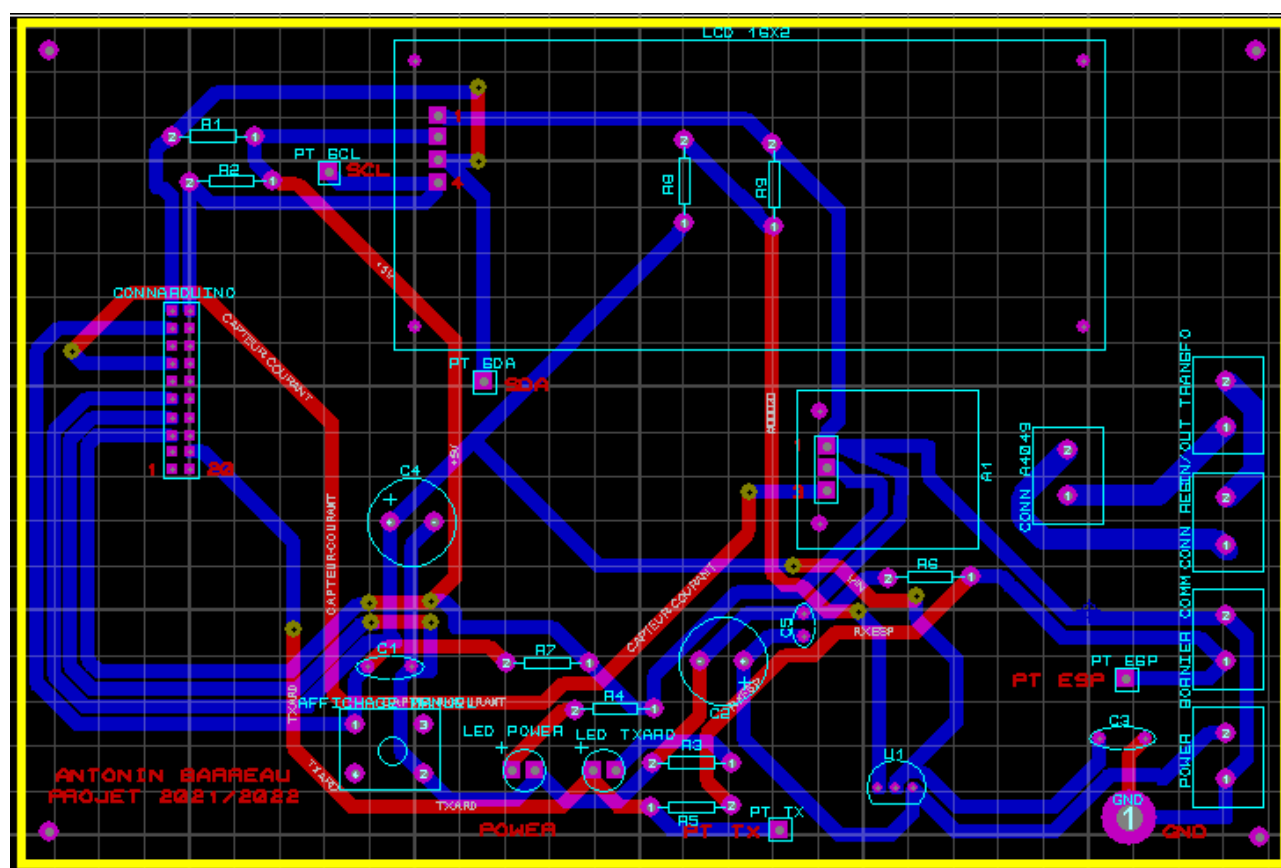


Antonin  
Barreau

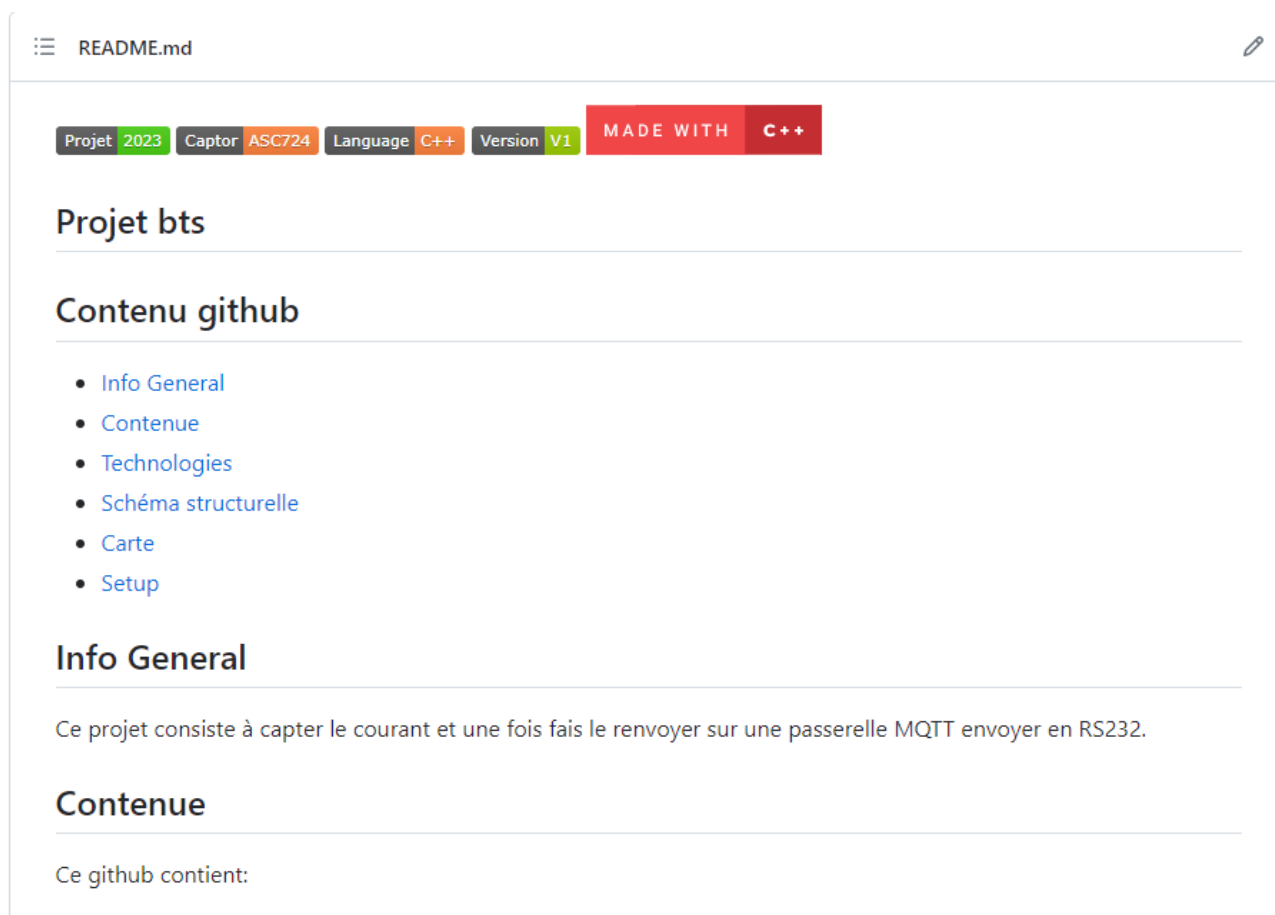
# Revu de projet



Lycée Pierre de Coubertin  
Année 2022-2023



## Liens du projet complet sur Github



*Certaines images sont tirées de mes dossiers sur github. L'intégralité des codes, fichiers 3D et mesures sont sur le github et accessibles depuis le QR CODE. Des logos github sont disposés avec l'emplacement du détail github.*

# Sommaires :

## Projet globale :

- *Présentation projet globale ..... page 4*
- *Commanditaire du projet ..... page 5*

## Sous projet :

- *Présentation sous projet ..... page 6*
- *Les composants utilisé ..... page 7*
- *A4049 ..... page 8*
- *Étude des composants ..... page 9*
- *La mise en œuvres du projet ..... page 10*  
*(phase de test et problème rencontré, mesures)*

## Conception :

- *Schéma structurelle ..... page 11*
- *Conception de la carte à l'aide de logiciel assisté ..... page 14*
- *Étude du programme ..... page 15*
- *Boîtier 3D ..... page 17*

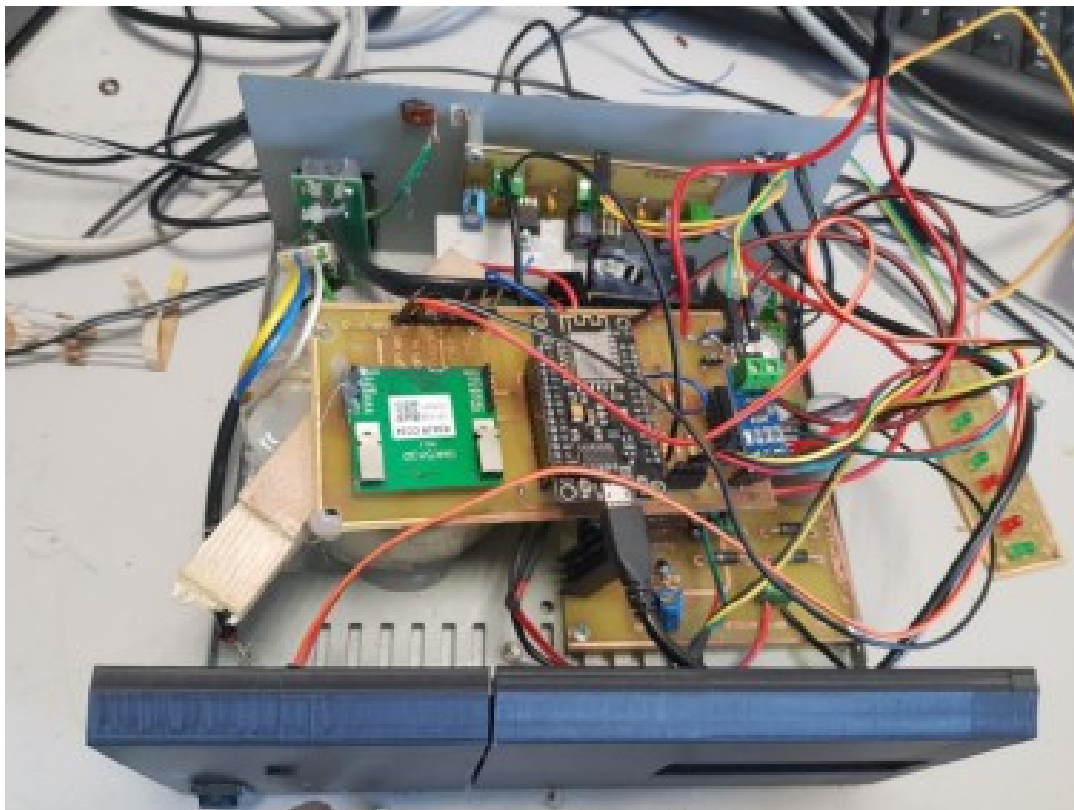
## Projet Globale :

par le **BUT GEII**. Il faudra réaliser un prototype avec les solutions qui nous seront imposées, ou chercher les plus appropriées (*micro-contrôleur ex : arduino, esp, raspberry*), avec différents capteurs, et ensuite envoyer sur un serveur MQTT réalisé par le BUT.

Le projet est découpé en plusieurs sous-parties :

- *Aide au dimensionnement des dissipateurs thermiques*
- *Aide au dimensionnement du transformateur d'alimentation (mon projet)*

Toutes les cartes seront alimentées par une carte d'alimentation qui fourni du +27V (environ), fournie par l'établissement et qui régule la tension selon le contrôleur et la carte.



## Commanditaire :

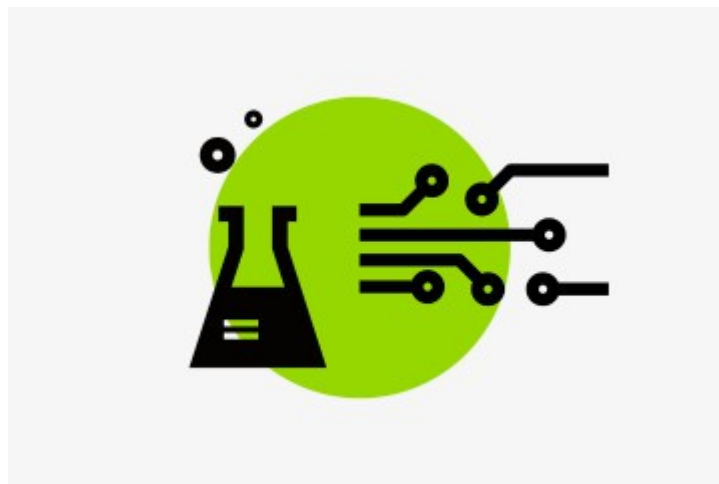
Pour ce projet, le lycée Pierre de Coubertin est en partenariat avec la formation GEII « Génie électrique et informatique industrielle ». Monsieur François Gremillet, professeur d'électronique dans le lycée Pierre de Coubertin et qui intervient dans la formation GEII.

Un partenariat a vu le jour suite à la présentation de son projet « station audio » qui met en œuvre le fonctionnement de nombreux composants électroniques étudiés dans la formation.

### **La formation :**

Le but GEII est formation de niveau BAC+3 (licence). Cette formation est sur 3 ans avec :

- 600h de projet.
- 30h-33h de cours /semaine
- 22 à 26 semaines de stage.
- Travaux de groupe.

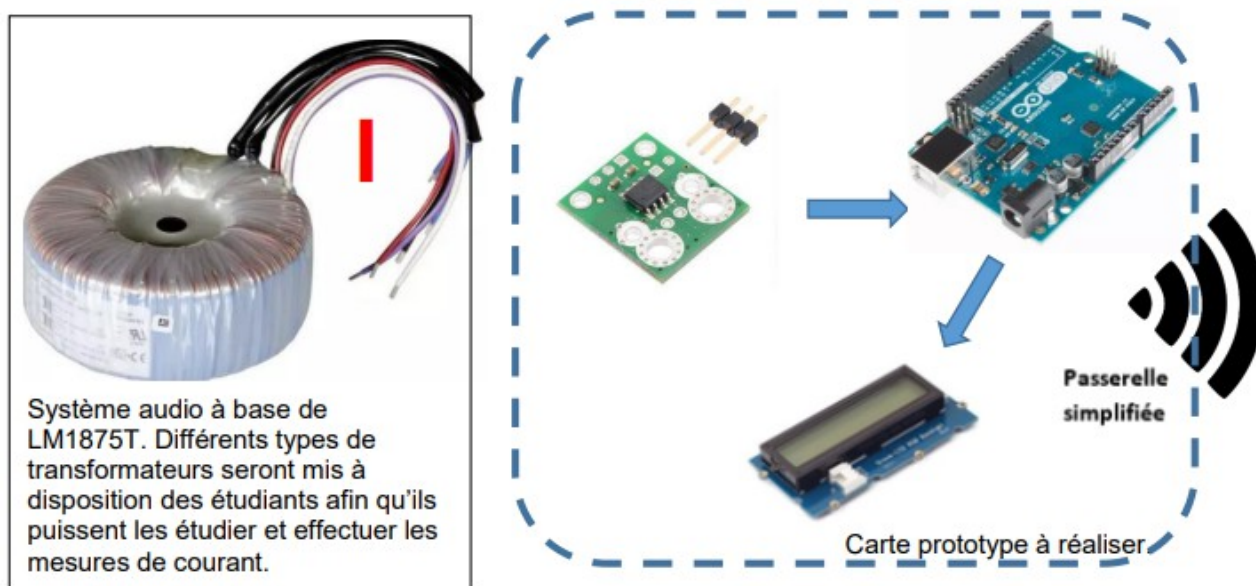


## Présentation de mon sous-projet :

**Extrait cahier des charges :** « Création d'une carte de mesure de courant sur transformateur avec envoi des données sur le serveur MQTT. »



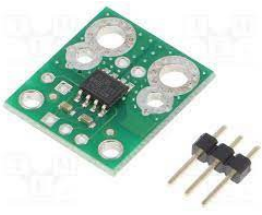
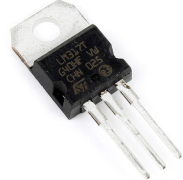
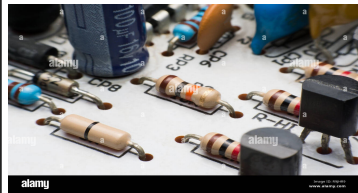

En solution imposé :

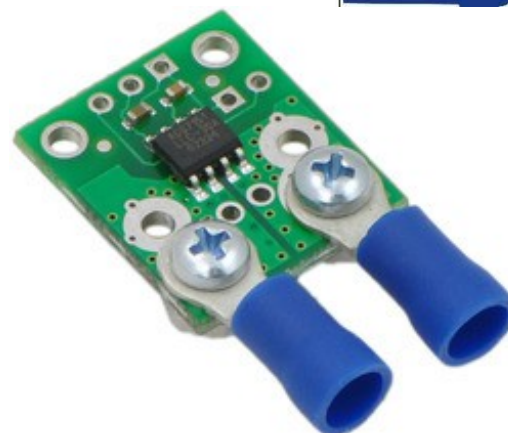
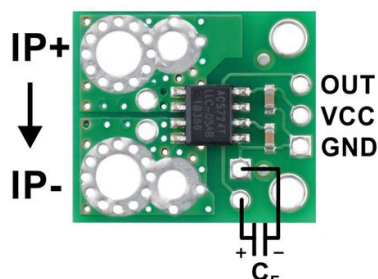
Micro-contrôleur	Arduino
Capteur effet hall	ACS724 (A4049)
Écran	Afficheur I <sup>2</sup> C « Quapass U1 »



**But du projet :** Prise de mesure avec un capteur à effet hall avec le capteur ASC724 et sa carte d'adaptation A4049.

## Les composants utilisé :

<b>Micro-contrôleur</b>	Arduino	Sert pour envoyer le code, et alimente une partie du projet . Il envoie les informations à la passerelle MQTT.	
<b>Ecran I2C</b>	Quapass U1	Affiche la tension et le courant.	
<b>Capteur de courant</b>	ASC724 (A4049)	Capte le courant entrant et il envoie une tension sur le pin analogique de l'arduino et le convertira pour avoir le courant.	
<b>Régulateur tension</b>	LM317	Régule le courant entrant (+30V) en +7.40V pour l'arduino	
<b>Résistances et condensateurs</b>			
<b>Bouton</b>		Pour activer la fonction « Prise de courant automatique »	
<b>Borniers (24A)</b>	CTB0700 /2		



## A4049 :

La carte A4049 est un capteur de courant à effet hall. Il existe en plusieurs versions selon le modèle. Il encaisse plus ou moins d'Ampérage (le modèle utilisé est un **+50A/-50A**).

Tension d'entrée	+4,5V / +5V
Sensibilité	40mV / A
Tension de sortie	+2,5V
Erreur typique	±0,8 %
Version	Bidirectionnelle
Plage de température	-40°C à 150°C
Courant	De -50A/+50A

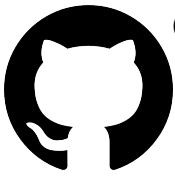
La carte est une « carte porteuse » ou « carte porteuse » pour le capteur **ACS724**.  
La carte fonctionne en AC/DC.

Pour connaître le courant envoyé par le A4049, le calcul : **P/U**

Pour le courant :  $(X - 2,5) / (0,40)$

*\*X : Le voltage reçu sur le pin analogique.*





(mesure.md)

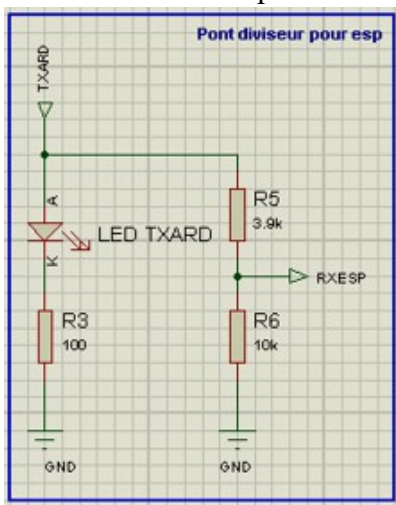


## La mise en œuvres du projet

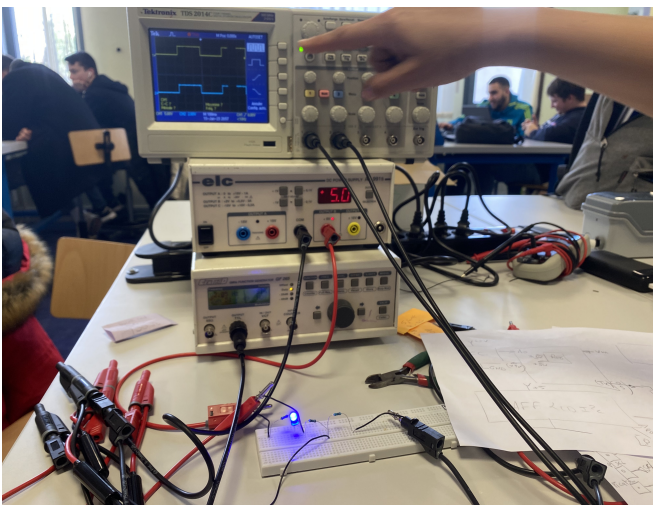
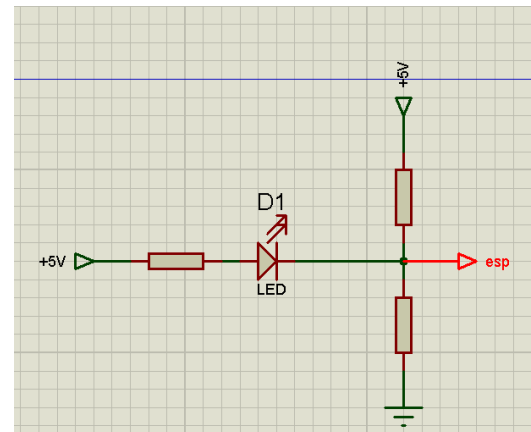
Mon projet est de mettre en œuvre mon capteur A4049 avec un arduino (solution imposée) comme micro-contrôleur. Je dois ensuite faire une mesure de courant avec celui-ci, le renvoyer sur un afficheur I<sup>2</sup>C, et le renvoyer en RS232.

Les données seront envoyées en RS232. La tension devra être adaptée car la passerelle est gérée par un esp (qui est un équivalent de l'arduino, en version réduite), qui prend du 3.3V. Hors, l'arduino lui envoie du 5V et il y a un risque pour la passerelle.

J'ai donc réalisé un pont diviseur et j'ai rencontré un problème avec celui-ci lors de mes tests



A l'origine il était comme ceci



Le problème est que la résistance qui protège la led faisait diminuer la tension avant le pont diviseur qui abaissait la tension bien dessous des 2V.

# Mesures :

• courant(A) x sensibilité(40mV)

Tension	Mesure Capteur(V)	Mesure Capteur(A)	Calcul
+0V	+2,50V	+0A	+0V
+5V	+2,50V	+0.07A	+0.028V
+9V	+2,51V	+0.25A	+0.1V
+15V	+2,51V	+0.31A	+0.124V

• Regulateur

Pins	Tension
ADJ(1)	+6.22V
VO(2)	+7.50V
VIN(3)	+15V (change selon l'alim)

• Mesure Transmission:

	Tension
TX	+4,70V
ESP	+3.37V
SCL	+4.99V
SDA	+4.99V

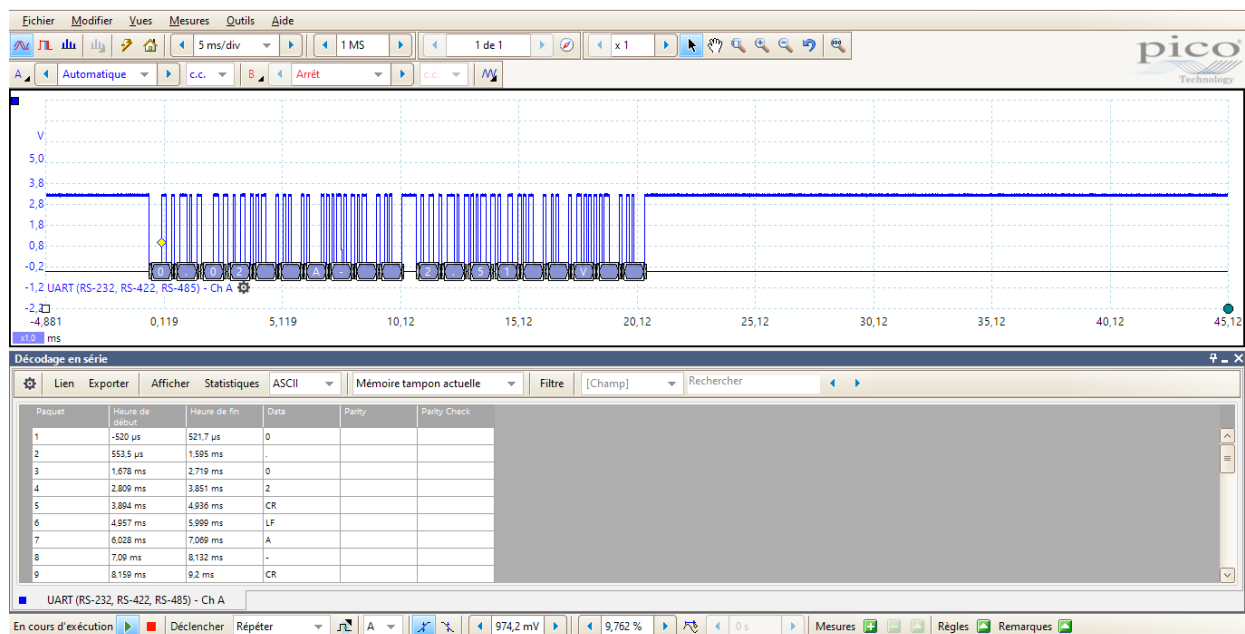
• Capteur:

	Tension
Vcc	+5V
Out	+2.5V voir +2.49V

• Mesure:

	Tension
Vin-ard	+7,47V
+5 ard	+5V
Alim-led	+2.10V
led-led	+4.70V

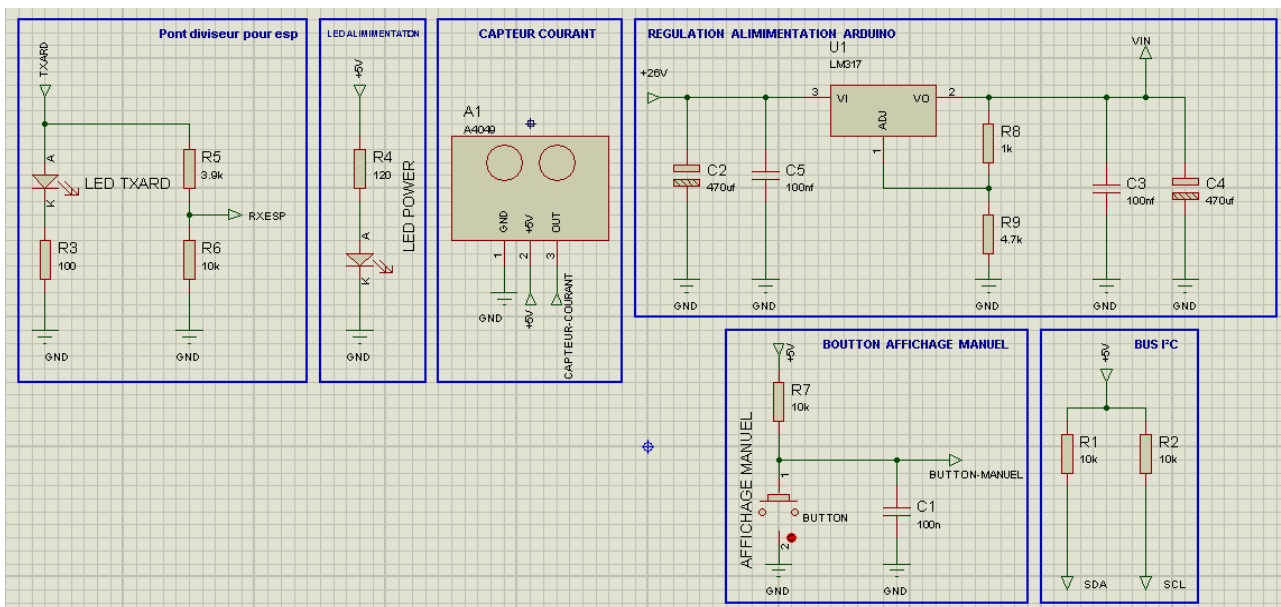
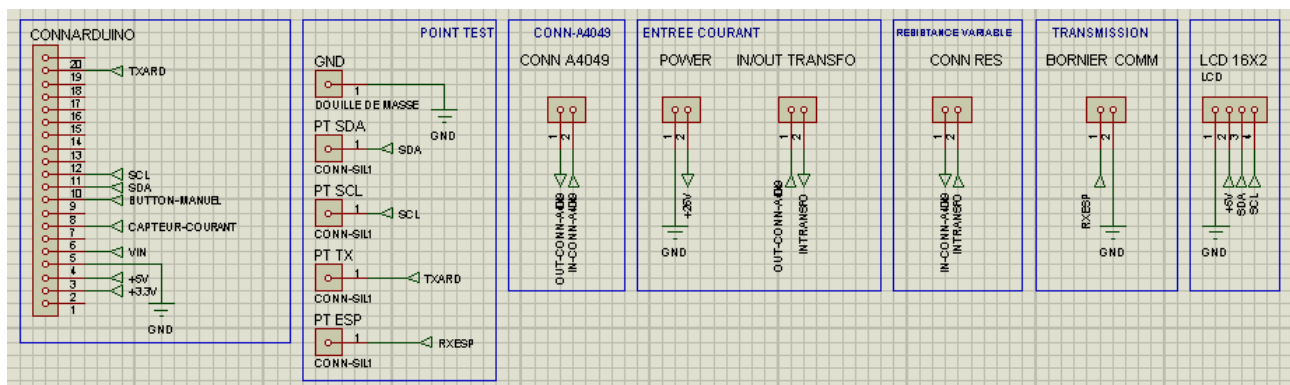
\*Les mesures sont relevé de la carte

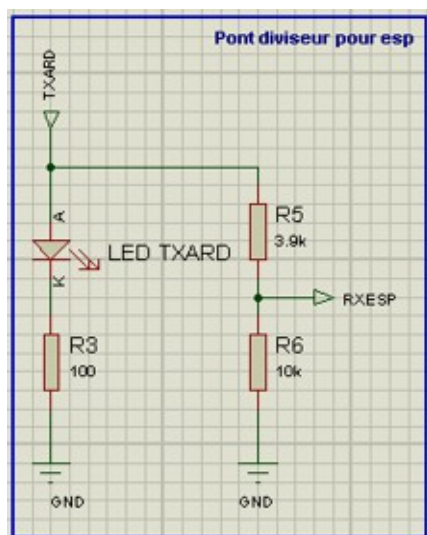


Relevé En Rs232 (avec les informations relevé par la carte est envoyé au projet passerelle)

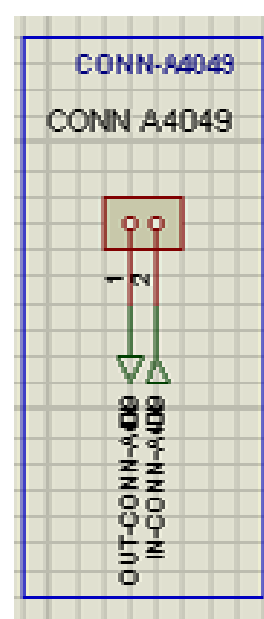
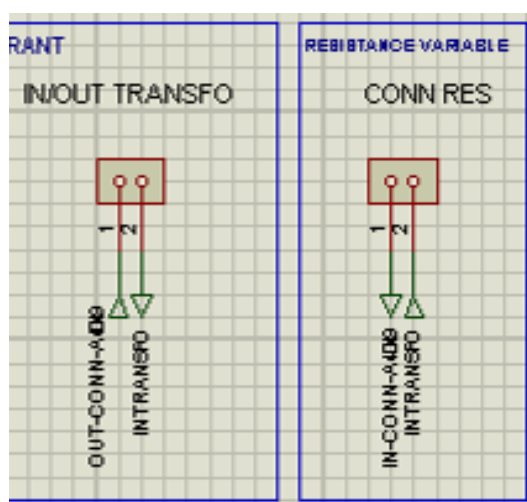
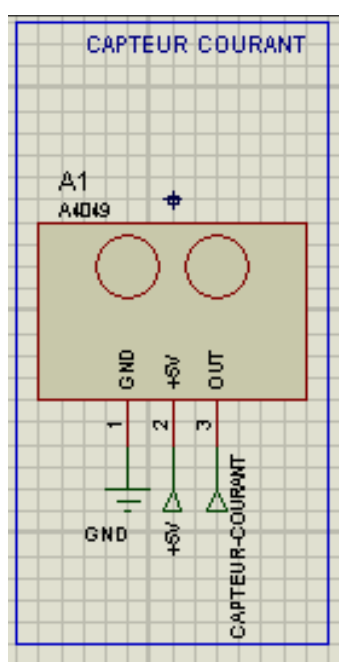
# Conception :

## Schéma structurelle :





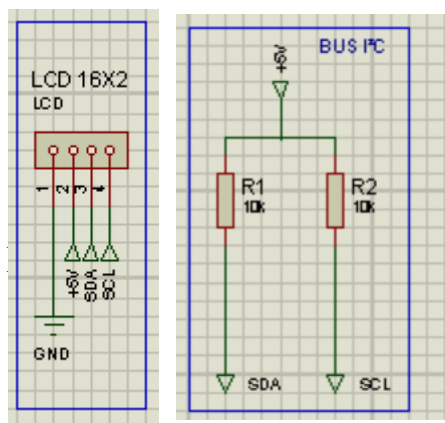
Le pont diviseur pour adapter pour la passerelle



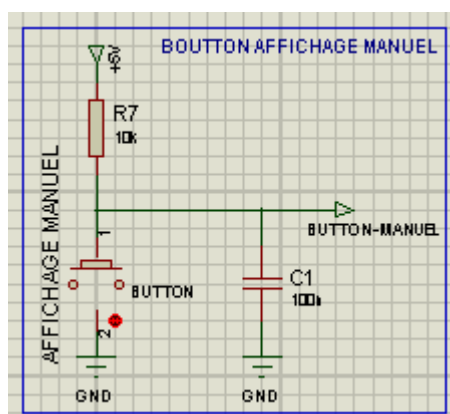
Cette partie est pour le capteur de courant, un premier bornier sert à brancher l'entrée secondaire du transformateur.

Ce bornier va ensuite sur un second bornier où on met une résistance pour faire une consommation sur le système.

Il est branché sur un troisième bornier qui est sur les COS du A4049 et revient sur le bornier du transformateur

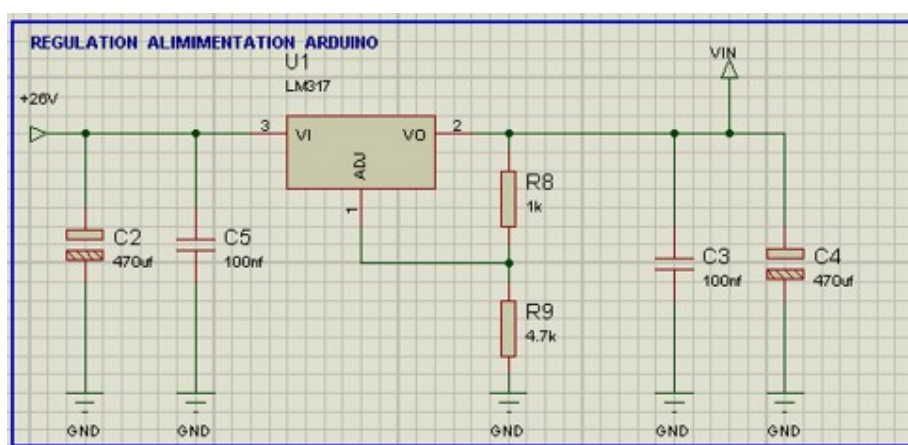


Pour l'écran I<sup>2</sup>C j'ai mis 2 résistances de 10k



La platine est pourvue d'un bouton qui permet de passer en mode « Mesure automatique »

J'ai mis un condensateur pour lisser le courant et éviter tout parasite. Le condensateur sert « d'anti-rebond ».



Le régulateur qui règle +26V en +5V pour l'arduino.



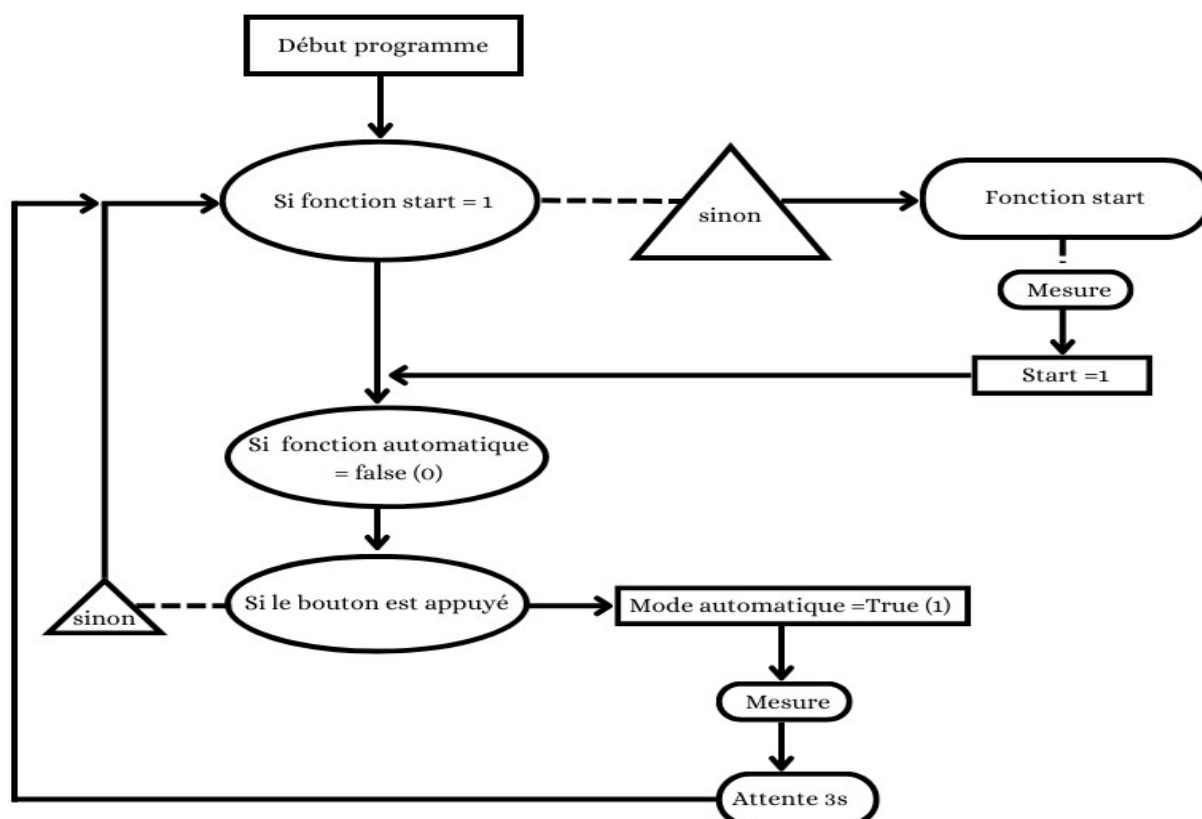
L'image-ci dessus est mon schéma d'implantation. La carte était conçue de sorte à ce qu'un boîtier soit intégré sur la carte. Tous les borniers sont du côté droit de la carte pour une raison de pratique. Le régulateur lm317 est quant à lui placé en bordure de carte le plus éloigné possible car il chauffe.

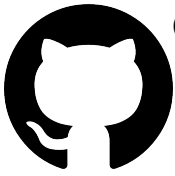
Ce schéma d'implantation n'est pas le même que la carte. Il y a quelques modifications comme le sda, scl qui n'était pas bien relié, les pistes qui étaient trop collées, la douille de masse qui était juste en taille, et l'empreinte du capteur qui avait une légère erreur de taille.

Pour le capteur, il y a en tout 3 borniers, 1 pour l'entrée du courant (transformateur par exemple), un bornier où l'on peut brancher un système (ex : des ampoules) pour tirer du courant et pour que cela soit plus pratique un bornier pour brancher le A4049.

## Le code :

Pour le code, seule une petite partie est exposée dans cette revue (voir sur github ou doc technique). Pour comprendre mon code voici un organigramme :





(final/finalV4)



```
void measure()
```

```
{
```

```
    int adc = analogRead(A0); // Définit pin de lecture sur le pin
    // Analogique A0
    float voltage = adc * 5 / 1023.0; // Converti la tension
    float current = (voltage - 2.50) / 0.04; // Converti le courant (Sensibilité 40mA)

    if (current <= 0)
    { // Si le courant est inférieur ou égal à 0 il n'affiche que 0
      // Envoie dans la console le courant et tension toutes les 8s
      // affichage écran
      lcd.clear();
      lcd.print("Tension: ");
      lcd.print(voltage);
      lcd.print("V");

      lcd.setCursor(0, 1);
      lcd.print("Courant: ");
      lcd.print("0A");
      // Envoie passerelle

      Serial.println("Envoie Courant sur la passerelle");

      mySerial.println(current); // Envoie du courant
      mySerial.println("0A-");
      // Console retour test uniquement
      Serial.println("0A");

      mySerial.println(voltage); // Envoie du courant
      mySerial.println("V");

      // Console retour test uniquement
      Serial.println(voltage);
    }
    else
    {
      // affichage écran
      lcd.clear();
      lcd.print("Tension: ");
      lcd.print(voltage);
      lcd.print("V");

      lcd.setCursor(0, 1);
```



```

lcd.print("Courant: ");
lcd.print(current);
lcd.print("A");

// Envoie passerelle

Serial.println("Envoie Courant sur la passerelle");

mySerial.println(current); // Envoie du courant
mySerial.println("A-");
// Console retour test uniquement
Serial.println(current);

mySerial.println(voltage); // Envoie du courant
mySerial.println("V");
// Console retour test uniquement
Serial.println(voltage);
}
}

```

## Boîtier 3D :



Pour ce projet j'ai décidé de faire une boîte en impression 3D.  
J'ai utilisé Fusion 360 et crée la boîte entièrement

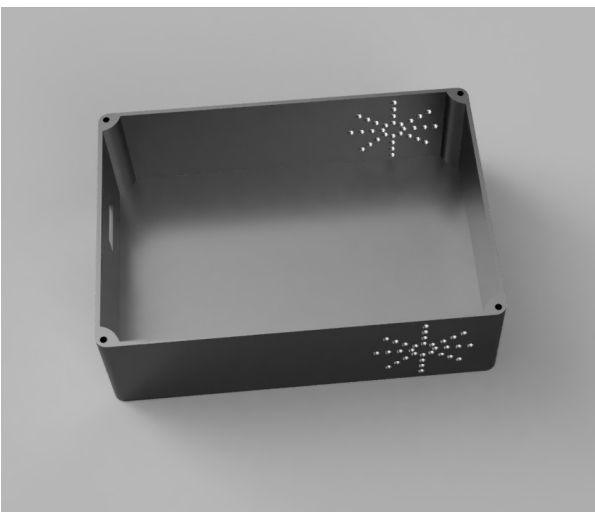
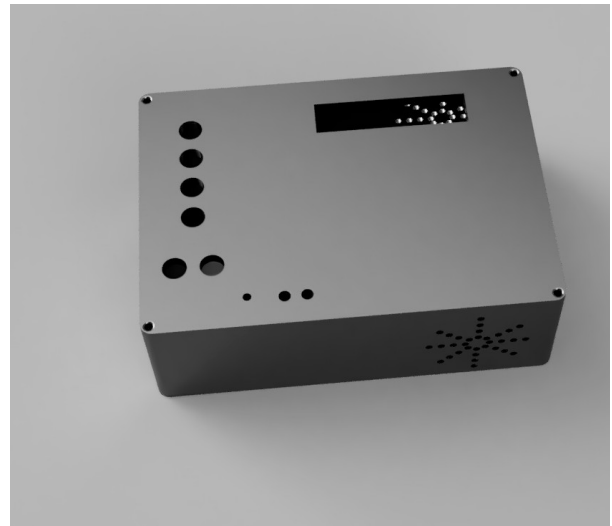
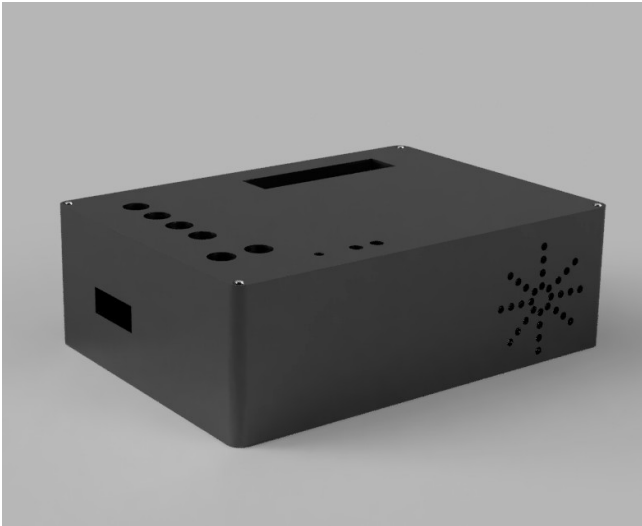
### Dimension de la carte :

Largeur	Longueur
9,7cm (97mm)	14,5cm (145mm)

Sur le modèle 3D j'ai ajouté 12cm sur la longueur & largeur. Soit

2mm	Pour l'épaisseur des bords du boîtier
10	Pour les vis il y un arc de 10mm par rapport au coins

Un aperçu depuis le logiciel « Fusion 360 » :



Le boîtier est fait de sorte à ce que l'air puisse être évacuer par les aérations côté droit. Des trous pour les vis sont disposés aux 4 coins de la boîte avec un trou d'environ 1cm max.

Il y a un trou côté gauche pour la nappe de l'arduino.

Concernant les 6 trous sur le couvercle ils serviront pour y mettre points test pour pouvoir y brancher un câble de labo et pour éviter de plier ou casser le boîtier le couvercle à une épaisseur de ~5mm

Tout ceci renforce le prototype, et permet d'éviter de débrancher quoi que ce soit sur la platine durant les tests, ou même des courts-circuit voir de l'abîmer. Sans oublier l'esthétisme avant tout.