pour que l'on puisse poser le moteur pas à pas *Nema17* au milieu des bouteilles.

Nous avons ensuite réalisé plusieurs tests, en posant le moteur sur le cylindre central. Nous avons créé une roue étoilée en bois à six branches, que nous avons fixé sur le moteur pour que celui-ci fasse tourner les bouteilles.



Malheureusement, après de nombreuses heures de travail et de nombreux tests, nous avons constaté qu'il était impossible de faire tourner les bouteilles en plaçant le moteur pas à pas au-dessus du cylindre. Cette solution ne fonctionnait pas pour plusieurs raisons : premièrement, il était impossible que le moteur reste parfaitement fixe, ce qui influait sur la rotation des bouteilles, et causait donc de nombreuses imprécisions ; deuxièmement, le passage des fils entre les bouteilles gênait considérablement la rotation de celle-ci.

Nous avons donc décidé de trouver une nouvelle idée afin de faire tourner notre distributeur de boisson. Notre nouvelle solution a été la suivante : placer le moteur en bas, pour que celui-ci entraîne le cylindre central par le biais d'une sorte d'engrenage. Nous avons construit six tiges en bois que nous avons vissé dans le cylindre en PVC entre chaque bouteille. Nous sommes également allés au *FabLab*, afin de concevoir une nouvelle roue étoilée, fixée sur le moteur *Nema17* comme l'ancienne. Après de nombreux tests, nous avons pu constater que cette solution fonctionnait correctement.





## B) Versement du liquide

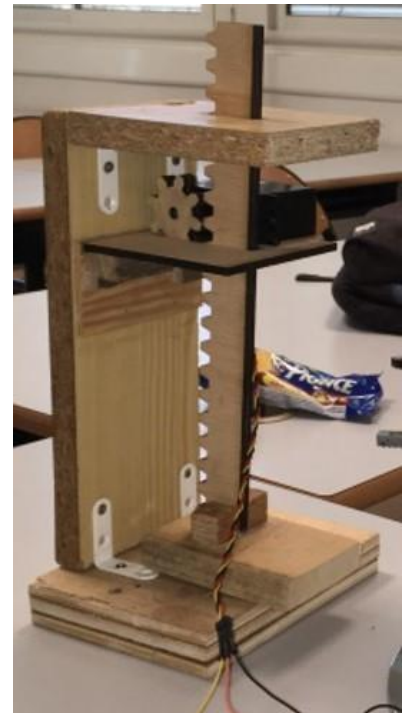
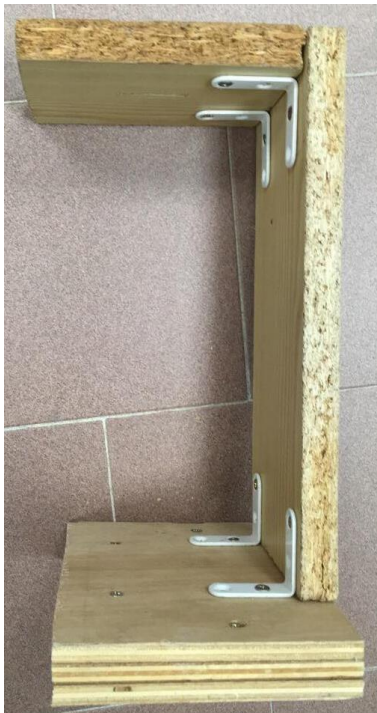
La seconde étape de notre projet a été de trouver une solution permettant de verser le liquide contenu dans les petits réservoirs.

Nous avons tout d'abord testé la puissance d'un servomoteur, le HS-805BB<sup>+</sup>, pour voir si celui-ci avait assez de force pour appuyer sur les verseurs. Après plusieurs essais, nous avons conclu que ce servomoteur était assez puissant.

Il a ensuite fallu trouver une solution pour placer le moteur et entrainer une plateforme venant appuyer sur les verseurs.

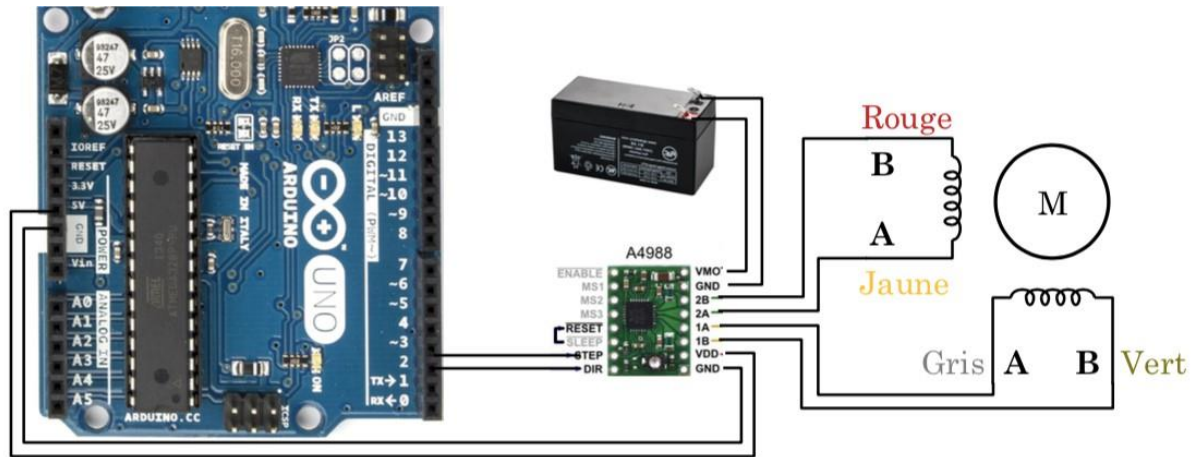
Nous avons d'abord testé avec le matériel qui nous été donné avec le servomoteur (un petit bras qui vient se fixer sur le moteur et qui tourne d'environ 0° à 180°), mais nous avons rapidement compris que cette solution ne fonctionnerait pas.

Il fallait trouver une solution pour transformer un mouvement de rotation en un mouvement de translation. Nous sommes donc allés au *FabLab*, afin de créer une crémaillère entraînée par un pignon fixé sur le servomoteur. Ces deux pièces ont été réalisées à l'aide de la découpeuse laser ; le pignon est troué en son centre, ce qui permet qu'il rentre en force dans l'engrenage du servomoteur. Nous avons également créé un socle qui permet à la fois de poser le servomoteur, de guider la crémaillère, mais aussi d'empêcher tout le porte-bouteille de monter lorsque l'on appuie sur le verseur.



### C) Branchements et programmation du moteur pas à pas Nema17

Le but du moteur pas à pas est de faire tourner les six bouteilles, il faut donc qu'il fasse un sixième de tour pour passer d'une bouteille à l'autre. Ce moteur est contrôlé grâce au driver A4988 comme nous pouvons le voir sur le schéma suivant :



Voici notre premier code permettant de faire tourner un sixième de tour :

```
const int Pas = 3;
const int Dir = 2;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pinMode(Pas, OUTPUT);
  pinMode(Dir, OUTPUT);
  digitalWrite(Dir, HIGH);
}

void rotation(int tour, int delai) {
  float r = 6/tour ;
  for (int x = 0; x < 200/r; x++) {
    digitalWrite(Dir, HIGH);
    digitalWrite(Pas, HIGH);
    delayMicroseconds(500);
    digitalWrite(Pas, LOW);
    delay(50);
  }
  delay(delai);
}
```

L'alimentation 5V d'Arduino ne suffit pas pour ce moteur. Il faut donc l'alimenter avec un adaptateur 12V branché au secteur.

Nous avons ensuite intégré cette partie de code dans notre programme final afin de faire tourner le distributeur de boisson à chaque fois que l'utilisateur demande une boisson.

## D) Branchement et programmation du servomoteur HB-805BB<sup>+</sup>

Le rôle de ce servomoteur est d'appuyer sur les verseurs de bouteilles afin de faire couler le liquide.

Nous avons réalisé ce premier programme afin de connaître les positions minimales et maximales du servomoteur :

```
#include <Servo.h>
Servo Moteur;
int angle;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Moteur.attach(9);
  Moteur.write(0);
}

void loop() {
  if (Serial.available()) {
    angle = Serial.parseInt();
  }
  Moteur.write(angle);
}
```

Nous avons ensuite réalisé les branchements de ce servomoteur. Nous avons eu besoin d'un adaptateur de tension car ce servomoteur est alimenté par du 6V contrairement au moteur pas à pas alimenté par du 12V.

Nous avons ensuite réalisé le code permettant de faire monter et la crémaillère afin d'appuyer sur le verseur de liquide, d'attendre un délai pour que la boisson coule, et de faire redescendre la crémaillère. Cette fonction contient des boucles "for" permettant de diminuer la vitesse du servomoteur :

```
void cremaillere(int tps) {
  for (int x=2400; x>500; x-=10) {
    ServoMoteur.writeMicroseconds(x);
    delay(10);
  }
  delay(tps);
  for (int x=500; x<2400; x+=10) {
    ServoMoteur.writeMicroseconds(x);
    delay(10);
  }
}
```

## E) Réalisation de la commande Bluetooth

La dernière partie de notre projet a été le codage de la partie Bluetooth ainsi que les branchements du module.

Sur l'application *Bluetooth Electronics*®, nous avons donné une lettre pour chaque bouton :

- Bouton bleu du Coca : "C"
- Bouton rouge du sirop de fraise : "F"
- Bouton jaune du sirop de citron : "L"
- Bouton vert du sirop de menthe : "M"
- Bouton carré de l'eau plate : "E"
- Bouton rond de l'eau gazeuse : "G"

Le verre étant initialement placé sous la bouteille de coca, il suffit ensuite de demander au faire tourner le moteur pas à pas d' $n/6$  de tour en fonction de la boisson demandée. Ensuite, lorsque le verre est à la bonne position, il faut faire tourner le servomoteur afin de faire monter la crémaillère et la laisser un certain temps en position haute, pour verser la quantité de liquide voulue.

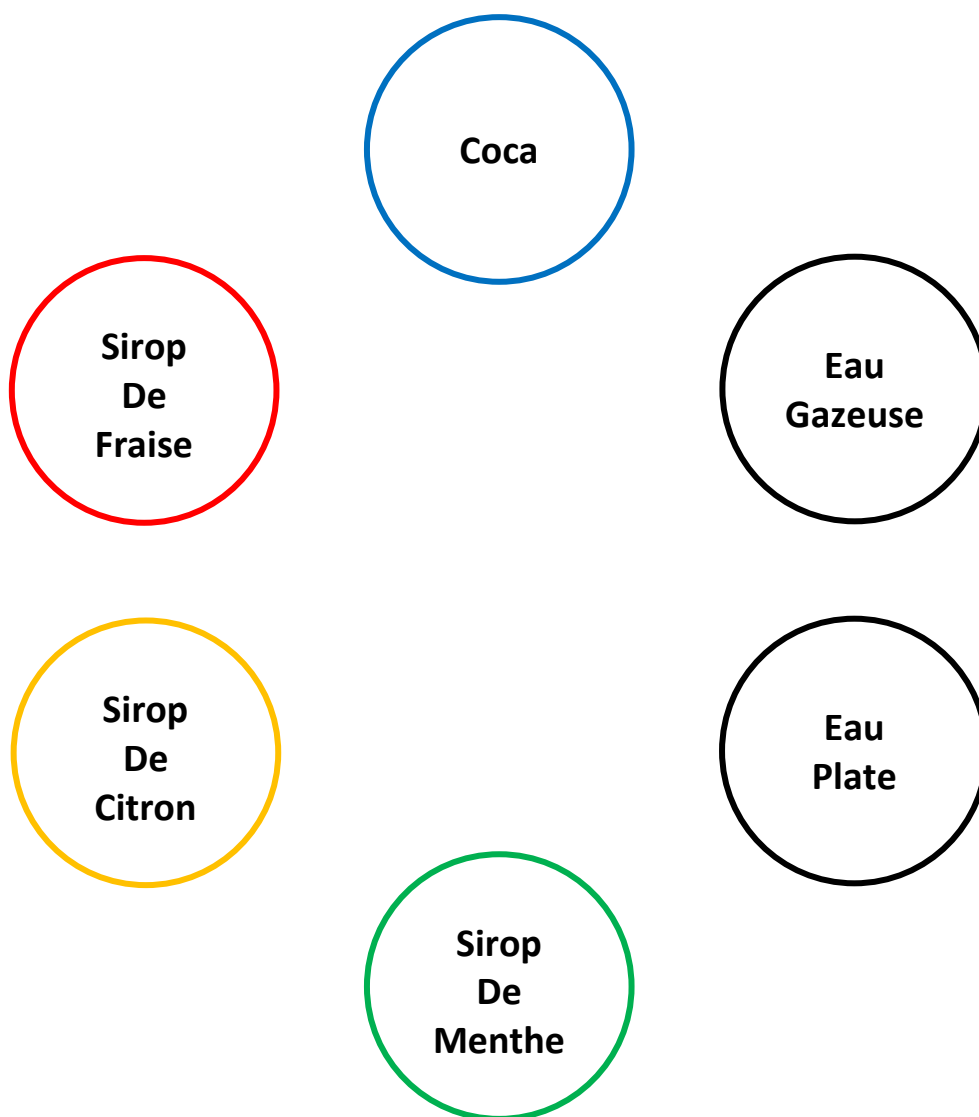
Voici un exemple basique dans le cas où l'utilisateur demande un sirop de fraise, ainsi que la capture d'écran de l'interface Bluetooth Electronics où l'utilisateur choisit une boisson :

```
Bouton = Joueurille.read();
if ((Bouton == 'F')) {
  delay(1000);
  for(int x = 0; x < 200/6; x++) {
    digitalWrite(Dir,HIGH);
    digitalWrite(Pas,HIGH);
    delayMicroseconds(500);
    digitalWrite(Pas,LOW);
    delay(50);
  }
  delay(10000);
  for(int x = 0; x < 200/6; x++) {
    digitalWrite(Pas,HIGH);
    digitalWrite(Dir,LOW);
    delayMicroseconds(500);
    digitalWrite(Pas,LOW);
    delay(50);
  }
  delay(1000);
}
```



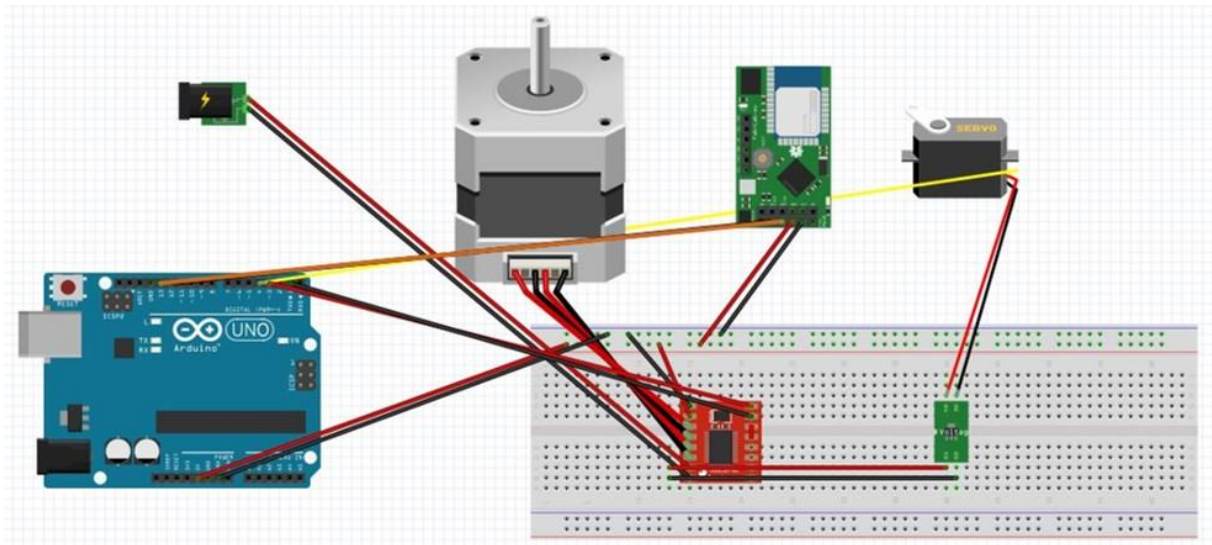
## 4. Mise en place finale

À l'origine, lorsque l'utilisateur ne demande pas de boisson, le verre se situe en dessous de la bouteille de Coca. Les autres bouteilles sont disposées comme ceci :



À chaque fois que l'utilisateur demande une boisson, le bar la réalise, puis retourne à sa position initiale, en plaçant la bouteille de Coca au-dessus du verre.

## 5. Schéma du montage électronique



Moteur pas à pas *Nema17*



Servomoteur *HS-805BB<sup>+</sup>*



Alimentation 12 V.



Adaptateur de tension de 12 V vers 6 V



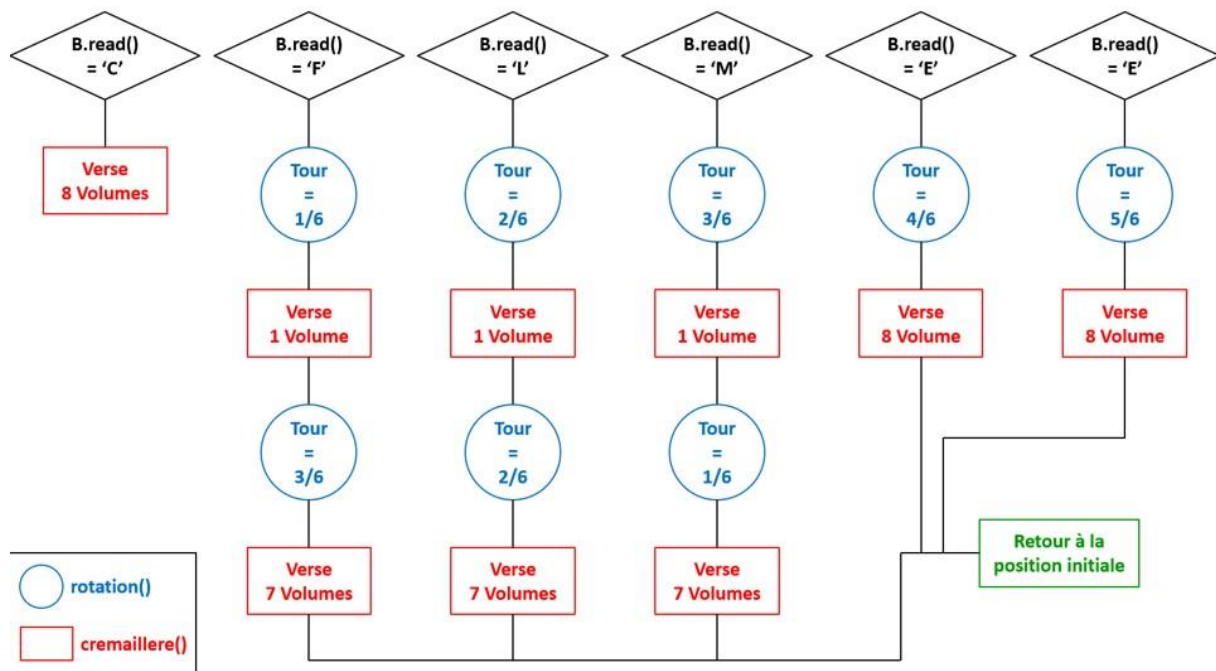
Driver *A4988*



Module Bluetooth



## 6. Algorithme de fonctionnement



# Conclusion

Pour conclure, nous pouvons vraiment affirmer que ce projet a été très intéressant, il nous a permis d'apprendre le travail en autonomie et l'adaptation à chaque problème notamment. Nous avons rencontré de nombreuses problématiques que nous avons dû surmonter tout au long de ce projet, ce qui, pour nous, a été très enrichissant.

Nous avons eu beaucoup de travail en dehors des séances, car les trois heures par semaines dont nous disposions n'étaient largement pas suffisantes pour finir ce projet dans les temps. Nous avons passé de nombreuses heures au *FabLab*, pour utiliser la découpeuse laser afin d'usiner une grande partie des pièces dont nous avons eu besoin, comme la crémaillère, le pignon ou encore la roue étoilée. Nous avons également usiné certaines pièces chez nous, comme le guide de la crémaillère ou le cylindre central en PVC.

Malheureusement, nous n'avons pas pu remplir complètement notre cahier des charges, par manque de temps, mais également parce que nous pensions que ce projet avait été plus abouti l'an dernier. Nous avons donc revu à la baisse nos exigences initiales, en souhaitant avant tout que le bar soit complètement fonctionnel lors de la démonstration finale.

Nous sommes tout de même fiers du rendu que nous avons proposé, puisque nous avons réussi à créer complètement un bar Bluetooth qui fonctionne, excepté la fixation de la roue étoilée sur le moteur pas à pas.

Enfin, compte tenu du peu de temps que nous avons eu pour réaliser ce projet, nous espérons qu'il sera repris l'an prochain, pour que peut-être, un groupe d'étudiant arrive à construire et faire fonctionner le rail que nous aurions voulu réaliser.



# **Bibliographie**

- Projet “PetFeeder” 2017 – 2018 (Iléa DUFRAIGNE et Sophie ALLIER)
- Projet “Barduino” 2016 – 2017 (Valentin GERMAIN et Marjorie LUPI)
- Projet “Barduino” 2017 – 2018 (Dorian ARNOUX, Antoine LAGORCE et César GUADALIX)
- <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/BarGraph>
- <https://www.quora.com/Where-is-the-Arduino-bar>
- <https://www.youtube.com/watch?v=WFufQRqgenk>
- [http://woodgears.ca/gear\\_cutting/template.html?fbclid=IwAR0WHrINa-PGDI5hicqXqNqhJqOJiBZ3sAslyilo3MNI-T4s7-5dItLNXIik](http://woodgears.ca/gear_cutting/template.html?fbclid=IwAR0WHrINa-PGDI5hicqXqNqhJqOJiBZ3sAslyilo3MNI-T4s7-5dItLNXIik)

# Remerciements

C'est ainsi que notre projet s'achève, mais avant tout nous souhaitons remercier toutes les personnes qui nous ont aidé dans la réalisation de celui-ci :

- M. Pascal Masson, responsable de la matière et encadrant principal de notre projet, pour sa patience, son aide, et ses conseils précieux.
- M. Nassim Abderrahmane, encadrant de notre projet lors du premier semestre, pour son aide et ses conseils.
- M. Marc Forner, responsable du *FabLab*, pour son aide lors du design de nombreuses pièces et ses conseils.
- Mme Florence Guillaud, pour la réparation du distributeur de boissons.