

# Projet Worldwilde Weather Watcher :



## Livrable 4 – Documentation utilisateur/technique

# SOMMAIRE

## Table des matières

Présentation du système : .....	3
Documentation utilisateur : .....	3
Mode standard : .....	3
Diagramme de séquence : .....	3
Mode configuration : .....	4
Diagramme de séquence : .....	4
Mode maintenance : .....	4
Diagramme de séquence : .....	5
Mode économique : .....	5
Diagramme de séquence : .....	5
Documentation technique : .....	6
Schéma de câblage : .....	6
Architecture du programme : .....	8
Diagramme d'activité mode standard : .....	8
Diagramme d'activité mode configuration : .....	9
Diagramme d'activité mode maintenance : .....	9
Diagramme d'activité mode économique : .....	9
Architecture détaillée du programme : .....	10
Préprocesseur .....	10
Structure globale du programme .....	10
Les Variables utilisées .....	10
Fonctionnement du mode Standard .....	11
Fonctionnement du mode Configuration .....	11
Fonctionnement du mode Maintenance .....	11
Fonctionnement du mode Économique .....	11

## Présentation du système :

La station météo “Worldwide Weather Watcher” permet de récupérer en temps réel des données météorologiques (hygrométrie, pression atmosphérique, température de l’air, luminosité et coordonnées GPS). Ces données peuvent être consultées en direct sur un ordinateur mais sont aussi enregistrées sur une carte SD pour être exploitées. La station dispose de quatre modes de fonctionnement : « Standard », « Configuration », « Maintenance », « Économique ». On passe d’un mode à l’autre en appuyant sur des boutons. Des LEDs s’allument en fonction du mode actuel de la station.

## Documentation utilisateur :

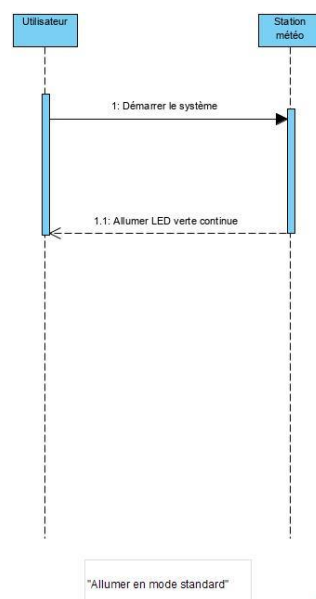
### Mode standard :

Pour accéder au mode standard il suffit d’allumer la station météo sans appuyer sur un bouton. Depuis le mode maintenance il faut appuyer 5 secondes sur le bouton rouge pour revenir au mode précédent ; si vous revenez sur le mode économique appuyez à nouveau 5 secondes pour quitter le mode économique et revenir sur le mode standard. En mode configuration tapez 0 pour revenir en mode standard.

Une LED verte est allumée de manière continue pour signifier que vous êtes bien sur le mode standard.

Le mode standard permet à la station de récupérer les données des capteurs toutes les 10 minutes. Cet intervalle de temps « LOG\_INTERVAL » peut-être changé depuis le mode configuration.

### Diagramme de séquence :



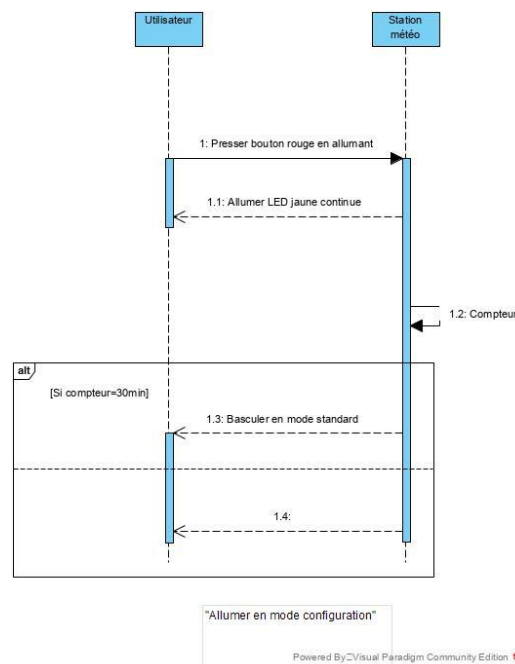
## Mode configuration :

Pour accéder au mode configuration, allumez le système en maintenant le bouton rouge allumé. Une fois en mode configuration tapez 0 pour revenir en mode standard.

Lorsque le mode configuration est allumé une LED jaune s'allume en continue et l'acquisition des données des capteurs est désactivé.

Le mode configuration permet de modifier les paramètres des capteurs. Il est nécessaire d'avoir une interface série pour interagir avec le système. En fonction du nombre que vous rentrez dans l'interface série vous allez pouvoir configurer les capteurs. Il vous suffit de suivre les instructions affichées.

## Diagramme de séquence :



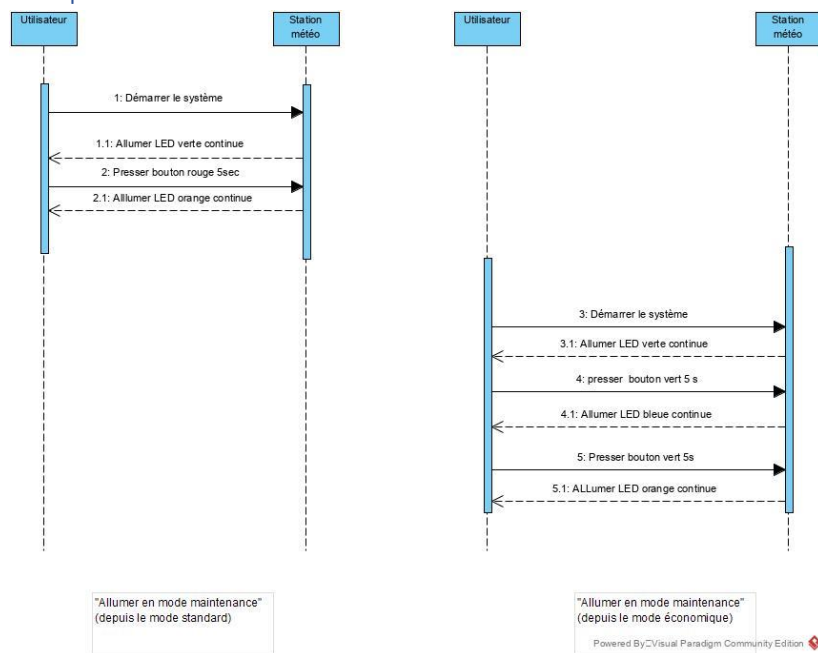
## Mode maintenance :

Le mode maintenance est accessible en appuyant 5 secondes sur le bouton rouge depuis le mode standard ou en appuyant 5 secondes sur le bouton vert depuis le mode économique. Appuyer pendant 5 secondes sur le bouton rouge depuis le mode maintenance permet au système de basculer sur le mode précédent.

Lorsque le mode maintenance est en cours, une LED orange s'allume de manière continue.

Le mode maintenance permet de retirer la carte SD en toute sécurité sans risque de corruption des données.

## Diagramme de séquence :



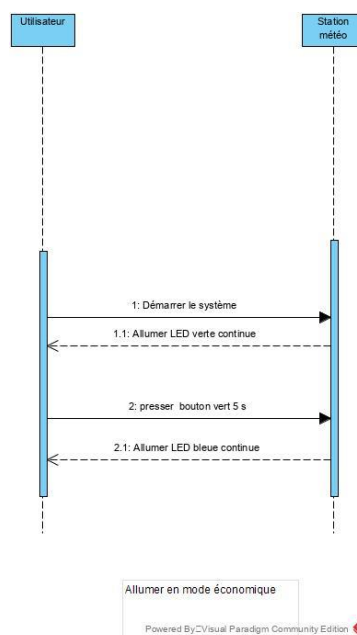
## Mode économique :

Le mode économique est accessible depuis le mode standard en appuyant 5 secondes sur le bouton vert.

Lorsque le mode économique est en cours, une LED bleue s'allume de manière continue.

En mode économique la récupération des données est moins fréquente : l'acquisition des données GPS n'est plus effectuée qu'une mesure sur deux et le temps entre 2 mesures (« LOG\_INTERVAL ») est multiplié par 2 tant que le système est dans ce mode.

## Diagramme de séquence :



## Documentation technique :

La station météo fonctionne avec une alimentation de 5V, celle-ci peut être fournie par USB par le jack ou en utilisant directement la broche 5v.

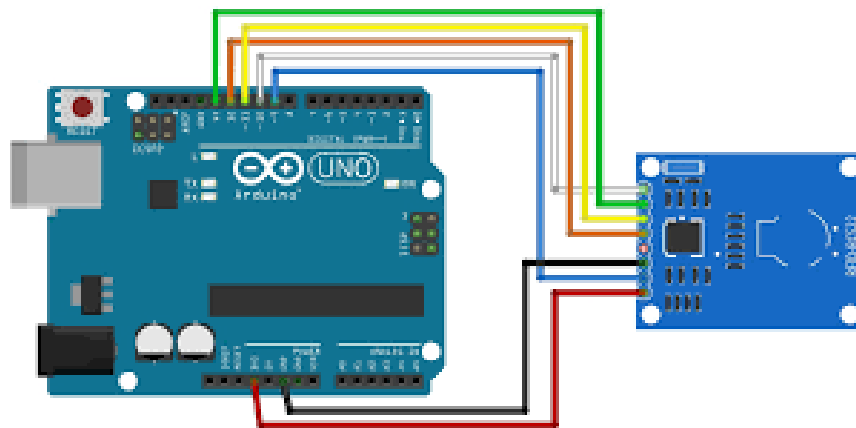
Pour modifier certains paramètres de la station météo il est indispensable d'avoir un ordinateur branché à la carte.

Le programme utilise 24246 octets (75%) de la mémoire dynamique de la carte Arduino.

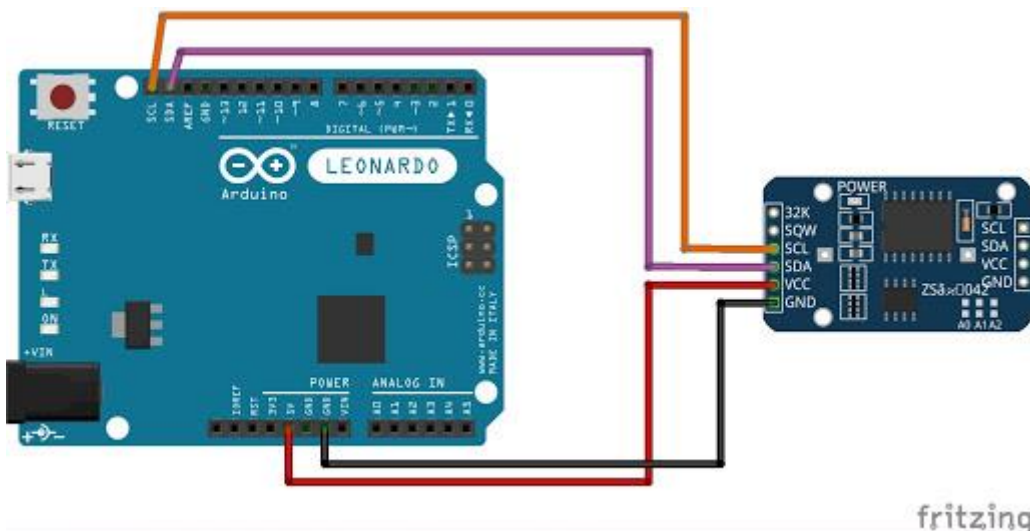
La manière la plus simple de compiler et d'utiliser de téléverser le programme est d'utiliser l'IDE arduino. Ces bibliothèques sont indispensables : <SPI.h> <SD.h> <chainableLED.h> <BME280I2C.h> <Wire.h> <RTCLib.h>.

## Schéma de câblage :

Pour le lecteur de carte spi :

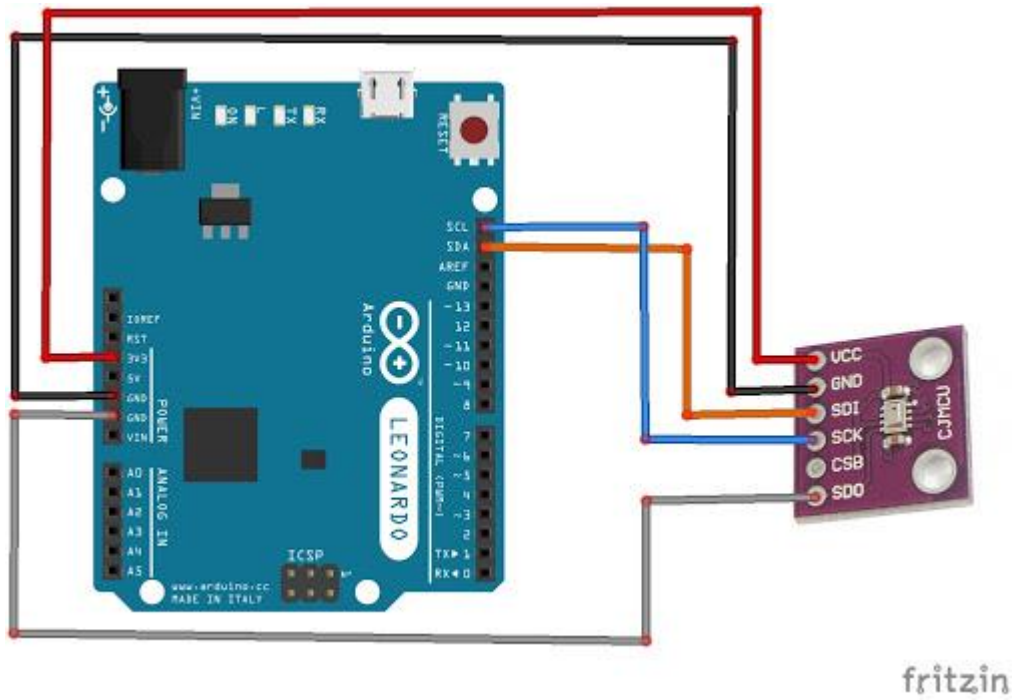


Pour l'horloge :



fritzing

Pour le capteur BME280 arduino vma335 :

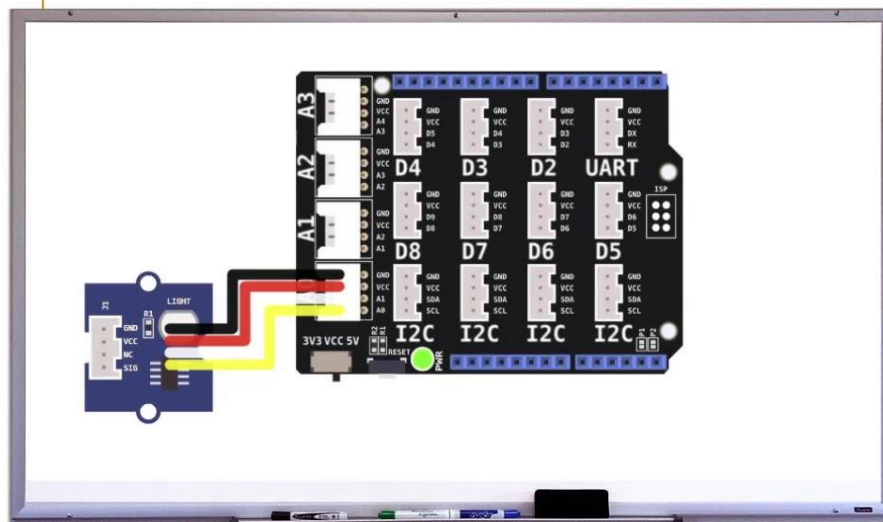


Pour le capteur de luminosité : grov light sensor :



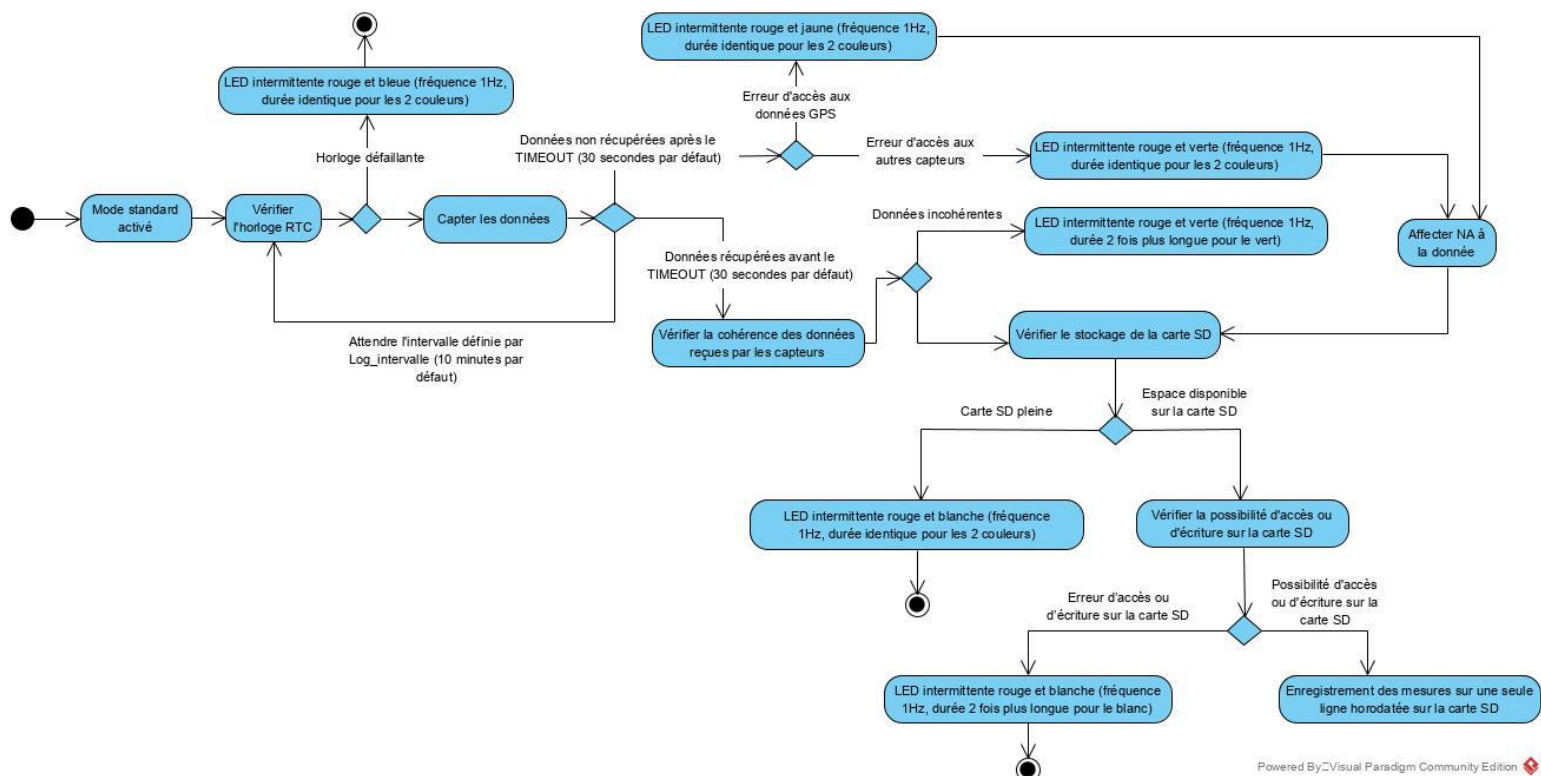
### Hardware

Connect the light sensor to the connector A0 of the Base Shield.



## Architecture du programme :

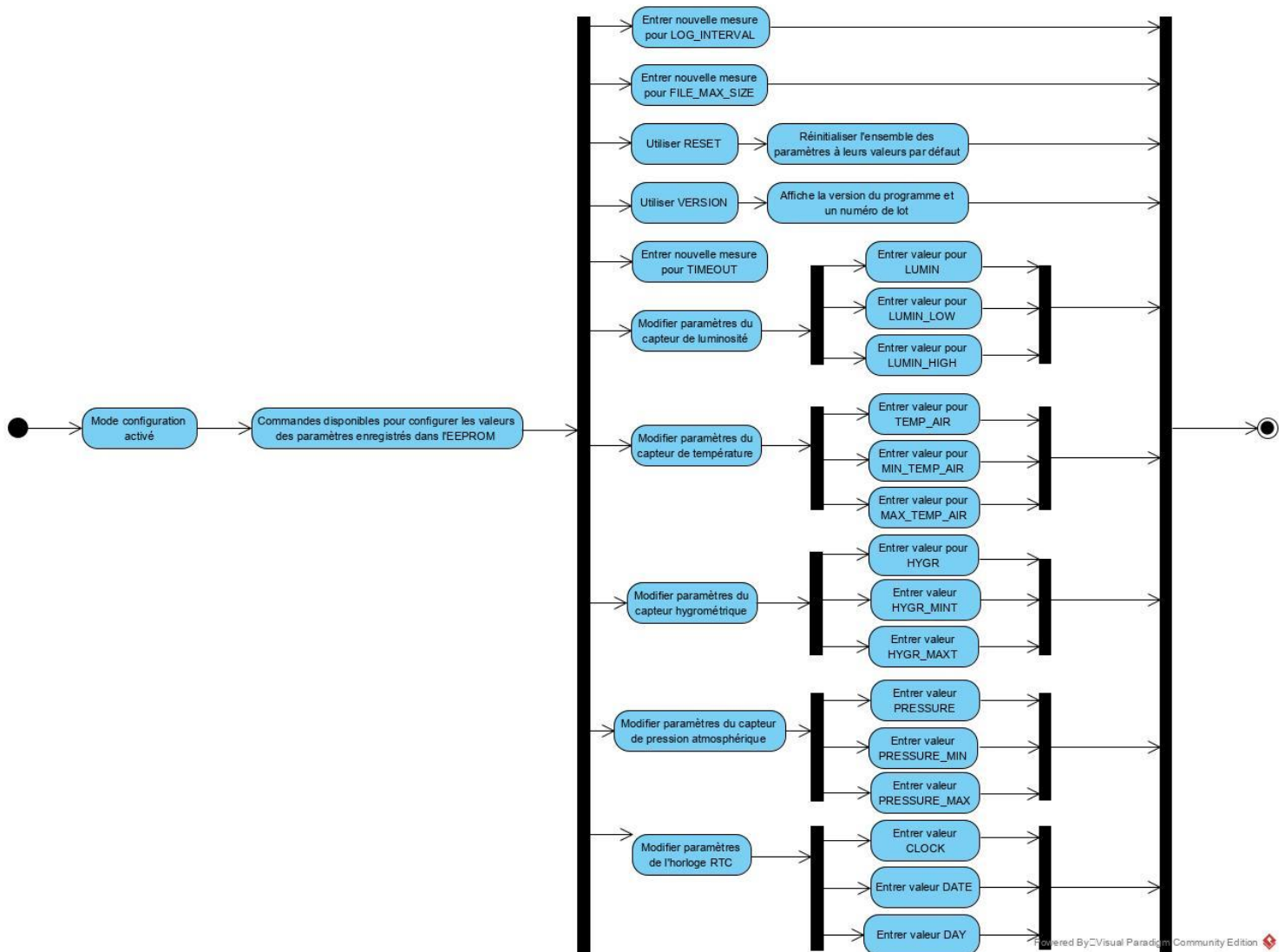
### Diagramme d'activité mode standard :



Powered By Visual Paradigm Community Edition



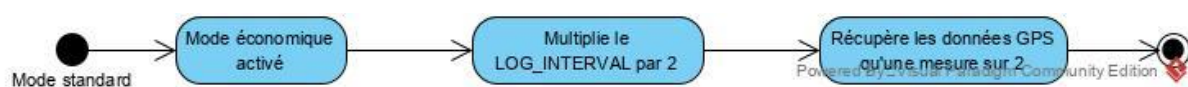
### Diagramme d'activité mode configuration :



### Diagramme d'activité mode maintenance :



### Diagramme d'activité mode économique :



## Architecture détaillée du programme :

### Préprocesseur

La bibliothèque `wire.h` permet de communiquer avec d'autres interfaces et la bibliothèque « `RTCLib.h` » permet de grandement simplifier l'utilisation de l'horloge RTC.

De plus pour des raisons de simplicité on définit quelques variables comme :  
« `#define greenButton 6` » pour utiliser la notation « `greenButton` » dans le code quand on fait appel au pin du bouton vert.

### Structure globale du programme

Pour faire simple notre programme comporte 5 fonctions principales.

1. La fonction `loop()` qui gère le passage d'un mode à l'autre
2. La fonction `standardMode()` qui gère le fonctionnement du mode standard
3. La fonction `configMode()` qui gère le fonctionnement du mode configuration
4. La fonction `mtnceMode()` qui gère le fonctionnement du mode maintenance
5. La fonction `ecoMode()` qui gère le fonctionnement du mod économique

La fonction `loop` va appeler à chaque itération de la boucle la fonction liée à un mode en particulier en fonction de variables (pour ceci on utilise un `switch case`). Ces variables sont volatiles et changent si les interruptions attachées aux boutons poussoirs les changent dans leur routine d'interruption. Cependant les valeurs de ces variables sont vérifiées au début du `loop`. Par conséquent si par exemple la fonction le mode standard n'a pas fini l'enregistrement des données et que l'utilisateur appuie sur le bouton vert pour passer en mode économique, le programme va finir la fonction mode standard avant de vérifier les variables qui ont ainsi était changées lors de l'appuie sur le bouton et finalement changer de mode de fonctionnement.

N'oublions pas la fonction `setup` qui nous permet d'initialiser les pins de tous nos périphériques (capteurs, boutons, LED...) et aussi de définir nos interruptions.

### Les Variables utilisées

La plupart des variables utilisées dans le programme sont étroitement liées au mode Configuration. Elles permettent de modifier les paramètres des capteurs.

Nous avons des variables volatiles liées aux interruptions comme évoqué plus haut :

- `ModeState` : c'est cette variable qui définit le passage d'un mode à l'autre dans le `loop`, 1 pour standard, 2 pour configuration, 3 pour maintenance, 4 pour économique.
- `start` : va stocker le temps d'exécution du programme (`millis()`) à partir duquel le bouton est pressé
- `end` : va stocker le temps d'exécution du programme (`millis()`) à partir duquel le bouton est relâché
- `ButtonState` : Un booléen qui va changer de valeur au début de la routine d'interruption pour différencier la pression est le relâchement.

- PressedRB : Va prendre la valeur 1 si la routine d'interruption valide la pression du bouton rouge et reste à 0 par défaut sinon
- PressedBG : Va prendre la valeur 1 si la routine d'interruption valide la pression du bouton vert et reste à 0 par défaut sinon

## Fonctionnement du mode Standard

Lorsque le `standardMode()` est activé, on vérifie tout d'abord le bon fonctionnement de l'horloge RTC (si un problème survient, clignotement de LED). Par la suite le système peut commencer à capter les données des différents capteurs. Dès que les données sont captées, on attend l'équivalent de l'intervalle définie `LOG_INTERVAL()` dans le `configMode()` grâce à l'horloge RTC.

- Si les données ont été récupérées avant le `TIMEOUT()` il vérifie leur cohérence grâce à leur domaine de définition, une incohérence des données résulte en un clignotement de LED.
- Si les données n'ont pas été récupérées avant le `TIMEOUT()` et que ce sont des données GPS, une LED clignote et on affecte NA aux données non récupérées.
- Si les données n'ont pas été récupérées avant le `TIMEOUT()` et que ces données sont liées à des erreurs d'accès d'autres capteurs, une LED clignote et on attribue NA aux données non récupérées.

Ensuite, les données sont affichées dans un tableau et des vérifications de stockage, d'accès et de possibilités d'écriture sur la carte SD sont appliqués. Si aucun problème ne survient, on enregistre les mesures des capteurs sur une seule ligne horodatée sur la carte SD.

## Fonctionnement du mode Configuration

Le mode configuration suit un schéma très simple : il affiche à l'écran les différentes entrées que l'utilisateur peut réaliser : « 0- Exit », « 1- LOG\_INTERVAL » etc...

En fonction du chiffre entré par l'utilisateur, un switch case permet la sélection d'un paramètre, et le modifier. Si la valeur entrée par l'utilisateur pour modifier la valeur par défaut du capteur ne rentre pas dans le domaine de définition de la fonction du capteur, l'erreur est signalée et on demande à l'utilisateur de rentrer un nouveau nombre.

## Fonctionnement du mode Maintenance

En mode maintenance les données ne sont plus écrites sur la carte SD, à l'aide d'une fonction : `afficherDonnes()`

Les données captées sont alors affichées mais pas sauvegardés. Durant ce mode, un message autorisant l'utilisateur à retirer la carte SD est affiché, celle-ci peut être retirée en toute sécurité puisqu'elle n'est plus utilisée par le système.

## Fonctionnement du mode Économique

Le mode économie appelle la fonction `standardMode()` et l'exécute en modifiant deux paramètres :

- La valeur de la variable `LOG_INTERVAL` est multipliée par deux.
- Les mesures des capteurs ne sont effectuées qu'une fois sur deux.