# Sujet OPEN RUCHE

TO DO

1ère deadline

### Management/ Livrable :

* Charte **done**
  + qui est responsable de quoi
  + les “règles”
* Outil de gestion (notion, gantt, trello…) **done**
  + planning
* Budget prévisionnel **done (personnel en nombre d’heure)**
  + cva avec le matériel + salaire
* CdC **pending**

Réaliser les

2ème deadline : Test sur labdec

Programmer le microcontrôleur

* Relever les données des capteurs
* Test unitaire
* Envoyer par LORAWAN
* LED/Buzzer

Alimentation

* Batterie
* Panneau solaire
* Rider

Test sur labdec

Configurer l’interface en ligne (BEEP)

* display
* Alerte
* API

Réceptionner (TTN)

* API
* Format update

3ème deadline

Faire le circuit PCB

* Switch
* Timer

Traitement IA

## FEATURES

Monitoring (grandeur, précision)

* température (condition) (0.1°C) **HS4101** (inside/outside)
* humidité (condition) (%)
* poids (population monitoring) - fourni
* luminosité (soleil) (0.1 lux)
* microphone (population monitoring / hazards monitoring)
* battery
* (À voir)
  + CO2
  + Trafic avec capteur de distance (Lidar TF-MINI)

Envoie des données :

* LORAWAN

Contraintes:

* Autonomie via panneau solaire (1-10 W) et batterie
* Bouton on/off
* Led / Buzzer au démarrage
* BEEP

User interface

* TTN -> BEEP

Robuste

* Boîtier étanche IP65+
* Joint en caoutchouc et presse-étoupes (protection cable)
* mousse isolante
* absorbeurs humidité
* vernis sur PCB pour corrosion

Low-power/Autonomous

* LiPo
* Solar panels
* Sleep mode with Timer module

Sécurité

* Sauvegarde local sur carte SD
* Alerte sur valeur anormal des capteurs ou batterie(panneau solaire maybe)

## PROCESS BREAKDOWN

### TEMPÉRATURE/HUMIDITÉ

Possible :

* DTH11 (precision : 1°C, 1%, conso : 0.3mA (measuring) 60uA (standby))
* DS18B20 (only temperature)

# HDC2080 (precision : 0.2-0.4°C, 2%, conso : 550 nA (measure) 100 nA (sleep))

* **HS4101 (precision : 0.2°C, 1,5%, conso : 100uA, 1.71V to 3.6V) (ADC x2) (!)**

### POIDS

* **BOSCH Jauge de contrainte (!)**

### LUMINOSITÉ

* **TSL2591 (I2C, 2.7V to 3.6V, ) (!)**

### MICROPHONE (100-500Hz)

# **IM73D122 (1mA, SNR : 73db(A), sensitivity : -26 dBFS) (PDM ADC required)**

* SPH0645LM4H-b (I2S no ADC required)

### LORAWAN/ Microcontrôleur

* **MKRWAN1310 ( Supply 3.7V, 1024mAh, Carrier frequency 433/868/915 MHz, microcontroleur also) (!)**
* Seeed Studio Wio-E5 (+ low power, - doc)

### IA embarquée

Edge impulse

Arduino uno 33 BLE sense

Communication série entre les deux arduinos ? deux pins alim x2 + série x2

[2022 data - Google Drive](https://drive.google.com/drive/folders/1vLJdFsVEU_UX3UWF3A8e0XlrS7HdjrwR)

[To bee or not to bee](https://www.kaggle.com/datasets/chrisfilo/to-bee-or-no-to-bee)

[Smart Bee Colony Monitor: Clips of Beehive Sounds](https://www.kaggle.com/datasets/annajyang/beehive-sounds/code)

[Arduino Nano 33 BLE Sense | Edge Impulse Documentation](https://docs.edgeimpulse.com/docs/edge-ai-hardware/mcu/arduino-nano-33-ble-sense)

[Sound recognition | Edge Impulse Documentation](https://docs.edgeimpulse.com/docs/tutorials/end-to-end-tutorials/audio/audio-classification)

[On your desktop computer | Edge Impulse Documentation](https://docs.edgeimpulse.com/docs/run-inference/cpp-library/running-your-impulse-locally)

## LISTE MATÉRIEL [Copie de Commandes Projets Industriels EISE4 23/24](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1O_e8-pSs-JdLE6QzAJodSvBpA40SHRJlDOfeIdqvs1Y/edit?usp=sharing)

# BIBLIO

microcontrôleur comparaison :

<https://jaycarlson.net/microcontrollers/#1505597874159-58117a22-19d3>

compatible avec Arduino : <https://www.reddit.com/r/arduino/comments/pi0yx9/powerful_but_lowpower_arduinocompatible/>

DHT11:

<https://www.mouser.com/datasheet/2/758/DHT11-Technical-Data-Sheet-Translated-Version-1143054.pdf>

HDC2080:

<https://www.ti.com/lit/ds/symlink/hdc2080.pdf?ts=1738085483193&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.ti.com%252Fproduct%252FHDC2080>

HS4101:   
<https://www.renesas.com/en/document/dst/hs41xx-datasheet?r=1575176>

IM73D122:  
<https://www.infineon.com/dgdl/Infineon-IM73D122-DataSheet-v01_00-EN.pdf?fileId=8ac78c8c83cd3081018409cafdfb46db>

TSL2591:

<https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/TSL25911_Datasheet_EN_v1.pdf>

BH1750:   
<https://www.mouser.com/datasheet/2/348/bh1750fvi-e-186247.pdf?srsltid=AfmBOopHao-89d4atoDeUn8v-b_34FLW5flXmpNIMoZT_jmxtlTPNTQe>

**Low power mode :**

<https://docs.arduino.cc/learn/electronics/low-power/>

beep doc :

<https://beepsupport.freshdesk.com/en/support/solutions>

battery monitoring:

<https://www.instructables.com/Arduino-Battery-Voltage-Indicator/>

seeed Wio-E5:

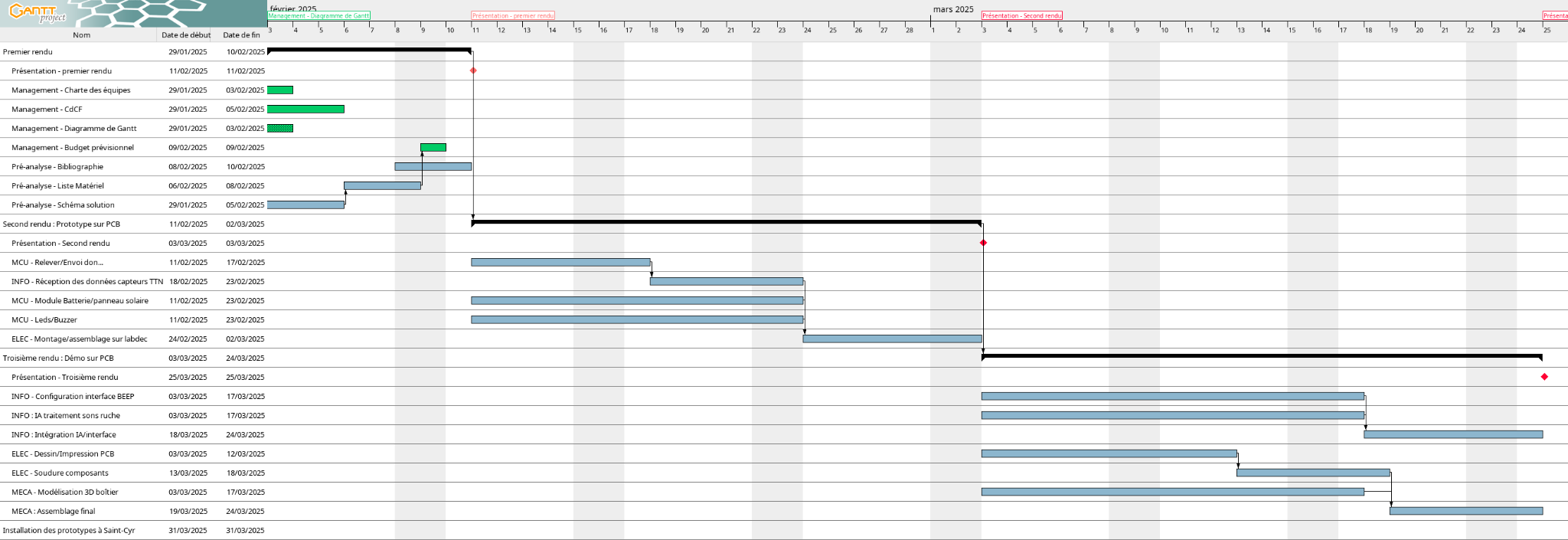
<https://files.seeedstudio.com/products/317990687/res/LoRa-E5%20module%20datasheet_V1.1.pdf>

Doc timer :

<https://www.ti.com/lit/ds/symlink/tpl5110.pdf?ts=1739175598667&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.google.com%252F>

Gantt :

[Gantt of IBM's Project 2023.11.14](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1T2KuMcpitGrdKYdm2oMyhqCKamcvFwf4n4Gw2vHEAjQ/edit?gid=0#gid=0)



Charte d'équipe:   
[Charte d'équipe - Projet OPEN RUCHE](https://docs.google.com/document/d/1TqTTn19MNy0DNPMJQrHnoSl7-D751DbTT6TrBi6R2as/edit?usp=sharing)

Budget prévisionnel :

[Budget\_Pr\_visionnel\_-\_Projet\_OPEN\_RUCHE\_\_D\_taill\_\_](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Iz_CHfniKZi8IZVjzx_6Jy2HGjGGvUWjrKDc1Fj23h8/edit?usp=sharing)

CdC propre :

[CdC propre](https://docs.google.com/document/d/1GbsA9pssxOq9aOSXmJM46M8VUIGVRA23BSd7fMaCyn0/edit?usp=sharing)

Gestion des risques :

[Gestion des risques](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1PH0pm8J9LZGoL4w6hyWGGvbaibggm0bRtNpcbsUsZ0k/edit?usp=sharing)

1.contexte

L’apiculture est un secteur clé pour la biodiversité et l’agriculture, les abeilles jouant un rôle crucial dans la pollinisation des cultures. Cependant, ces dernières décennies, les colonies d’abeilles sont confrontées à de nombreux défis tels que le syndrome d’effondrement des colonies, les parasites, les changements climatiques et l’utilisation intensive de pesticides toxiques.

Ces menaces ont un impact direct sur la production de miel et la santé des colonies, rendant la surveillance des ruches plus importante que jamais. Actuellement, la plupart des apiculteurs doivent inspecter leurs ruches manuellement, une tâche chronophage et inefficace, qui ne permet pas d'anticiper les problèmes à temps.

Dans ce contexte, le projet OPEN RUCHE vise à offrir une solution connectée et automatisée, permettant aux apiculteurs de suivre en temps réel l’état de leurs ruches grâce à un système embarqué de surveillance. Cette approche basée sur l’IoT (Internet of Things) permettra de collecter, analyser et transmettre des données essentielles pour améliorer la gestion des ruches et prévenir les pertes de colonies.

Le projet s’inscrit également dans une démarche éco-responsable, en favorisant l’autonomie énergétique des capteurs grâce à des panneaux solaires et des batteries à faible consommation.

2.objectifs

Développer un système embarqué de monitoring des ruches, basé sur des capteurs intelligents et une connectivité LoRaWAN, permettant aux apiculteurs de surveiller à distance les conditions environnementales et biologiques des ruches afin de mieux protéger leurs colonies et optimiser leur production de miel.

### Objectifs spécifiques

* Suivi des conditions de la ruche
  + Mesurer la température et l’humidité à l’intérieur et à l’extérieur de la ruche pour s’assurer que l’environnement reste stable.
  + Suivre le poids de la ruche afin de détecter les variations de population ou de production de miel.
  + Analyser la luminosité et le niveau sonore pour repérer les comportements inhabituels ou les menaces extérieures (prédateurs, nuisances).
* Accès à distance et alertes
  + Envoyer les données via LoRaWAN, permettant une communication longue distance avec une faible consommation d’énergie.
  + Afficher les données collectées sur une interface utilisateur accessible (BEEP, The Things Network).
  + Mettre en place des alertes automatiques en cas d’événements anormaux (perte soudaine de poids, température extrême, bruits inhabituels).
* Optimisation énergétique et autonomie
  + Utiliser des panneaux solaires et des batteries rechargeables pour assurer une autonomie maximale.
  + Mettre en place des modes basse consommation pour prolonger la durée de vie du système sans nécessiter d’intervention fréquente.
* Développement matériel et logiciel
  + Concevoir un PCB sur mesure intégrant tous les composants nécessaires.
  + Développer le firmware du microcontrôleur MKRWAN1310, responsable de la collecte et de la transmission des données.
  + Calibrer les capteurs afin d’assurer une précision optimale des mesures.
* Tests et mise en place sur le terrain
  + Effectuer des tests en laboratoire pour valider le bon fonctionnement du système.
  + Installer le dispositif sur des ruches réelles et ajuster les paramètres en fonction des conditions observées.

3.ensemble des fonctions principales+contraintes

EXP : syst doit permettre mesurer température int/ext? de la ruche

fc : variation de température max

variation taux humidité : 0 à 100

Seuils niveau sonore des abeilles ?

->Pour chaque fonction déterminer la précision (ex temp acceptable pour les abeilles)

4. Classe(exigence) -> définir mvp minimum viable project

critère(unité) / niveau(grandeur) / limite(intervalle précision)

5.pourquoi l’outil management (FAST, bête à corne, planning …) choisi est le plus pertinent -> justification de l’utilisation de l’outil

* Gantt : projet avec deadlines, requiert travail en parallèle des différentes personnes

6. se projeter avec le planning notamment, en temps de travail budget temps

7; analyse de risque (listing des risques avec des solutions)

[Liste fonctions](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1OhZHHHvnDnHOLmWEj-spPu3R-vbwsprRCtR5HHosZsE/edit?usp=sharing)

Determiner la position des couvaints

[Powerpoint 1er Soutenance](https://docs.google.com/presentation/d/1mnVgTDgrYNQDKO6nfH_HwvGfbje1g1mMUq89R0dxKj8/edit?usp=sharing)

Contexte et Analyse des Besoins : Moi

Liste des fonctions: MAXIME

Budget Prévisionnel: Victor?

Gestion des Risques: Elsa

Doc carte :

<https://docs.edgeimpulse.com/docs/edge-ai-hardware/mcu/arduino-nano-33-ble-sense>

Sound recognition :

<https://docs.edgeimpulse.com/docs/tutorials/end-to-end-tutorials/audio/audio-classification>