

# Moteur à deux solénoïdes

Projet présenté par INAN Erivan



# Sommaire

## I- PARTIE COMMUNE

- ◆ Présentation du projet
- ◆ Cahier des charges
- ◆ Analyse fonctionnelle du système

## II- PARTIE INDIVIDUELLE

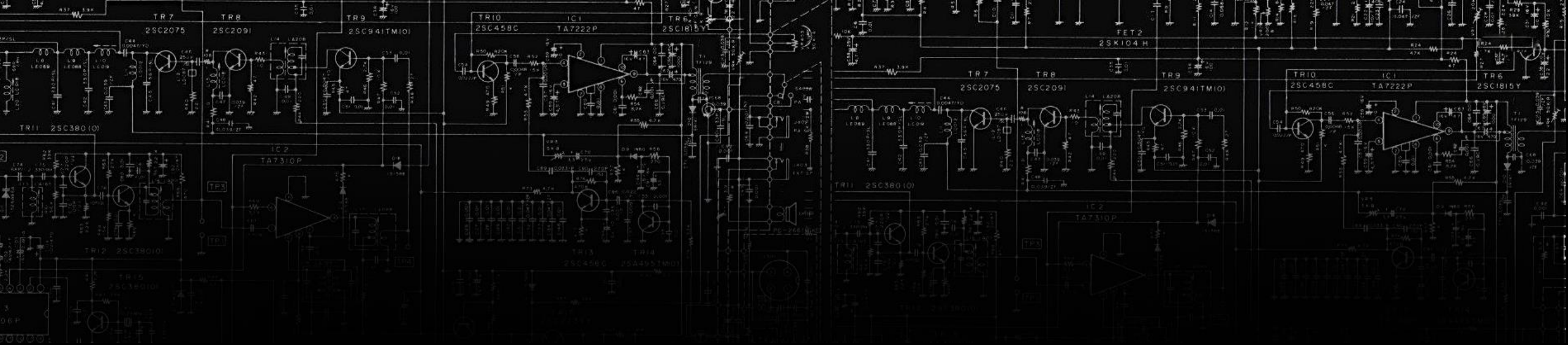
- ◆ Objectifs
- ◆ Algorithme
- ◆ Écriture du programme
- ◆ Modules utilisés
- ◆ Branchement
- ◆ Résultats

## III- MESURE DES ÉCARTS

## IV- CONCLUSION







# I- PARTIE COMMUNE



# Présentation du projet

**Intitulé :** Moteur solénoïdes à deux pistons

**Enjeu :** Fournir un moteur à un véhicule réduit

**Problématique :** À partir de solénoïdes, modéliser le fonctionnement d'un moteur à deux cylindres



# Cahier des charges

	Fonctions de service	Critères	Niveaux	Flexibilité
FP	Faire tourner un rotor en utilisant deux solénoïdes fournis	Rotation	Déphasage de 180°	impératif
		Tension	12 VDC	impératif
		Course solénoïde	10 mm	impératif
FC1	Permettre le réglage de la vitesse de rotation	Vitesse	50 à 200 tr/min	impératif
FC2	Assurer l'entraînement d'une charge	Couple	1 Nm	+/- 10%
FC3	Gérer l'allumage de chaque solénoïde indépendamment	Programmation		impératif
FC4	Avoir un encombrement réduit	Dimensions	150×150×150 mm	0 / +20%

# Expression du besoin

**À qui le produit rend t-il service ?**  
À l'utilisateur

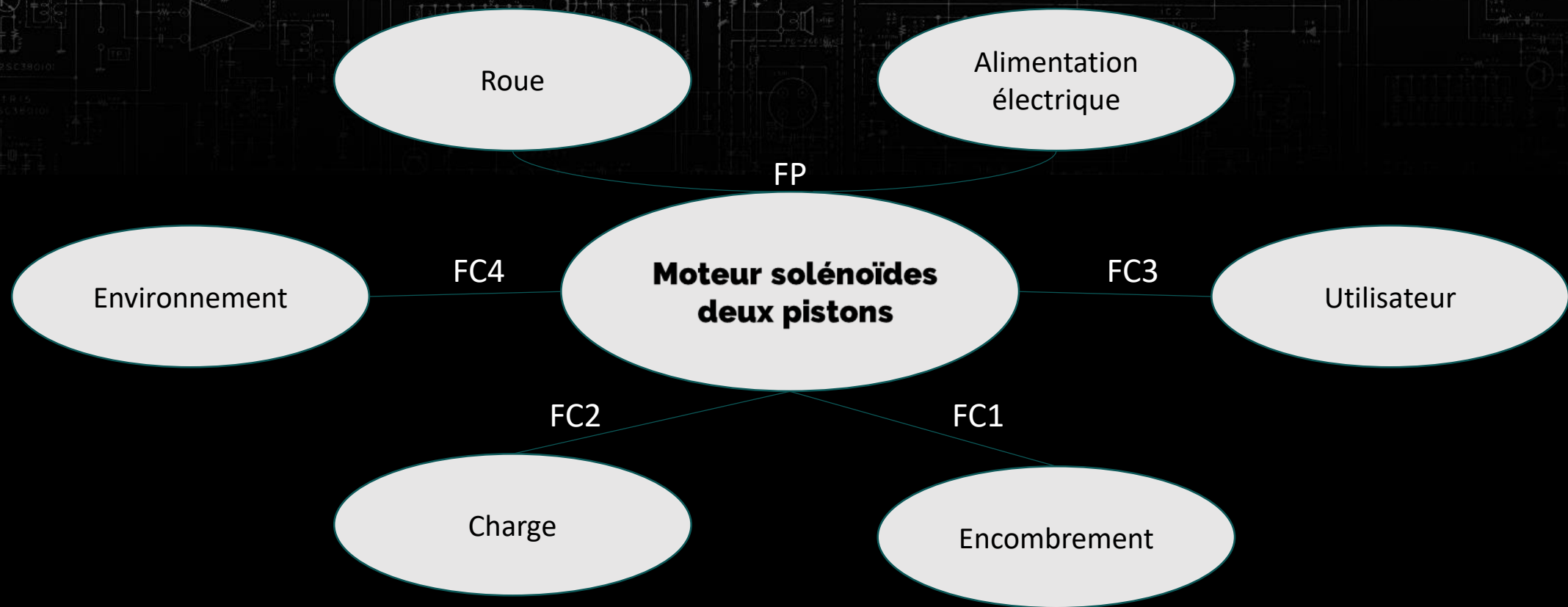
**Sur quoi agit-il ?**  
Sur la vitesse d'un véhicule

**Moteur solénoïdes  
deux pistons**

**Dans quel but ?**  
Convertir une énergie électrique  
en énergie mécanique



# Graphe des interactions



**FP** : Convertir une énergie électrique en énergie mécanique en utilisant 2 solénoïdes

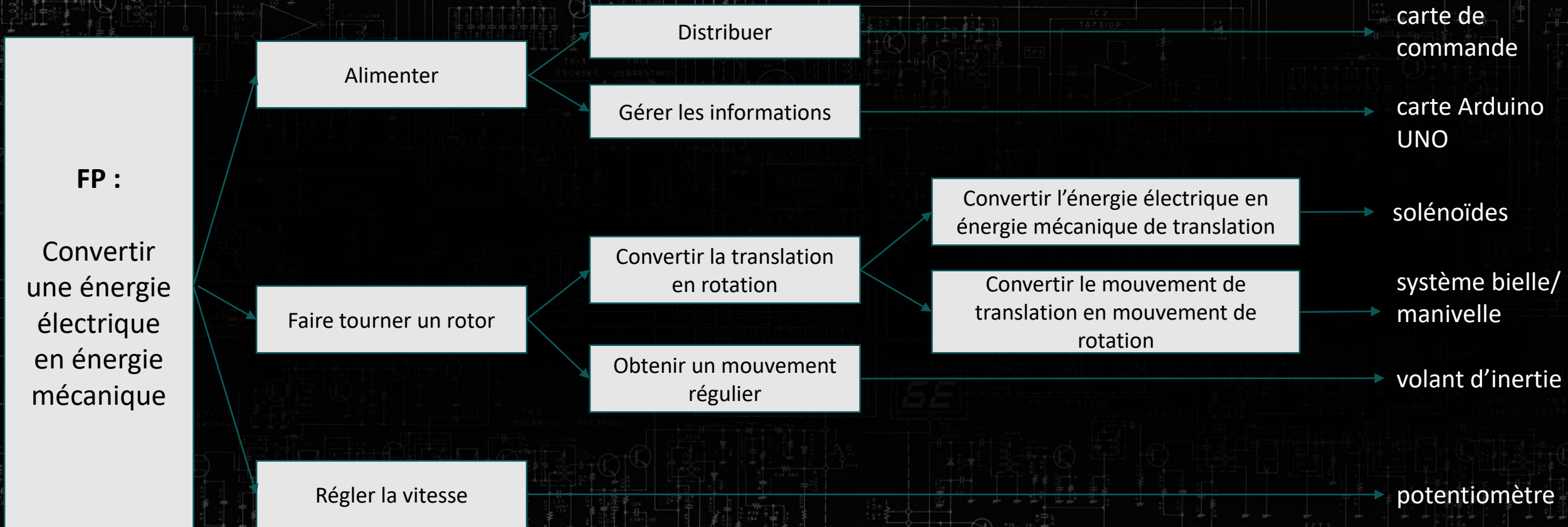
**FC1** : Avoir un encombrement réduit

**FC3** : Régler la vitesse

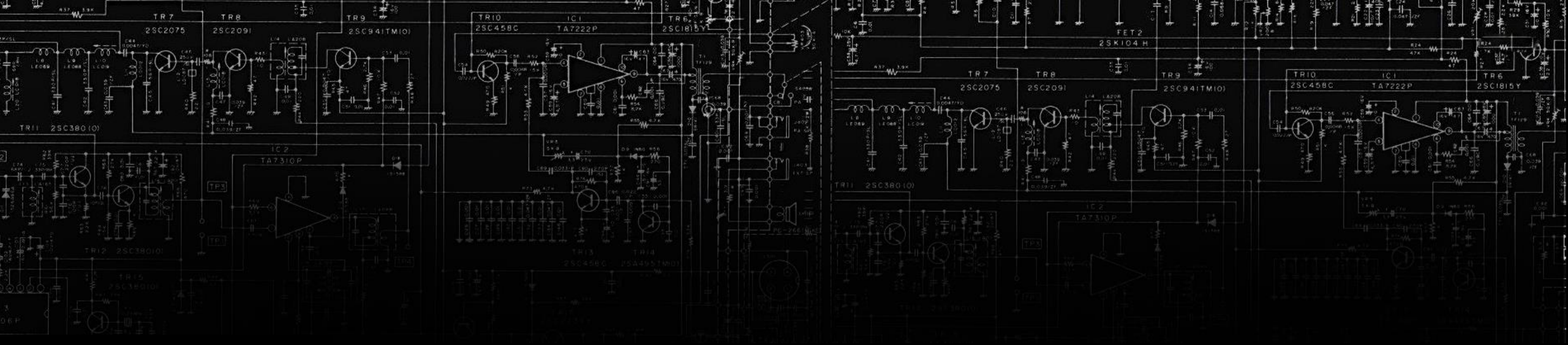
**FC2** : Assurer l'entraînement d'une charge

**FC4** : Assurer la sécurité

# Diagramme de fonctionnement interne du système







## II- PARTIE INDIVIDUELLE

Programmation



# Objectifs

## OBJECTIFS

- ◆ Programmer les deux solénoïdes afin qu'ils poussent et tirent le rotor par alternance à intervalle de temps contrôlé afin qu'il tourne autour d'un axe

## RÉALISATION

- ◆ Nous allons utiliser le logiciel Arduino, qui est un logiciel de programmation qui utilise les langages informatiques C et C++



## Écriture de l'algorithme

**Début**

S1 = LOW

S2 = HIGH

*Temporisation = ValPot*

S1 = HIGH

S2 = LOW

$$\text{Temporisation} = \text{ValPot}$$


**Fin**

100%

# Écriture du programme

## DÉCLARATION DES VARIABLES

```
int E1 = 6;  
int M1 = 7;  
int E2 = 5;  
int M2 = 4;  
int pinPot = 0;  
int valPot = 0;
```



# Écriture du programme

## FONCTION INITIALISATION

```
void setup()  
{  
  pinMode(M1, OUTPUT);  
  pinMode(M2, OUTPUT);  
  pinMode(E1, OUTPUT);  
  pinMode(E2, OUTPUT);  
  Serial.begin(9600);  
}
```

# Écriture du programme

## FONCTION BOUCLE SANS FIN

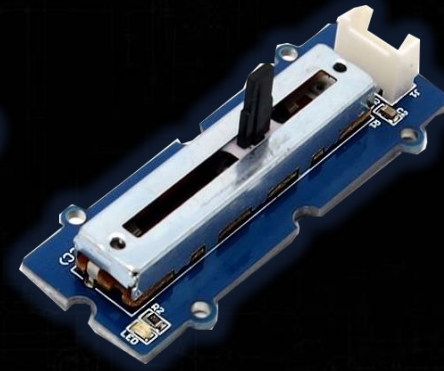
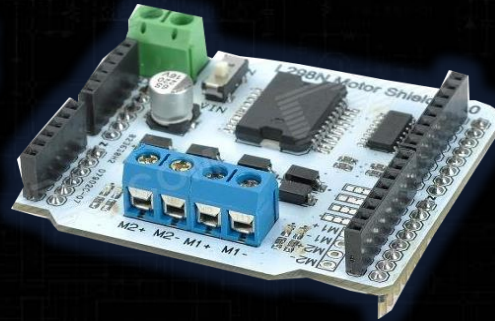
```
void loop()

{
  analogRead(0);
  valPot = analogRead(A0);
  Serial.print("Valeur lue : ");
  Serial.println(valPot);

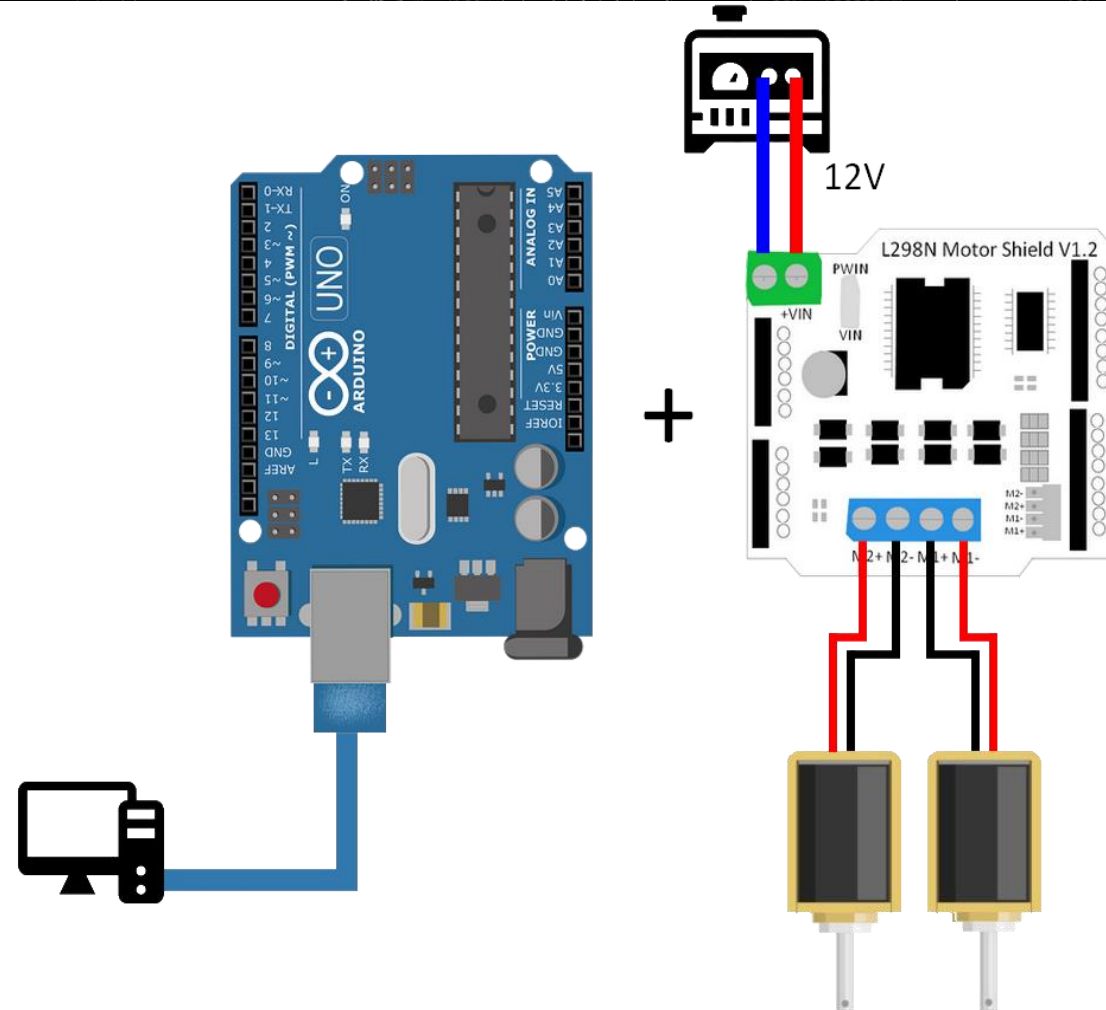
  {
    digitalWrite(M1, LOW);
    digitalWrite(E1, LOW);
    digitalWrite(M2, HIGH);
    digitalWrite(E2, HIGH);
    delay(valPot);
    digitalWrite(M1, HIGH);
    digitalWrite(E1, HIGH);
    digitalWrite(M2, LOW);
    digitalWrite(E2, LOW);
    delay(valPot);
  }
}
```



# Modules utilisés

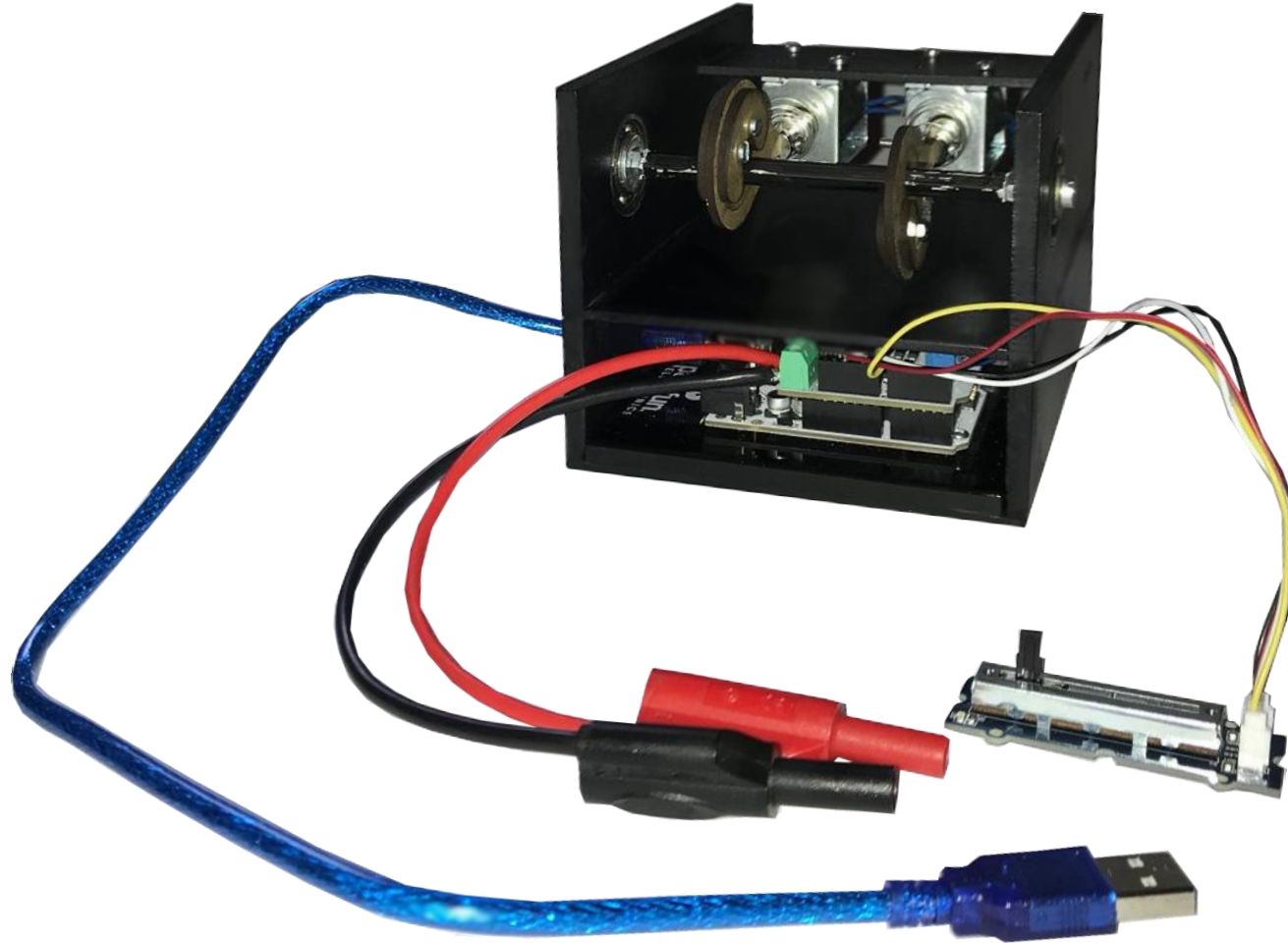


# Branchement

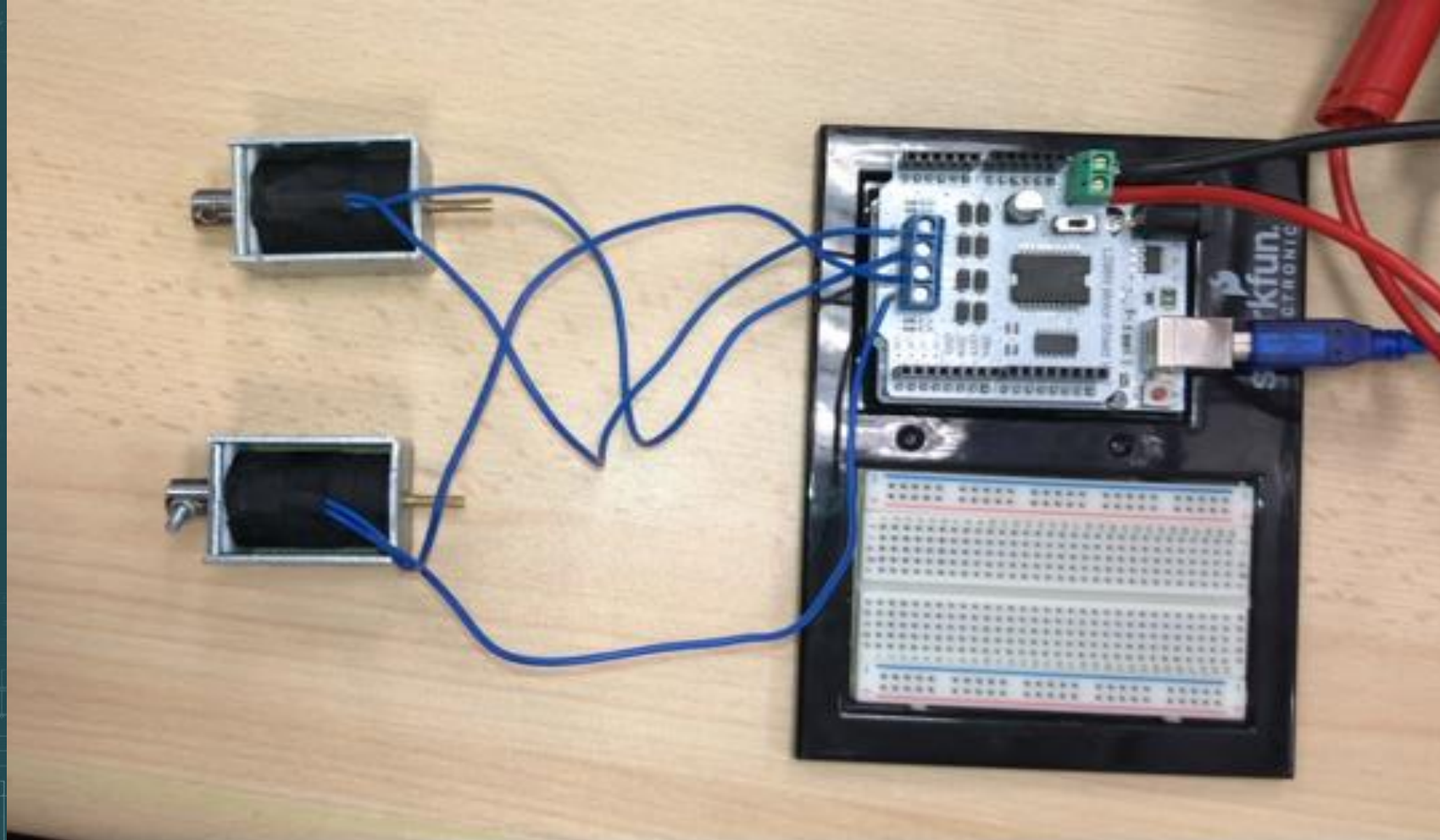




# Branchement

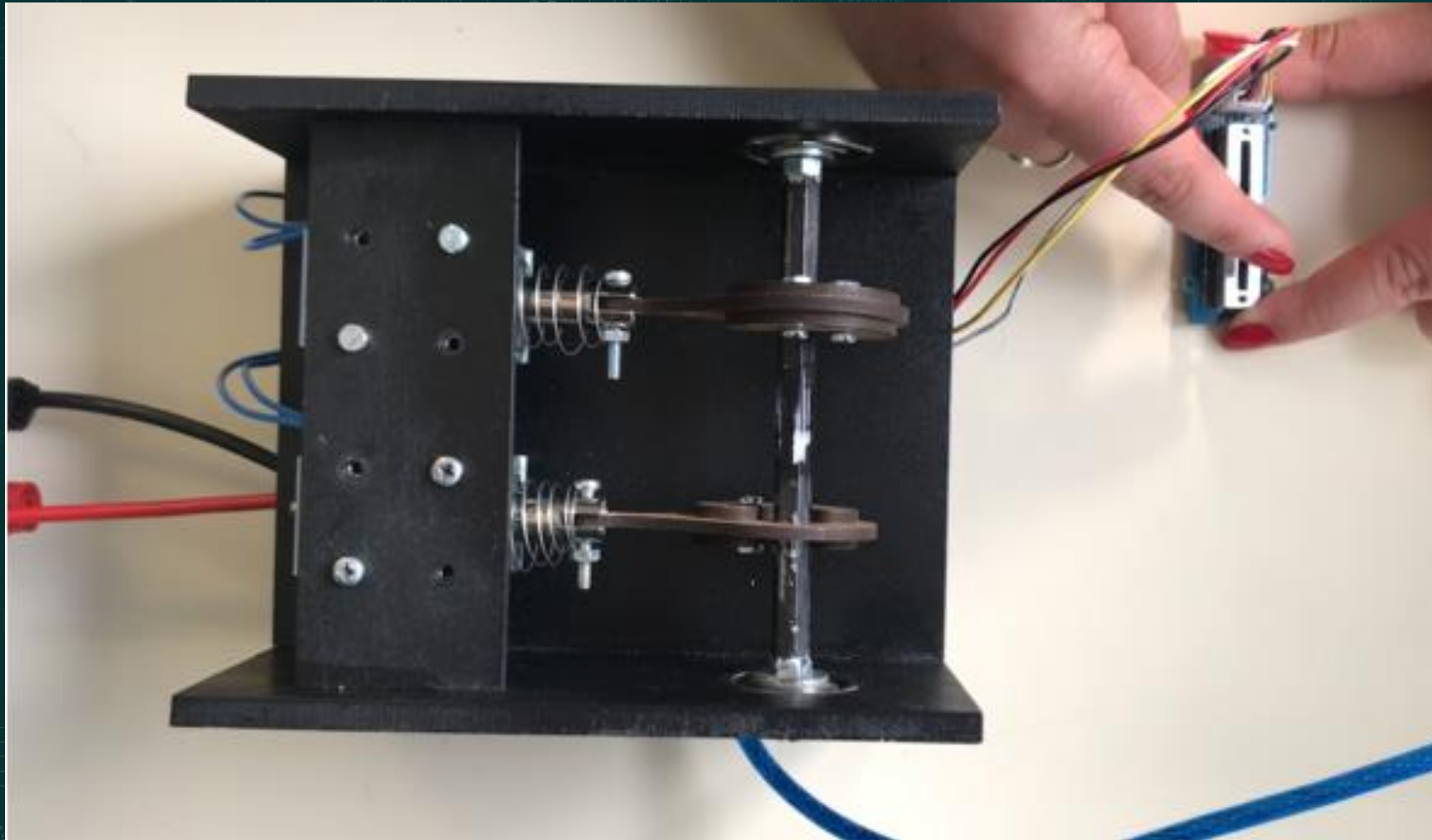


# Réalisation du programme

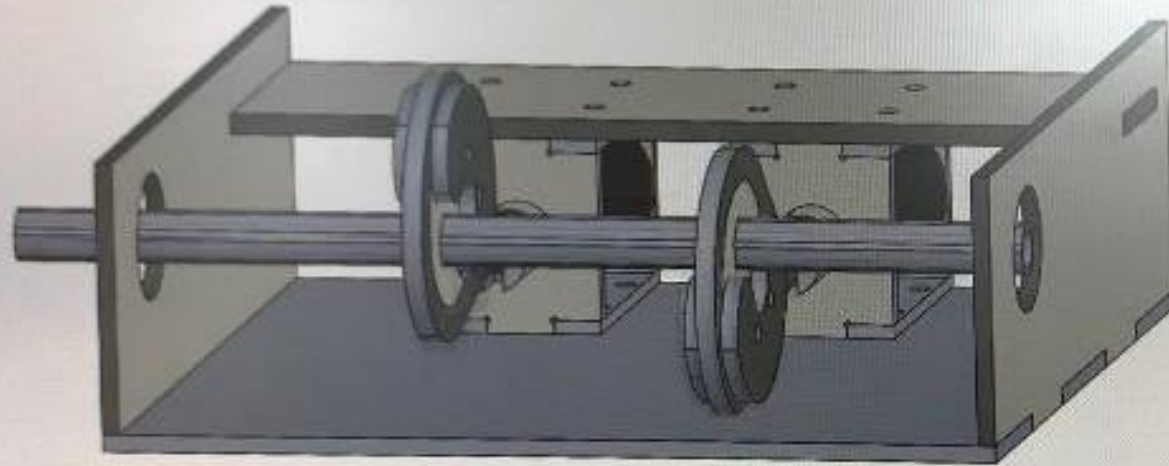




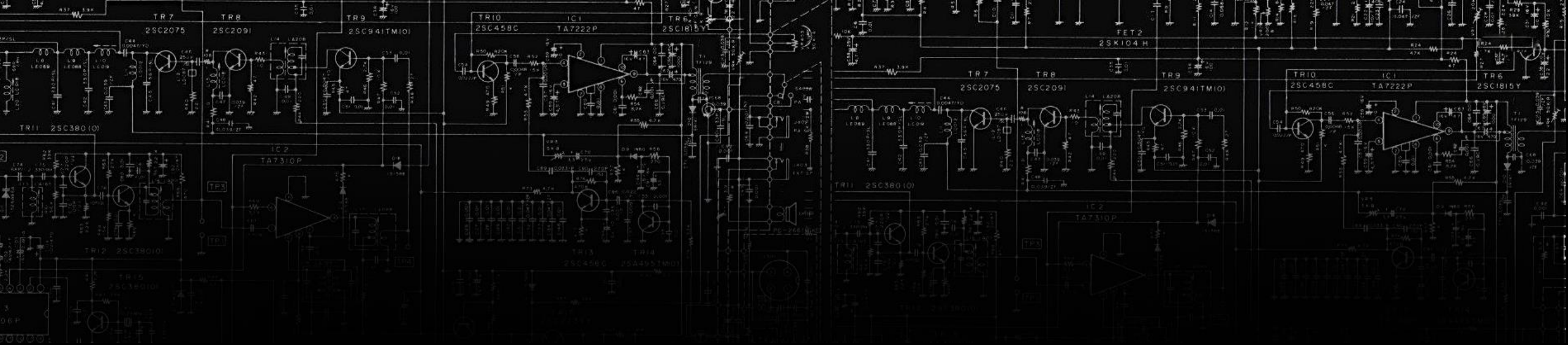
# Moteur en marche



# Simulation







## III- ÉCARTS



# Écarts








entre la simulation et le cahier des charges

	Fonctions de service	Critères	Niveaux	Flexibilité
FP	Faire tourner un rotor en utilisant deux solénoïdes fournis	Rotation	Déphasage de 180°	impératif ✓
		Tension	12 VDC	impératif ✓
		Course solénoïde	10 mm	impératif ✓
FC1	Permettre le réglage de la vitesse de rotation	Vitesse	50 à 200 tr/min	impératif ✓
FC2	Assurer l'entraînement d'une charge	Couple	1 Nm	+/- 10% ✓
FC3	Gérer l'allumage de chaque solénoïde indépendamment	Programmation		impératif ✓
FC4	Avoir un encombrement réduit	Dimensions	150×150×150 mm	0 / +20% ✓










# Écarts

entre le réel et le cahier des charges

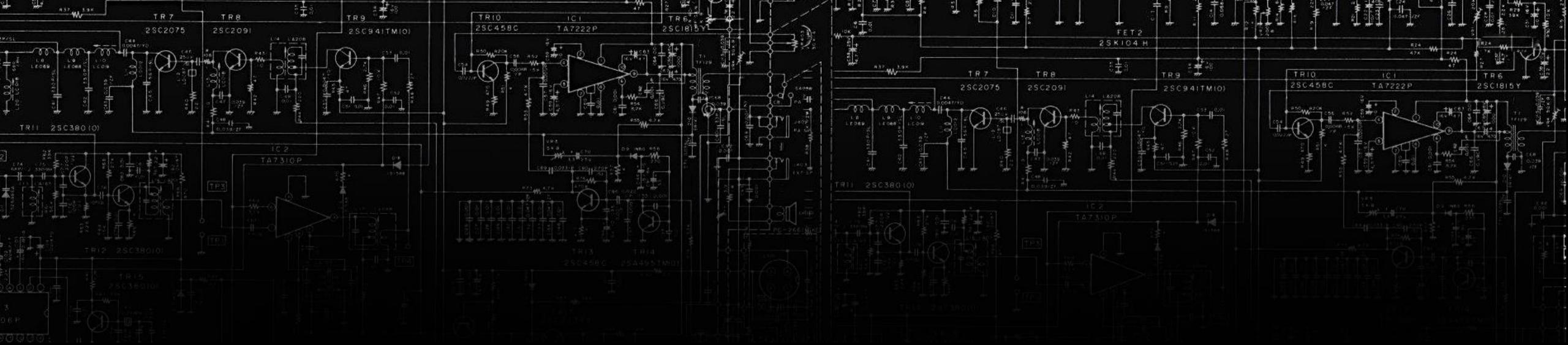
	Fonctions de service	Critères	Niveaux	Flexibilité
FP	Faire tourner un rotor en utilisant deux solénoïdes fournis	Rotation	Déphasage de 180°	impératif 
		Tension	12 VDC	impératif 
		Course solénoïde	10 mm	impératif 
FC1	Permettre le réglage de la vitesse de rotation	Vitesse	50 à 200 tr/min	impératif 
FC2	Assurer l'entraînement d'une charge	Couple	1 Nm	+/- 10% 
FC3	Gérer l'allumage de chaque solénoïde indépendamment	Programmation		impératif 
FC4	Avoir un encombrement réduit	Dimensions	150×150×150 mm	0 / +20% 

# Écarts

entre la simulation et le réel

	Fonctions de service	Critères	Niveaux	Flexibilité
FP	Faire tourner un rotor en utilisant deux solénoïdes fournis	Rotation	Déphasage de 180°	impératif 
		Tension	12 VDC	impératif 
		Course solénoïde	10 mm	impératif 
FC1	Permettre le réglage de la vitesse de rotation	Vitesse	50 à 200 tr/min	impératif 
FC2	Assurer l'entraînement d'une charge	Couple	1 Nm	+/- 10% 
FC3	Gérer l'allumage de chaque solénoïde indépendamment	Programmation		impératif 
FC4	Avoir un encombrement réduit	Dimensions	150×150×150 mm	0 / +20% 





## IV- CONCLUSION

