



RÉGION ACADÉMIQUE
ÎLE-DE-FRANCE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE
MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



AJET
I FO



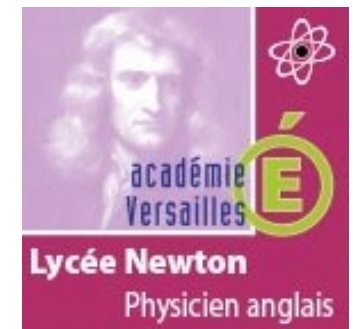
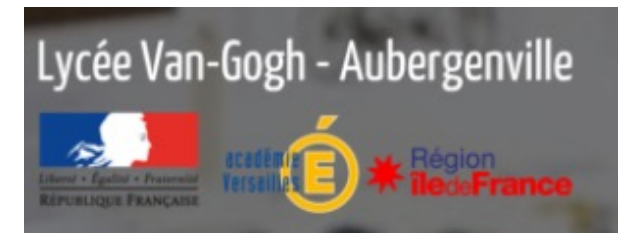
THALES

**13^e ● LYMPIADES DE
SCIENCES DE L'INGÉNIEUR**



Finale académique VERSAILLES

Lycées présents:



Les projets:

- 25 équipes présentes
- 96 élèves:
 - 11 équipes de 1^{ère} spécialité SI
 - 8 équipes de Tle spécialité SI
 - 6 équipes de Tle STI2D



- 10/15 minutes de présentation
- 10/15 minutes de questions

- 14 jurys composés:
 - Un académique
 - Un professeur
 - Un ingénieur

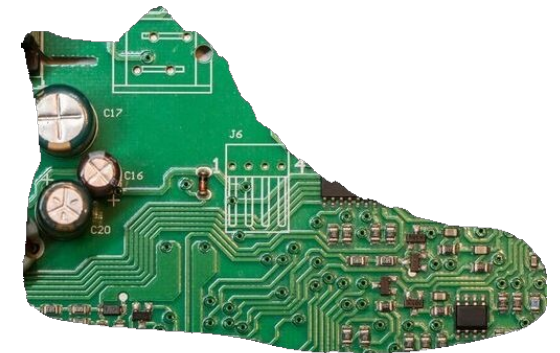
Un Thème: La mobilité

Critères \ points	A (3 points)	B (2 points)	C (1 point)	D (0 points)
Proposer une réalisation innovante (apparence, performance, ergonomie, fonctionnalité, ...)	Le projet est très innovant. Tous les critères présents ou un concept qui n'est pas encore sur le marché.	Le projet est innovant d'un point de vue de plusieurs critères ou nouveau sur le marché.	Le projet est innovant du point de vue d'un des critères.	Le projet n'est innovant sur aucun des critères.
Proposer une réalisation fonctionnelle (une réalisation est une maquette matérielle, un prototype, ou un programme)	La réalisation est parfaitement fonctionnelle.	La réalisation est partiellement fonctionnelle.	La réalisation n'est pas fonctionnelle.	Pas de réalisation.
Appliquer la démarche des Sciences Industrielles de l'Ingénieur	L'équipe a développé une réalisation et s'appuie sur des mesures expérimentales, sur des modèles, sur de la simulation, pour tirer des conclusions sur les performances du système étudié, et les optimiser.	L'équipe a développé une réalisation et s'appuie sur des mesures expérimentales, sur des modèles, sur de la simulation, mais n'en exploite pas les résultats.	L'équipe a développé une réalisation, mais ne s'appuie que sur des mesures expérimentales, que sur des modèles ou que sur de la simulation.	L'équipe ne présente aucune mesure expérimentale, aucun modèle et aucune simulation.
Présentation	La présentation est claire, structurée, dynamique. Elle valorise le travail d'équipe et les partenariats.	La présentation est claire, valorise le travail d'équipe et les partenariats, mais manque de dynamisme.	La présentation est dynamique, mais valorise peu le travail d'équipe et les partenariats.	La présentation est terne, sans contenu.
Réactivité face aux questions	Le groupe est réactif et les réponses au jury sont pertinentes.	Les réponses au jury sont satisfaisantes.	Les réponses au jury sont peu pertinentes.	Les réponses au jury ne sont pas convaincantes.
Respect du thème "la mobilité"	Le thème est respecté			Le thème n'est pas respecté

Les projets:

2	TechShoe	Sp SI	1ère
----------	-----------------	--------------	-------------

14	MARTIN	Sp SI	Tle
-----------	---------------	--------------	------------



Classe de
Première

TechShoe

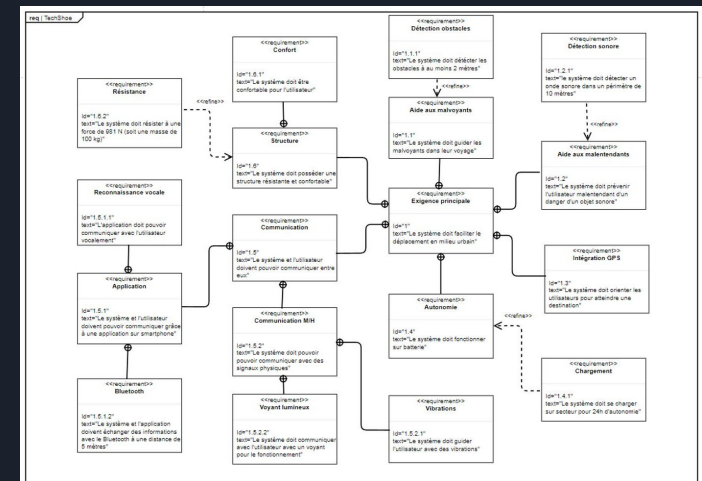


Comment faciliter le déplacement des personnes malvoyantes et malentendantes en milieu urbain ?

Cahier des charges

Résumé des exigences principales :

- **Détecter les obstacles jusqu'à 2 mètres,**
- **Orienter les utilisateurs jusqu'à leur destination,**
- **Détecter une onde sonore jusqu'à 3 mètres,**
- **Détecter si la chaussure est chaussée ou non,**
- **Calculer la dangerosité en temps réel et avertir l'utilisateur,**
- **Se charger sur secteur pour 6h d'autonomie,**
- **Communiquer avec l'utilisateur avec des vibrations et avec l'application,**
- **Résister à une masse de 100 kg.**



Chaîne d'information et calcul des forces

La chaussure doit résister à une chute de 1 m :

$$F = \frac{mv^2}{2d} = \frac{50 * 4,43}{2 * 1} = 490,5 N$$

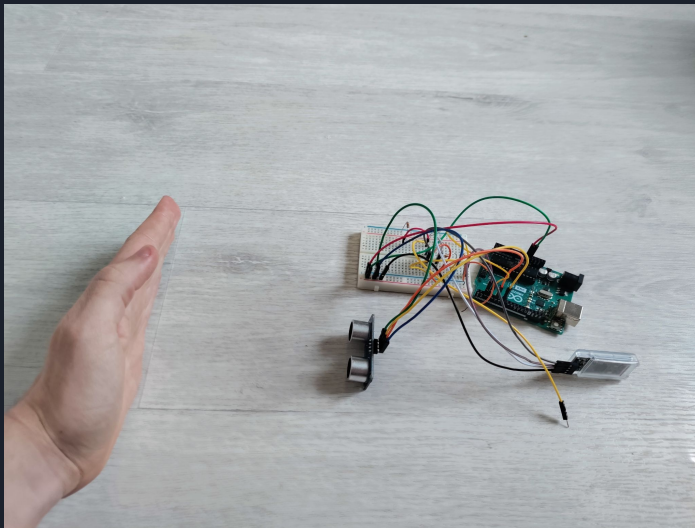
L'acier inoxydable résiste à 200 MPa donc serait un bon candidat pour être le matériau constituant la coque du système.



Tests des différents composants Arduino et script

Tests réalisés pour mesurer la dangerosité d'un obstacle proche avec un calcul qui dépend de la distance et sa variation.

Test réalisé pour capter un son

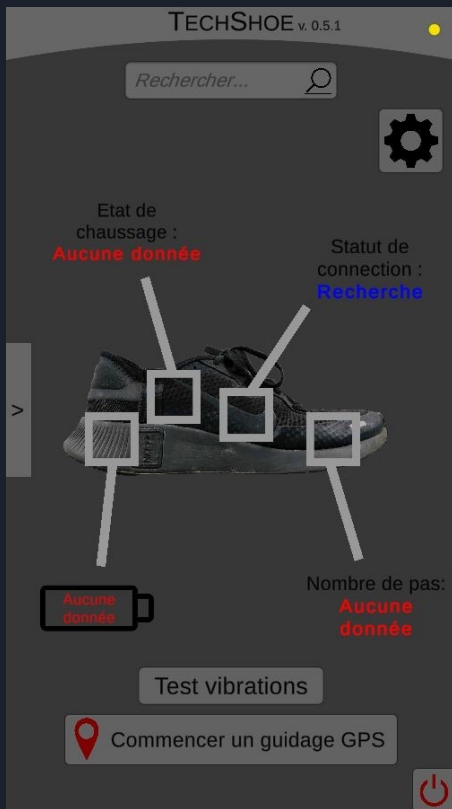


```
1  const int DO = 2, AO = A0;
2  float son;
3
4  void setup() {
5    Serial.begin(9600);
6    pinMode(AO, INPUT);
7    pinMode(DO, INPUT);
8  }
9
10 void loop() {
11   son = analogRead(AO);
12   Serial.println(son);
13   delay(20);
14 }
```

```
15 void loop() {
16   digitalWrite(trigPin, LOW);
17   delayMicroseconds(2);
18   digitalWrite(trigPin, HIGH);
19   delayMicroseconds(10);
20   digitalWrite(trigPin, LOW);
21   duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
22   distances[0] = duration * 0.034 / 2;
23
24
25
26
27   verif1 = distances[1] - distances[2];
28   verif2 = distances[0] - distances[2];
29   timeA = millis();
30   if(verif1 - verif2 <= 5){
31     dangerosite = -verif1 * 10 / distances[1] * (timeA-timeM);
32     if(dangerosite > 0 && distances[0] < 100){
33       if(dangerosite > 3000){
34         Serial.println("Pop");
35       }
36       else if(35 < dangerosite && dangerosite <= 55){
37         Serial.println("Faible");
38       }
39       else if(55 < dangerosite && dangerosite <= 125){
40         Serial.println("Moyen");
41       }
42       else if(125 < dangerosite && dangerosite <= 3000){
43         Serial.println("Eleve");
44       }
45       Serial.println(dangerosite);
46     }
47   }
48   timeM = timeA;
49
50   distances[9] = 0;
51   for(int x = 0; x<10;x++){
52     distances[10-x] = distances[9-x];
53   }
54
55   delay(200);
56 }
```

Application sur téléphone

Pour une meilleure accessibilité aux personnes malvoyantes et malentendantes et permet de donner diverses informations



TechShoeConnect

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using TMPro;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class ActivateAndDeactivateScript : MonoBehaviour
{
    bool isAsking = false, toggleValue;
    public Toggle DetecToggle;
    GameObject holder;

    private void Awake()
    {
        holder = GameObject.FindGameObjectWithTag("MultiScriptHolder");
    }

    private void Start()
    {
        toggleValue = DetecToggle.isOn;
    }

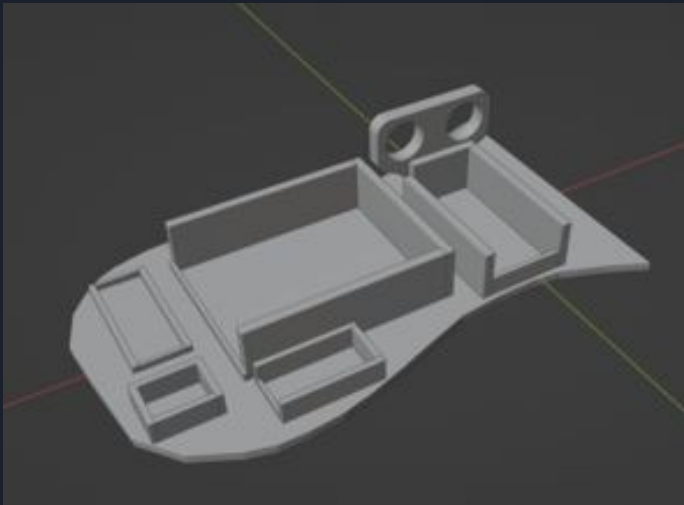
    void ObstacleToggle()
    {
        holder.GetComponent<BluetoothWriterScript>().DataToSend.Add(4);
        holder.GetComponent<BluetoothWriterScript>().DataToSend.Add(0);
        isAsking = true;
    }

    void SonoreToggle()
    {
        holder.GetComponent<BluetoothWriterScript>().DataToSend.Add(4);
        holder.GetComponent<BluetoothWriterScript>().DataToSend.Add(1);
        isAsking = true;
    }

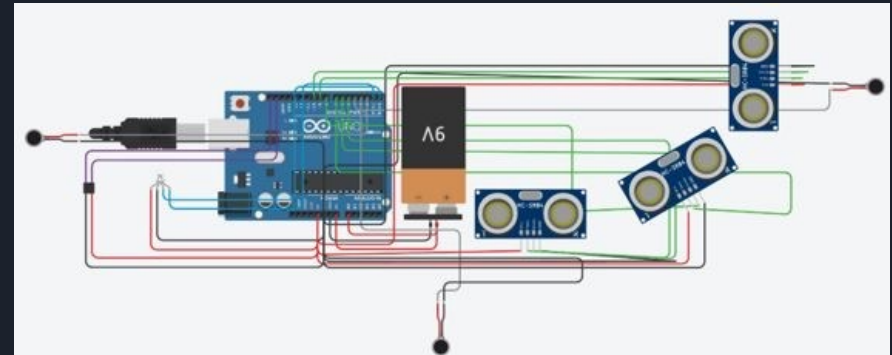
    private void Update()
    {
        if (isAsking && SceneManager.GetActiveScene().buildIndex == 3)
        {
            if (PlayerPrefs.GetInt("LastData4") == 4 && PlayerPrefs.GetInt("LastData3") == 0 && PlayerPrefs.GetInt("LastData2") == 0 && PlayerPrefs.GetInt("LastData1") == 0)
            {
                DetecToggle.transform.Find("Background").GetComponent<Image>().color = Color.green;
            }
        }
    }
}
```

Modélisations 3D et 2D

Sur Blender : le modèle imprimé



Sur Tinkercad





Performances mesurées

Détection d'obstacles : Le capteur peut repérer des objets à plus de 2 m de distance donc le cahier des charges est respecté avec $\varepsilon = 0 \%$.

GPS : l'application est capable de communiquer avec l'API Bing Maps pour récupérer des données.

Accéléromètre : permet de détecter si la chaussure est chaussée ou non.

Bluetooth : Certaines requêtes peuvent être envoyées et reçues mais d'autres ne parviennent pas à être envoyées pour une raison inconnue.



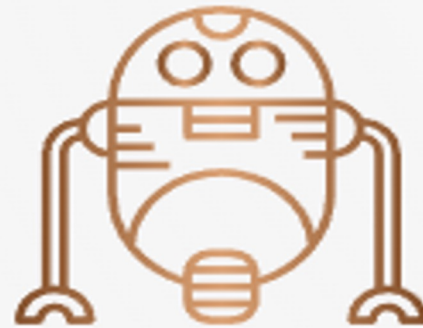
Finalisation du projet et difficultés rencontrées

Ce qui est fini entièrement :

- Détection d'obstacles
- Application : module GPS, personnalisation, données, accessibilité
- Détection d'accélération

Ce qui reste à finaliser :

- La détection sonore
- La communication Bluetooth



MARTIN
LIFE IS EASIER



Comment aider à porter et déplacer des charges lourdes dans la vie de tous les jours ?

Baranger Amandine, Hervochon Arthur, Janvier Arthur, Schwindenhammer Lucas,

Contexte



Personne agée qui veut porter ces courses



Mais elle a des difficultés



Donc elle utilise Martin



Cahier des charges

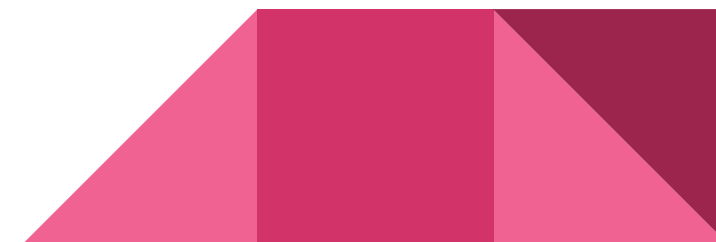


Prototype :

Autonomie	Temps de charge max: 8 heures Temps d'utilisation min: 30 minutes
Vitesse	6 km/h à pleine charge
Pilotage	Distance max : 2 mètres
Charge d'utilisation	10 kg max
Dimension	20*20*17 cm

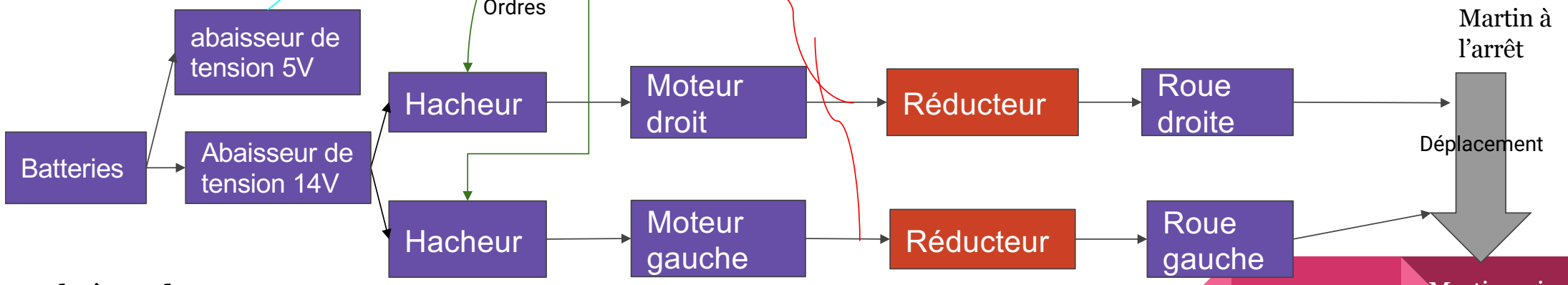
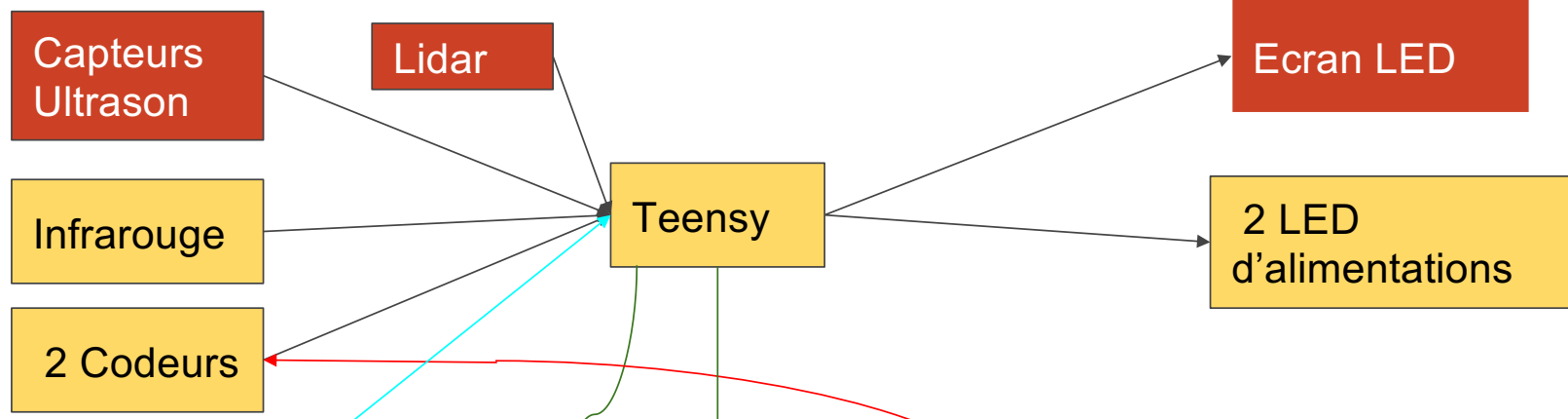
Produit final :

Autonomie	Temps de charge : 4 à 6 heures Temps d'utilisation : 2 à 4 heures
Vitesse	7 km/h à pleine charge
Automatisation	Suivi de personnes
Charge d'utilisation	100 kg max
Dimension	50*50*30 cm





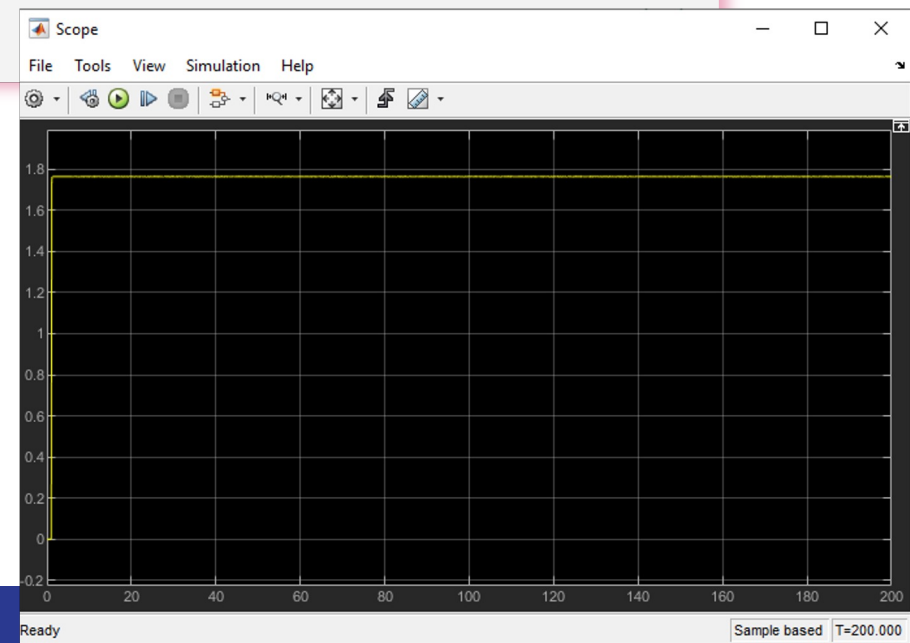
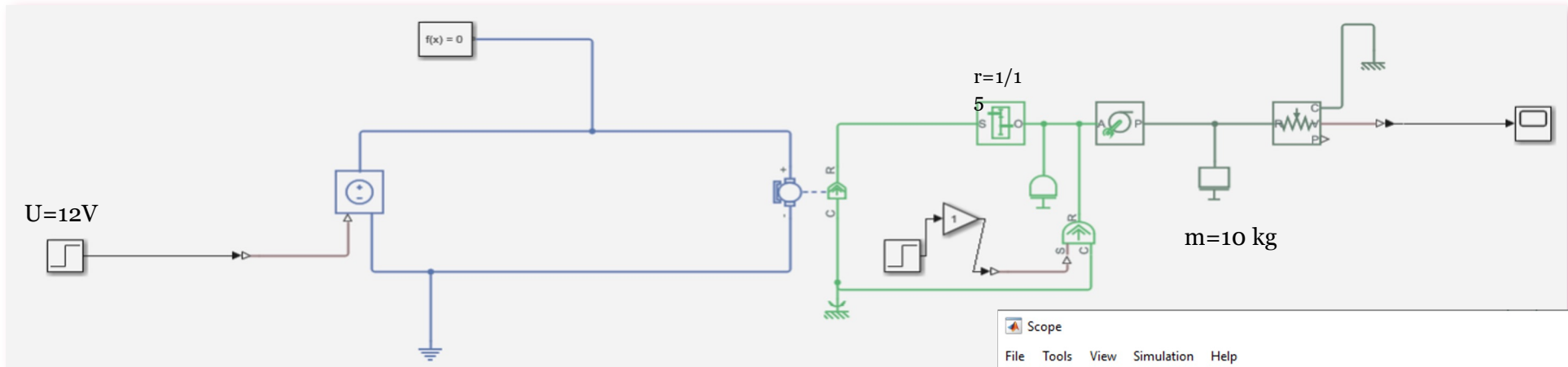
Chaîne d'information



Chaînes de puissance

Martin à l'arrêt
Déplacement
Martin qui roule

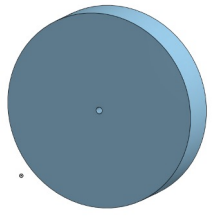
Modélisation : Matlab (prototype)



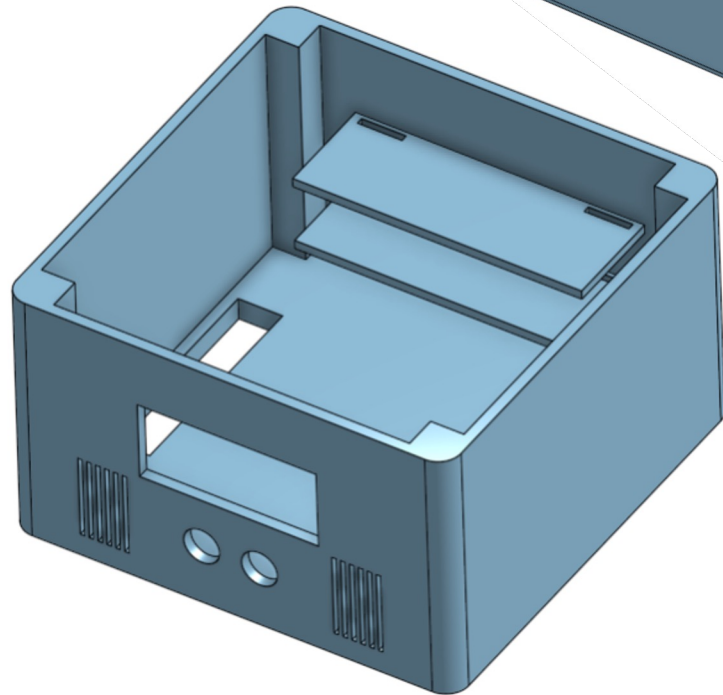
Nous a permis de déterminer la puissance adéquate du moteur

écart expérimental/Cdc
 ecart modèle/expérimental

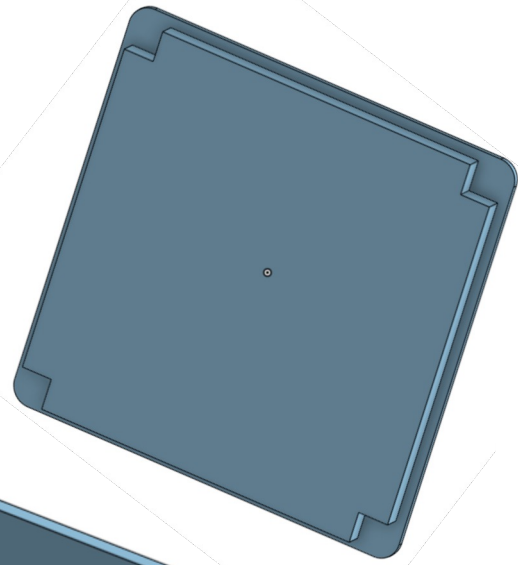
Modélisation 3D :



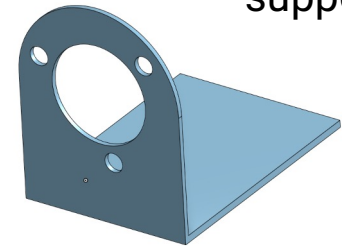
roue



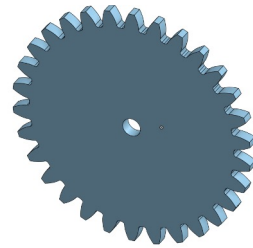
corps



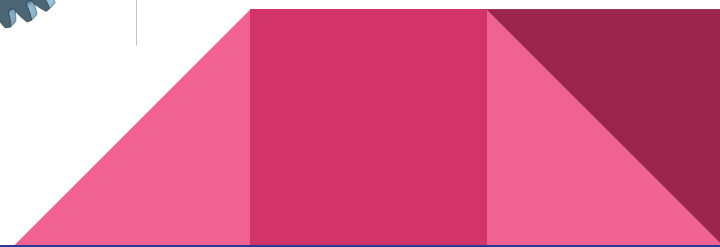
capot



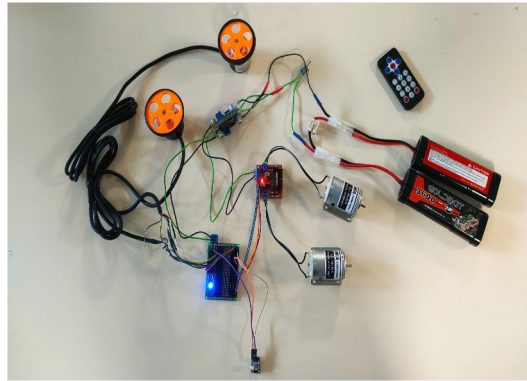
support codeur



roue crantée



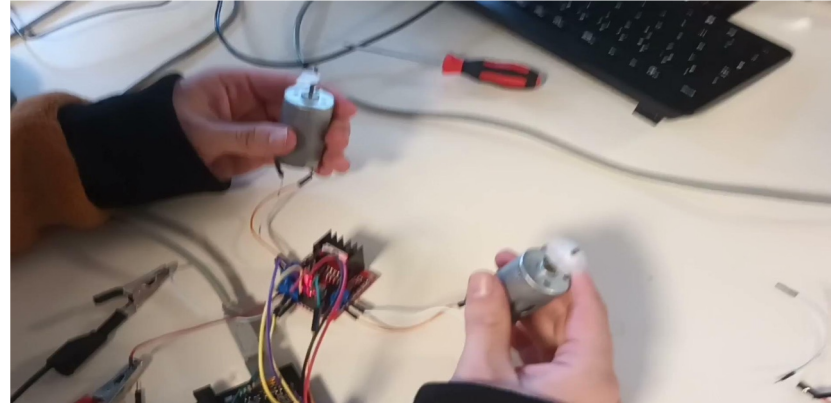
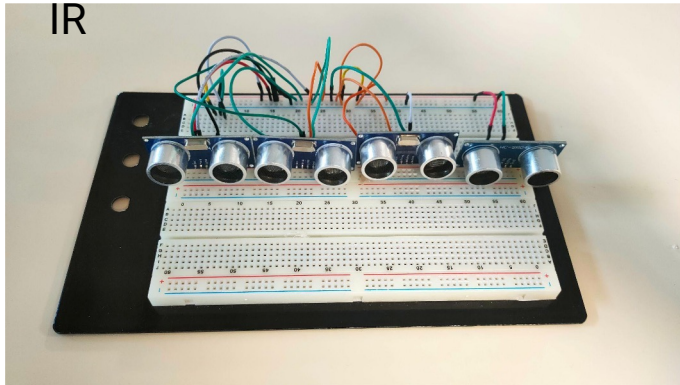
Prototype



Premiers résultats

Test de solidité

Chaîne de puissance complète + teensy, codeur et IR



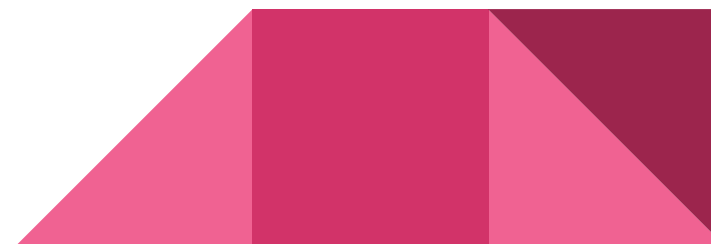
capteur ultrasons



Améliorations possibles



- remplacer les capteurs ultrason par un lidar (suivi de personne)
- Avoir un meilleur couple en ajoutant un réducteur
- Une meilleur autonomie
- Changer le hacheur
- Faire un panier modulable



Les lauréats :



1^{er} prix



2^{ème} prix



3^{ème} prix

4^{ème} prix



**13^e LYMPIADES DE
SCIENCES DE L'INGÉNIEUR**

**Finale nationale le 2 juin
En distanciel**



Une présentation

Une vidéo de 180s