



ECOLE **POLYTECHNIQUE** DE BRUXELLES



PROJET DE COOPÉRATION AU DÉVELOPPEMENT COLLABORATION ULB - ISIG

Guide d'utilisation du dispositif

CODEPO - Cellule de coopération au développement de l'École Polytechnique de Bruxelles

Membres de l'équipe :

DIETRICH Colin

ESNAULT Teho

GIOT Marie

NIEDERCORN Eliot

TROUILLEZ Benoît

Superviseurs :

BASTIN Oriane

OSÉE Michel

VERSTRAETEN Maxime

DELCHAMBRE Lionel

Année académique 2021 - 2022

Table des matières

1 Présentation du guide	3
2 Utilisation du dispositif	4
3 Câblage	6
4 Instructions de tests	9
4.0.1 Première utilisation normale	9
4.0.2 Test HPPC	9
4.0.3 Décharge à faible courant	9
4.0.4 Deuxième utilisation normale	10
5 Code arduino	10
5.0.1 Installation de l'IDE et ouverture des codes	10
5.0.2 Installation des librairies	11
5.0.3 Connexion de la carte	12
6 Documentation	15
6.1 Thingstream Click	15
6.2 Arduino Due	15

6.3	Capteur de courant	16
6.4	Convertisseur de tension	17
6.5	Lecteur de carte SD	17
6.6	Relais	18
6.7	Thermistance	18

1 Présentation du guide

Ce document reprend les informations nécessaires à tester le bon fonctionnement du prototype de monitoring de batteries en RDC.

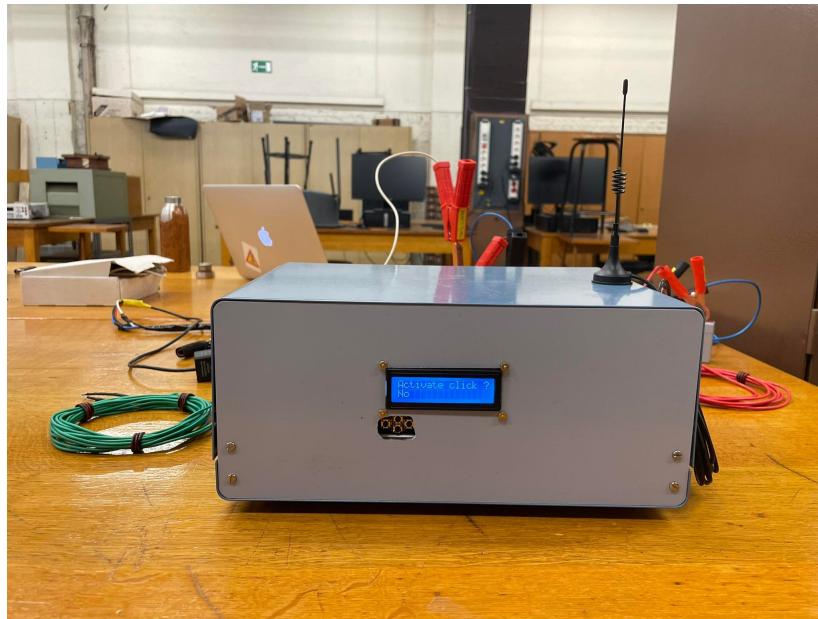


FIGURE 1 – Prototype envoyé en RDC

Cette vérification est relativement simple et devrait, si aucun problème ne se présente, se limiter à :

- Réaliser plusieurs tests en sélectionnant les bons modes de fonctionnement du prototype et en réalisant le câblage correspondant.
- Pour chaque test, faire parvenir les résultats écrits sur la carte SD.
- Modifier le code arduino en fonction des paramètres que nous déterminerons avec les résultats des tests.

Le prototype possède 3 modes d'utilisations différents sélectionnables à l'aide des boutons présents sur l'écran LCD.

Ces 3 modes de fonctionnements sont :

- **Utilisation normale** : Ce mode correspond au fonctionnement normal du dispositif.
- **Test HPPC** : Ce mode correspond à la réalisation d'un test qui décharge complètement une batterie. Il permet de déterminer des paramètres nécessaires au bon fonctionnement du dispositif.
- **Décharge à faible courant** : Ce mode correspond à la réalisation d'un deuxième test qui décharge une batterie. Il permet également de déterminer d'autres paramètres nécessaires au bon fonctionnement du dispositif.

Le but de l'envoi du prototype en RDC est de vérifier le bon fonctionnement de ces 3 modes, en déterminant au préalable les différents paramètres sur une batterie, pour finalement mener un monitoring avec succès.

Un explication de l'utilité de chaque composants présents sur le prototype est fournie dans la section documentation.

2 Utilisation du dispositif

La photo ci-dessous montre ce qu'affiche initialement l'écran LCD une fois le dispositif alimenté. La première option proposée à l'utilisateur est de choisir s'il veut activer la communication du dispositif avec l'extérieur par le biais du module de communication thingstream click.



FIGURE 2 – Affichage initial de l'écran LCD

Les boutons haut et bas permettent de sélectionner "no" ou "yes" et le bouton droit permet de confirmer le choix. Si l'option "yes" est sélectionné, l'écran va d'abord afficher les différentes étapes de connexion du module, après avoir effectué la connexion il affichera les valeurs liées au monitoring des batteries.

Si l'option "no" est sélectionné, l'écran affichera directement les valeurs liées au monitoring des batteries.

Dans cet état, l'utilisateur peut naviguer entre différentes valeurs par le biais des boutons haut et bas. Ces valeurs sont : "Voltage", "Current", "Mode", "SOC", "State", et "Temperature". La valeur "Mode" peut être modifiée avec le bouton droit pour sélectionner le mode de fonctionnement du prototype, le mode 0 correspond à l'utilisation normale, le mode 1 correspond au test HPPC et le mode 2 correspond à la décharge à faible courant.

La valeur "State" peut être modifiée avec le bouton droit pour mettre le dispositif sur pause et le relancer.

Notons que le dispositif rencontre occasionnellement des erreurs. Dans ce cas, il ne faut pas hési-

ter à appuyer sur le bouton gauche qui reset à tout moment le dispositif. En deuxième recours, l'utilisateur peut déconnecter et puis reconnecter la pin 5V de l'arduino.

3 Câblage

On présente ici les différents câblages intérieur et extérieur du dispositif afin de pouvoir les reproduire facilement en RDC.

Ci-dessous, est présenté une vue extérieure du prototype. On y voit comment les câblages extérieurs doivent être réalisés pour effectuer un test de décharge.

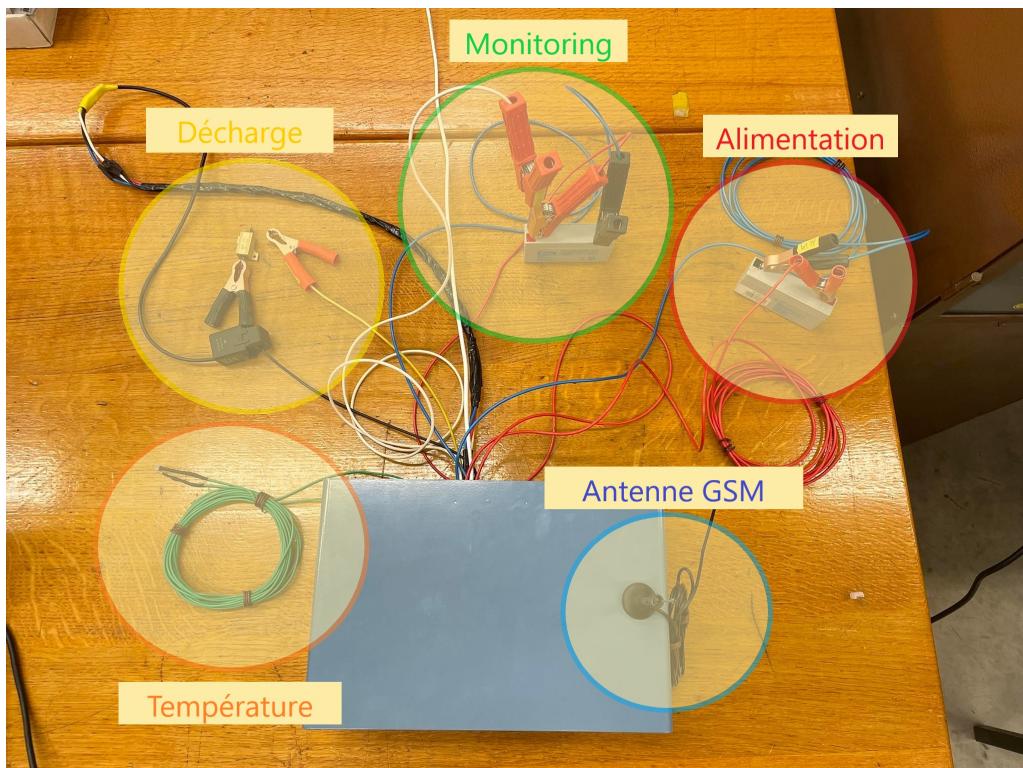


FIGURE 3 – Vue extérieur du prototype, les branchements correspondent à une situation de test.

Les pinces sur lesquelles se trouvent un stickers "ALIM" doivent être placées sur l'alimentation du dispositif.

Les pinces sur lesquelles se trouvent un stickers "MONITORING" doivent être placées sur la batterie qu'on veut monitorer.

Les pinces sur lesquelles se trouvent un stickers "RESISTANCE" doivent être placées sur la résistance qui va servir à décharger la batterie. Il faut faire attention car les pinces utilisés pour la décharge ne sont pas protégées sur toutes leurs surfaces, il faut ne pas les mettre par inadvertance en contact pour ne pas créer un court-circuit.

Ci-dessous se trouve une photo de la vue intérieur du prototype, une fois le prototype sur place, il faudra vérifier qu'aucun câblage ne se soit déconnecté. La vérification du câblage est facilité à l'aide du schéma de câblage plus bas.

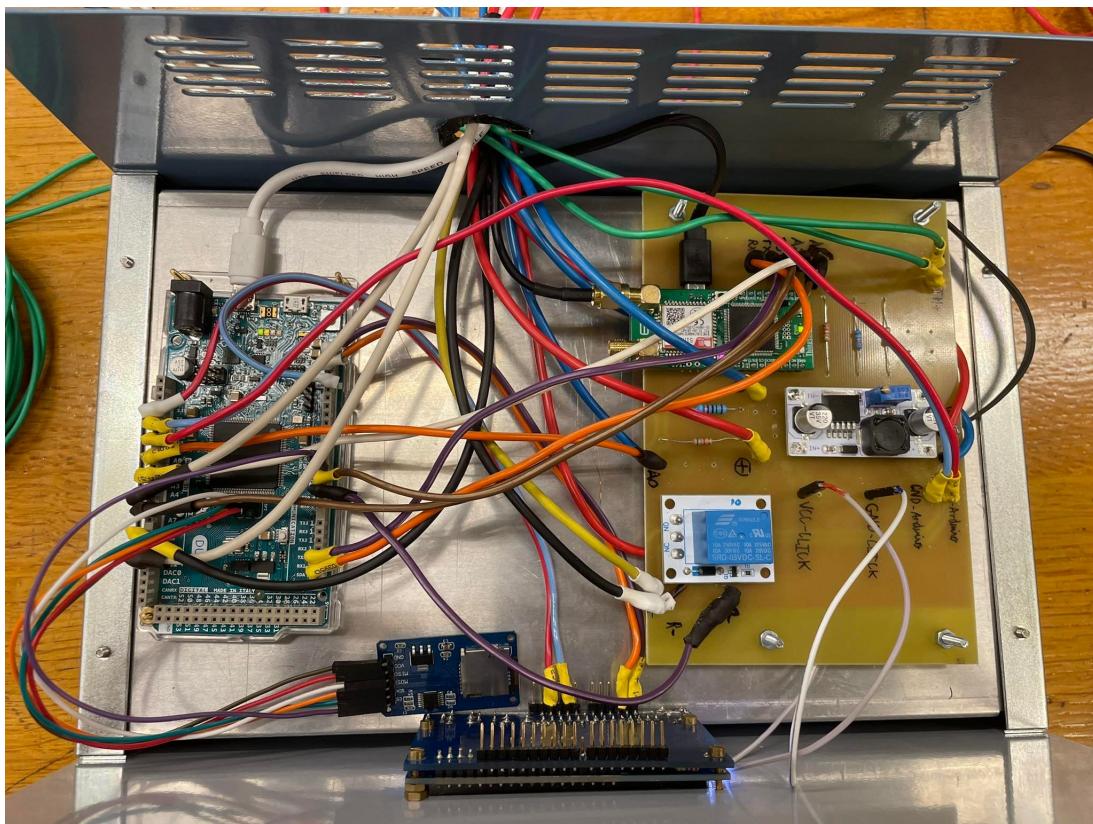


FIGURE 4 – Vue intérieur du prototype.

Le schéma de câblage du prototype est représenté ci-dessous.

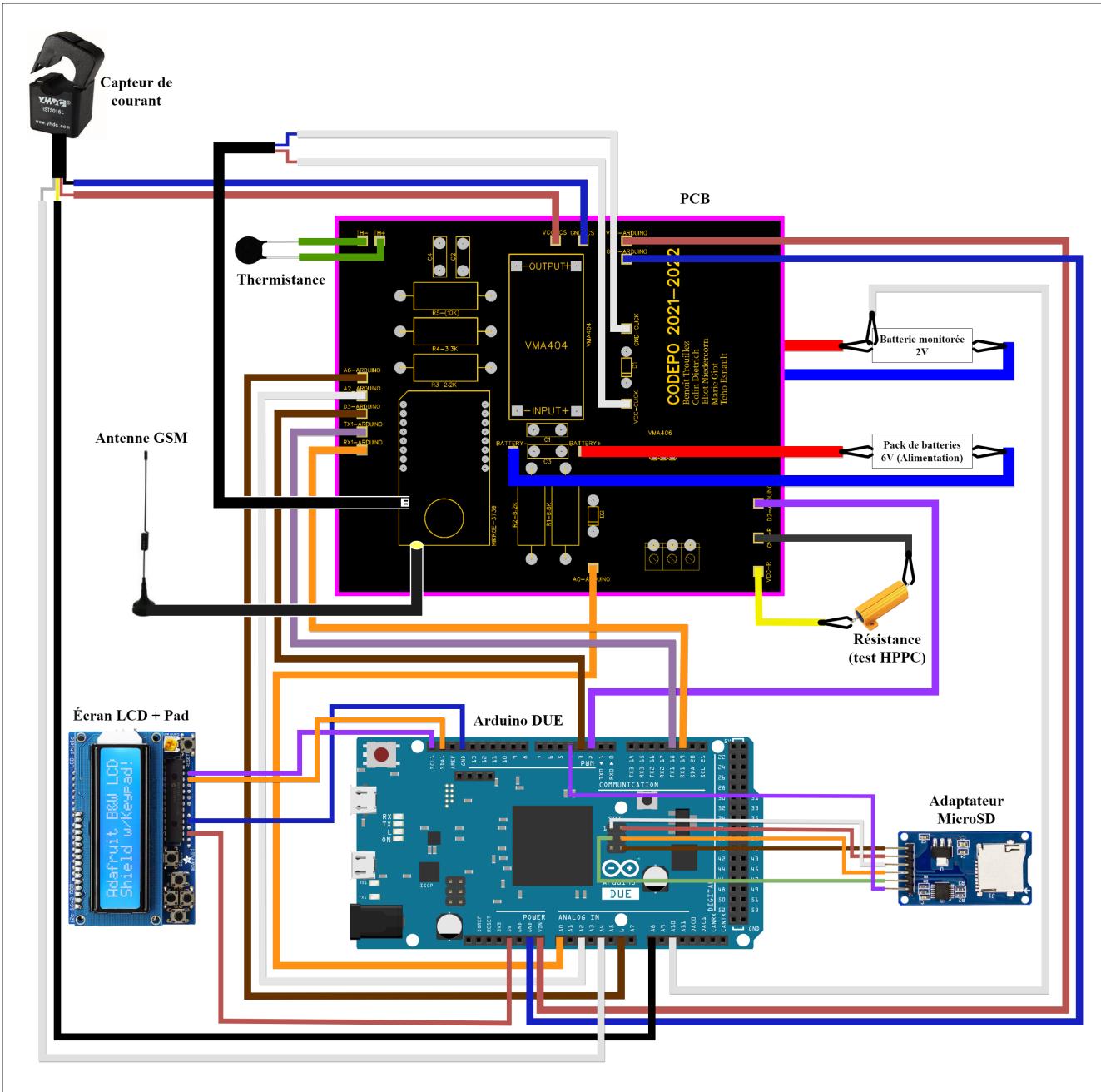


FIGURE 5 – Schéma de câblage du prototype, le code couleur correspond au câblage réel

Ce schéma représente l'intégralité des composants, modules et câbles présents à l'intérieur comme à l'extérieur de la boîte. Il permet dès lors de pouvoir vérifier qu'aucun fil ou composant n'a été déconnecté lorsqu'un dysfonctionnement du prototype apparaît.

Le code couleur présent sur le schéma correspond au câblage réel et des notations sont présentes sur le pcb pour faciliter la vérification.

4 Instructions de tests

Lors de chaque test, il faudra nous faire parvenir les résultats écrits sur la carte SD et puis les effacer de la carte pour qu'elle puisse en écrire de nouveaux.

Il n'y a pas de durée prédéterminée pour les tests. Il faudra vérifier de temps en temps la tension de la batterie en décharge et le courant qu'elle délivre, lorsque ces valeurs ont chutées, il est temps d'arrêter le test.

4.0.1 Première utilisation normale

La première étape de validation du prototype consiste à réaliser un monitoring normal sur une batterie isolée. Cela va permettre de vérifier que notre prototype obtient bien des valeurs cohérentes et qu'il envoie correctement des messages en situation réelle. Ce test se sélectionne avec le "Mode" = 0.

4.0.2 Test HPPC

Une fois que le premier monitoring a été validé. L'étape suivante consiste à réaliser le test HPPC pour déterminer des paramètres pour notre prototype. Ces courbes doivent se réaliser toujours sur une batterie isolée. Ce test se sélectionne avec le "Mode" = 1.

4.0.3 Décharge à faible courant

Une fois les courbes de décharge validés, il reste à réaliser la décharge à faible courant pour déterminer les derniers paramètres. Ce test doit se réaliser toujours sur une batterie isolée. Ce test se sélectionne

avec le "Mode" = 2.

4.0.4 Deuxième utilisation normale

Une fois les paramètres obtenus pour les batteries on peut revenir sur le mode d'utilisation normale pour avoir un monitoring correct de la batterie.

5 Code arduino

Pour donner au dispositif les paramètres obtenus avec les résultats des tests, il faut modifier le code arduino. Ce guide reprend donc ici les différentes étapes nécessaires pour modifier avec succès le code arduino du dispositif avec un pc tournant sur un système windows.

5.0.1 Installation de l'IDE et ouverture des codes

Il faut premièrement installer l'IDE arduino et télécharger le code arduino.

Aller sur <https://www.arduino.cc/en/software> pour télécharger l'IDE Arduino

Aller sur <https://github.com/Marie210/CODEPO> pour télécharger : **arduino4goma**.

Une fois l'IDE Arduino téléchargé, un dossier Arduino devrait apparaître sur le pc dans le fichier documents. C'est là que doit se trouver le code arduino.

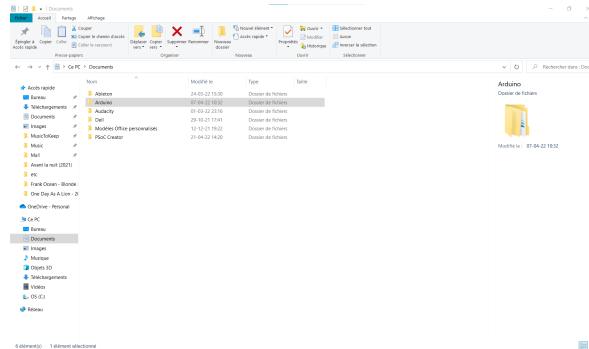


FIGURE 6 – Emplacement du dossier Arduino

Il faut placer le dossier **arduino4goma** dans le dossier Arduino.

5.0.2 Installation des librairies

Il y a au total 3 librairies à installer. Pour cela, il faut d'abord ouvrir l'IDE et aller dans Croquis
-> Inclure une bibliothèque -> Gérer les bibliothèques

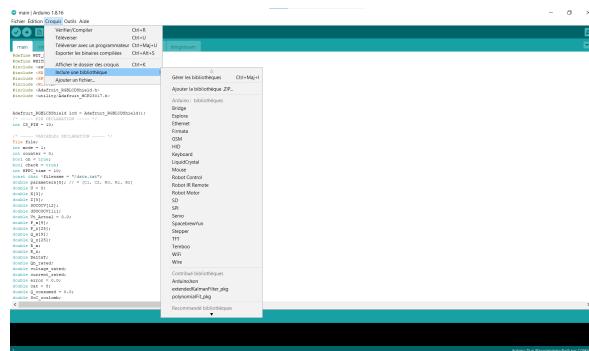


FIGURE 7 – Emplacement où aller pour installer des librairies

La première librairie à installer est *ArduinoJson*

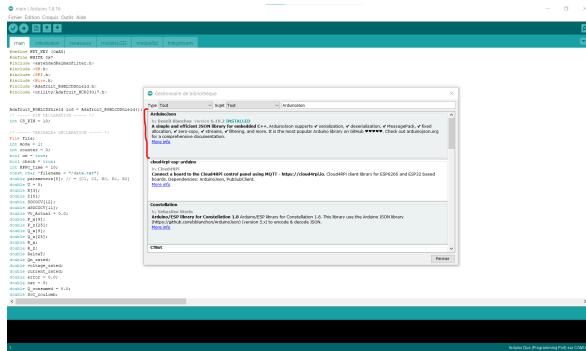


FIGURE 8 – Librairie *ArduinoJson*

Une fois celle-ci installée, un dossier "libraries" est automatiquement créée dans le dossier Arduino.

La deuxième librairie à installé est *Adafruit RGB LCD Shield Library* qui permet de contrôler l'écran.

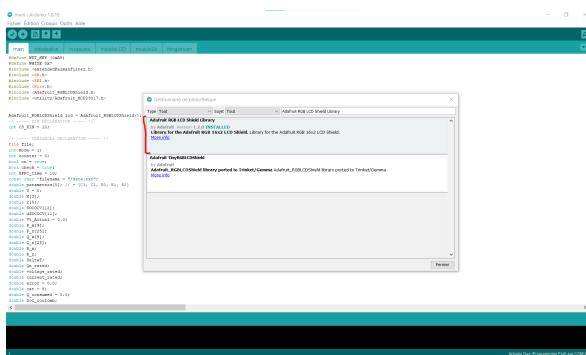


FIGURE 9 – Librairie *Adafruit RGB LCD Shield Library*

La manipulation pour installer la 3 librairie est différente. Celle-ci se trouve dans le dossier **arduino4goma** sous le nom de *extendedKalmanFilter_*, pour l'installer, il faut simplement le glisser dans le dossier "libraries".

5.0.3 Connexion de la carte

Pour connecter son pc à la carte arduino et donc effectuer des modifications dans le code, il faut d'abord installer les drivers spécifiques à la carte arduino due.

Pour cela, il faut d'abord se rendre dans le gestionnaire de carte.

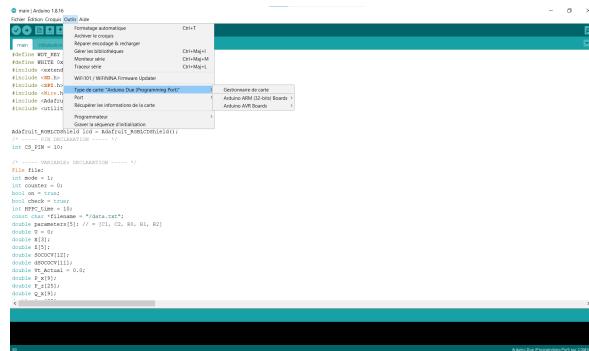


FIGURE 10 – Endroit où aller pour ouvrir le gestionnaire de carte.

Et effectuer la recherche *Arduino SAM Boards*.

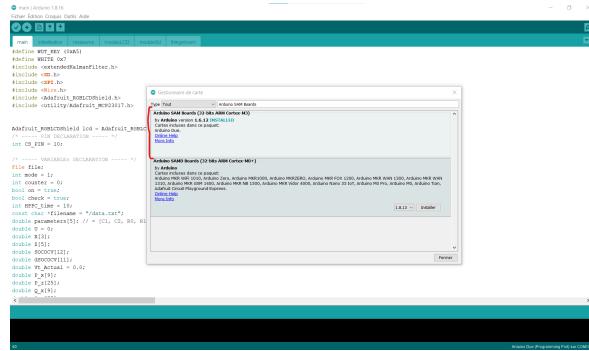


FIGURE 11 – Package à installer pour utiliser la carte arduino due.

Après avoir téléchargé le bon fichier, il faut connecter se connecter par USB à la carte. Attention à bien se connecter au port gauche comme illustré sur la photo suivante.



FIGURE 12 – Pour connecter la carte arduino au pc il faut faire attention de la connecter au bon port.

Une fois la carte connecté par USB, il faut clicker sur Outils -> Type de carte -> Arduino ARM (32-bits) Boards -> Arduino Due (Programming Port).

Et la dernière étape consiste à d'indiquer le port sur lequel la carte est connecté. Pour cela, il faut aller dans Outils -> Ports

Après avoir suivi toutes ces étapes, l'utilisateur pourra normalement modifier le code arduino en effectuant un téléversement en appuyant sur le bouton correspondant. Nous indiquerons précisément où devrons être effectués les modifications après avoir reçu chaque résultat de test.

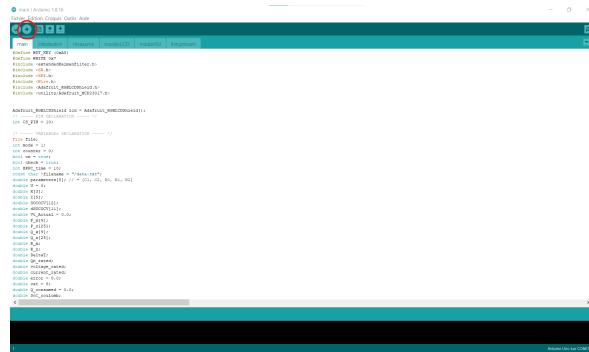


FIGURE 13 – Bouton où clicker pour donner les modifications de code à l'arduino.

6 Documentation

On présente ici les différents composants qui composent le prototype et leurs rôles sans rentrer dans les détails techniques.

6.1 Thingstream Click

Le module thingstream click est le module qui permet la communication depuis notre dispositif vers les serveurs par réseau téléphonique.



FIGURE 14 – Thingstream Click

6.2 Arduino Due

La carte arduino est le cerveau du dispositif, elle s'occupe de collecter les données provenant des différents capteurs, de les traiter et de commander au module Thingstream ce qu'il doit communiquer au serveur.

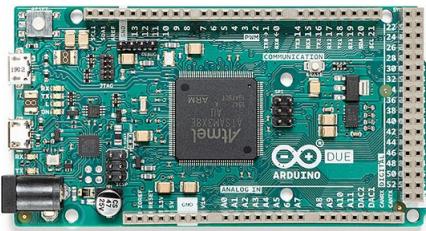


FIGURE 15 – Arduino Due

6.3 Capteur de courant

Le capteur de courant mesure le courant traversant un câble et envoie cette information à la carte arduino.

Pour mesurer le courant traversant un câble il faut le faire passer par le trou du capteur de courant, attention à bien faire la mesure dans le bon sens indiqué par la flèche, sinon le courant sera mesuré négativement.



FIGURE 16 – Capteur de courant

6.4 Convertisseur de tension

Le convertisseur de tension transforme la tension de la batterie qui alimente le dispositif en une tension de 5V. Cela afin de pouvoir alimenter la carte arduino et les différents composants qui nécessitent une tension de 5V pour fonctionner correctement. Au-delà de cette tension, les composants peuvent subir une défaillance.



FIGURE 17 – Convertisseur de tension

6.5 Lecteur de carte SD

Le lecteur de carte SD enregistre les données mesurées par le dispositif sur une carte SD.

Il faudra nous faire parvenir les données enregistrés pour qu'on puisse déterminer les paramètres de fonctionnement de notre dispositif



FIGURE 18 – Lecteur de carte SD

6.6 Relais

Le relais est un interrupteur commandable avec l'arduino, il permet de passer d'un mode d'utilisation du prototype à un autre.



FIGURE 19 – Relais

6.7 Thermistance

La thermistance est un composant qui permet de mesurer la température ambiante. Ce calcul se fait à partir de la mesure de la tension à ses bornes.



FIGURE 20 – Thermistance