

## **Livrable 4**

# **PROJET WORLDWIDE WEATHER WATCHER**

### **Réalisé par :**

**Phan Cong Laurent**



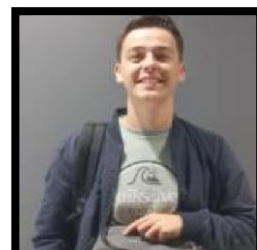
**Le Nozahic Corentin**



**Perez Le Tiec Tom**



**Lapert Marceau**



## Table des matières

Documentation technique : .....	3
Architecture globale du programme : .....	3
Inclusion de bibliothèques : .....	3
Déclaration de variables : .....	3
Configuration fonction setup() : .....	3
Gestion des interruptions des boutons : .....	3
Gestion des capteurs : .....	4
Gestion de la carte SD : .....	4
Gestion des LEDs : .....	4
Schéma fonctionnement global du système avec flux d'information .....	4
Documentation utilisateur .....	5
Démarrage rapide : .....	5
Mode d'emploi détaillé .....	6
Démarrage : .....	6
Mode : .....	6
Standard (LED verte) : .....	6
Économique (LED bleue) : .....	6
Maintenance (LED orange) : .....	6
Configuration (LED jaune) : .....	6
LED Mode et Erreur : .....	7
- LED verte continue .....	7
- LED jaune continue .....	7
- LED bleue continue .....	7
- LED orange continue .....	8
- LED intermittente rouge et bleue (fréquence 1Hz, durée identique pour les 2 couleurs) .....	8
- LED intermittente rouge et jaune (fréquence 1Hz, durée identique pour les 2 couleurs) .....	8
- LED intermittente rouge et verte (fréquence 1Hz, durée identique pour les 2 couleurs) .....	8
- LED intermittente rouge et verte (fréquence 1Hz, durée 2 fois plus longue pour le vert) .....	8
- LED intermittente rouge et blanche (fréquence 1Hz, durée identique pour les 2 couleurs) .....	8
- LED intermittente rouge et blanche (fréquence 1Hz, durée 2 fois plus longue pour le blanc) .....	8

## Documentation technique :

### Architecture globale du programme :

#### Inclusion de bibliothèques :

- Les bibliothèques standard de l'Arduino (Arduino.h et Wire.h).
- La bibliothèque RTCLib pour gérer l'horloge en temps réel (RTC).
- La bibliothèque ChainableLED pour contrôler des LEDs en chaîne.
- La bibliothèque BME280I2C pour interagir avec un capteur BME280.
- La bibliothèque avr/pgmspace.h pour stocker des données en mémoire programme (PROGMEM).
- La bibliothèque SoftwareSerial pour établir une communication série logicielle.
- Les bibliothèques SPI.h et SD.h pour gérer la carte SD.

#### Déclaration de variables :

- Plusieurs variables pour gérer les erreurs, les seuils de capteurs, des intervalles de temps, etc.
- Définition de variables pour les broches (pins).
- Initialisation des compteurs de temps et d'intervalles pour le stockage des données sur carte SD.
- Déclaration d'une variable **mode** pour gérer différents passages des modes.

#### Configuration fonction setup() :

- Initialisation de la communication série.
- Configuration des broches pour les boutons.
- Initialisation de l'horloge RTC, avec ajustement à l'heure de compilation si l'horloge n'est pas trouvée.
- Initialisation de la carte SD, avec gestion d'erreur en cas d'échec.
- Configuration des interruptions pour les boutons (**redBtn** et **greenBtn**).
- Initialisation du capteur BME280, avec gestion d'erreur en cas d'échec.

#### Gestion des interruptions des boutons :

- Les interruptions permettent de détecter l'appui sur les boutons (**redBtn** et **greenBtn**).
- En fonction de l'appui, le programme passe entre différents modes (standard, maintenance, configuration, économique).

En fonction du mode en cours, gérer par la valeur contenue dans la variable **mode** (mode standard, maintenance, configuration, économique), le programme effectue différentes actions :

- Dans le mode standard, il lit périodiquement les capteurs et stocke les données sur la carte SD.
- Dans le mode maintenance, il affiche les données des capteurs sur la communication série.
- Dans le mode configuration, il permet de configurer différents paramètres en recevant des commandes via la communication série.
- Dans le mode économique, il lit périodiquement les capteurs, mais avec un intervalle plus long et stock les données dans la carte SD.

#### Gestion des capteurs :

- Le programme lit les capteurs de luminosité et BME280 pour mesurer la température, l'humidité et la pression atmosphérique.
- Les données des capteurs sont ensuite stockées sur la carte SD ou affichées sur la communication série en fonction du mode.

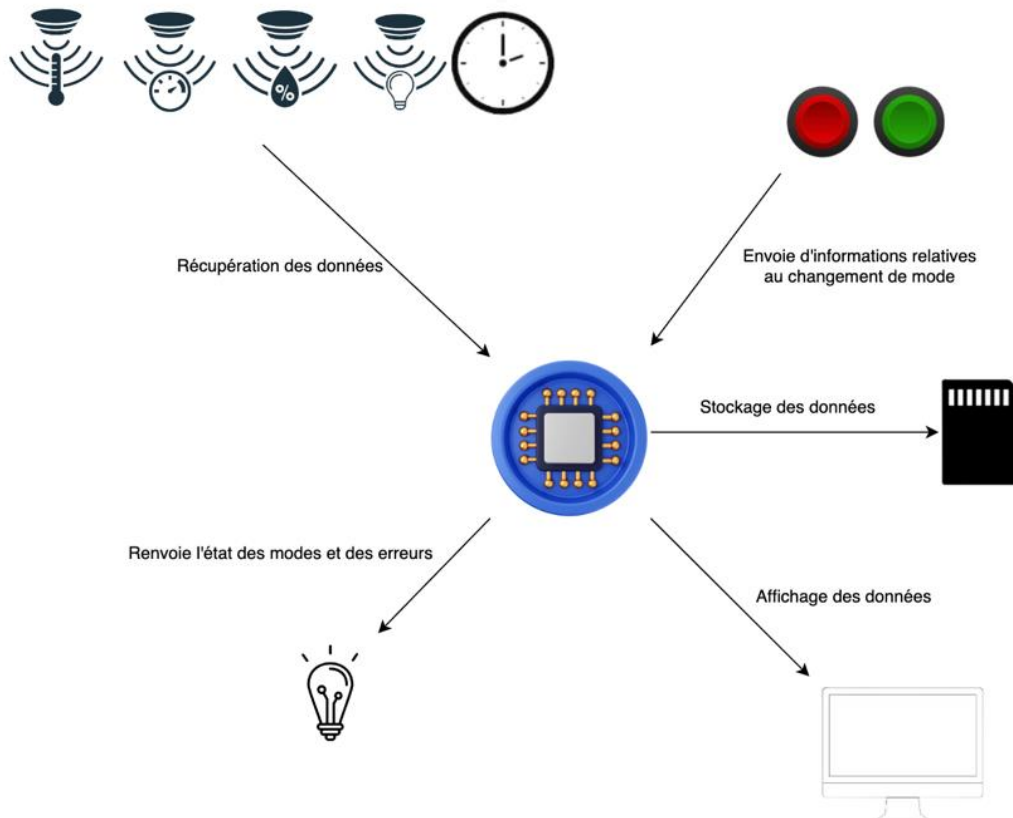
#### Gestion de la carte SD :

- Le programme gère la création et l'incrémentation de fichiers de données sur la carte SD.
- Il copie et renomme les fichiers lorsque leur taille maximale est atteinte.

#### Gestion des LEDs :

- Les LEDs sont utilisées pour indiquer l'état du système, tel que les erreurs ou le mode actuel.

## Schéma fonctionnement global du système avec flux d'information



## Documentation utilisateur

### Démarrage rapide :

Mettre sous tension la station météo.

Accès possible au mode configuration par un appui prolongé sur le bouton rouge lors du démarrage.

Sinon la station météo démarre en mode standard (LED verte).

Passage au mode maintenance (LED orange) par un appui de 5 secondes sur le bouton rouge.

Passage au mode économique (LED bleue) par un appui de 5 secondes sur le bouton vert.

Passage au mode standard (LED verte) par un appui de 5 secondes sur le bouton rouge.

Passage au mode économique (LED bleue) par un appui de 5 secondes sur le bouton vert.

Passage au mode standard (LED verte) par un appui de 5 secondes sur le bouton vert.

Passage au mode maintenance (LED orange) par un appui de 5 secondes sur le bouton rouge.

Pour plus de précisions consulter le mode d'emploi détaillé.

## Mode d'emploi détaillé

### Démarrage :

Le démarrage de la station météo s'effectue lors de la mise sous tension de celle-ci

### Mode :

La station météo possède plusieurs modes :

#### Standard (LED verte) :

Se lance quelques secondes après le démarrage si aucune action est réalisée. Il permet la collecte et l'enregistrement des données sur la carte SD. Le temps entre 2 enregistrements est de 10 minutes par défaut (peut-être modifié dans le mode configuration). Le mode standard est reconnaissable grâce à l'allumage de la LED en vert.

Depuis le mode standard il est possible d'accéder au mode maintenance et au mode économique grâce à un appui de 5 secondes sur le bouton respectivement rouge ou vert

#### Économique (LED bleue) :

Se lance après un appui de 5 secondes sur le bouton vert depuis le mode standard. Il permet la collecte et l'enregistrement des données sur la carte SD comme le mode standard mais le temps entre 2 enregistrements est de 2 fois le temps défini. Le mode économique est reconnaissable grâce à l'allumage de la LED en bleu.

Depuis le mode économique, on peut retourner dans le mode standard en appuyant à nouveau sur le bouton vert 5 secondes et aller dans le mode maintenance en appuyant sur le bouton rouge 5 secondes.

#### Maintenance (LED orange) :

Accessible depuis le mode économique et le mode standard par une pression du bouton rouge pendant 5 secondes. Le mode maintenance permet d'afficher sur un moniteur les données des capteurs. Le mode permet aussi de retirer la carte SD de façon sécurisée

Depuis le mode maintenance, on peut choisir le mode dans lequel on veut aller soit mode standard ou mode économique par une pression de 5 secondes respectivement sur le bouton rouge ou vert.

#### Configuration (LED jaune) :

Le mode configuration est seulement accessible au démarrage de la station météo. Il permet d'afficher et de modifier les valeurs définies par défaut pour la collecte de données (valeurs minimales et maximales et les données à enregistrer et à afficher)

Depuis le mode configuration, on peut accéder aux commandes suivantes avec ces valeurs par défaut

- Capteur de luminosité
- LUMIN = 1

Permet d'activer (1) ou de désactiver (0) l'enregistrement et l'affichage relatif au capteur

- LUMIN\_LOW = 200
- LUMIN\_HIGH = 1023

Permet de définir respectivement la valeur minimale et maximale de ce capteur

- Capteur de température
- TEMP\_AIR = 1

Permet d'activer (1) ou de désactiver (0) l'enregistrement et l'affichage relatif au capteur

- MIN\_TEMP\_AIR = -5
- MAX\_TEMP\_AIR = 30

Permet de définir respectivement la valeur minimale et maximale de ce capteur

- Capteur d'humidité
  - HYGR = 1

Permet d'activer (1) ou de désactiver (0) l'enregistrement et l'affichage relatif au capteur

- HYGR\_MINT = 0
- HYGR\_MAXT = 50

Permet de définir respectivement la valeur minimale et maximale de ce capteur

- Capteur de pression
  - PRESSURE = 1

Permet d'activer (1) ou de désactiver (0) l'enregistrement et l'affichage relatif au capteur

- PRESSURE\_MIN = 450
- PRESSURE\_MAX = 1030

Permet de définir respectivement la valeur minimale et maximale de ce capteur

- RESET

Permet de réinitialiser toutes les valeurs

- recap

Permet d'afficher toutes les variables avec leurs valeurs

- exit

Permet de sortir du mode configuration

- LOG\_INTERVALL = 10

Permet de régler le temps entre 2 enregistrements de valeurs (en minutes)

- FILE\_MAX\_SIZE = 2048

Permet de définir la taille des fichiers dans la carte SD

### LED Mode et Erreur :

- LED verte continue

Mode standard

- LED jaune continue

Mode configuration

- LED bleue continue



#### Mode économique

- LED orange continue

#### Mode maintenance

- LED intermittente rouge et bleue (fréquence 1Hz, durée identique pour les 2 couleurs)

#### Erreur d'accès à l'horloge RTC

- LED intermittente rouge et jaune (fréquence 1Hz, durée identique pour les 2 couleurs)

#### Erreur d'accès aux données du GPS

- LED intermittente rouge et verte (fréquence 1Hz, durée identique pour les 2 couleurs)

#### Erreur accès aux données d'un capteur

- LED intermittente rouge et verte (fréquence 1Hz, durée 2 fois plus longue pour le vert)

#### Données reçues d'un capteur incohérentes - vérification matérielle requise

- LED intermittente rouge et blanche (fréquence 1Hz, durée identique pour les 2 couleurs)

#### Carte SD pleine

- LED intermittente rouge et blanche (fréquence 1Hz, durée 2 fois plus longue pour le blanc)

#### Erreur d'accès ou d'écriture sur la carte SD

## Conclusion :

Pour finir, nous avons vu la composition globale de notre programme avec les flux observés, répondant à la documentation technique. Enfin, il a été décrit le moyen de fonctionnement de notre station météo pour répondre à la documentation utilisateur.