

1

# Frida : monitoring de chambres froides

Défense du Travail de fin d'études présenté pour  
l'obtention d'un diplôme de bachelier en  
Informatique et systèmes - Orientation  
Technologie de l'informatique

# Table des matières

- Introduction
- Matériel et théorie
- Présentation de Frida
- Conclusion

# Introduction

## ➤ Pourquoi faire le monitoring d'une chambre froide?

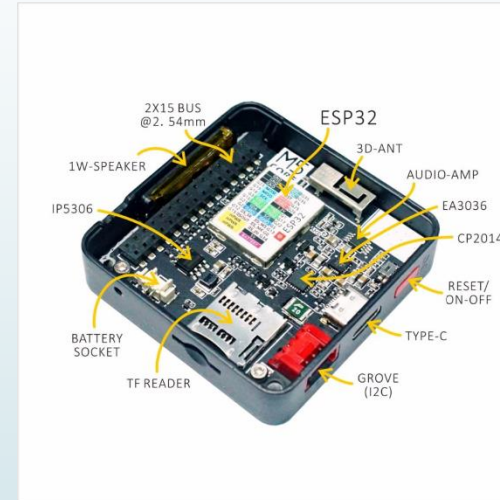
Nécessité d'avoir un historique de l'évolution de la température.

## ➤ Les objectifs :

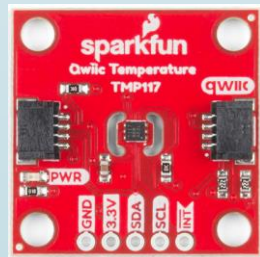
- Mesurer la température périodiquement
- Envoyer les données à un serveur se chargeant de l'archivage
- Facile à prendre en main
- Personnalisable
- Versatilité et adaptabilité aux besoins des clients

# Matériel utilisé

## ➤ M5 Stack Core



## ➤ Sonde de température : TMP117 et SHT31

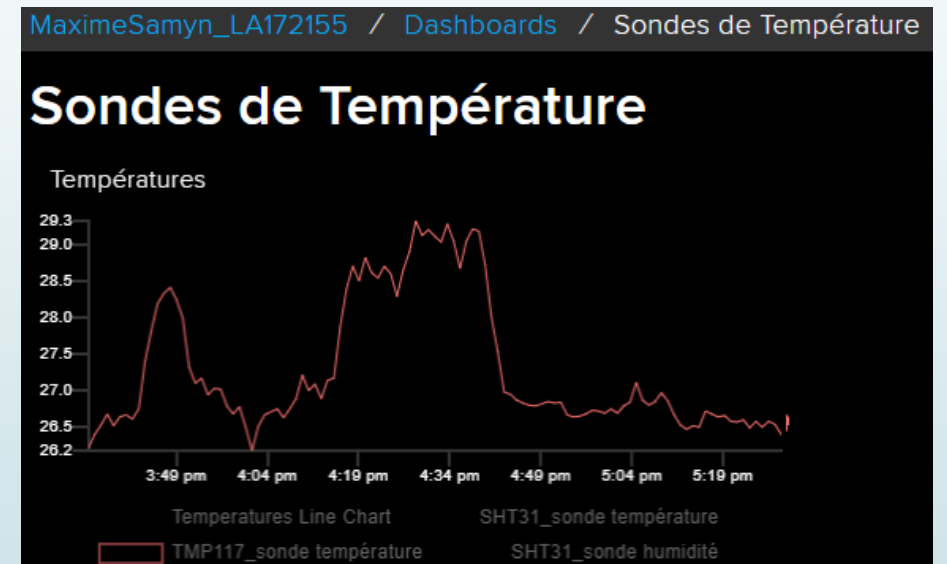


# Choix de plateforme en ligne

## ➤ ELSA

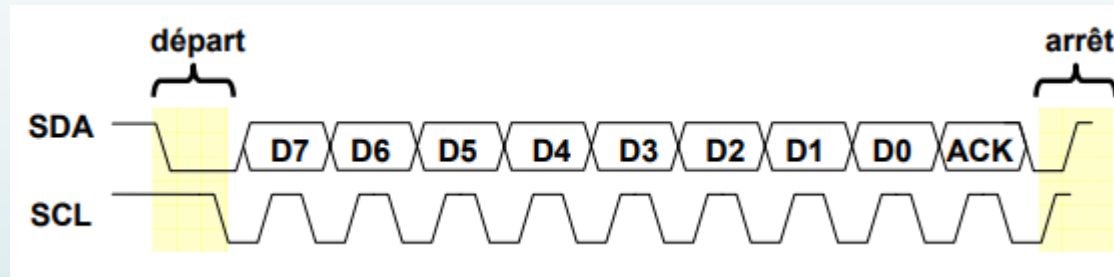


## ➤ Adafruit IO



# Théorie : mesure de la donnée

## ➤ I<sup>2</sup>C (aussi appelé « Two Wire Interface »)



Avantages :

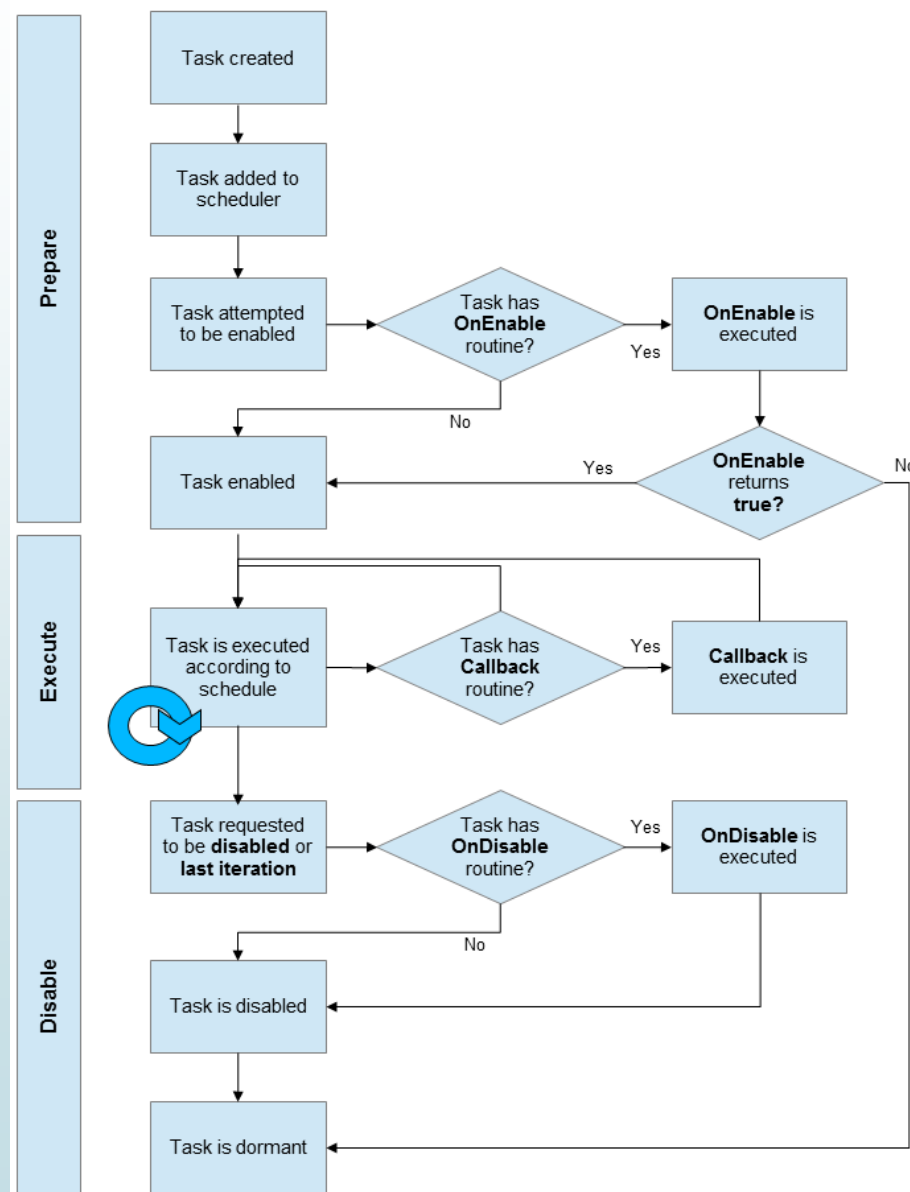
- Supporte de nombreux capteurs différents
- Permet de brancher plusieurs capteurs en même temps

# Théorie : multithreading

➤ Planificateur de tâches :  
Séparer les fonctionnalités du projet en tâches

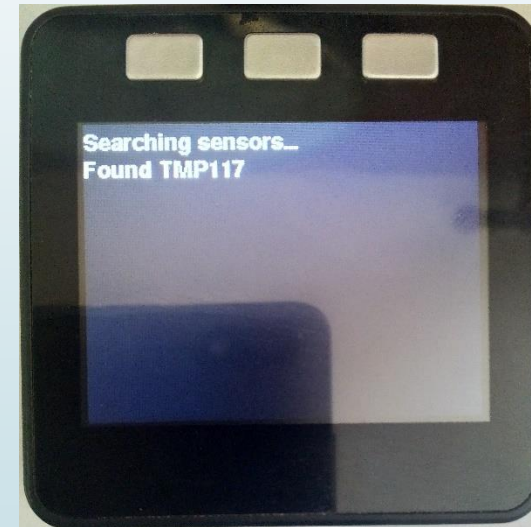
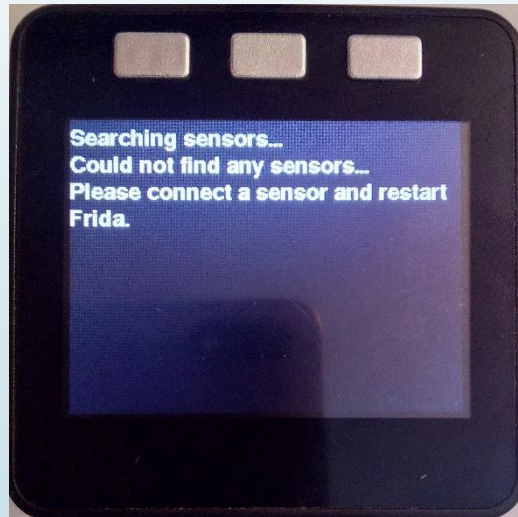
Une tâche est définie par :

- Un intervalle
- Un nombre d'itérations
- Une méthode de callback
- Un planificateur de tâches
- Un état d'activation
- Des méthodes spécifiques à son activation et à sa désactivation



## Frida : phase d'initialisation

- Découverte du capteur





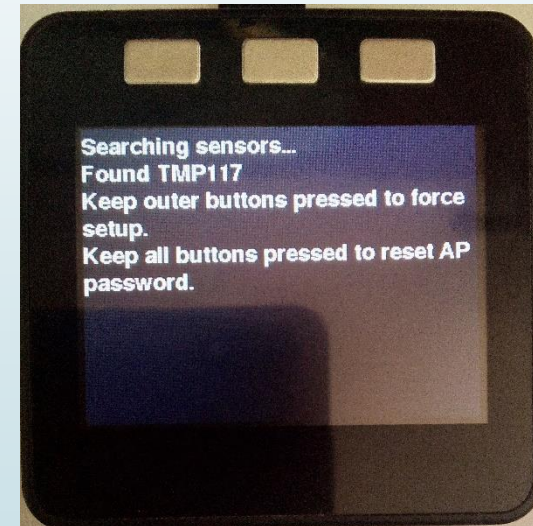
## Frida : phase d'initialisation

### ➤ Initialisation du mode de paramétrage :

Création d'un point d'accès WiFi ainsi que d'un formulaire de paramétrage Web

Cette fonctionnalité permet de définir :

- Le nom du point d'accès créé par Frida ainsi que son mot de passe
- Le nom du réseau WiFi que Frida doit utiliser ainsi que son mot de passe
- Le fuseau horaire à utiliser
- Les paramètres nécessaires pour communiquer avec la plateforme en ligne
- Certains délais relatifs au monitoring



## Frida : mesures et affichage

### ➤ Tâche « Read Sensor » : rôle double

1. Lecture de la mesure et vérification d'erreurs
2. Affichage des informations à l'écran :
  - Heure actuelle
  - Erreurs et avertissements
  - Affichage de la mesure



## Frida : mesures et affichage

### ➤ Tâche « Read Buttons State »

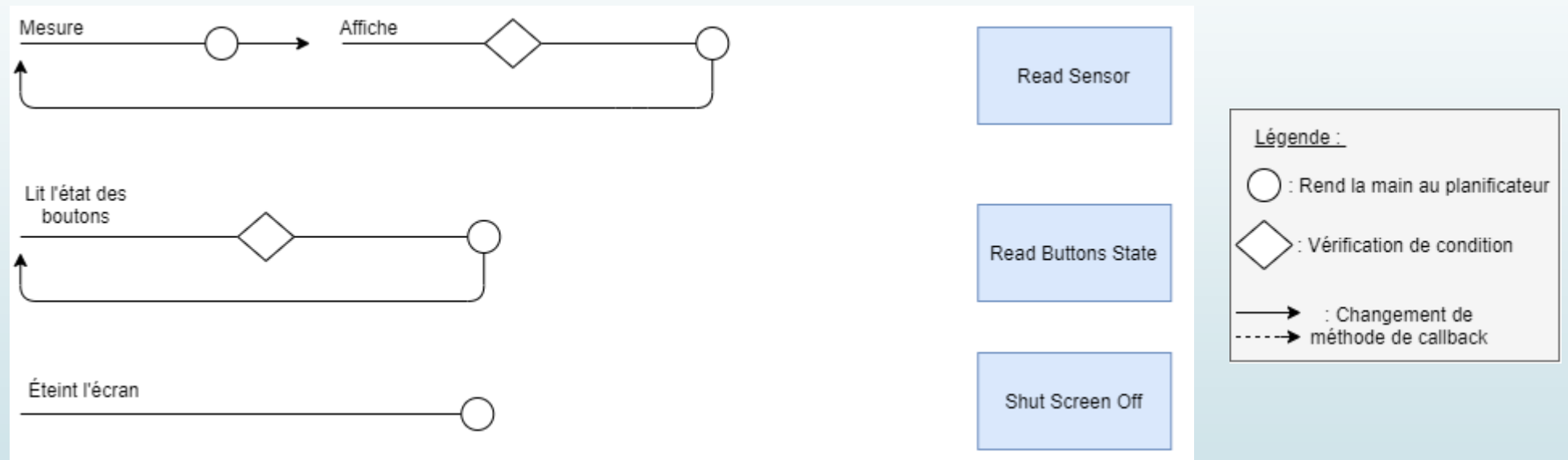
Allume l'écran si il est éteint et active « Shut Screen Off » lorsqu'un bouton est pressé.

### ➤ Tâche « Shut Screen Off »

S'exécute une seule fois pour éteindre l'écran après un délai paramétrable.

## Frida : mesures et affichage

➤ Diagramme des tâches liées aux mesures et à l'affichage



# Frida : mode de paramétrage

## ➤ Tâche « WebConf Loop »

Gère le point d'accès et le serveur Web créé. Elle effectue également la transition du mode Point d'accès au mode connecté.

## ➤ Tâche « Check WebConf Status »

Vérifie périodiquement l'état de la connexion au WiFi : active l'envoi de données en ligne quand on est connecté.

192.168.4.1/config

Module name	Frida-Elsa
AP password	••••••
WiFi SSID	DESKTOP-T36NG7C 5809
WiFi password	••••••
Startup delay (seconds)	60
Time Zone (ex : "Europe/Brussels" or "BE")	Europe/Brussels

Elsa Hostname	phenics.gembloux.ulg.ac.be
Elsa temperature sensor name	TMP117
Elsa optional humidity sensor name	

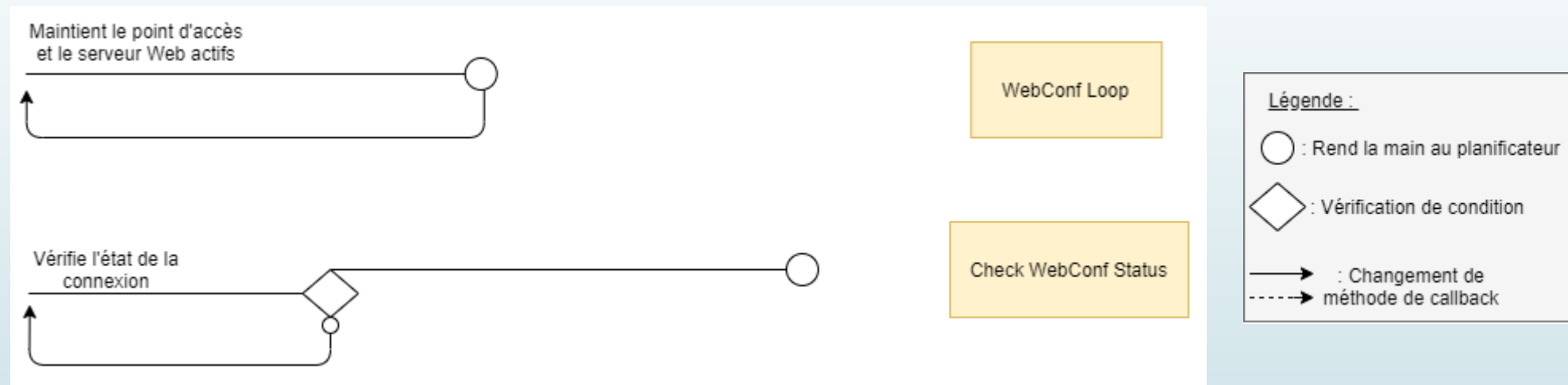
New measure frequency (in seconds)	10
Screen active time (in seconds)	120
Communication with the online platform delay (in seconds)	300

Apply

Firmware config version "init"

## Frida : mode de paramétrage

### ➤ Diagramme des tâches liées au mode de paramétrage



## Frida : communication des données

### ➤ Sélection de la plateforme :

Se fait dans le formulaire Web en entrant les paramètres correspondant à la plateforme souhaitée.

### ➤ Division en tâches :

Permet d'améliorer la robustesse et de faciliter l'intégration de nouvelles plateformes.

# Frida : communication des données

## ➤ Étape 1 : initialisation de la tâche

Vérification de la connexion au réseau. Retour au mode Point d'accès si l'on n'est pas connecté lors de la dernière itération de la tâche.

Chargement et vérification des paramètres enregistrés en mémoire Flash par le formulaire Web.

Désactivation des tâches correspondant aux plateformes non sélectionnées.



## Frida : communication des données

### ➤ Étape 2 : Connexion à la plateforme et envoi des données

#### ❖ Adafruit IO :

Établissement de la connexion et maintien de celle-ci par l'activation d'une autre tâche de fond. Retour à l'étape 1 si l'on a perdu la connexion.

La plateforme souscrit au module qui continuera d'envoyer périodiquement les données tant qu'aucun problème n'est détecté.

## Frida : communication des données

### ➤ Étape 2 : Connexion à la plateforme et envoi des données

#### ❖ ELSA :

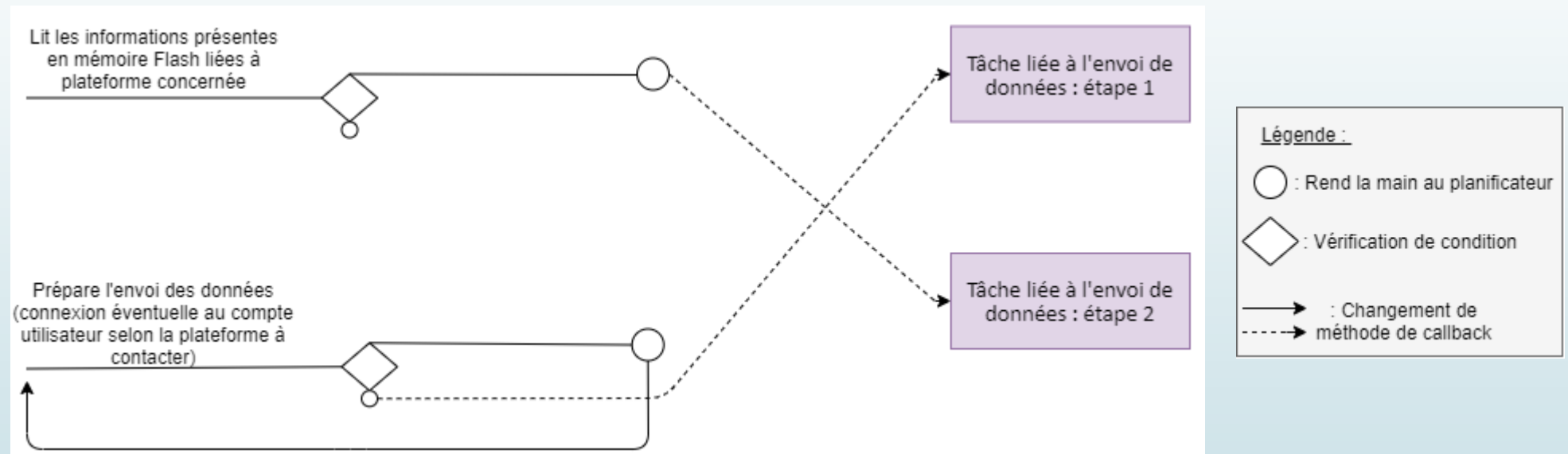
Se fait sans connexion à un compte en effectuant directement les requêtes HTTP vers le serveur.

Par mesure de sécurité, ces requêtes contiennent un paramètre de contrôle auto-généré.

La tâche attend ensuite le code de réponse HTTP du serveur et réagit en selon sa signification. Après 10 tentatives échouées, on retourne à l'étape 1.

# Frida : communication des données

## ➤ Diagramme des tâches liées à la communication des données



# Conclusion

## ➤ Résultats :

Prototype fonctionnel à l'exception de la communication avec Adafruit IO dont le support a été abandonné.

Frida est flexible, facile à utiliser et à mettre en place, personnalisable et aisément adaptable ou améliorable.

## ➤ Améliorations futures :

- Support intégral de multiples capteurs branchés sur le même module
- Commande de régulateurs de température ou d'humidité afin de pouvoir monitorer mais aussi s'assurer que la température et l'humidité ne dépassent pas certains seuils.