

04/11/2023

Documentation

Bloc systèmes embarqués

Table des matières

Table des matières	2
Contexte :	2
Objectifs :	2
Contraintes :	2
Documentation technique :	3
Diagramme d'états :	3
Schéma de flux d'information :	3
Schéma de la structure globale simplifiée :	4
Architecture générale du programme :	4
Documentation utilisateur :	6
Montage du prototype :	6
Port du prototype :	6
Conclusion :	7
Ressources :	8

Contexte :

L'agence Internationale pour la Vigilance Météorologie (ou AIVM) souhaite déployer des stations météo embarquées dans l'océan sur des navires pour mesurer certains paramètres. Notre start-up a été choisie pour développer cette station météo.

Objectifs :

L'objectif de ce livrable est de présenter les choix opérés pour le système et d'informer l'utilisateur sur les performances du prototype.

Contraintes :

- Schéma de flux d'information
- Architecture générale du programme
- Guide pour l'utilisateur final

Documentation technique :

Diagramme d'états :

Voici ci-dessous un diagramme d'état permettant d'illustrer les différents états du système, ses transitions et ses éléments.

Pour rappel, le mode activé en sortie du mode maintenance est le mode précédant l'activation de celui-ci.

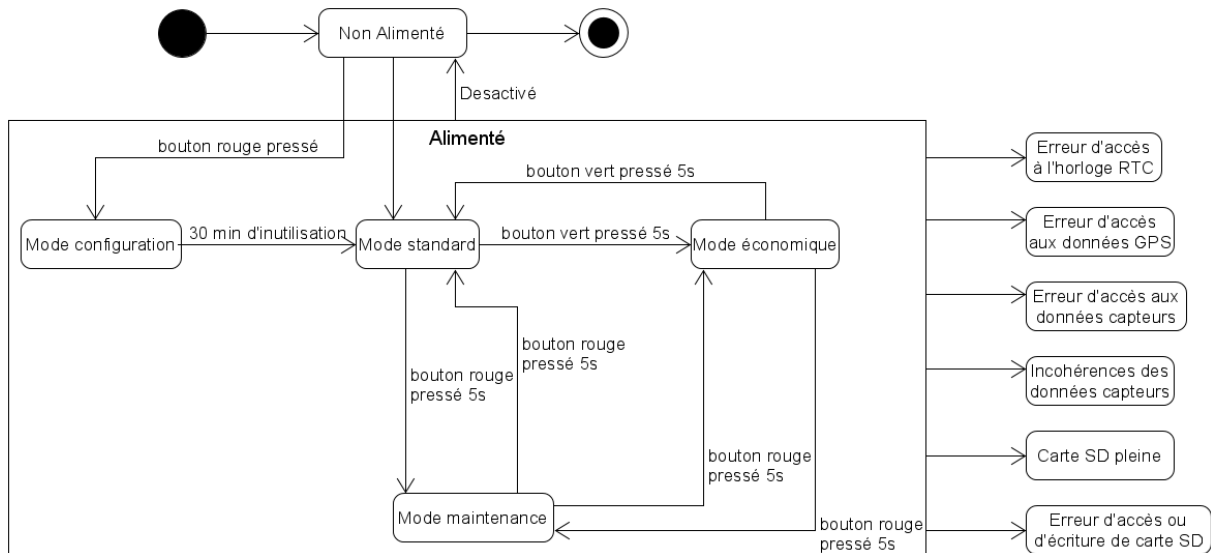


Schéma de flux d'information :

Ce schéma représente les flux d'informations entre les différents composants systèmes ainsi que les données transmises.

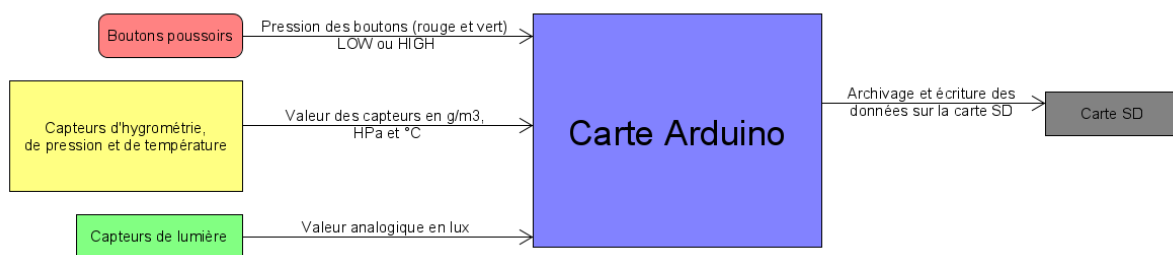
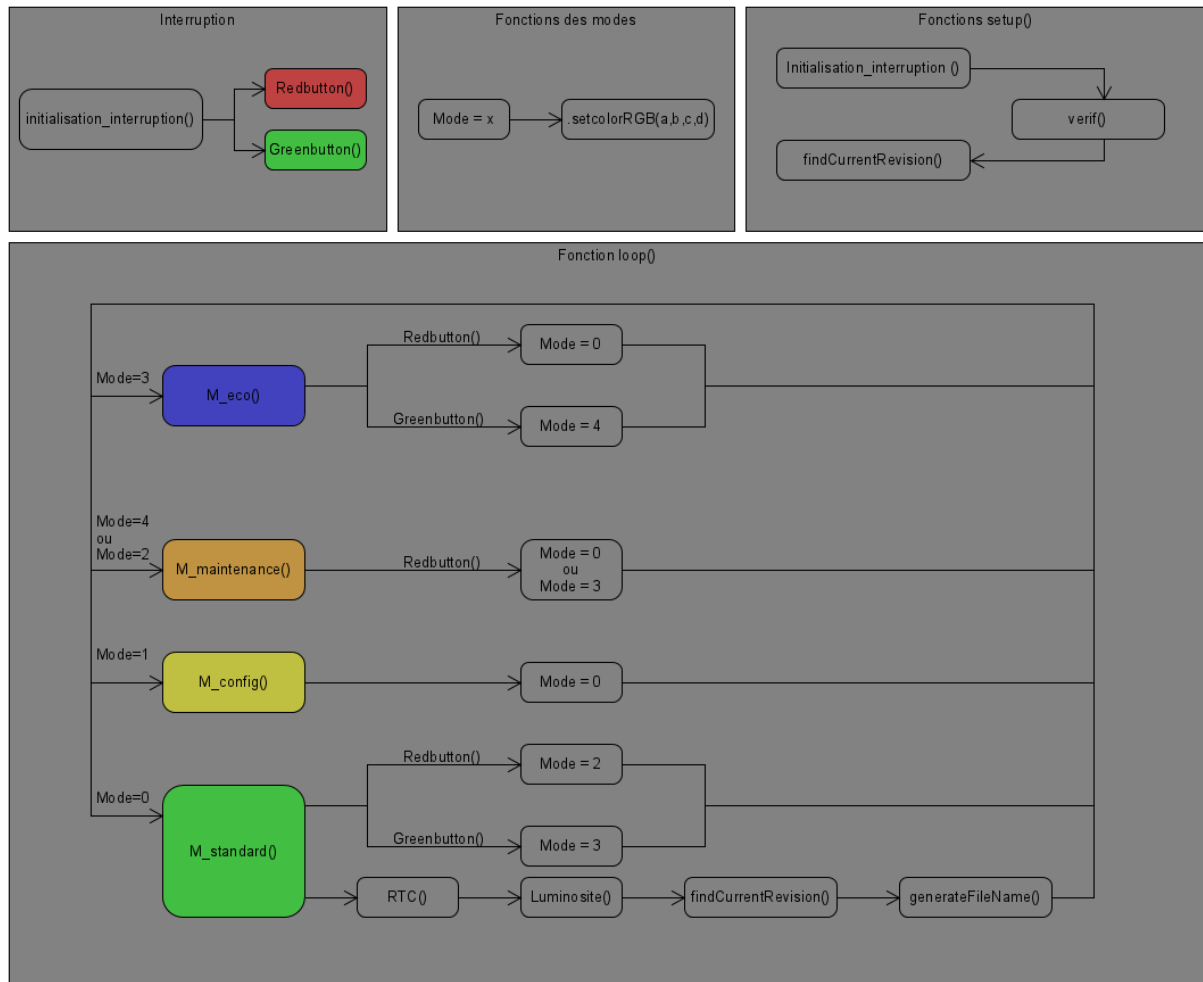


Schéma de la structure globale simplifiée :

Ce schéma permet de mieux comprendre la structure globale du programme. On y retrouve les différents modes, les différentes interruptions ainsi que les variables nécessaires aux changements de mode.

- Mode = 4 : Mode maintenance depuis le mode économique
- Mode = 2 : Mode maintenance depuis le mode configuration



Architecture générale du programme :

Déclaration des bibliothèques et structures :

Au début du programme, on commence par initialiser les bibliothèques nécessaires. De plus, nous avons ajouté deux structures, variables et capteurs.

Initialisation des broches et capteurs :

Lors de l'utilisation de la fonction **setup()** (la fonction d'initialisation du programme sous Arduino), on initialise les broches et les capteurs avant d'utiliser différentes fonctions. On utilise notamment la fonction **Initialisation_interruption()** qui initialise les interruptions des boutons ainsi que la fonction **verif()** qui vérifie l'initialisation des différents composants.

Gestion des modes de fonctionnement :

Dans la fonction **loop()** (la fonction principale du programme), on utilise différents modes de fonctionnement :

- **M_standard()** : initialisation du mode standard
- **M_config()** : initialisation du mode configuration
- **M_eco()** : initialisation du mode économique
- **M_maintenance()** : initialisation du mode maintenance

Gestion des interruptions :

Des interruptions sont configurées sur les boutons rouge et vert avec les deux fonctions **Redbutton()** et **Greenbutton()**.

Acquisition des données :

Pour acquérir et enregistrer les données, on utilise d'abord la fonction **RTC()** qui permet de formater et récupérer l'heure de l'horloge. Par la suite, on utilise les fonctions des différents capteurs pour récupérer leurs données.

Gestion des fichiers :

Une fois les données acquises, on utilise la fonction **findCurrentRevision()** pour déterminer le numéro de révision du fichier, puis on utilise la fonction **generateFileName()** pour générer un nom de fichier en fonction de l'heure et du numéro de révision. Pour finir, dans la fonction **loop()** après le changement de mode, on enregistre les données acquises dans le fichier correspondant.

Initialisation de la LED RGB :

On définit une variable de type Chainable provenant de la bibliothèque ChainableLED pour initialiser la Led RGB et la faire changer de couleur avec la fonction **setColorRGB()**.

Documentation utilisateur :

Montage du prototype :

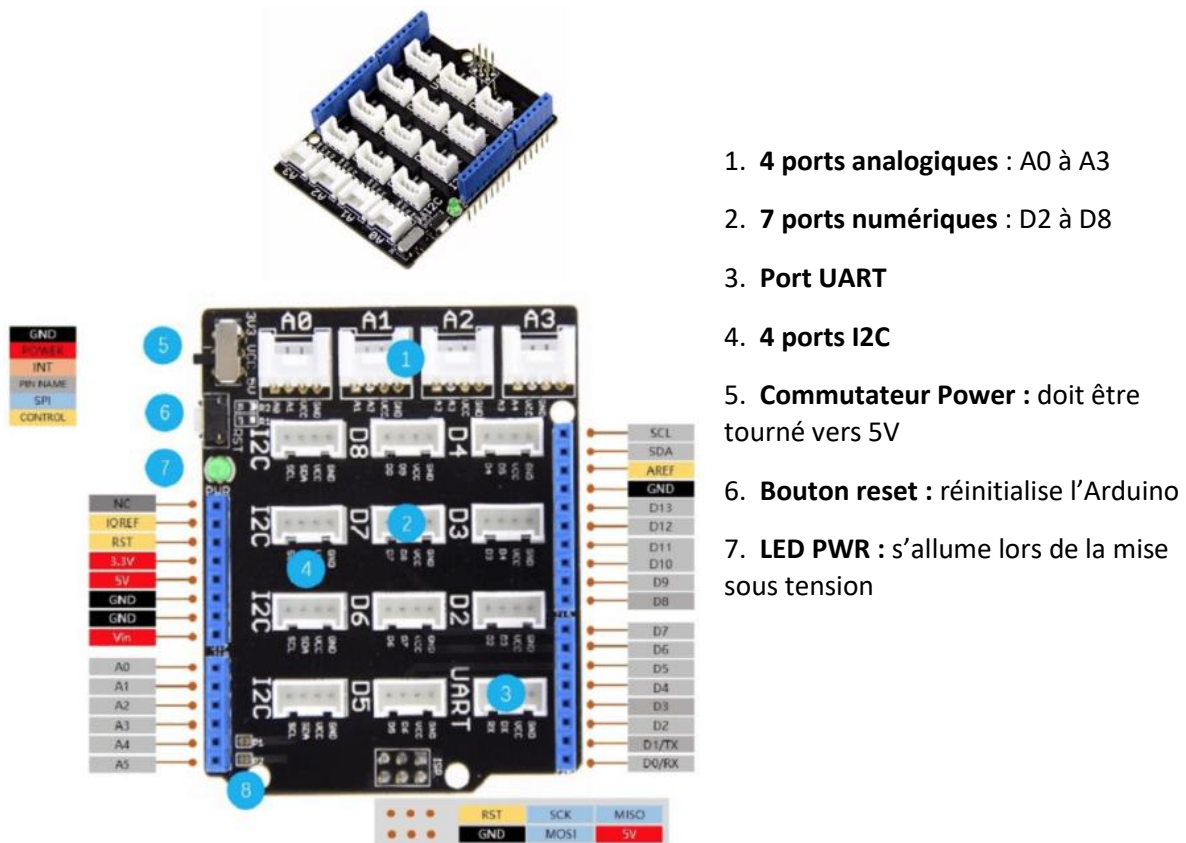
Voici comment brancher les différents éléments de la station météo à la carte Arduino :

- **Horloge RTC** : branché sur le bus I2C qui comprend les lignes SDA et SCL
- **LED RGB** : branché dans le bus D5 correspondant aux pins 5 et 6
- **Dual bouton** : branché sur le bus D2 qui correspond aux pins 2 et 3 permettant les interruptions
- **Capteur de luminosité** : branché sur le bus analogique A2
- **Capteur BME** : branché sur un bus analogique

Ports du prototype :

Grâce au composant Grove Base Shield, il est possible de brancher plusieurs modules différents (comme des capteurs) simultanément.

Il est donc important de savoir où l'on doit brancher chaque capteur sur le prototype.



Utilisation :

Au démarrage, il est possible d'accéder au mode configuration en appuyant sur le bouton rouge. Après trente minutes d'inactivité, la station météo passera automatiquement en mode standard.

Si vous souhaitez accéder directement au mode standard pour relever les données, il suffit seulement d'allumer la station météo.

Par la suite, il est possible d'accéder au mode économique pour activer l'économie depuis le mode standard en appuyant cinq secondes sur le bouton vert. Pour retourner au mode standard, il faut appuyer à nouveau cinq secondes sur le bouton vert.

Dans le cas où l'on veut accéder au mode maintenance, il est possible d'y accéder depuis le mode standard ou économique. Pour cela, il faut appuyer cinq secondes sur le bouton rouge. Ce mode permet d'accéder directement aux données capteurs depuis une interface série et de retirer la carte SD sans corrompre les données. Pour sortir de ce mode, il faut à nouveau presser le bouton rouge pendant cinq secondes.

Il est aussi possible que lors de son lancement, la station météo rencontre des erreurs. Voici la liste des erreurs et le code LED correspondant pour les identifier :

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 :

En conclusion, nous avons fourni la documentation technique nécessaire aux techniciens en cas de problèmes. Le diagramme d'états et le schéma de flux d'informations du produit ainsi que l'architecture générale du programme permettent de comprendre le fonctionnement de la station météo et de la maintenir en état de fonctionnement.

Ressources :

- Prosit
- Workshop
- Corbeille d'exercices
- Ressource pour le Grove Base Shield : <https://www.seeedstudio.com/blog/2019/09/25/best-20-arduino-shields-you-should-try/>