

Léakim Fiset 1521797

Raoul Hunter-Villeneuve 1995544

Groupe 10055

**TP3 : Station météo**

Travail présenté à

Monsieur Alain Parent

Pierre-François Léon

Applications mobiles et objets connectés

420-W48-SF

Département de Techniques de l'informatique

Programmation, bases de données et serveurs

Cégep de Sainte-Foy

1er mars 2021

# Table des matières

Partie 1 : Préparation du projet .....	3
Partie 2 : Registre des heures .....	8
Sources: .....	9

## Vidéo fonctionnement du projet (5 min) :

→ Lien : [https://www.youtube.com/watch?v=vn1FxcQefM8&ab\\_channel=RetroRimos](https://www.youtube.com/watch?v=vn1FxcQefM8&ab_channel=RetroRimos)

## Vidéo promotionnelle (3 min):

→ Lien : [https://www.youtube.com/watch?v=jEfPe02mWDw&ab\\_channel=RetroRimos](https://www.youtube.com/watch?v=jEfPe02mWDw&ab_channel=RetroRimos)

## Voir en annexe

- Code C++
- Manuel d'utilisation



# Partie 1 : Préparation du projet

## Contexte du projet :

Selon l'astrophysicien renommé mondialement, Hubert Reeves, notre planète entre dans la 6e grande extinction. Chaque jour, nous voyons la destruction produite par l'Homme à travers nos bulletins de nouvelles modernes. Selon d'autres scientifiques, chercheurs et écologistes, les actions humaines ont modifié le climat de la planète Terre de façon irréversible. Ces changements climatiques seraient l'une des principales sources de la force grandissante de plusieurs ouragans, typhons et tornades survenues durant les deux dernières décennies. Certaines de ces tempêtes ont complètement modifié géologiquement des régions du globe. Des zones où la vie humaine n'est plus possible.

Notre équipe « Spitfire Corporation » a participé à un projet unique en collaboration avec diverses organisations mondiales (NASA, SpaceX et Environnement Canada). Le but étant de répondre à un besoin grandissant de prédire avec précisions la formation de systèmes météorologiques dangereux. Nous devons protéger les populations vulnérables qui vivent dans des régions reculées du monde. Notre équipe a voulu mettre de l'avant ses compétences dans la construction d'un robot volant. Un robot qui peut affronter les pires tempêtes produites par la Nature.

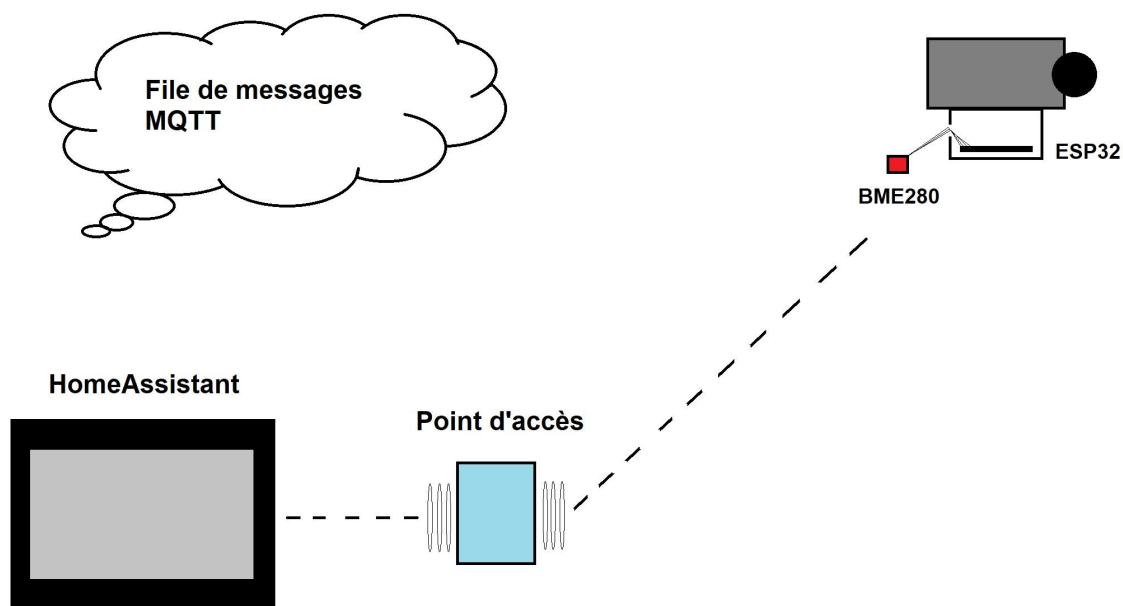
Nous vous présentons le **Robot Météo**.

Vous trouverez dans ce document les différents éléments techniques que notre robot comporte.

## Planification, attribution des tâches, étapes du projet :

Le projet a débuté dans une grande confusion comme tous les projets complexes qui débutent. Nous devons bien comprendre les enjeux, les contraintes et les besoins des différents clients. Il fallait aussi mettre de l'avant les idées qui sont possibles et présentables. Les deux membres de l'équipe ont d'abord fait fonctionner différents prototypes du projet dans un réseau local. Chacun des membres avait une compréhension globale du système. Lorsque les composants physiques et virtuels ont bien fonctionné entre eux, l'équipe est entrée dans une seconde phase du projet. Il fallait maintenant que le robot puisse fonctionner dans un réseau indépendant. Il fallait faire communiquer les différents composants à travers un seul point d'accès.

## **Fonctionnement :**



Notre produit est divisé en deux volets. Il comporte une installation logiciel de la part du client, ainsi qu'un assemblage de plusieurs matériaux fournis en pièces séparées. Notre manuel d'utilisation complet est fourni en annexe.

### **Volet logiciel:**

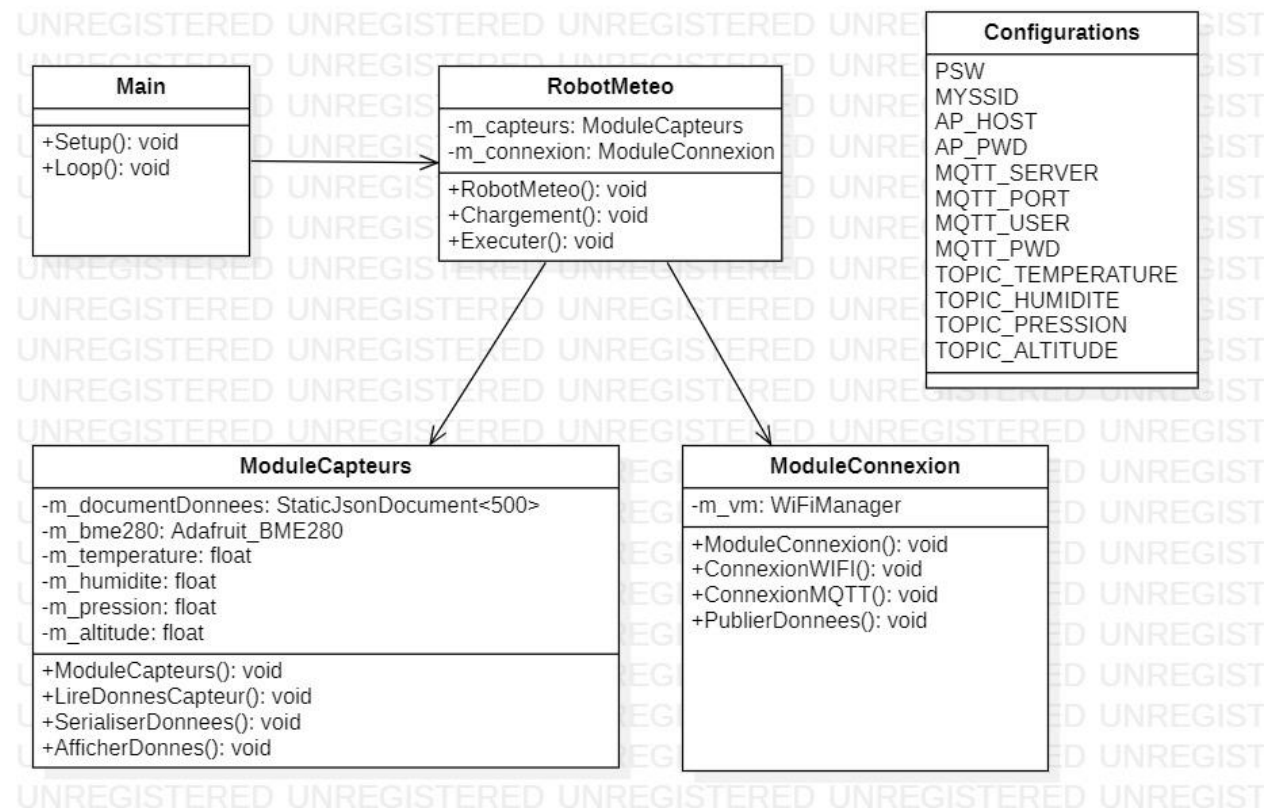
Le client va utiliser son propre cellulaire pour créer un point d'accès WiFi. Il va créer une porte d'entrée à plusieurs réseaux entrant. Il va pouvoir ensuite connecter son propre ordinateur à ce réseau. Après des configurations de base, Il va pouvoir finalement démarrer un logiciel de domotique fourni par la compagnie qui s'appelle Home Assistant. Ce dernier utilise une technologie qui a fait ses preuves depuis plus de 20 ans dans les régions les plus reculées du monde. Un protocole de messagerie publish-subscribe basé sur le protocole TCP/IP. Il a pour nom MQTT (Message Queuing Telemetry Transport).

### **Volet matériel:**

Le client va assembler différentes pièces pour constituer un puissant robot. Son unité centrale est un ESPDUINO-32 qui mesure différentes données à travers un capteur BME280. Le robot va agir comme un client virtuel dans le réseau produit par le point

d'accès (cellulaire du client). Il va publier les données recueillies de son capteur dans la file de messages MQTT. Ces mêmes données seront ensuite récupérées par le logiciel Home Assistant, et les résultats seront affichés en temps réel à travers une interface web.

## Diagramme de classes



Pour notre programme, nous avons tenté d'imiter la structure d'un robot. On s'est imaginé une classe **RobotMeteo** qui utilise différents modules pour fonctionner. Il a un premier module qui s'occupe de la lecture sur ses capteurs et de la sérialisation. Il a ensuite un deuxième module qui s'occupe des différentes opérations de connexion. Nous avons distingué une méthode pour la connexion WiFi et une méthode pour la connexion MQTT. C'est dans ce module aussi que la publication dans la file de messages se fait.

## Inventaire des pièces

Composant	Description	Quantité désirée	Prix unitaire (\$)	Sous-total (\$)
ESPduino-32		1	4.57	4.57
BME280	GYBMEP	1	2.36	2.36
Boitier	Plastique bleu	1	9.99	9.99
Vis 5 mm	Visser les 4 côtés du boîtier	4	0.12	0.48
Tournevis	Pointe plate	1	0.98	0.98
Pile 9v	Alimenter ESP32	1	6.99	6.99
Connecteur pile 9v	Relié à la pile 9v.	1	0.74	0.74
Fils dupont	Mâle-femelle	4	0.10	0.40
Broche de fer		20 cm x 2	0.05 par 5 cm	0.20
Drone	Holy Stone HS510	1	289.99	289.99
Total				Sous-total: 316,70 TPS (5%): 15,85 TVQ (10%): 31,67 <b>Grand-total: 364,20\$</b>

## Estimation énergétique

L'ESPduino-32 a besoin d'une tension minimum de 2.3V. Pour les tests, il était alimenté par une tension de 3.3V. Par contre, lorsque le capteur de température sera sur le drone, une pile de 9V est utilisée. La broche VIN possède un régulateur de tension de 3.3V qui s'occupe de transformer la tension de sortie à 3.3V. La fiche technique du BME280 indique que 3,6  $\mu$ A est sa consommation lors d'un usage en continue pour la lecture de l'humidité, de la pression et de la température. Celle-ci est négligeable. Par contre, l'ESPduino-32 a une consommation de 260 mA en mode actif. Pour limiter la consommation, l'utilisation en mode de sommeil serait idéale. Tout d'abord, nous pouvons estimer la consommation électrique. Le courant délivré proposé est de 0.5 A. Alors ce nombre sera utilisé.

$$U_t = 3.3V$$

$$I_t = 0.5A = 500mA$$

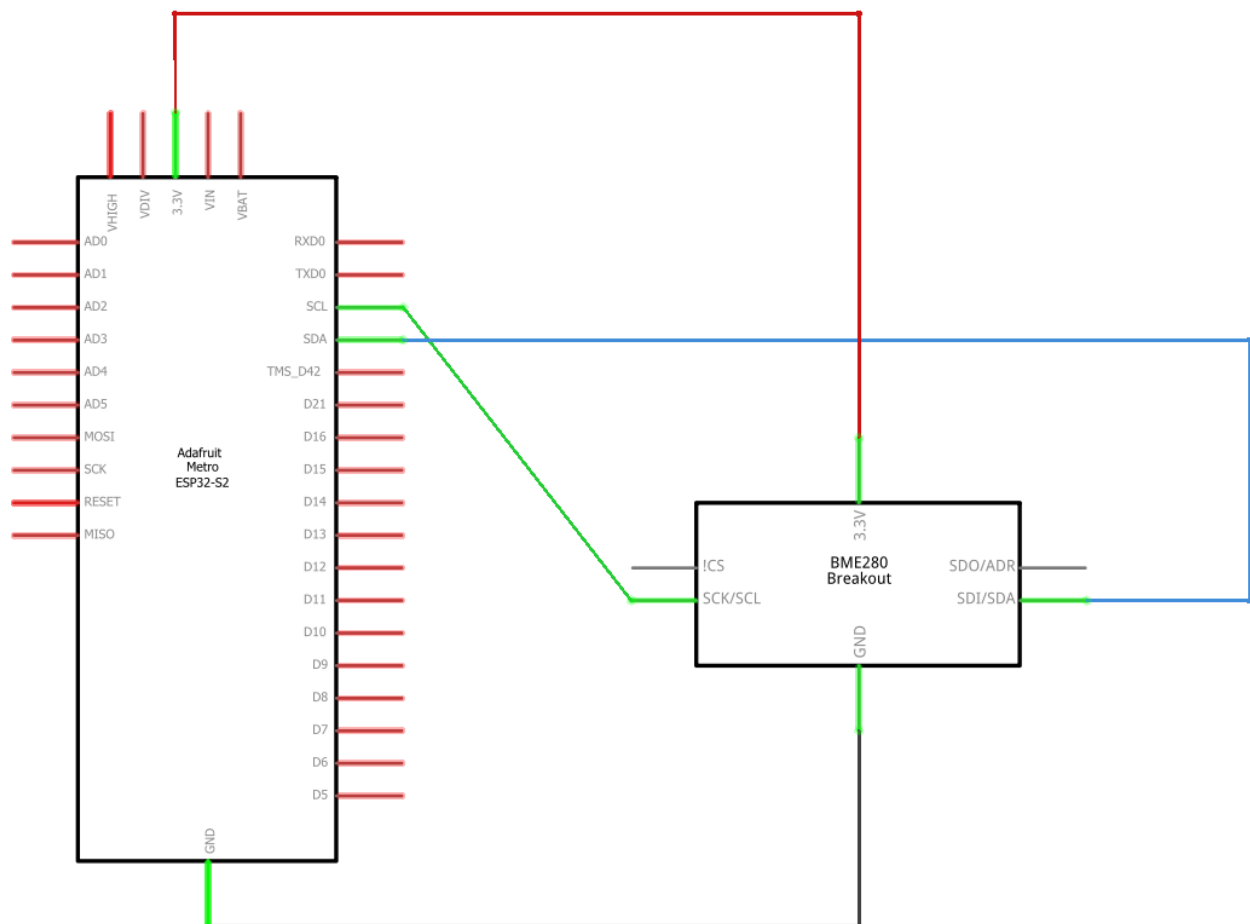
$$\text{Puissance} = UI = 3.3V * 0.5A = 1.65 W$$

La consommation est donc de  $0,00165 \text{ kW} * \text{temps d'utilisation}$ .

Il est intéressant de connaître combien de batterie il faut prévoir. Sachant que les batteries de 9V ont une capacité typique allant de 0.4 Ah à 1.2 Ah, nous avons une batterie de 104 minutes à 314 minutes (*Wikipedia*, 2021, paragr. 2).

### **Schéma technique:**

L'ESPDUINO-32 est alimenté par une pile de 9V.



fritzing

→ Voir manuel d'utilisation en annexe

## **Partie 2 : Registre des heures consacrées au projet**

**Entre le 19 et le 22 février:** Au moins 8 à 12h pour chacun des membres pour comprendre le travail à faire. L'installation/configuration des machines virtuelles.

**22 février:** 1er communication entre l'un de nos ESP32 et MQTT à l'école. Début du design de notre robot. Préparer le matériel et voir ce qui est possible d'attacher après le drone volant. (3h)

**23 février:** Repérage du lieu de tournage pour le drone au lac Saint-Augustin. (1h)

**24 février:** Préparation des photos pour le manuel. (2h)

**25 février:** Plusieurs tests avec le drone et le poids qu'il peut supporter. Tests concluants. Finaliser le code, implantation des classes. (6h)

**26 février:** Tournage des séquences vidéos extérieures du drone. (30 min)

**27-28 février:** Confection du document pour le client, montage des vidéos, finalisation du manuel et préparation de la présentation. (16h)

**Total:** Environ 50h par membre de l'équipe.



# Sources

**Pile 9 volts. (2021). Wikipedia.** [https://fr.wikipedia.org/wiki/Pile\\_9\\_volts](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pile_9_volts)

**Autonomie d'une batterie. (2021). Calculer facilement avec Calculis.**  
<https://calculis.net/batterie>

**DiylOt. (2019). What is the best battery for the ESP32?**  
<https://diyi0t.com/best-battery-for-esp32/>

**Adafruit learning system. (2020). Adafruit BME280 Humidity + Barometric Pressure + Temperature Sensor Breakout (Publication 2020-11-18).**  
<https://www.digikey.fr/fr/pdf/a/adafruit/bme280-sensor-breakout>

**Espressif Systems. (2021). ESP32 Series Datasheet.**  
[https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32\\_datasheet\\_en.pdf](https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_datasheet_en.pdf)

**Create A Simple ESP32 Weather Station With BME280.**  
<https://lastminuteengineers.com/bme280-esp32-weather-station/>

**Introduction to ESP32 - Getting Started**  
[https://www.youtube.com/watch?v=xPIN\\_Tk3VLQ&ab\\_channel=DroneBotWorkshop](https://www.youtube.com/watch?v=xPIN_Tk3VLQ&ab_channel=DroneBotWorkshop)

**Drone HolyStone HS510 : Manuel d'utilisateur**  
<http://www.holystone.com/Uploads/Download/2020-11-19/5fb628356651a.pdf>

**Transport Canada - Aviation - Sécurité Drones**  
<https://tc.canada.ca/fr/aviation/securite-drones/utiliser-votre-drone-facon-securitaire-legale>