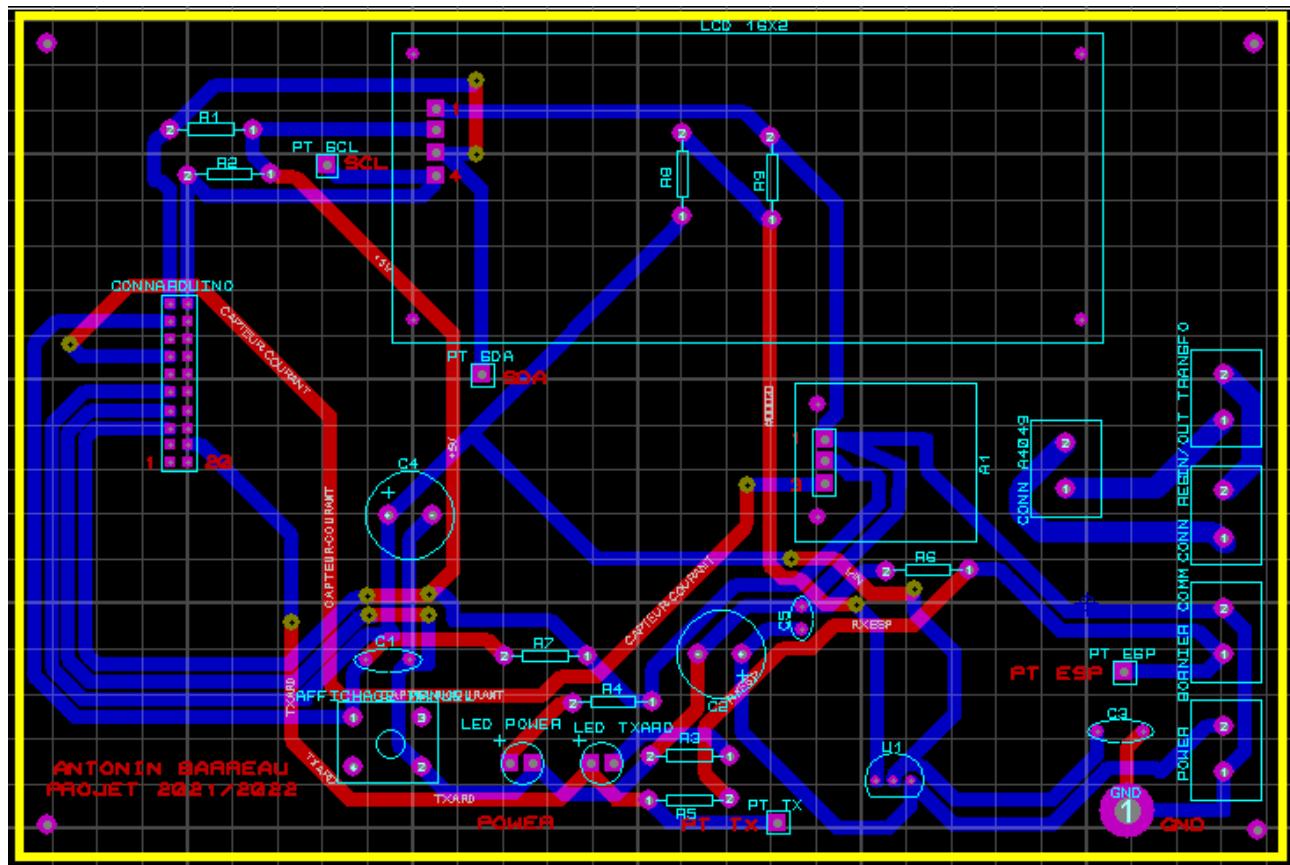


Revue de projet



Lycée Pierre de Coubertin
Année 2022-2023



Liens du projet complet sur Github

☰ README.md

Projet 2023 Captor ASC724 Language C++ Version V1 MADE WITH C++

Projet bts

Contenu github

- [Info General](#)
- [Contenue](#)
- [Technologies](#)
- [Schéma structurelle](#)
- [Carte](#)
- [Setup](#)

Info General

Ce projet consiste à capter le courant et une fois fais le renvoyer sur une passerelle MQTT envoyer en RS232.

Contenue

Ce github contient:

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 utilisés* page 7
- *A4049* page 8
- *Étude des composants* page 9
- *La mise en œuvre du projet* page 10
(phase de test et problème rencontré, mesures)

Conception :

- *Schéma structurel* page 12
- *Conception de la carte à l'aide de logiciel assisté* page 15
- *Étude du programme* page 16
- *Boîtier 3D* page 18

Remerciement & Annexe:

- *Remerciement* page 21
- *Annexe* page 22

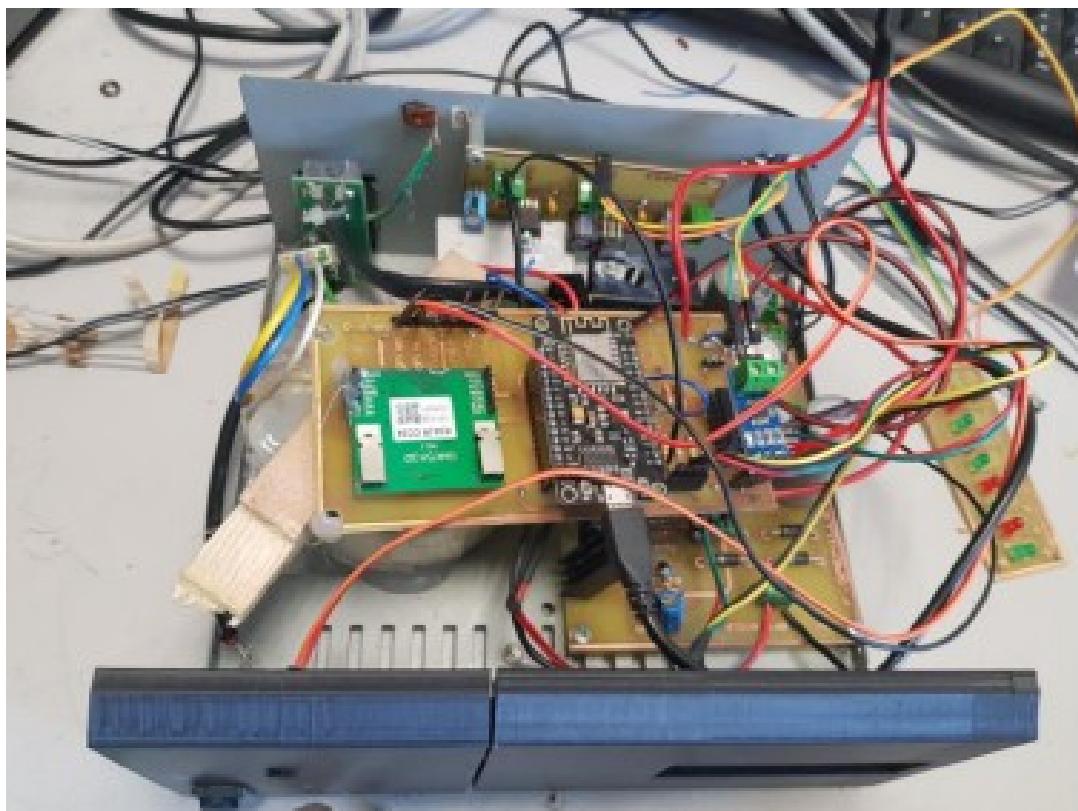
Projet Globale :

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.



Commanditaire :

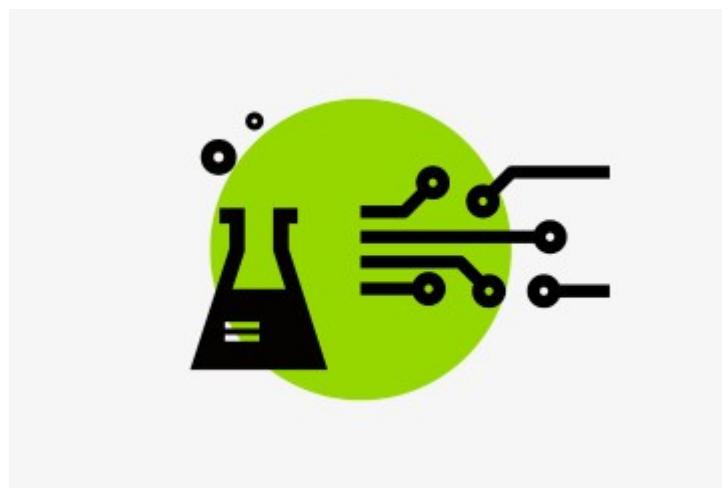
Pour ce projet, le lycée Pierre de Coubertin est en partenariat avec la formation GEII « **Génie électrique et informatique industrielle** ». Monsieur François Gremillet, professeur d'électronique dans le lycée Pierre de Coubertin et qui intervient dans la formation **GEII**.

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.

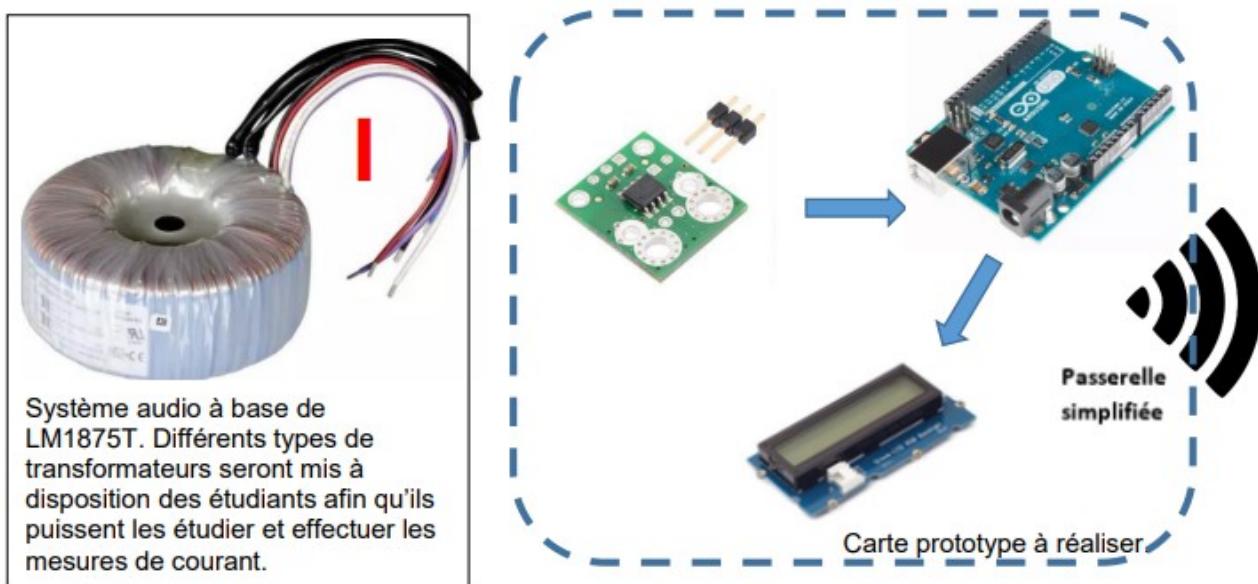


Présentation de mon sous-projet :

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

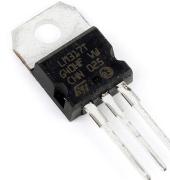
En solution imposé :

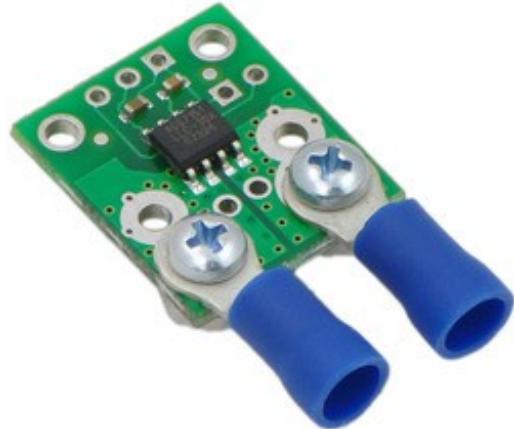
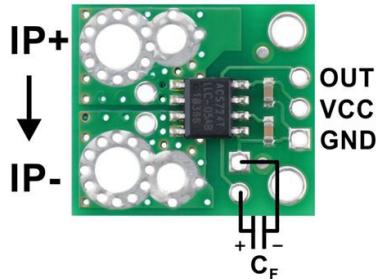
Micro-contrôleur	Arduino
Capteur effet hall	ACS724 (A4049)
Écran	Afficheur I ² C « Quapass UI »



But du projet : Aide au dimensionnement d'un transformateur à l'aide du capteur de courant à effet hall ASC724.

Les composants utilisé :

Micro-contrôleur	Arduino	Sert pour envoyer le code, et alimente une partie du projet . Il envoi les informations à la passerelle MQTT.	
Ecran I2C	Quapass U1	Affiche la tension et le courant.	
Capteur de courant	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.	
Régulateur tension	LM317	Régule le courant entrant (+30V) en +7.40V pour l'arduino	
Résistances et condensateurs			
Bouton		Pour activer la fonction « Prise de courant automatique »	
Borniers (24A)	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**).

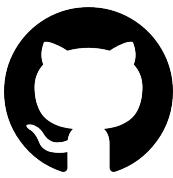
Tension d'entrée	+4,5V / +5V
Sensibilité	40mV / A
Tension de sortie	+2,5V
Erreur typique	$\pm 0,8 \%$
Version	Bidirectionnelle
Plage de température	-40°C à 150°C
Courant	De -50A/+50A

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)

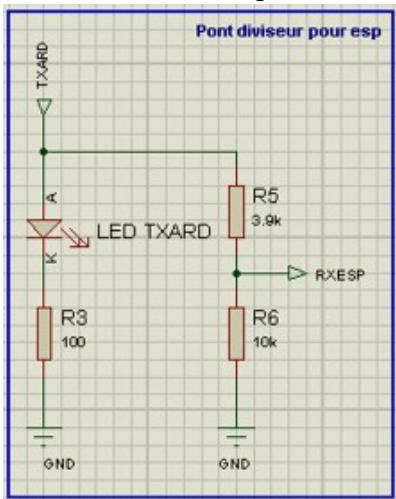


La mise en œuvres du projet

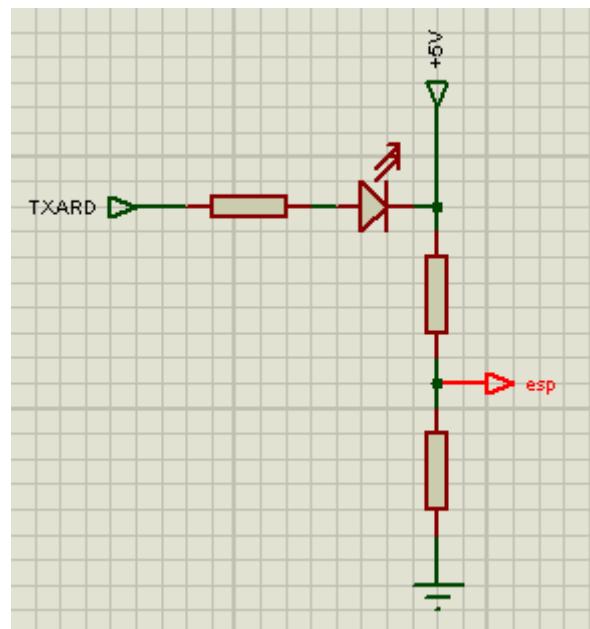
Mon projet est de mettre en œuvre mon capteur A4049 avec un arduino (solution imposée) comme micro-contrôleur. Je dois ensuite faire une mesure de courant avec celui-ci, le renvoyer sur un afficheur I²C, et le renvoyer en RS232.

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.

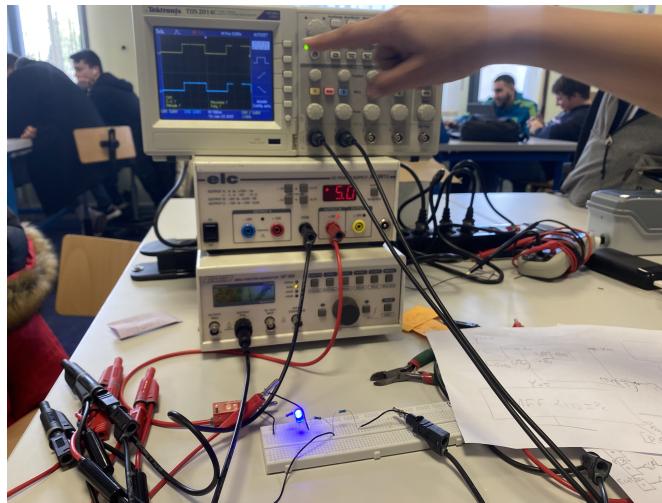
J'ai donc réalisé un pont diviseur et j'ai rencontré un problème avec celui-ci lors de mes tests



*Carte actuelle



*Idée de départ



Le problème est que la résistance qui protège la led faisait diminuer la tension avant le pont diviseur qui abaissait la tension bien en 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

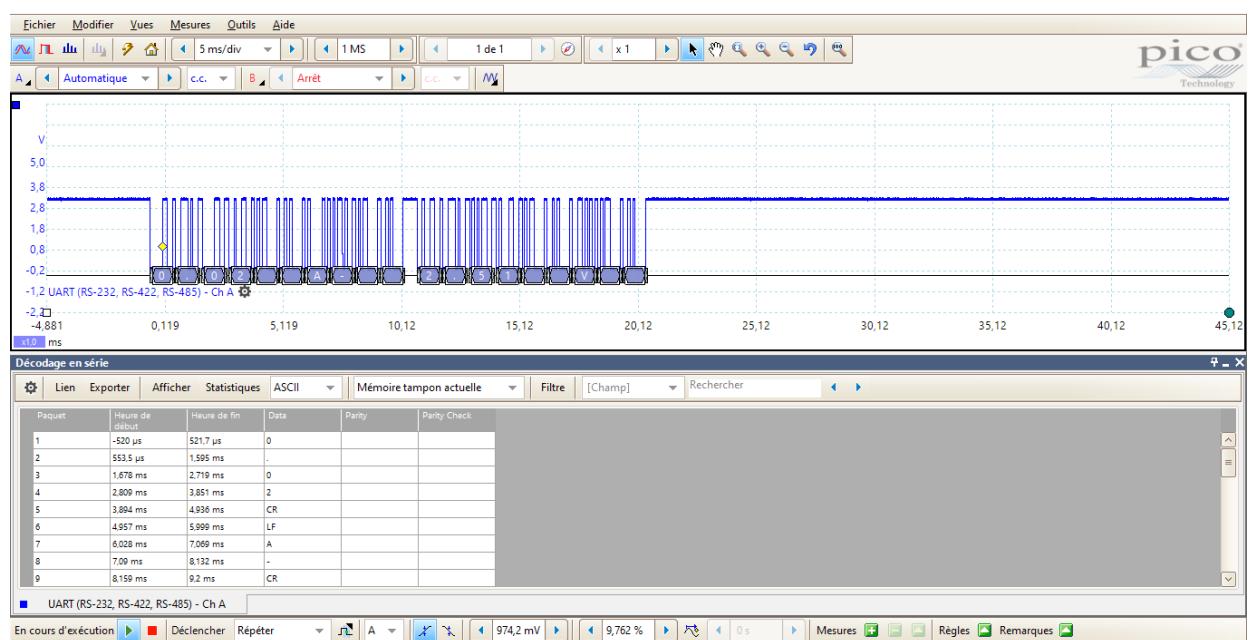
- Capteur:

	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

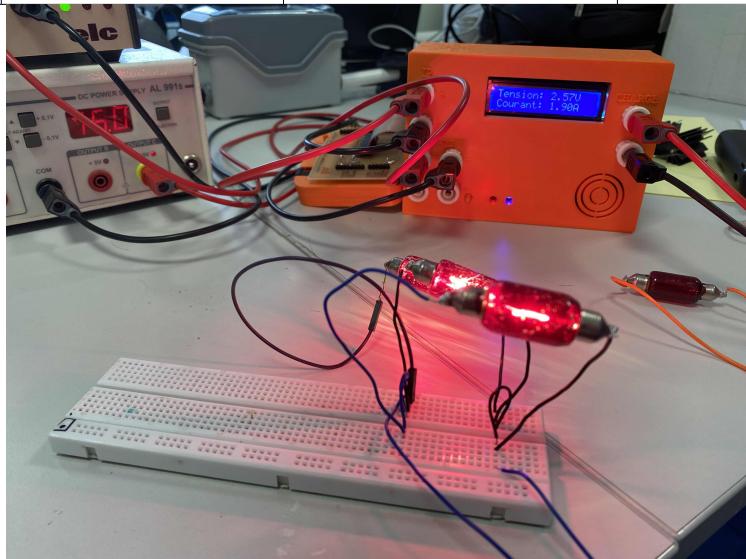


Relevé En Rs232 (avec les informations relevées par la carte et envoyé au projet passerelle)

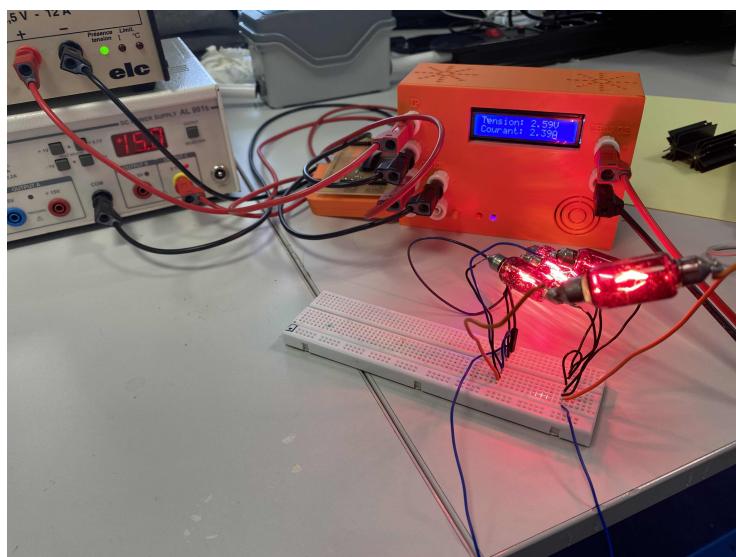
Test avec charge :

Nombre ampoule(s) 2W	Nombre ampoule(s) 10W	Calcul intensité	Courant (A)	Tension (V)
0	0	0A	0A	2,49V

Nombre ampoule(s) 2W	Nombre ampoule(s) 10W	Calcul intensité	Courant (A)	Tension (V)
1	2	1,84A	1,90A	2,57V

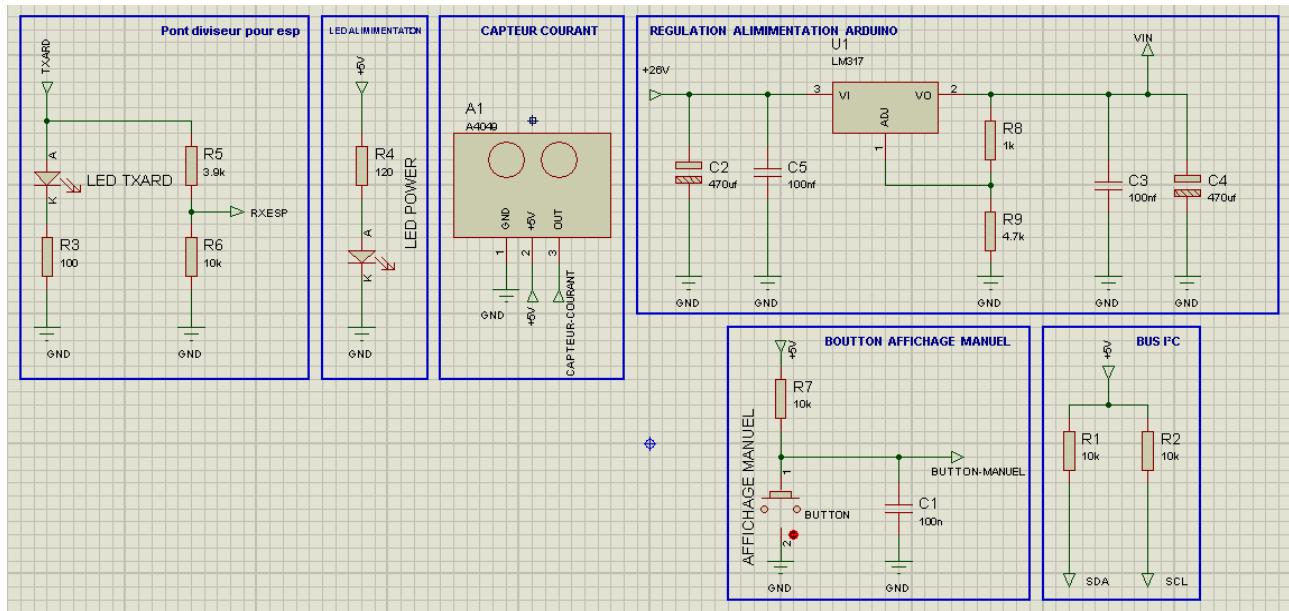
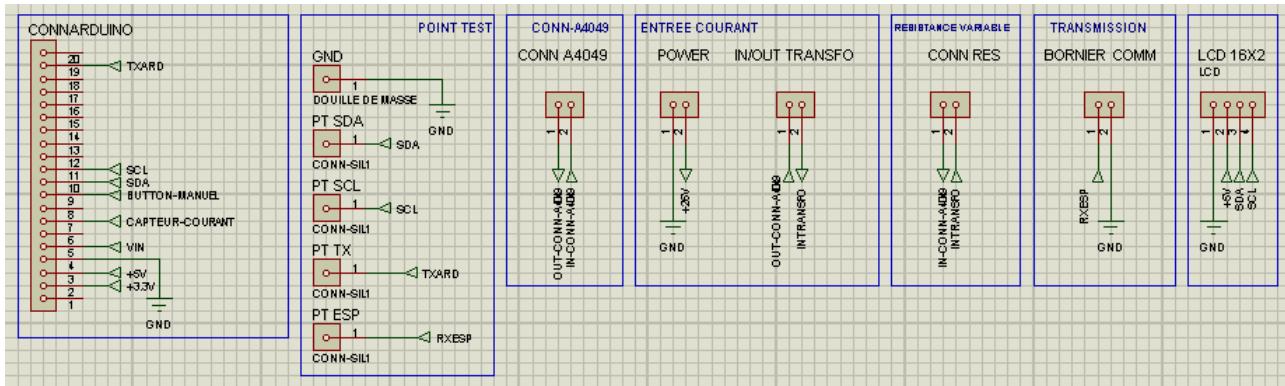


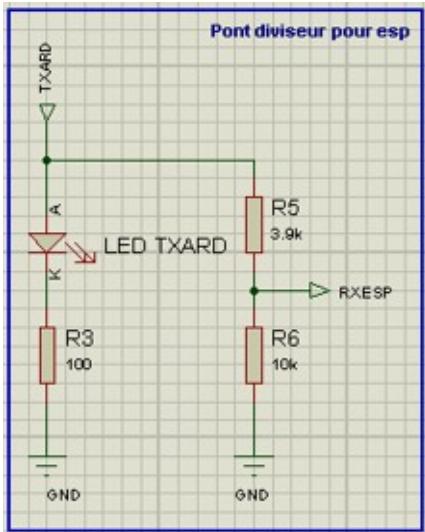
Nombre ampoule(s) 2W	Nombre ampoule(s) 10W	Calcul intensité	Courant (A)	Tension (V)
3	2	2,32A	2,39A	2,59V



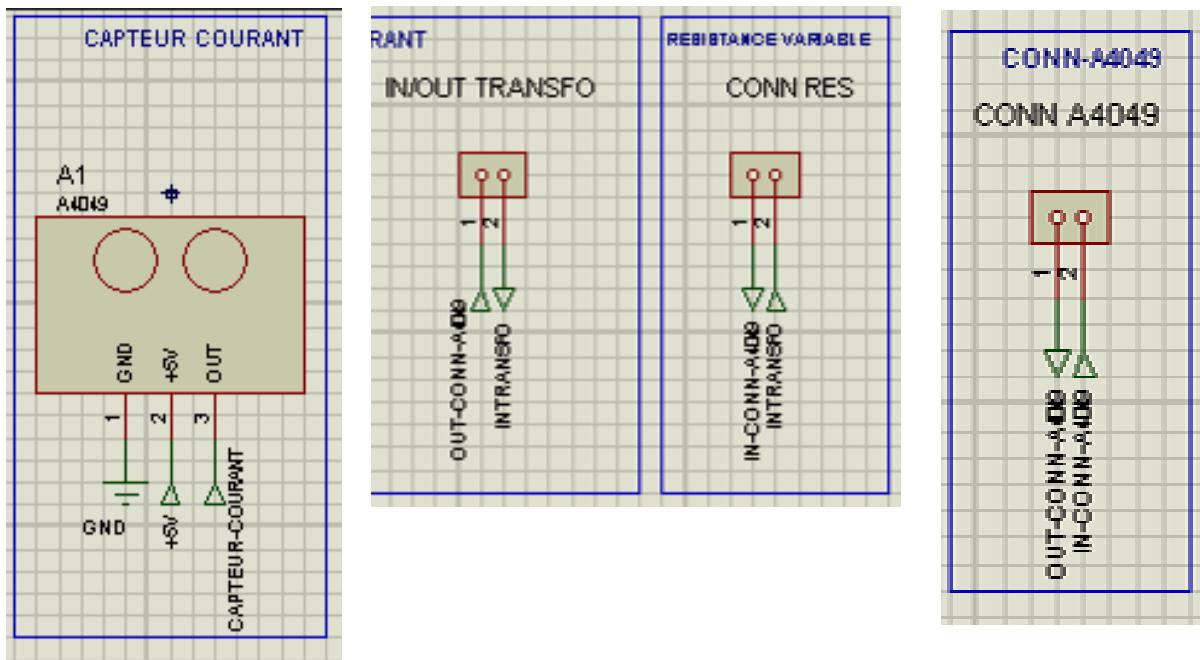
Conception :

Schéma structurel :





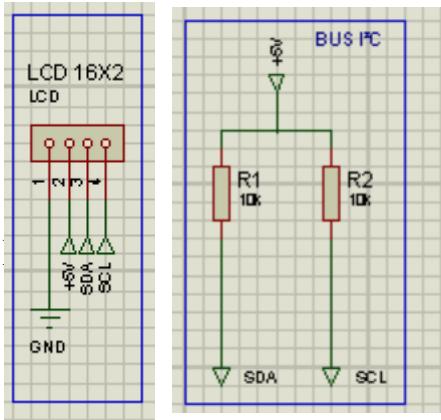
On adapte la tension pour la passerelle. Pour la led elle est constament allumé et clignote lorsque le signal est transmis.



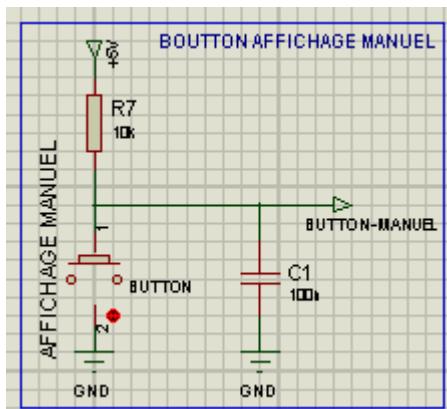
Cette partie est pour le capteur de courant, un premier bornier sert à brancher l'entrée secondaire du transformateur.

Ce bornier va ensuite sur un second bornier où on met une charge 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.

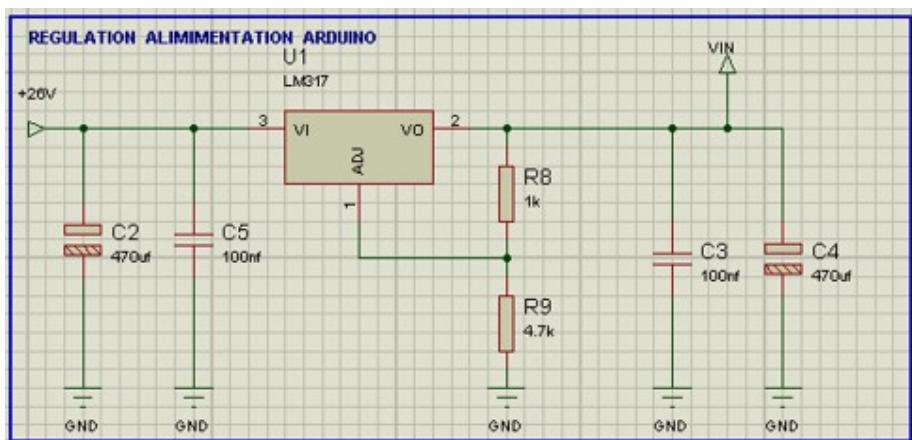


Pour l'écran I²C j'ai mis 2 résistances de 10k

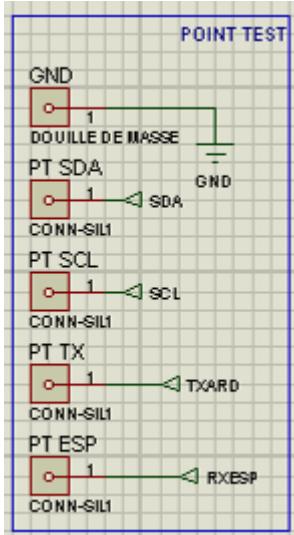


La platine est pourvue d'un bouton qui permet de passer en mode « Mesure automatique »

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



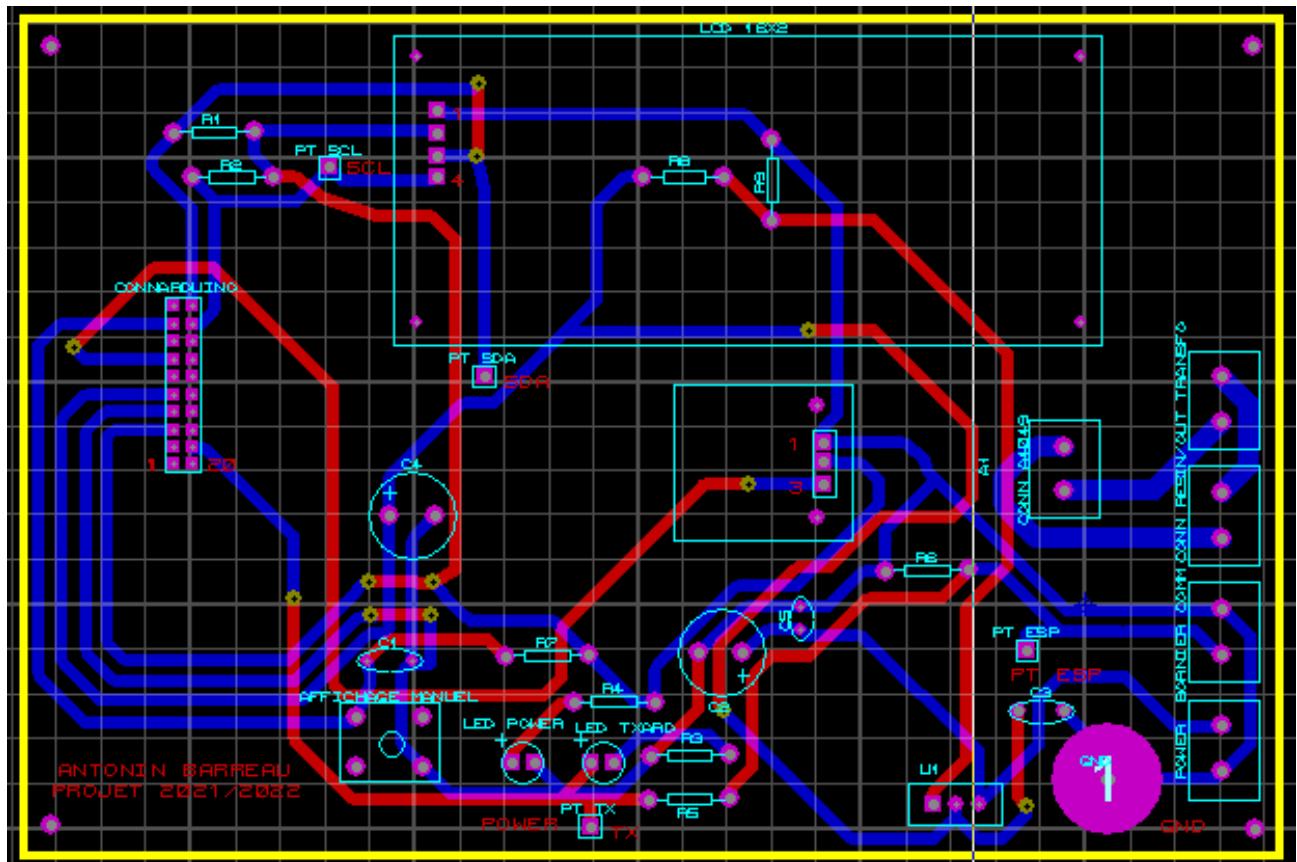
Le régulateur qui régule +26V en +5V pour l'arduino.



Les points de test pour les mesures sont dispersés sur la carte.

*Les points de test pour les mesures et la douilles de masses seront dispersé sur la carte

Conception de la carte à l'aide de logiciel assisté



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. Pour des raisons pratiques tout les borniers sont du côté droit de la carte. Le régulateur lm317 est quant à lui placé en bordure de carte le plus éloigné possible car il chauffe.

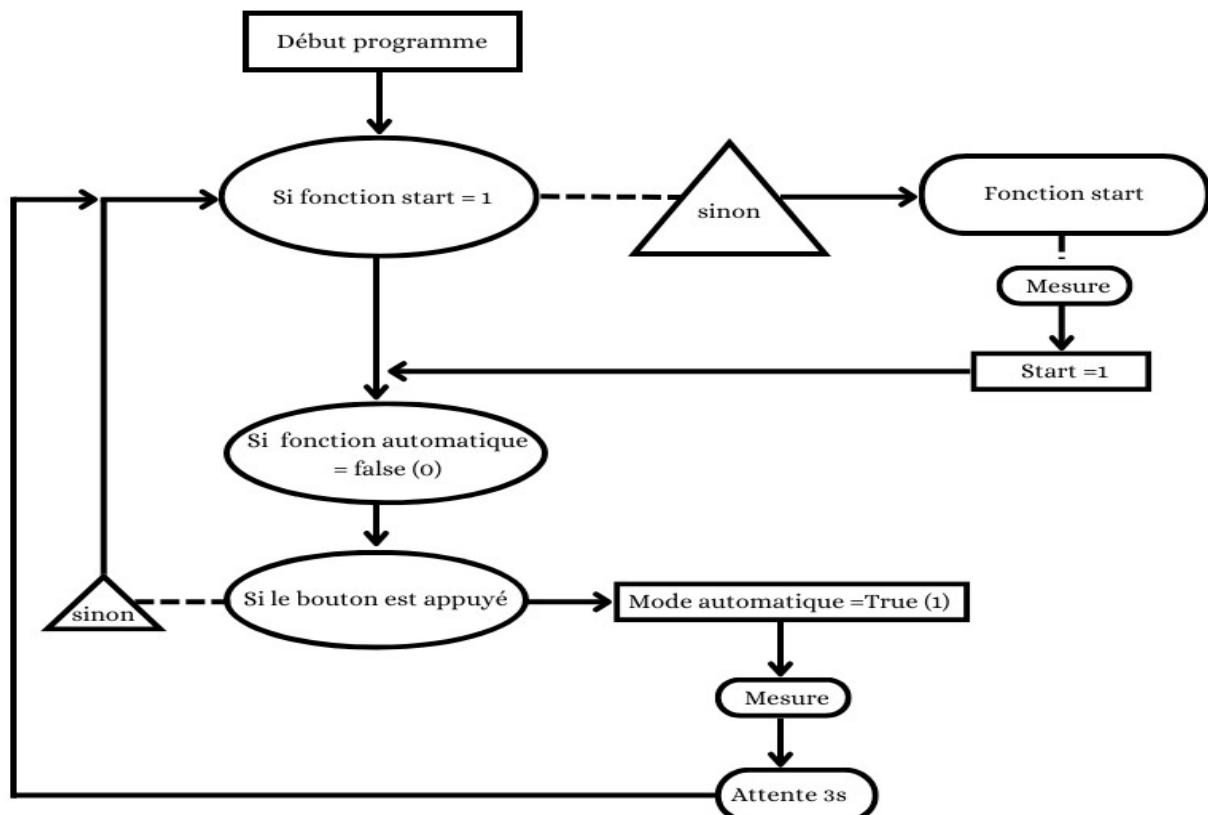
Ce schéma d'implantation n'est pas le même que la carte. Il y a quelques modifications comme le sda, scl qui n'étaient pas bien reliées, les pistes qui étaient trop collées, la douille de masse qui était juste en taille, et l'empreinte du capteur qui avait une légère erreur de taille.

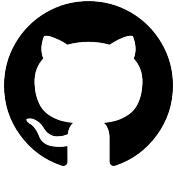
Pour le capteur, il y a en tout 3 borniers, 1 pour l'entrée du courant (transformateur par exemple), un bornier où l'on peut brancher un système (ex : des ampoules) pour tirer du courant et pour que ça soit plus pratique un bornier pour brancher le A4049.

Le code :

(voir sur github ou Annexe).

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 égale 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);
        }

        lcd.clear();
        lcd.print("Tension: ");
    }
}
```



Boîtier 3D :



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

Dimension de la carte :

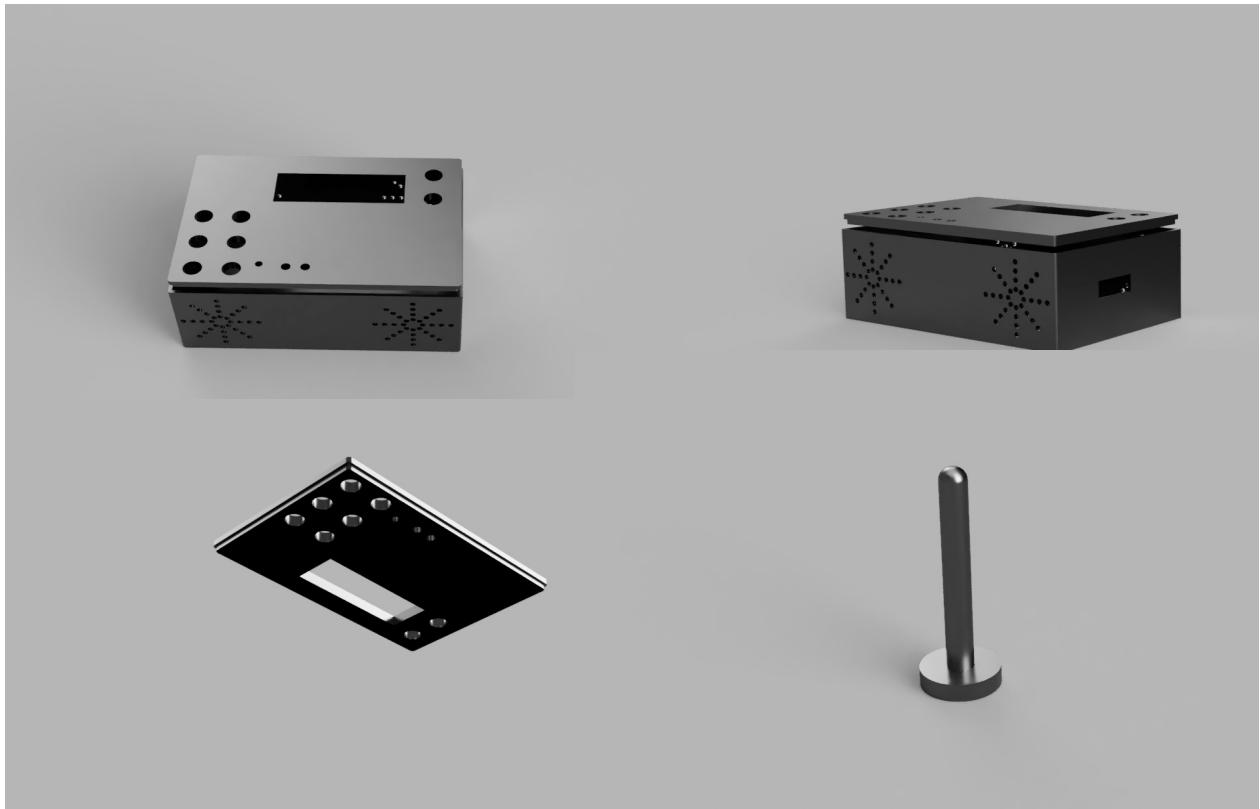
Largeur	Longueur
9,7cm (97mm)	14,5cm (145mm)

Dimension de la boîte :

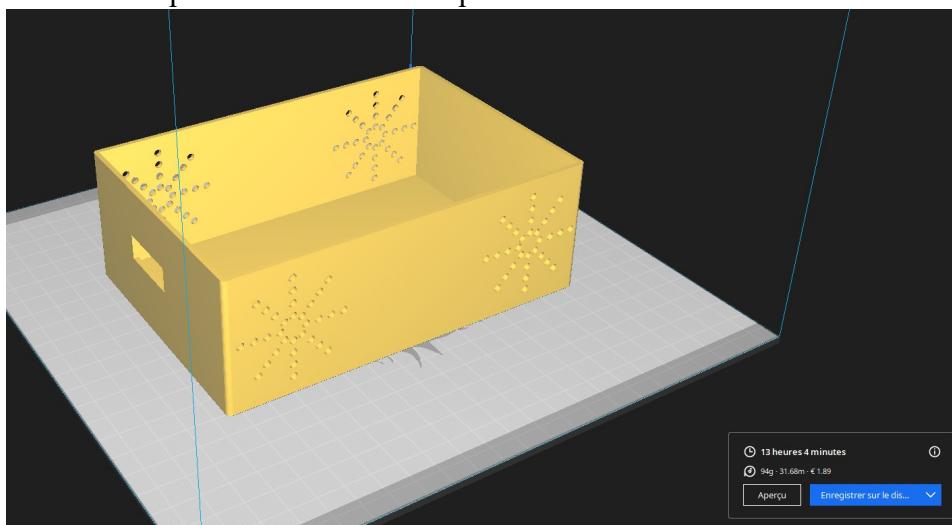
	Largeur	Longueur	Bordure
Couvercle haut	104mm	151mm	2mm
Couvercle bas	99.85mm	146.85mm	
Boîtier bas	104mm	151mm	2mm

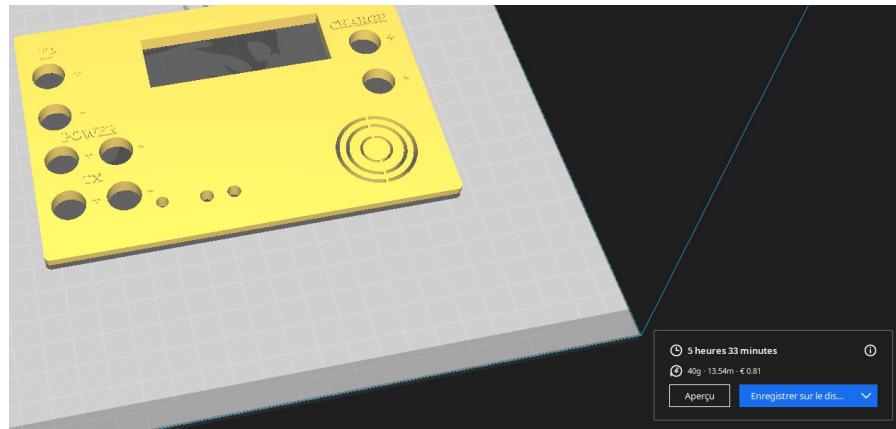
Le couvercle est emboîtable avec la partie 1 du boîtier pour que ça soit simple à ouvrir pour accéder à la carte.

Un aperçu depuis le logiciel « Fusion 360 » :

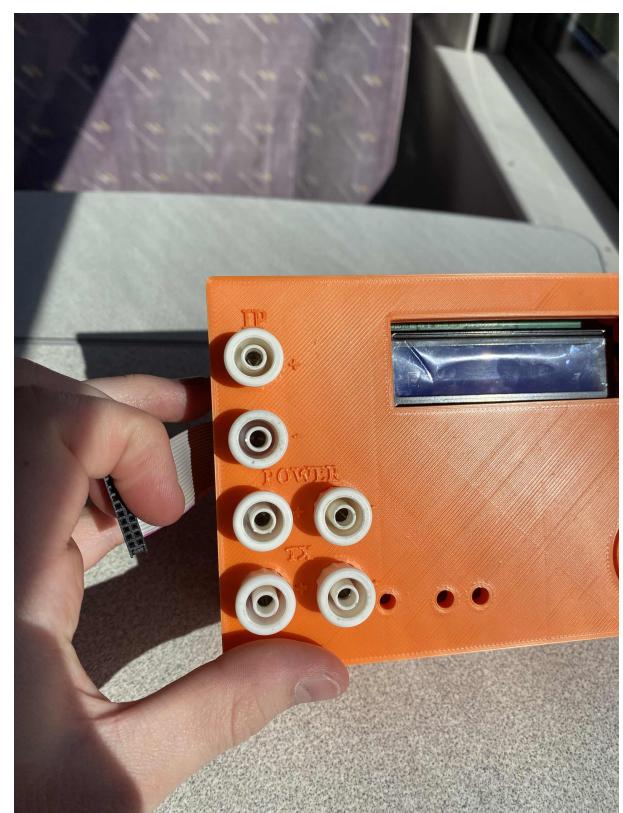


Le boîtier est conçu pour rentrer au millimètres près. J'ai conçu une tige pour atteindre le bouton de la carte. Des points tests sont reliés par des câbles aux borniers situés sur la droite de la carte.





En slicer j'utilise cura, les paramètres utilisés sont plus lents pour un résultat optimal.





REMERCIEMENT

Je tiens tout d'abord à remercier Monsieur Gremillet, notre professeur d'électronique, pour sa patience, son soutien et ses conseils avisés tout au long de la réalisation de notre projet de BTS. Grâce à ses compétences et ses connaissances en électronique, nous avons pu mener à bien notre projet et atteindre nos objectifs.

Je souhaite également remercier Monsieur Burgos, notre directeur de formation, pour son soutien et son implication dans la réussite de notre projet. Son engagement auprès de notre équipe nous a permis de réaliser notre projet dans les meilleures conditions possibles.

Je remercie également l'équipe éducative du lycée Pierre de Coubertin pour leur accompagnement tout au long de notre parcours de formation. Leur soutien et leur encouragement ont été essentiels pour mener à bien ce projet.

Encore une fois, merci à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de notre projet de BTS et à notre réussite professionnelle.



ANNEXE :

```
// importation Librairy
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Wire.h>

// paramétrage
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
SoftwareSerial mySerial(4, 3); // RX,TX redéfinit par la librairy

const char buttonPin = A2;
const int debit = 9600; // Débit Tx
char Demarrage; // Boucle demarrage
char MesureLoop = 0;

int buttonState = 1; // Button définit à l'état 1

void setup()
{
    // Ecran initialisé
    lcd.init();
    lcd.backlight();

    pinMode(buttonPin, INPUT); // Entrée bouton

    Serial.begin(debit);
    mySerial.begin(debit);
    Serial.println("Test communication RS232");
    delay(1000);
}

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 égale 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);
}

void start()
{
    // Démarrage système
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(3, 0);
    lcd.print("Projet BTS");

    lcd.setCursor(3, 1);
    lcd.print("2022/2023");

    // Attente de 2s
    delay(2000);

    lcd.clear();
    lcd.print("Initialisation");
    lcd.setCursor(6, 1);

    lcd.print(".");
    delay(1000);
    lcd.print(".");
    delay(1000);
    lcd.print(".");
    delay(1000);

    lcd.clear();
    measure();
}

void loop()
{
```



```
// Message départ/fonction pour ne pas l'avoir à chaque fois
buttonState = digitalRead(buttonPin);

if (Demarrage == 0)
{
    start();
    Demarrage++;
    Serial.print(Demarrage);
}

if (MesureLoop == 1)
{
    measure();
    delay(1000);
}

}

if (MesureLoop == 0) {

    if (buttonState == LOW){

        lcd.clear();
        lcd.print("Passage en mode");

        lcd.setCursor(3, 1);
        lcd.print("Automatique");

        delay(2000);
        MesureLoop++;
    }
}
}
```