



Dary Jean-Léo n°26212

AutoShoes : Les chaussures AutoLaçantes

Une nouvelle façon
de se déplacer

Plan



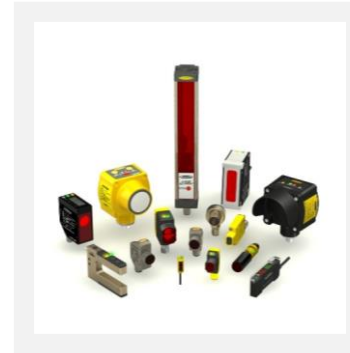
Structure Globale

Comment mettre en lien les différentes parties de notre système ?



Interface Utilisateurs

Comment l'utilisateur pourra t'il se (dé)lancer ? présence ou non d'une communication sans fil ?



Capteurs

Par quel dispositif la chaussure évaluera t'elle du bon maintien du pied, quelle sera sa fiabilité ?



Système de serrage

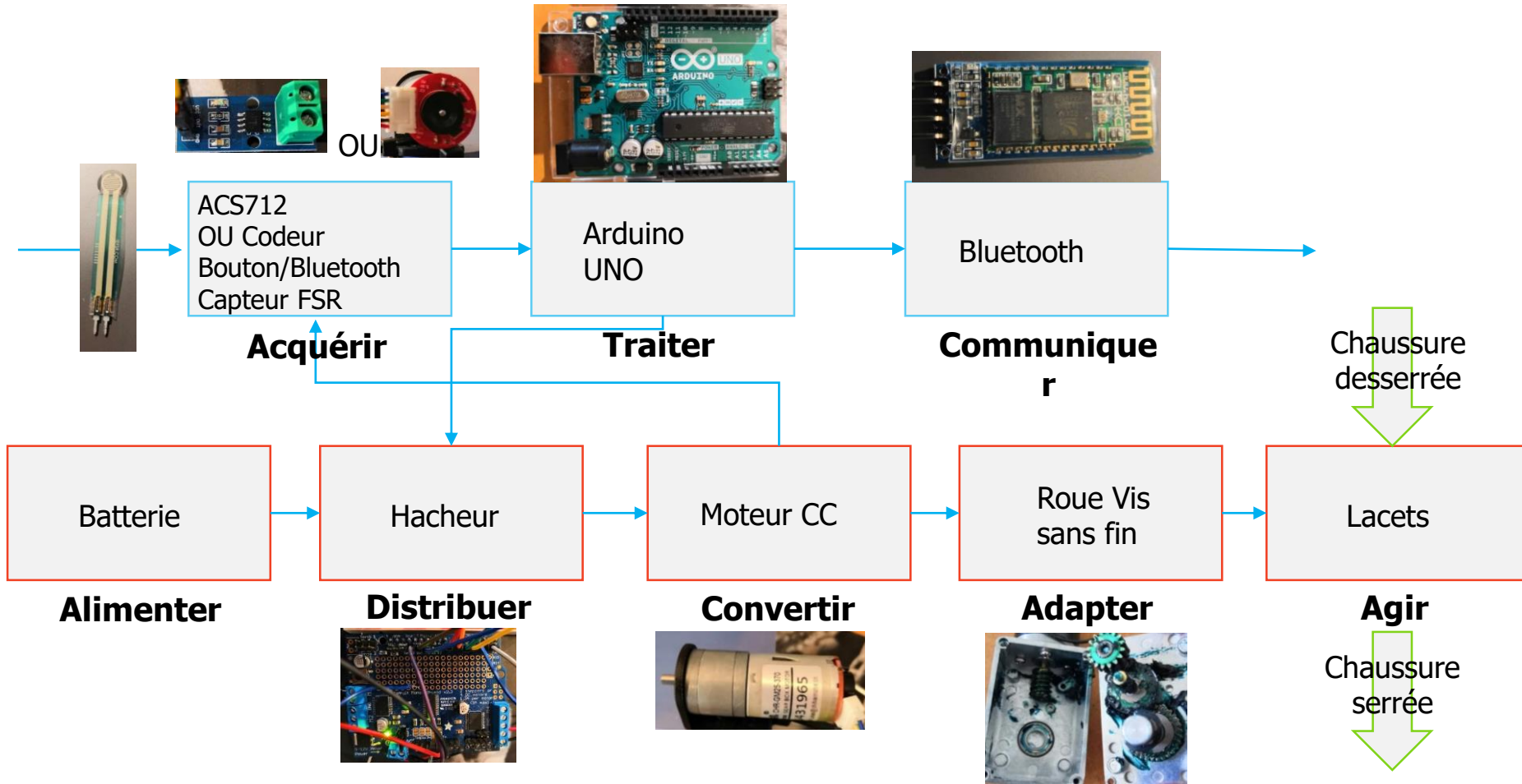
Comment le système assurera le maintien du pied ?



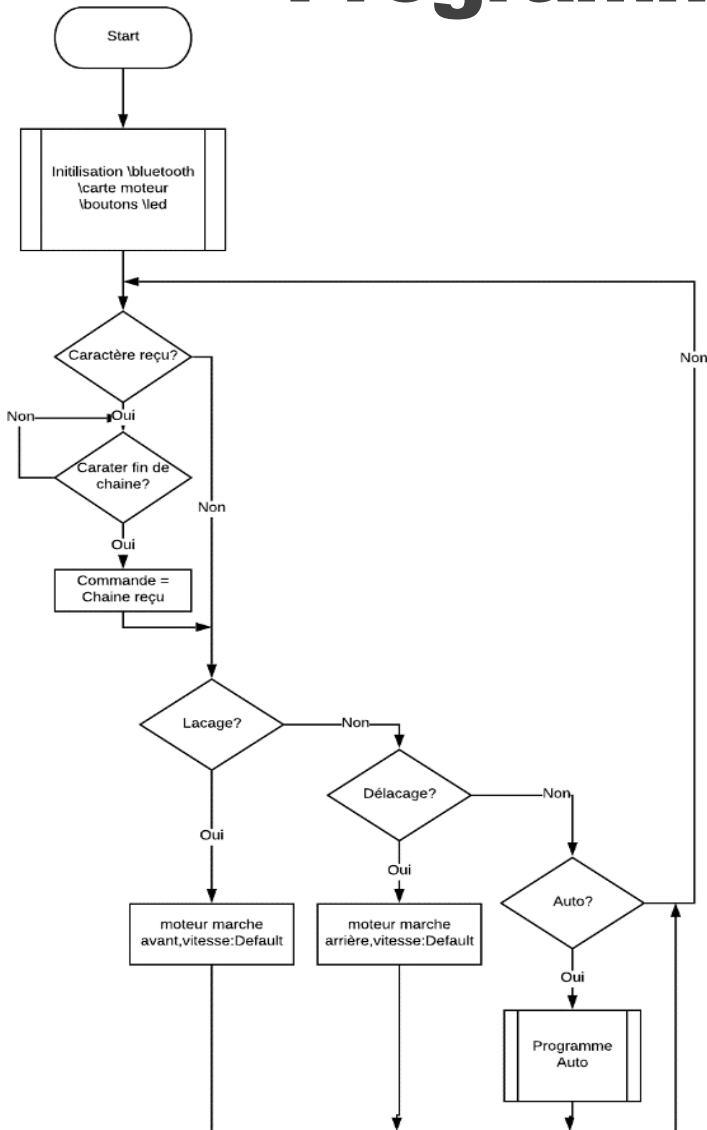
Structure Globale



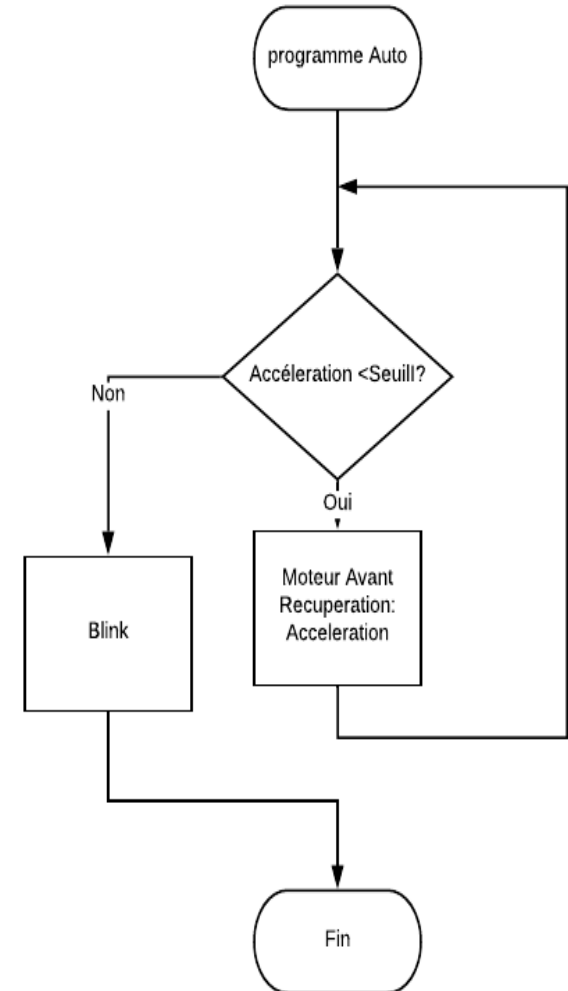
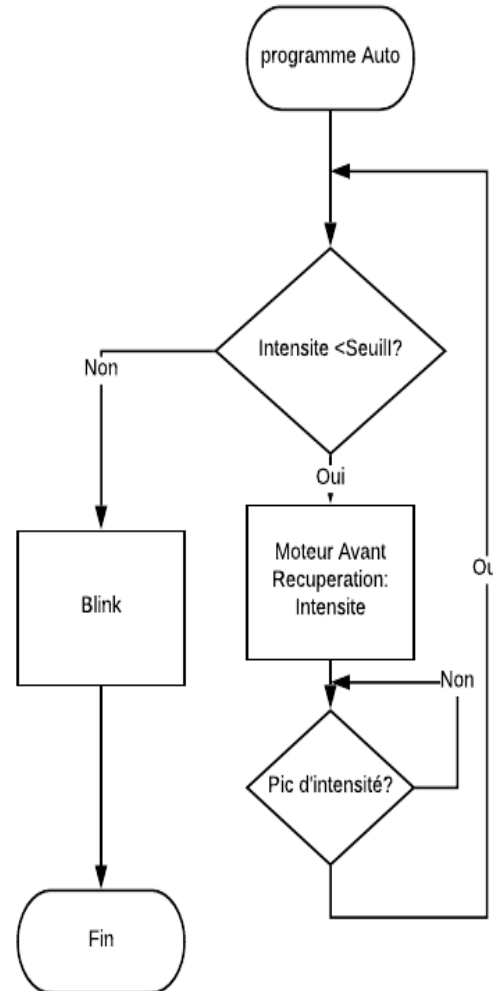
Structure globale



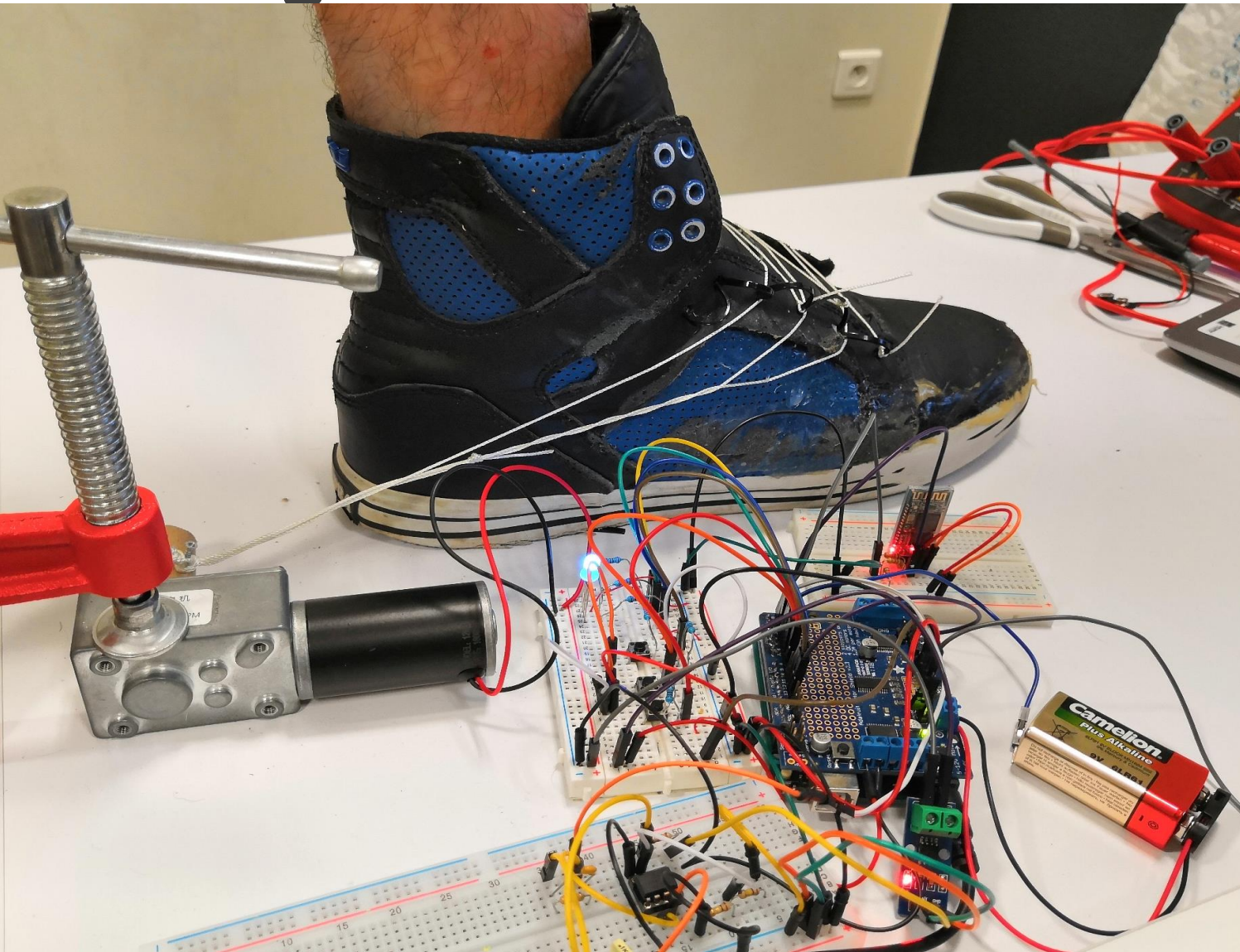
Programmation



2 Possibilités



Montage



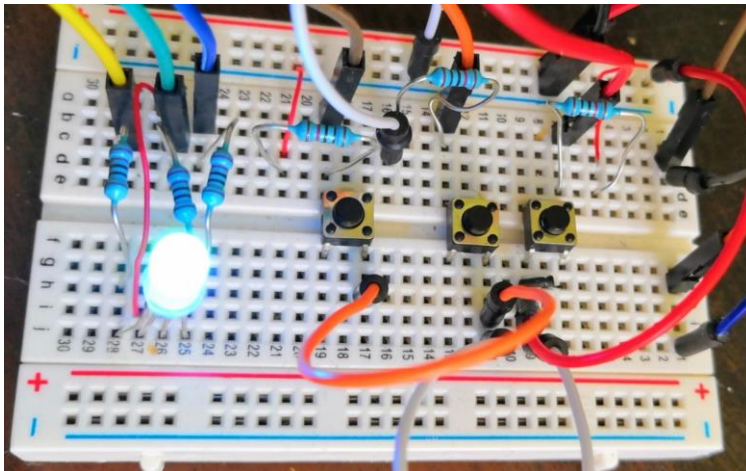


Interface utilisateur

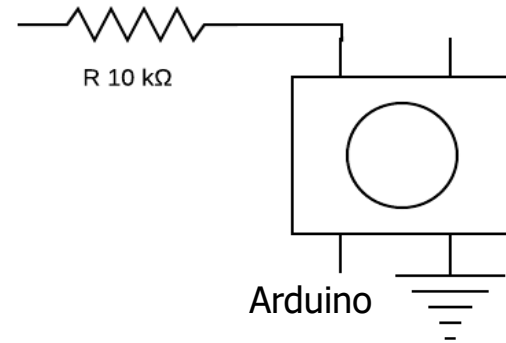
Boutons « physiques »

Trois boutons sont présents sur la chaussure:

- Bouton de laçage manuel (+)
- Bouton de délaçage manuel (-)
- Bouton automatique (Auto)

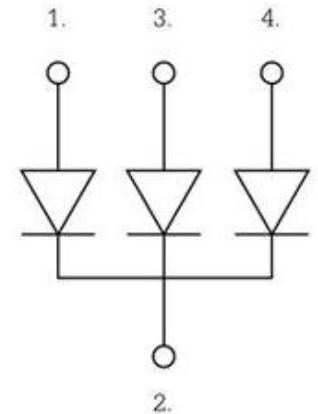
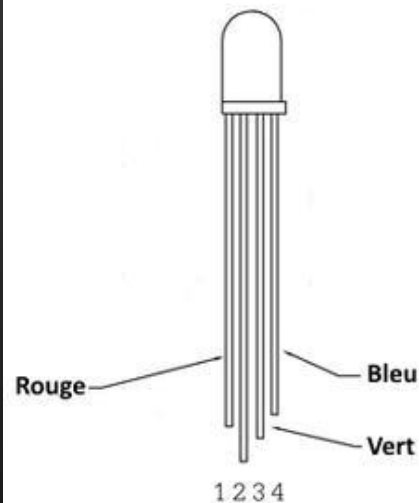


Résistance « Pull Up »

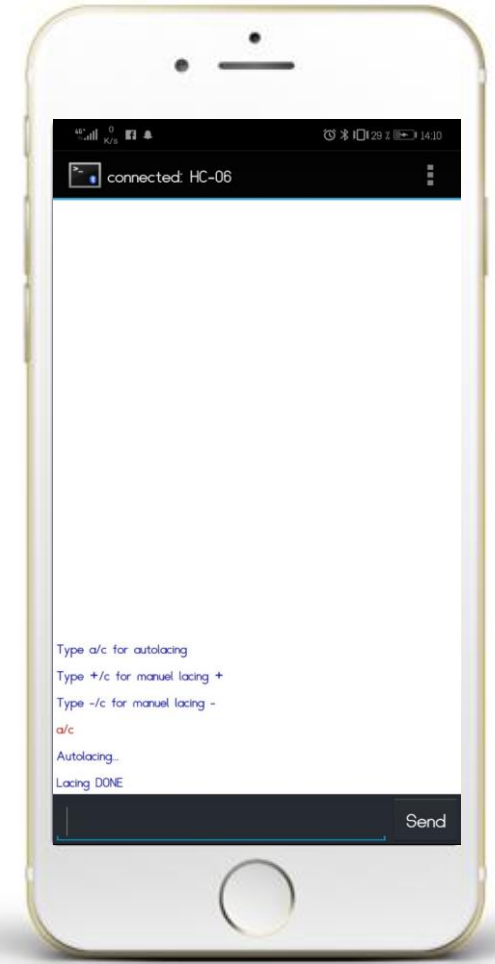
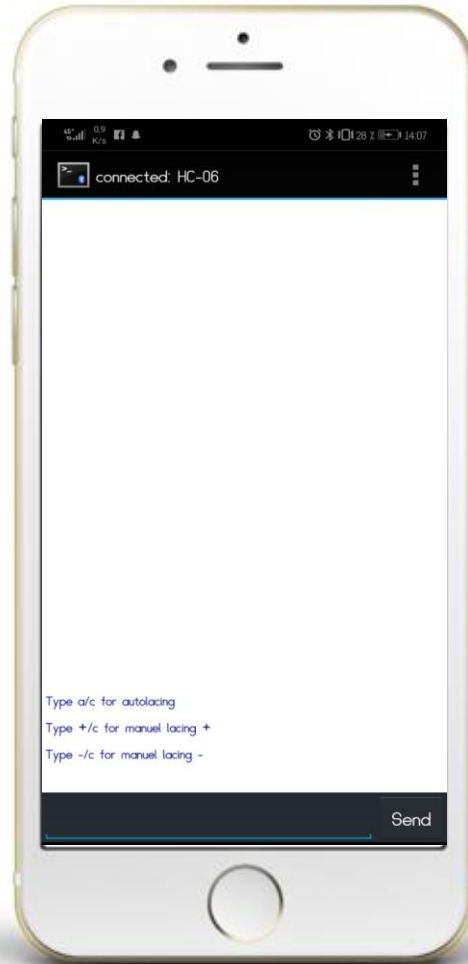
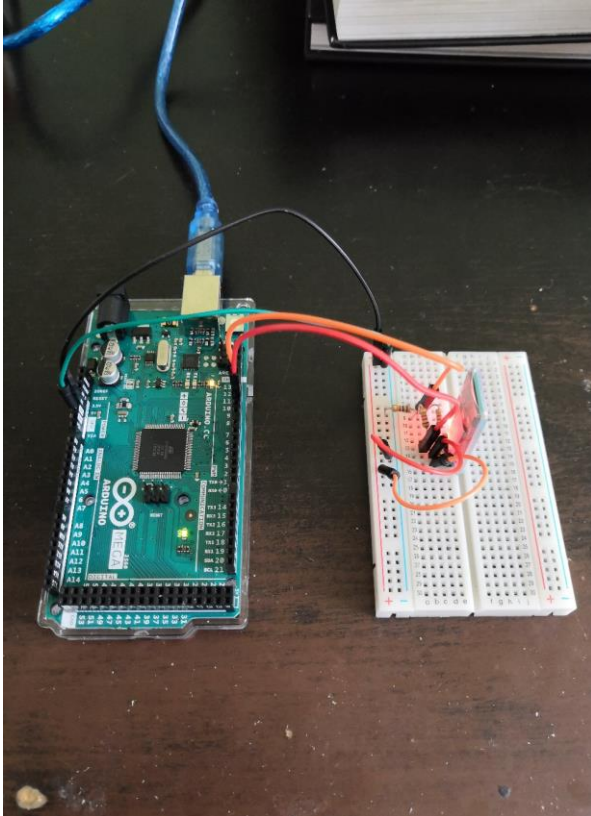


LED RGB

Cathode commune



Bluetooth



Montage HC06



Capteurs

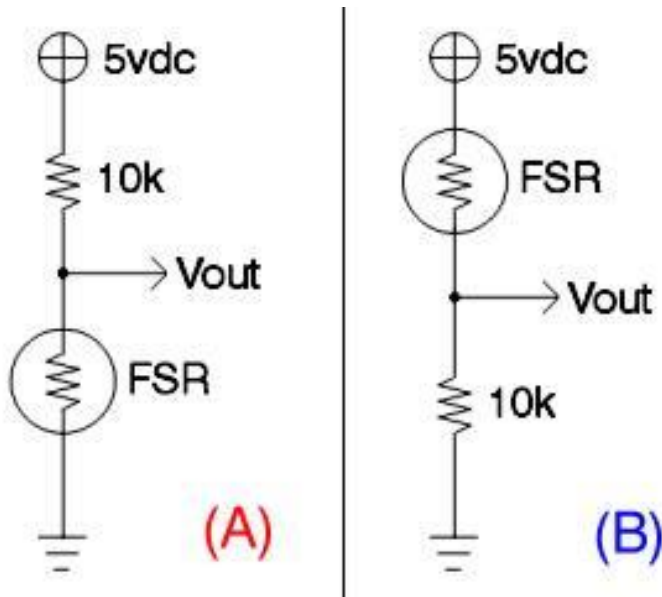


Capteur de Force



- Permet de détecter le pied de l'utilisateur

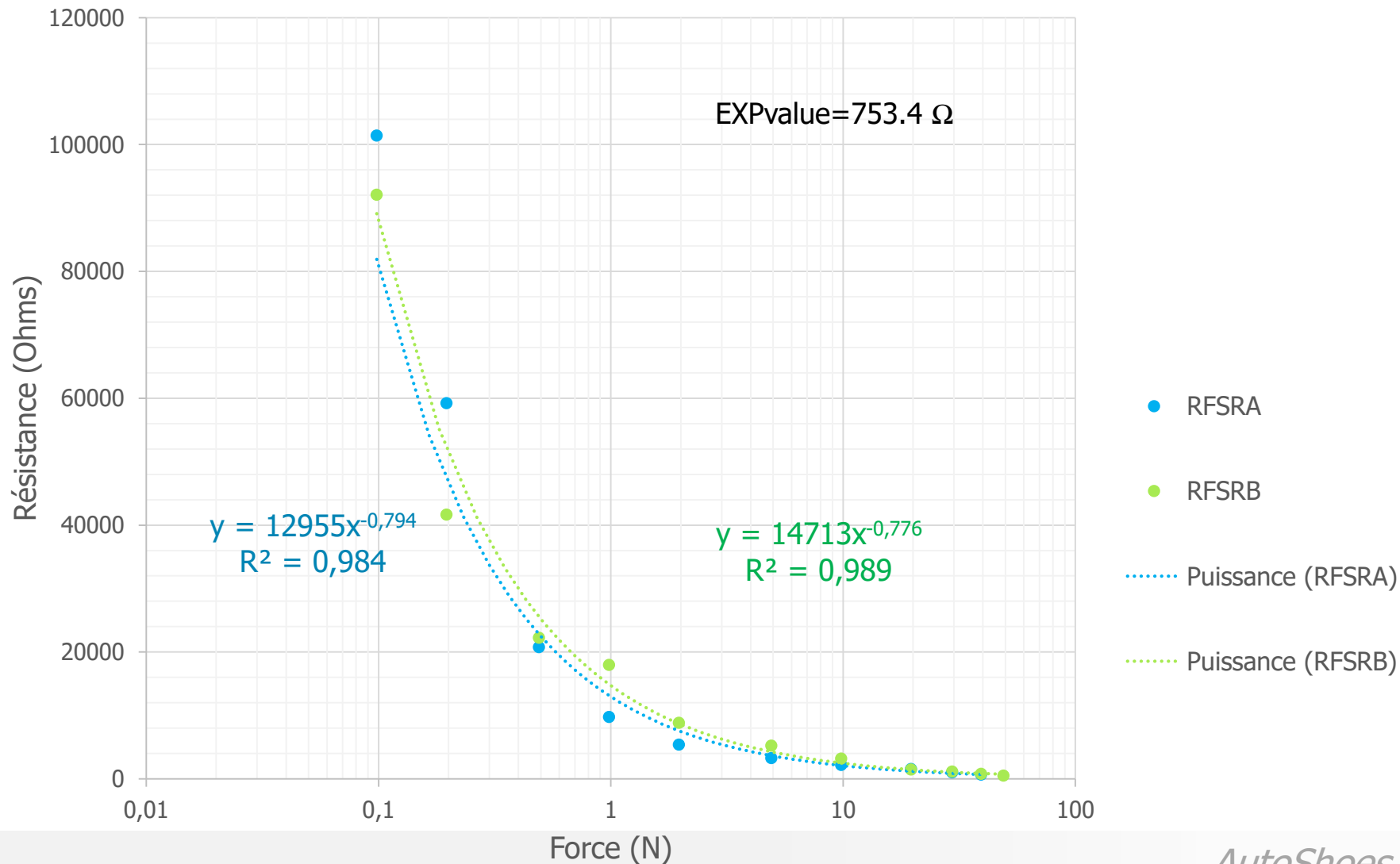
Mesure de la relation entre le poids et le voltage de sortie du capteur



Montage « Poutre pour capteur de force »

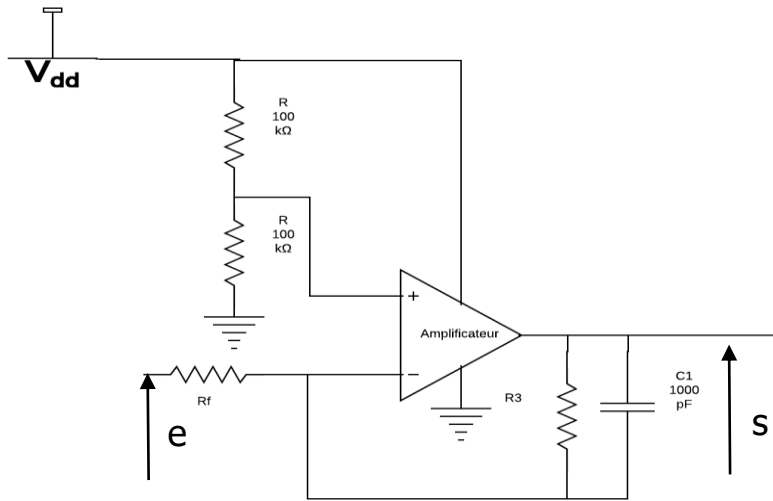
Caractéristique Capteur de Force

Caractéristique Capteur Force



Capteur de Courant

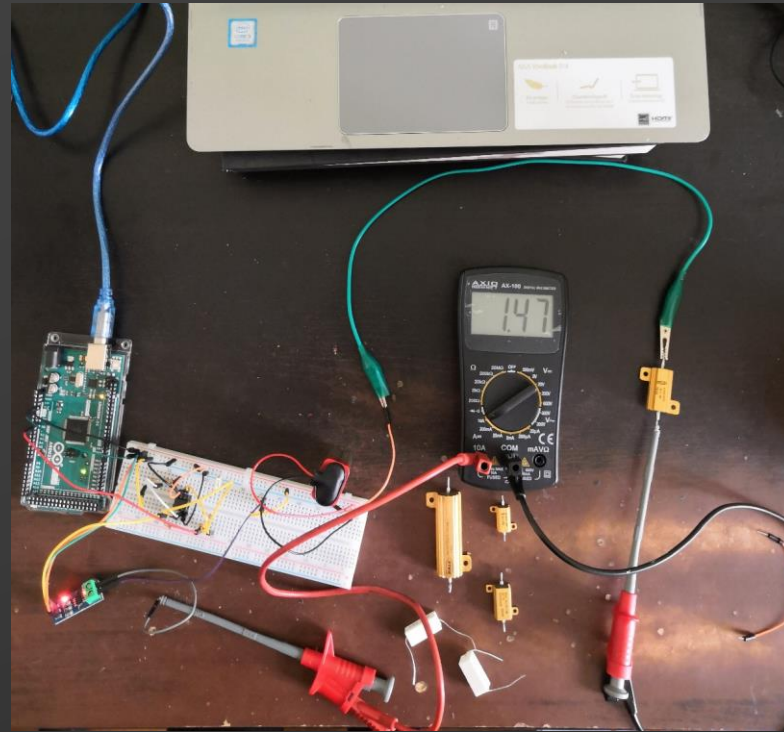
- Permet de détecter le couple résistant



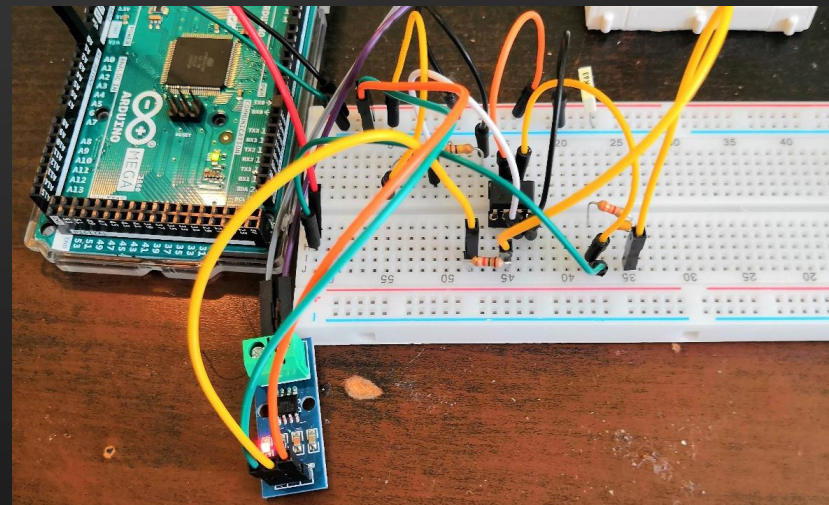
$$H(j\omega) = -\frac{R_3}{R_f} \frac{1}{(1 + j\omega R_3 C_1)}$$

$$H_0 = -\frac{R_3}{R_f}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi R_3 C_1} = 43\text{kHz}$$



Montage « Résistance de Puissance »

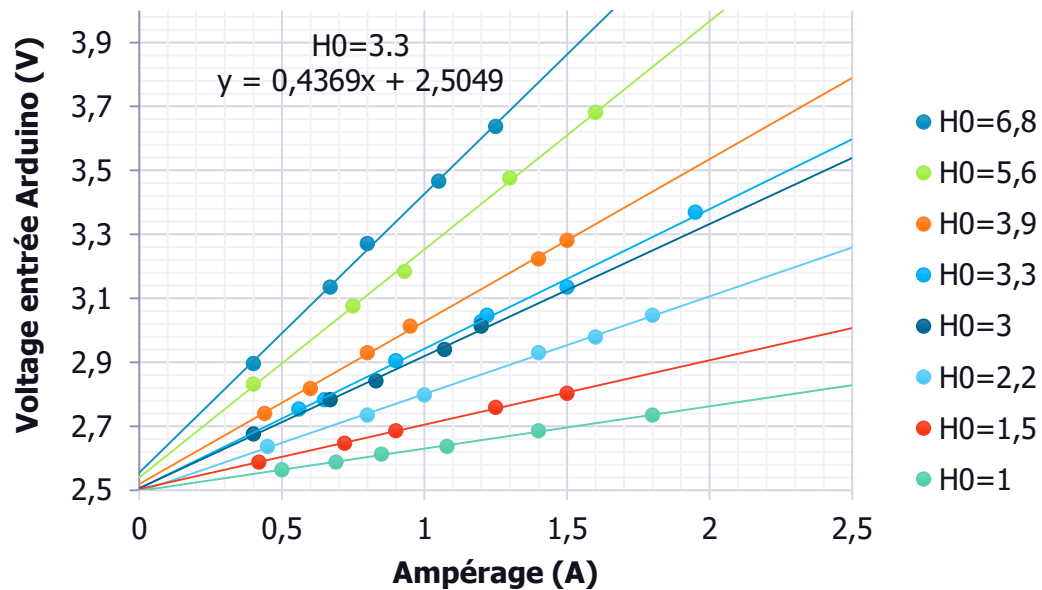


ACS712+Filtre Amplificateur

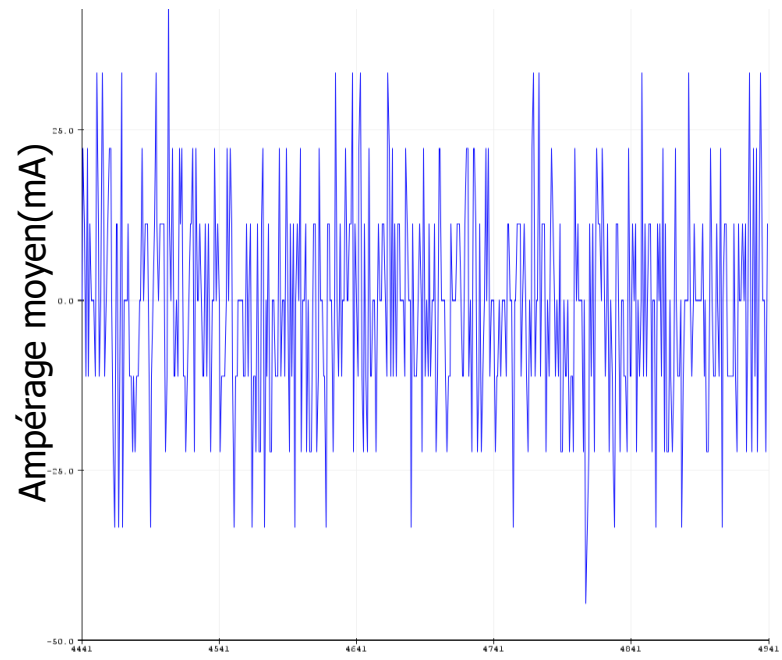
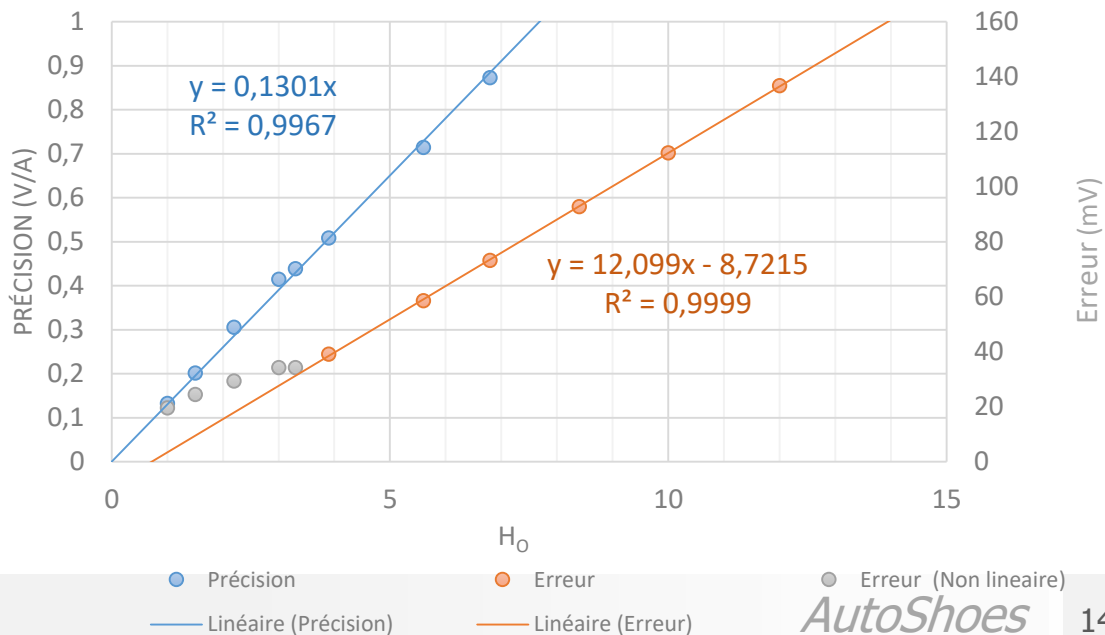
Caractéristique et Erreur

Précision: 437 mV/A

Caractéristique ACS712 pour plusieurs H_0



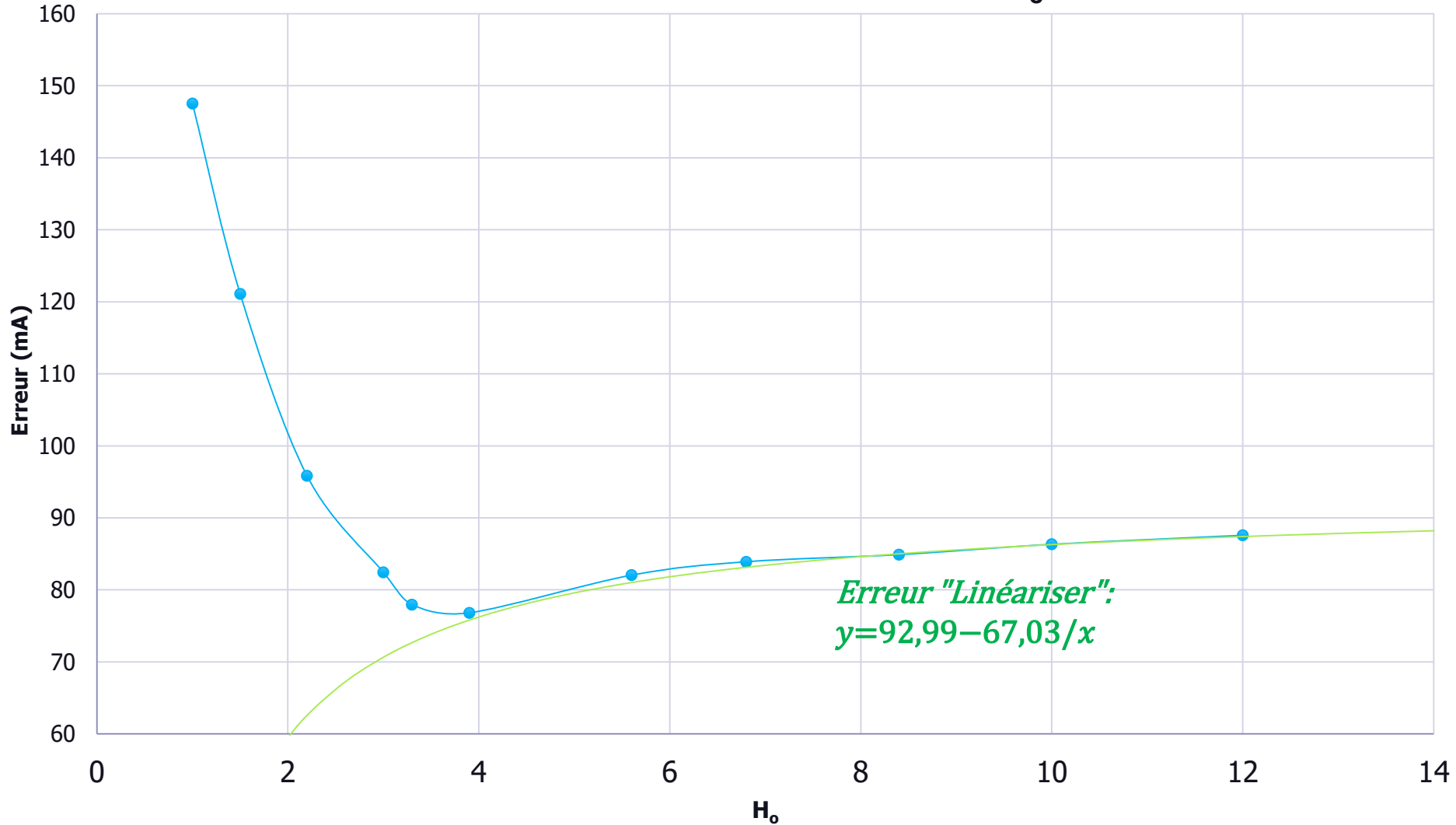
Précision et erreur de quantification en fonction de H_0



Erreur ± 37 mA

Erreur Capteur de Courant

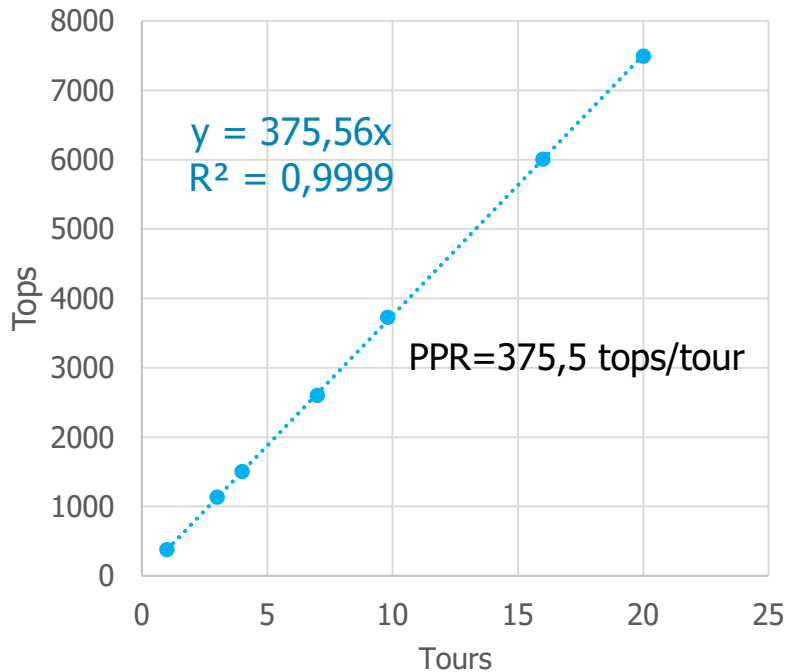
Erreur ACS712 en fonction de H_o



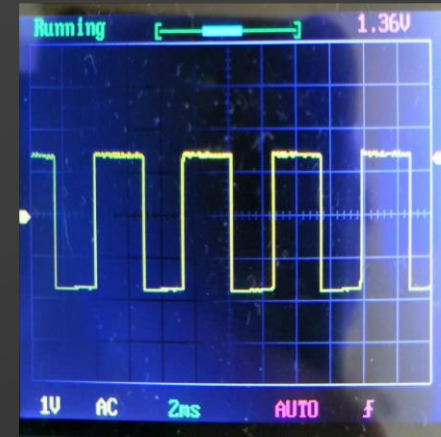
Capteur de vitesse

- Détecter une décélération

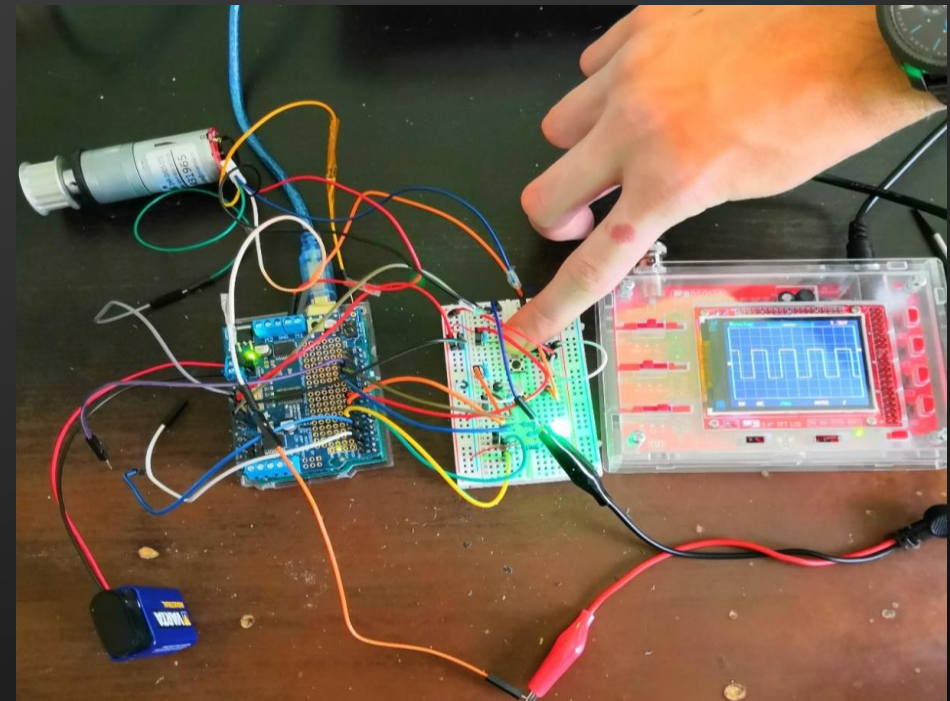
Caractéristique Codeur



Codeur à effet Hall

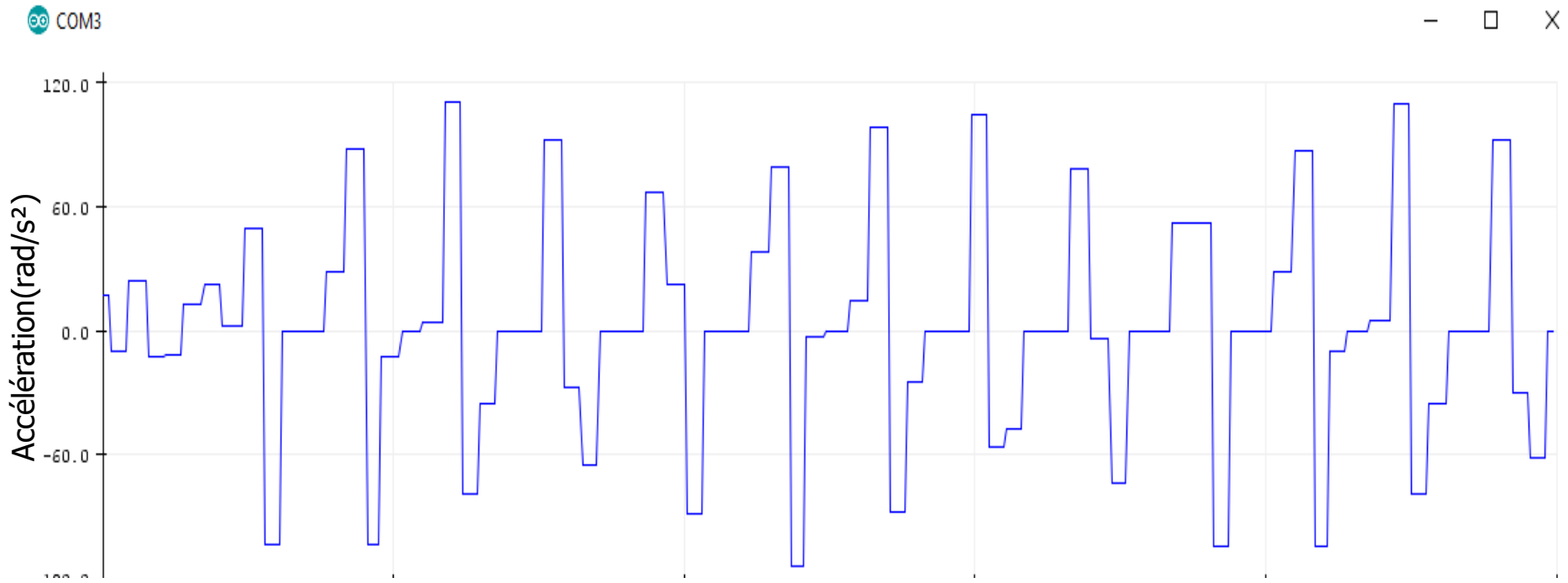


Signal créneaux du capteur



Montage codeur incrémental

Problème

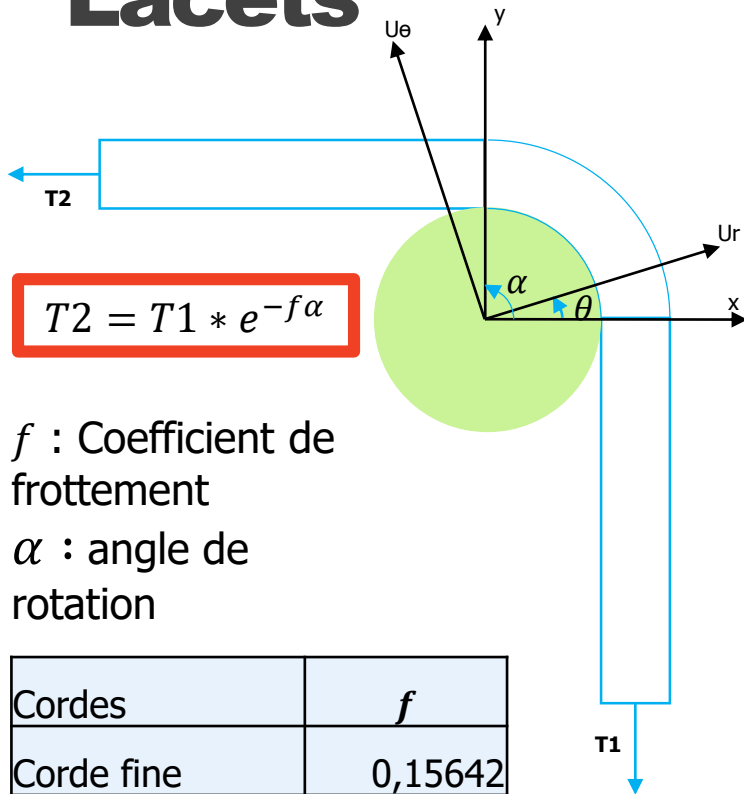




Serrage des lacets



Lacets



$$T2 = T1 * e^{-f\alpha}$$

f : Coefficient de frottement
 α : angle de rotation

Cordes	f
Corde fine	0,15642
Lacet Noir	0,27977
Corde fine Rouge	0,29377



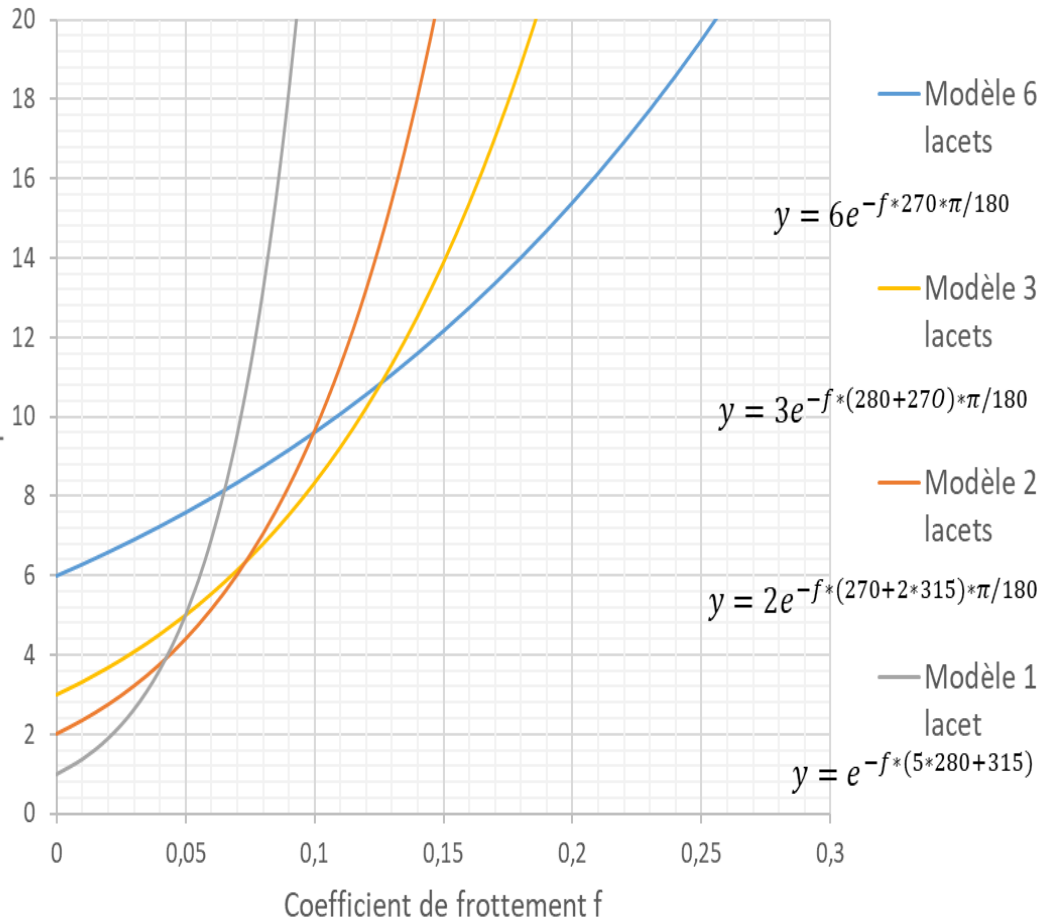
Montage mesure du frottement

Modèles de laçage

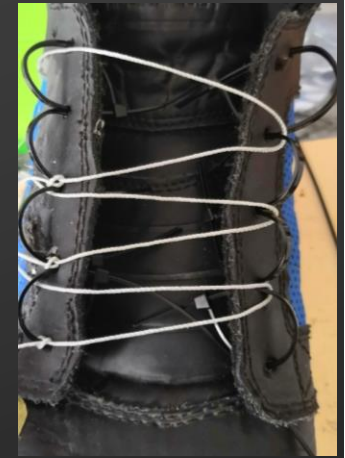
Angle ouverture $\approx 270^\circ$

Angle lacet $\approx 315^\circ$

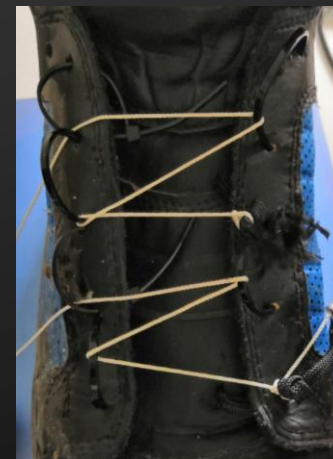
Evolution de l'amplification de la force en fonction du coefficient f



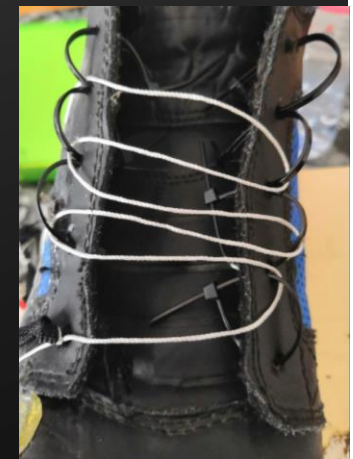
Modèle 6 Lacets



Modèle 3 Lacets

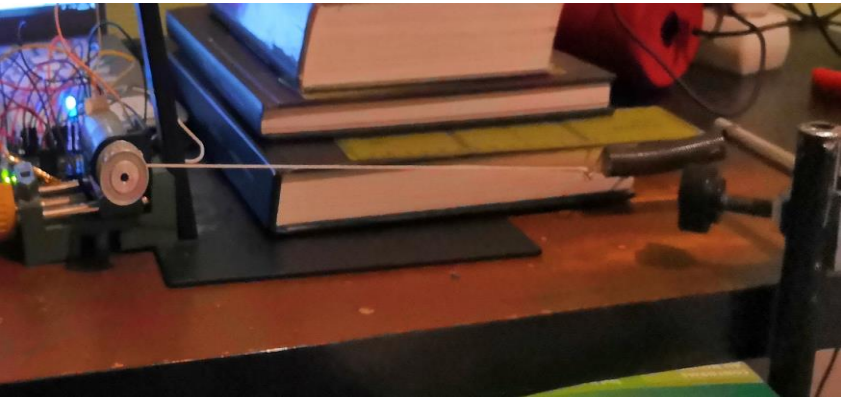


Modèle 2 Lacets



Modèle 1 Lacet

Montages

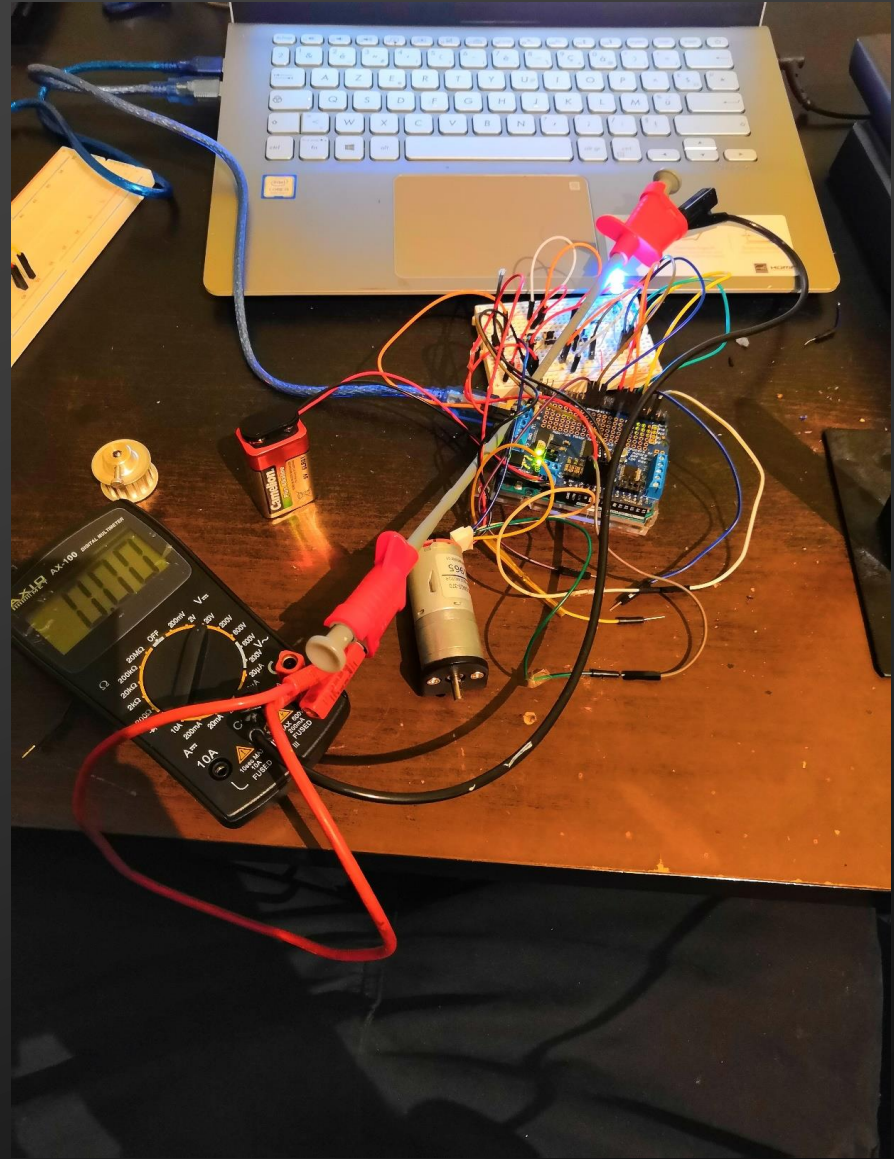


Montage « Couple grâce à un ressort »

Loi de Hooke:

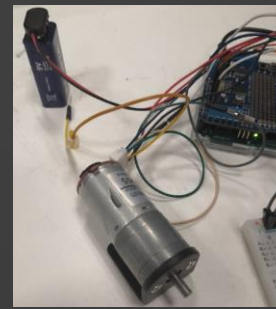
$$F = k\Delta x$$

$$C = F * R = k\Delta x R$$



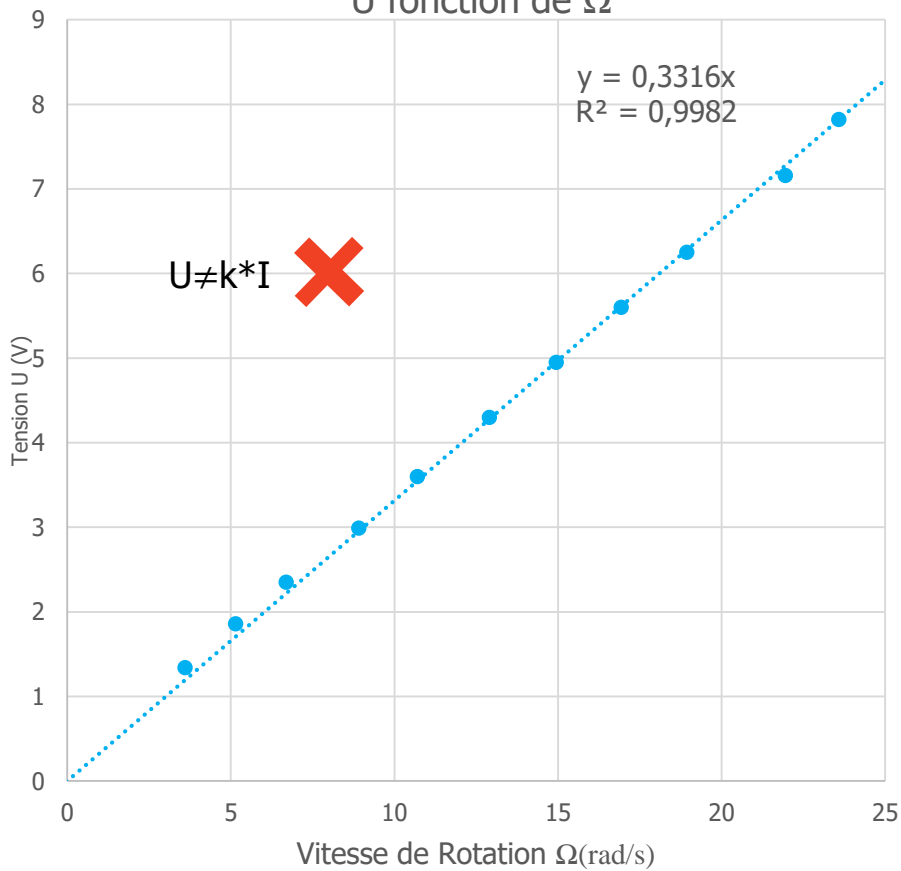
Montage « Tension , codeur incrémental »

Caractéristique MCC

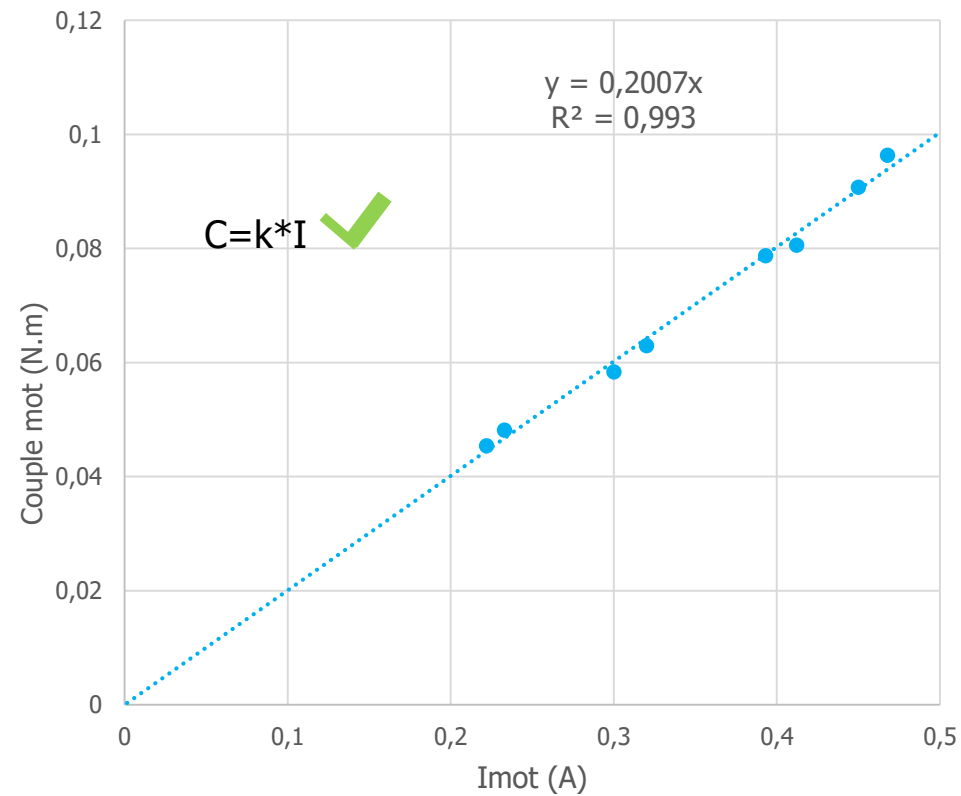


Moteur

U fonction de Ω



Couple Fonction du Imot

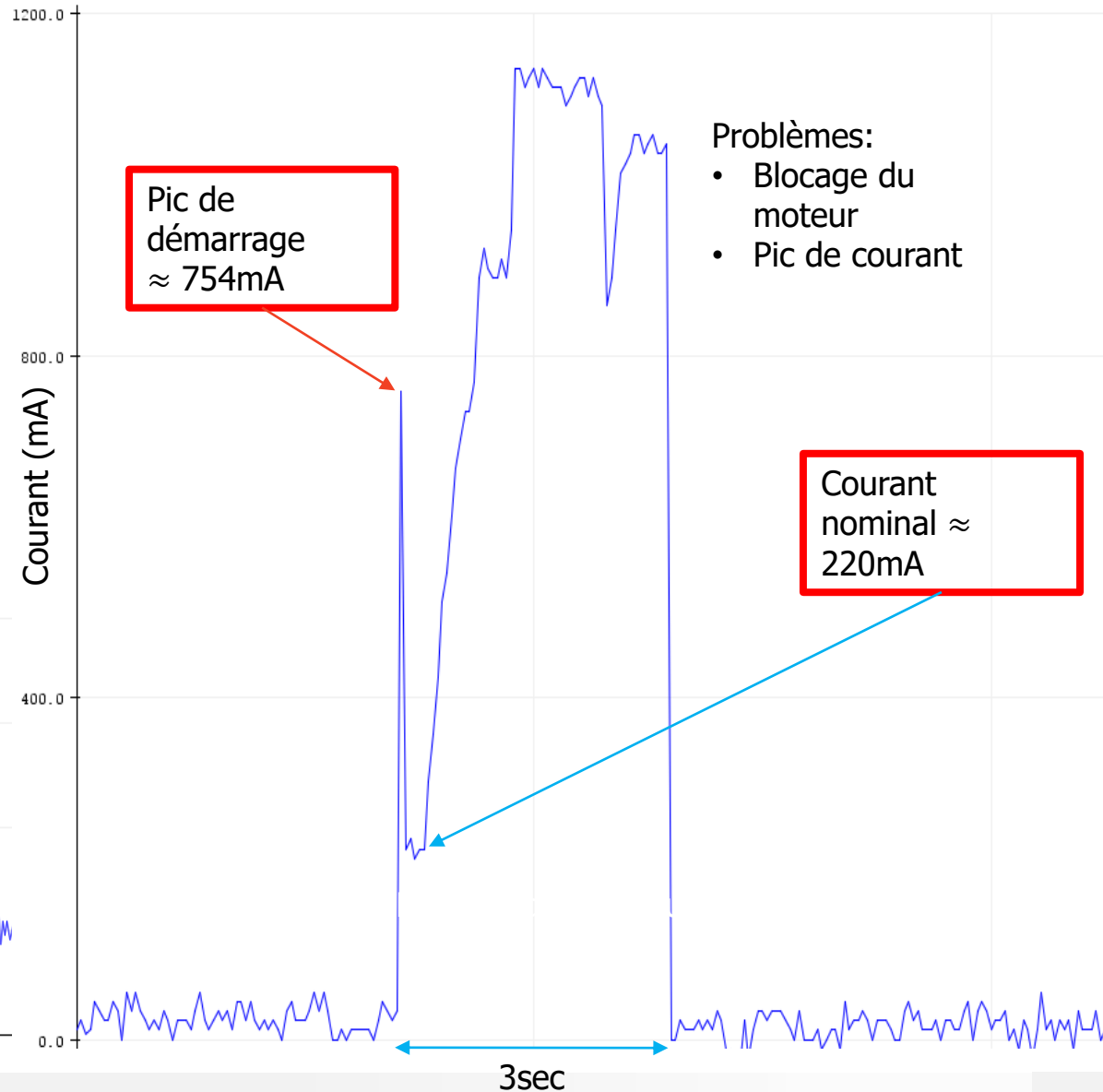
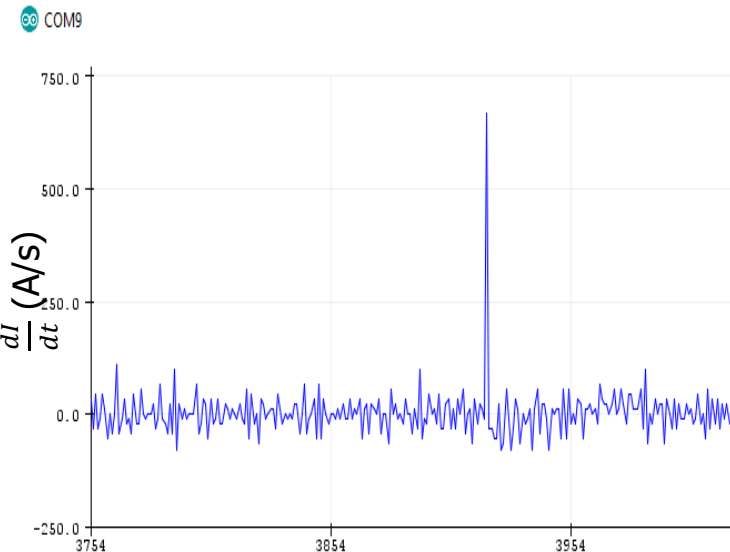


Résultats

$F \approx 120N$ Pour $C=0.18N.m$

Courant de coupure $\approx 900mA$

Seuil: $400A/s$



Systeme bloquant

Rendement $\eta=79\%$

Rapport de réduction $r=35$

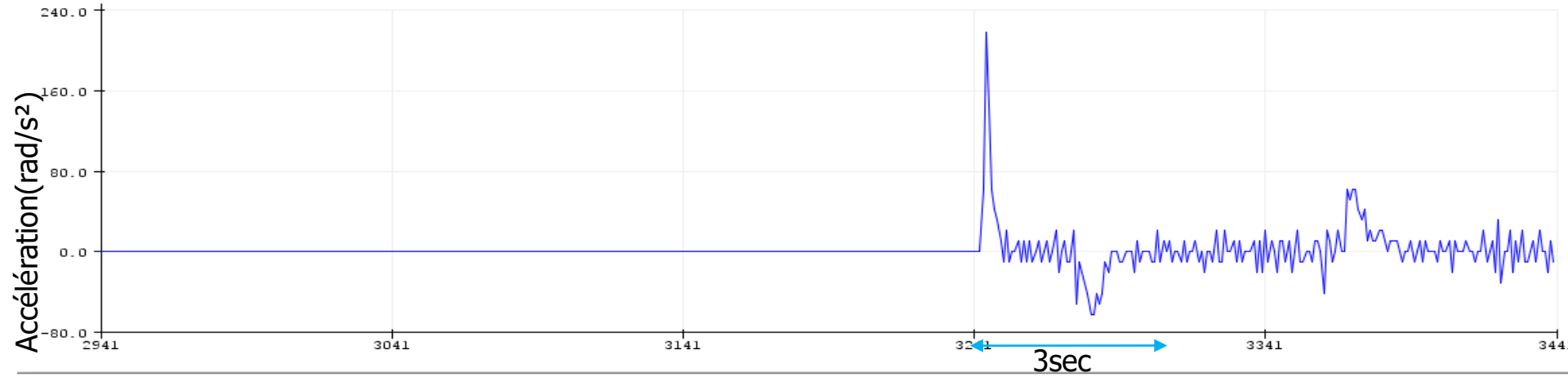


Roue vis sans fin graissé

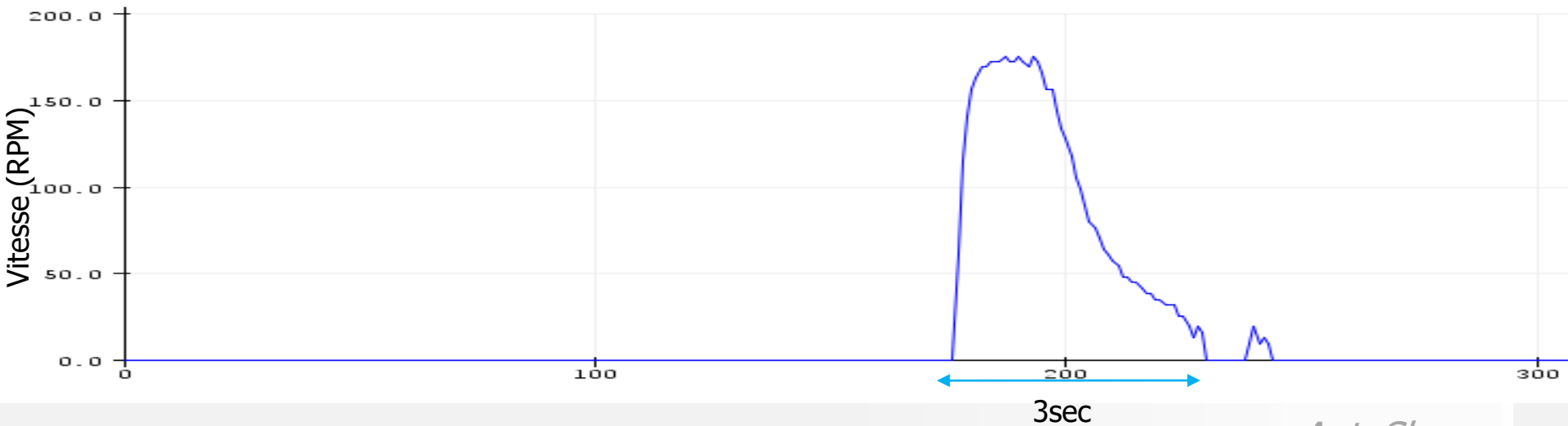
Résultats


Te=0,05 sec

Accélération de coupure $\approx -20\text{rad/s}^2$



COM3





Dary Jean-Léo n°26212

**Merci de
votre
attention**

Annexe 1

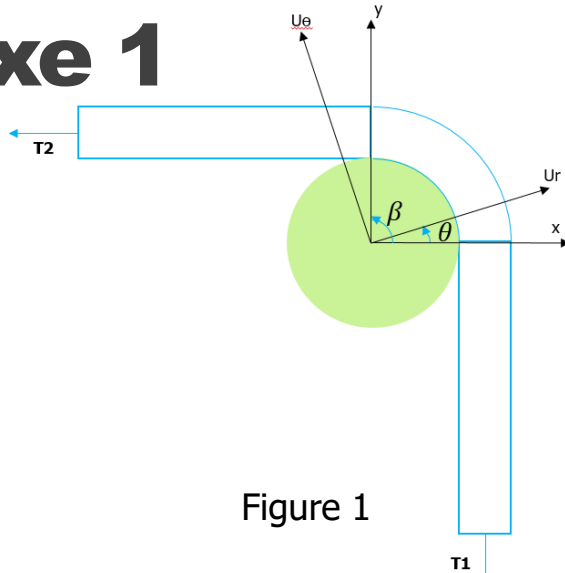


Figure 1

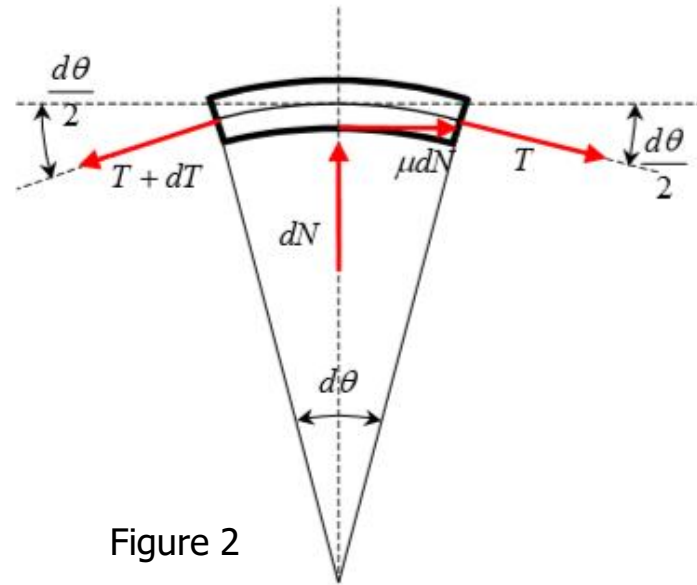


Figure 2

A partir du diagramme du corps libre d'un élément de courroie de longueur $r d\theta$ représenté à la figure 2, écrivons les équations d'équilibre suivant la tangente et la normale à l'élément de courroie :

$$\begin{cases} T \cos \frac{d\theta}{2} + \mu dN = (T + dT) \cos \frac{d\theta}{2} \\ dN = (T + dT) \sin \frac{d\theta}{2} + T \sin \frac{d\theta}{2} \end{cases}$$

Etant donné qu'à la limite $\cos \frac{d\theta}{2}$ tend vers 1 et $\sin \frac{d\theta}{2}$ tend vers $\frac{d\theta}{2}$, et que le produit de deux différentielles peut être négligé en regard du terme du premier ordre:

$$\begin{cases} \mu dN = dT \\ dN = T d\theta \end{cases} \quad \frac{dT}{T} = \mu d\theta \quad \boxed{T_2 = T_1 e^{\mu\beta}}$$

Annexe 2(Suite)

```
//--Action users--
// MODE LACAGE
while (Lace || commande[0] == 'a'){
  displayColor(128,0,0);
  lacage(150,255,pinC);
  Lace = digitalRead(BoutonLACE);
  blinkRGB(2,3);
  commande="";
}
double temps =0;

// MODE REGLAGE MANUELLE +
while (pulse || commande[0] == '+' ){
  displayColor(0,128,0);
  myMotor->run(FORWARD);
  pulse = digitalRead(BoutonPULSE);
  commande="";
}

// MODE REGLAGE MANUELLE -
while (un || commande[0] == '-'){
  displayColor(0,128,0);
  myMotor->run(BACKWARD);
  un = digitalRead(BoutonUN);
  commande="";
}

-- Permet de changer de Couleur de la RGB
void displayColor(byte r, byte g, byte b)

// Version anode commune
analogWrite(PIN_LED_R, r);
analogWrite(PIN_LED_G, g);
analogWrite(PIN_LED_B, b);

// -- Mesure une moyenne sur x mesure sur la dite broche --
float mesureB(int x,char broche)
{
  long unsigned int Sensormoy = 0;
  for (int i=1;i<=x;i++){
    long unsigned int sensorValue = analogRead(broche);
    Sensormoy+=sensorValue;
  }
  double moy = Sensormoy/x;
  return moy;
}

// -- OFFSET --
void initialise()
{
  OFFSET=mesureB(50,pinC);
}

// -- Fonctions Capteur de vitesse --
void tops ()
{
  count++;
}

void timerIsr()
{
  acceleration=count-vitesse;
  vitesse = count;
  count=0;
}

// -- LACAGE --
void lacage(int vit,int moy,char broche)
{
  //Capteur Courant
  initialise();

  //Demarage Moteur
  myMotor->setSpeed(vit);
  myMotor->run(FORWARD);
  BTserial.println("Autolacing...");

  double mesure=0;
  double acc=0;
  double mesureold=(mesureB(50,pinC)-OFFSET)*11.235;
  long unsigned int timer=micros();
  int peak=0;

  //Attente de saturation tension ou vitesse trop basse
  while((mesure <= 900 || peak==0) && (acc > -20))
  {
    //Mesure Courant
    mesure =(mesureB(50,pinC)-OFFSET)*11.235;//10^3*(5/1023)/0.435

    //Detection du pic
    double derivative=(mesureold-mesure)/(micros()-timer);
    if (derivative >400){
      peak=1;
    }

    timer =micros();
    mesureold=mesure;

    //mesure acceleration
    acc=acceleration*10.456;//2*pi/PPR/(Te)^2
  }
  myMotor->run(RELEASE);
  BTserial.println("Lacing DONE");
}
}
```