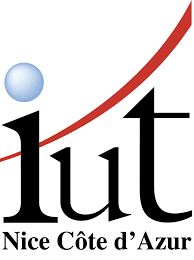
LP IOTIA

2020 - 2021

Développement et déploiement d’une plateforme pour le bâtiment intelligent à l’IUT.

E-Covid

**Étudiant :**

* Pennacchioni Dorian
* Plantier Antoine
* Lens Alex
* Locquet Pierre
* Charbonnel Thibaud
* Dos Santos Maxime
* De Praetere Théo
* Guillot Alexandre
* Sainte-Rose Nicolas
* Boyer Loris

**Organisme d’accueil – Lieu de travail :**

* IUT Nice Sophia

**Enseignant référent :**

* Marie-Agnès PERALDI
* Ferry Nicolas
* Belleudy Cécile

Cahier des charges Mars 2021

Table des matières

[Résumé 3](#_Toc69389077)

[Abstract 4](#_Toc69389078)

[Contexte 5](#_Toc69389079)

[Définition des Besoins 5](#_Toc69389080)

[La situation sanitaire du bâtiment : 5](#_Toc69389081)

[Gestion de l’aération et de la qualité de l’air : 5](#_Toc69389082)

[Gestion des accès : 6](#_Toc69389083)

[La désinfection des salles et la gestion des pénuries d’équipement 7](#_Toc69389084)

[La consommation energetique du bâtiment : 7](#_Toc69389085)

[Administration web : 8](#_Toc69389086)

[Application mobile : 9](#_Toc69389087)

[Organisation et intégration du projet 10](#_Toc69389088)

[La situation sanitaire du bâtiment 10](#_Toc69389089)

[**Capteur de température humaine** 10](#_Toc69389090)

[**PIR Entrée** 11](#_Toc69389091)

[**PIR sortie** 12](#_Toc69389092)

[**Capteur ouverture fenêtre** 13](#_Toc69389093)

[**Haut-parleur** 15](#_Toc69389094)

[**Camera de détection de visage** 16](#_Toc69389095)

[**Capteur RFID** 16](#_Toc69389096)

[La consommation energetique du bâtiment 17](#_Toc69389097)

[**Gestion de température dans les salles CLIM** 17](#_Toc69389098)

[**Gestion de température dans les salles Chauffage** 18](#_Toc69389099)

[**Raspberry pi central** 20](#_Toc69389100)

[**Connexion d’une box au réseau** 21](#_Toc69389101)

[Administration web 22](#_Toc69389102)

[**Tableaux de bord via le web** 22](#_Toc69389103)

[**Notification application Web** 22](#_Toc69389104)

[**Notification application Web** 23](#_Toc69389105)

[**Log alerte capteur via le web** 23](#_Toc69389106)

[**Visualisation des capteurs via le web** 24](#_Toc69389107)

[**Log alerte Covid via le web** 24](#_Toc69389108)

[**Gestion des Box via le web** 25](#_Toc69389109)

[**Gestion des bâtiments via le web** 25](#_Toc69389110)

[**Gestion des promotions via le web** 26](#_Toc69389111)

[**Gestions des utilisateurs via le web** 26](#_Toc69389112)

[**Web services** 27](#_Toc69389113)

[Application mobile 28](#_Toc69389114)

[**Notification application mobile** 28](#_Toc69389115)

[**Notification application mobile** 28](#_Toc69389116)

[**Visualisation des capteurs via le mobile** 29](#_Toc69389117)

[**Log alerte Covid via le mobile** 29](#_Toc69389118)

[Liste des tâches à réaliser 30](#_Toc69389119)

[Diagramme de GANTT 31](#_Toc69389120)

[Glossaire 32](#_Toc69389121)

# **Résumé**

Le projet a pour but l’étude et le développement d’une solution IoT pour les bâtiments de l’IUT qui permet le Contrôle et l’efficacité énergétique du bâtiment (smart building), l’optimisation de la gestion de la propreté (smart office) ainsi que la gestion de la qualité de l'air intérieur.

Ce projet a comme fil conducteur la problématique de gestion de la pandémie à l’université. Nous prenons en compte les mesures générales nécessaires pour faire face à l'épidémie de Covid-19, dans le cadre de l'état d'urgence sanitaire décrit dans la circulaire du MENESR.

Les contraintes actuelles d’utilisation des bâtiments de l’université concernent le personnel enseignant, le personnel administratif, les étudiants ainsi que la réalisation de cours en présentiel au sein de l’université. Ces contraintes nécessitent la mise la mise en œuvre des protocoles spécifiques suivant :

* Le suivi des flux de personnes pour limiter leur nombre dans différentes situations :
  + Du nombre de personnes autorisées simultanément dans le bâtiment soumis à un quota de surface /personne.
  + La jauge de 20 % de la capacité d'accueil de l'ensemble des bâtiments de l’établissement.
  + Le nombre d’étudiants accueillis est limité à 50 % de la capacité d’accueil maximale des salles d’enseignement.
* La détection de la présence de personnes dans un bâtiment ou une salle pour le chauffage/aération en prenant en compte les taux de CO2 et la température de la pièce.
* La prévention de la contamination ~~Lien entre contagion~~ ? Covid par des aérosols qui est lié au taux de co2 nécessité de gérer ce niveau de C02 avec aération des salles avec une certaine périodicité.
* La prévention de la contamination Covid par des aérosols est lié au taux de CO2, c’est pourquoi il est nécessaire de contrôler ce taux de CO2 grâce à l’aération des salles avec une certaine périodicité.
* La gestion de la propreté des bâtiments, désinfection avant et après l’utilisation de salles, la présence de matériel de nettoyage, gel hydro alcoolique, les demandes d’intervention des équipes de nettoyage.
* En cas de personnes testées positives mise en œuvre de la stratégie « Tester Alerter Protéger » dans les cohortes et le personnel.

A ajouter partie web service, capteurs Lora caméra infrarouge pour prise de température

## Abstract

The project aims to study and develop an IoT solution for the buildings of the IUT that allows the control and energy efficiency of the building (smart building) The optimization of the management of cleanliness (smart office) and the management of indoor air quality.

This project will be based on the issue of pandemic management at the university, taking into account the general measures necessary to deal with the epidemic of Covid-19 within the framework of the state of health emergency described in the MENESR circular.

The current constraints of using the university buildings for staff and students and the realization of face-to-face courses in the university buildings require the implementation of specific protocols:

The monitoring of the flow of people to limit their number in different situations:

- the number of people authorized simultaneously in the building subject to a quota of area/person.

- the 20% capacity of all the buildings of the institution.

- The number of students accommodated is limited to 50% of the maximum capacity of the teaching rooms.

Detection of the presence of people in a building/room for heating/ventilation by taking into account CO2 levels and room temperature.

Prevention of contamination Link between Covid contagion by aerosols which is linked to the rate of co2 need to manage this level of C02 with aeration of the rooms with a certain periodicity.

Management of the cleanliness of the buildings, disinfection before and after the use of the rooms, the presence of cleaning material, hydroalcoholic gel, requests for intervention by cleaning teams.

In case of positive test persons implementation of the strategy "Test Alert Protect" in the cohorts and staff.

To add web service part, lora sensors, infrared camera for temperature taking.

# **Contexte**

Nous souhaitons donc développer une plateforme pour le bâtiment intelligent à l’IUT qui permet le suivi et le contrôle des bâtiments/personnes qui couvre tout ou partie des protocoles, contraintes induites par la situation sanitaire actuelle. Nous simulerons le cas d’un bâtiment disposant de capteurs et d’objets connectés contrôlables. Vous aurez à identifier les capteurs/actionneurs nécessaire à l’élaboration de la plateforme. Ces objets connectés seront connectés à une passerelle qui permettra la collecte et un traitement local des données brutes pour ainsi faire la remontée et récolter de l’information du serveur en backend (d’affichage, analyse, collecte) et la mise en place de scenarios de gestion du bâtiment (de contrôler de son état et action en retour). Le déploiement de cette application utilisera le standard oneM2M. Du point de vue des communications vous utiliserez différents protocoles (BLE, Lora, Wifi, Ethernet) en fonction des contraintes de votre architecture. Une partie de la logique applicative de votre smart building sera encapsulée dans des services Web (le choix du type de service ainsi que du type d’interfaces exposées par vos services est libre mais devra être argumenté).

# **Définition des Besoins**

Les besoins concernant le projet sont répartis sur deux grands points :

* *La situation sanitaire du bâtiment*
* *La consommation énergétique du bâtiment*
* *Administration (Web)*
* *Application (Mobile)*

## La situation sanitaire du bâtiment :

*Pour améliorer la qualité de vie au sein de l’établissement en temps de pandémie, la situation sanitaire du bâtiment est primordiale. Des mesures vont être définis et mises en place :*

### Gestion de l’aération et de la qualité de l’air :

En temps Covid, nous devons impérativement avoir une gestion de la qualité de l’air, car nous le savons, mais la Covid-19 contamine beaucoup plus les personnes dans un espace clos et mal aéré. Seulement 5% des contaminations ont lieux dans un espace ouvert. Pour pallier à ce problème, nous avons réfléchie à l’utilisation d’un capteur de Co2 qui va donc mesurer la qualité de l’air et nous dire si nous avons besoin ou non d’aéré les salles.

### Gestion des accès :

Bien évidemment, les personnes contaminées par la Covid-19, ne doivent pas venir à l’IUT. Il faut donc prévenir les étudiants, les professeurs, le personnel si un cas est découvert. Pour mettre cela il nous faut avoir :

* *Des alertes « Covid » :*

Ces alertes pourront être envoyer via des notifications sur le téléphone par le biais d’une application mobile ou encore par Mail en fonction de la redondance ou de la pertinence de l’information à transmettre. Les alertes Covid peuvent Être visible également de façon statique sur les plateformes qui seront mises en place.

* *Le nombre de personnes présentes :*

Pour savoir qui est présent ou non dans une salle de classe pendant un cours. Nous pourrons mettre en place un système de carte RFID via les cartes étudiantes ou alors si l’on ne nous le permet pas, par un autre numéro unique créer à cet effet.

* *Identification des personnes présentes :*

Grâce à l’agenda de l’IUT ou encore grâce aux capteurs de présence, nous allons pouvoir répertorier les personnes présentes durant un créneau horaire.

Cela nous permettra d’avoir un suivi des présences, notamment pour faciliter la détection des cas contacts.

* *Identification d’usage des salles :*

Nous devons aussi connaître à l’avance quelles salles sont ouvertes ou fermées : Par exemple si un trop grand nombre d’étudiant est contaminé par la Covid-19, une salle pourrait passer en tant que « fermée », et ce statut serait visible par les personnes ayant le droit de le voir. Des salles de secours pourront être ouvertes pour remplacer celles fermées.

* *Avoir une visibilité de l’accessibilité des salles pour les étudiants, les professeurs, le personnel :*

Un suivi du statut des salles devra être visible (historique d’ouverture ou de fermeture) et un planning hebdomadaire devrait être soumis aux étudiants, professeurs et aux agents d’entretien pour faciliter leur déplacement au sein de l’établissement et réduire le risque de contamination.

### La désinfection des salles et la gestion des pénuries d’équipement

La désinfection des salles est très importante, en effet, pour limiter le risque de contamination, chaque salle doit être nettoyées avant et après utilisation. Des produits d’entretien sont mis en place dans les salles pour les professeurs, les élèves et le personnel.

* *Automatique par UV :*

Effectivement, nous pouvons utiliser une désinfection par UV, ce sont des sortes de néon à poser sur le plafond de la salle. Pendant les heures de non-utilisation de la salle, ce système pourrait être mis en route automatiquement à la fin d’une journée.

* *Manuelle, par un agent d’entretien :*

Comme dans chaque établissement, des agents d’entretien sont aussi là pour nettoyer les salles. Mais encore, des alertes pourront leur être envoyées pour leur notifier qu’une salle est contaminée ou non. Dans ce cas, ils pourront ou non la nettoyer, avec ou non des équipements.

* *Alerte sur les pénuries d’équipement :*

Chaque matériel devra avoir un suivi et un historique d’utilisation. En cas de panne, de casse, d’usure on pourra savoir où, quand et quel matériel est en pénurie. Les personnes agrées seront notifiés.

**Points Importants à réaliser**

Afin de mettre en place une maquette du projet, les points importants du projet sont :

* La mise en place d’un capteur de Co2 qui communique à la base de donnée
* La mise en place d’un système pour signaler la pénurie d’équipement
* La mise en place de capteur RFID pour contrôler les accès

## La consommation energetique du bâtiment :

Pour chaque mise en place de système, nous devons faire attention à la consommation énergétique. Il faut bien évidement protéger les humains, mais aussi la planète. C’est pour cela qu’un suivi de la consommation de chaque composant du système ainsi que son rendement/production sera visible.

* *Gestion du chauffage central :*

La chaleur émise par le chauffage devra être réguler en fonction des saisons, de la température donnée par les capteurs. Par exemple : le chauffage ne devrait pas tourner lors de l’aération des salles. Il pourrait s’allumer automatiquement quand les personnes arrivent dans l’établissement, ou encore s’autoréguler en fonction d’un certain seuil de température préenregistrer sur un panel d’administration en ligne.

* *Gestion des climatisations :*

Le fonctionnement de la climatisation devra être réguler là aussi en fonction de la température donnée par les capteurs. La climatisation ne devrait pas tourner lors de l’aération des salles. Elle pourrait s’allumer automatiquement quand les personnes arrivent dans l’établissement, ou encore s’autoréguler en fonction d’un certain seuil de température préenregistrer sur un panel d’administration en ligne.

Par exemple : on ne voudrait pas de climatisation en hivers.

* *Gestion de la production énergétique :*

Nous allons devoir gérer la production énergétique. Pour se faire, nous pouvons fixer des seuils d’alerte à ne pas dépasser via une page sur l’application web.

* *Affichage de la consommation et de la production :*

Les données de production énergétiques des capteurs devront être visible sur les plateformes (web & mobile). Cela permet d’avoir un suivi de la consommation et du rendement des composants du système.

**Points Importants à réaliser**

Afin de mettre en place une maquette du projet, les points importants du projet sont :

* La mise en place d’un capteur de température qui communique à la base de donnée
* La mise en place d’un actionneur qui régule la climatisation
* La mise en place d’un panneau solaire communiquant sa production

## Administration web :

Pour administrer le système, nous devons mettre en place un panel d’administration sur le web. Celui permettra de modifier, ajouter, supprimer des capteurs (devices), des bâtiments, salles. Il permettra aussi de gérer toutes la partie données (visibilité des données, des alertes, modification des seuils de ces alertes)

Nous aurons besoin d’un Broker MQTT qui va assurer la collecte des données des capteurs se trouvant dans les boxes. Il notifie ensuite les actionneurs.

Les alertes devront être enregistrer dans le temps via des logs. Ces logs devront être sécurisées et pourront être épluchés facilement en cas de soucis.

La plateforme d’administration devra aussi permettre le téléchargement des données quotidiennes par exemple, les plannings ou encore les alertes.

**Points Importants à réaliser**

Afin de mettre en place une maquette du projet, les points importants du projet sont :

* La mise en place d’une interface d’administration de gestion Covid
* La mise en place d’une interface d’administration de gestion des capteurs
* La mise en place de capteur RFID pour contrôler les accès

## Application mobile :

Pour l’usage des étudiants, nous devons mettre en place une application mobile. Celle-ci permettra de signaler un membre de l’iut en cas Covid ; d’être notifier de cas Covid au sein de l’IUT ; de signaler la pénurie d’équipement sanitaire au niveau d’une salle, comme par exemple : du gel hydroalcoolique. Il permettra également de voir les données transmises par les capteurs des salles de cours.

**Points Importants à réaliser**

Afin de mettre en place une maquette du projet, les points importants du projet sont :

* La mise en place d’une interface pour signaler un cas Covid
* La mise en place d’une interface pour voir l’état des capteurs
* La mise en place d’un système de notification

# **Organisation et intégration du projet**

## La situation sanitaire du bâtiment

### **Capteur de température humaine**

**Titre :** Capteur de température humaine

**Description :**

En tant qu’utilisateur, je veux savoir la température corporelle d’un individu. La donnée sera envoyée et affichée sur l'écran LCD du M5StickC

**Priorité :**  
2. ***Devrait avoir*** *: l'idéal serait que la première version de ce produit dispose de cette fonctionnalité, mais elle n'est pas absolument nécessaire. Elles peuvent être aussi importantes, mais pas aussi critiques en termes de temps, que les "Must Have".*

**Estimation :**  
1 Homme / 6 heures

**Règles métier :**

Le capteur de température envoi une donnée

* Si la température est trop élevé  
  Dans tous les cas affiche la température

**Critère d'acceptation**

***Scénario:***

Etant donné que je veux savoir la température d'un individu

Et que j'ai un capteur de température corporelle

Quand l'active le capteur et que la température est trop élevée

Alors le capteur envoi la donnée et affiche la température sur le LCD sur le M5StickC

***Scénario:***

Etant donné que je veux savoir la température d'un individu

Et que j'ai un capteur de température corporelle

Quand l'active le capteur et que la température est en dessous de la température fixée comme une alerte

Alors le capteur affiche la température sur le LCD sur le M5StickC

### **PIR Entrée**

**Titre :** Détection d 'entre dans la salle

**Description :**

En tant que utilisateur de la salle, je veux pouvoir compter le nombre de personne.  
Egalement voir le nombre de personne sur l'écran LCD du M5StickC et régler le nombre max de personne dans la salle.  
Quand une personne rentre un compteur est incrémenté.  
Si limite de personne atteinte, envoi données via Bluetooth.  
Si personne sort de la salle compteur décrémenter

**Priorité :**  
2. ***Devrait avoir*** *: l'idéal serait que la première version de ce produit dispose de cette fonctionnalité, mais elle n'est pas absolument nécessaire. Elles peuvent être aussi importantes, mais pas aussi critiques en termes de temps, que les "Must Have".*

**Estimation :**  
1 Homme / 3heures

**Règles métier :**

Le personne passe devant le PIR à l'entrée , un compteur et incrémenter et affiche le nombre total de personne dans la salle.  
-Si le nombre de personne de la salle (paramétrable est atteinte) alerte par Bluetooth  
-Si une personne sort de la salle le compteur est décrémenter

**Critère d'acceptation**  
***Scénario :***

Etant donné que je veux compter le nombre de personne dans la salle

Et que j'ai un PIR fonctionnel

Quand une personne rentre et que le nombre max (paramétrable) de personne est atteinte

Alors un message d'alerte est envoyé et affiche un message sur l’écran

***Scénario :***

Etant donné que je veux compter le nombre de personne dans la salle

Et que j'ai un PIR fonctionnel

Quand une personne rentre dans la salle

Alors un message d'alerte est envoyé et affiche un message sur l’écran avec le nombre total de personne dans la salle

***Scénario:***

Etant donné que je veux compter le nombre de personne dans la salle

Et que j'ai un PIR fonctionnel

Quand personne ne rentre dans la salle

Alors affiche un message sur l’écran avec le nombre total de personne dans la salle.

***Scénario:***

Etant donné que je veux compter le nombre de personne dans la salle

Et que j'ai un PIR fonctionnel non disponible (pas connecté ou pas détecté)

Alors affiche sur l'écran un message d'erreur

### **PIR sortie**

**Description :**

En tant qu’utilisateur de la salle, je veux pouvoir compter le nombre de personne. Egalement voir le nombre de personne sur l'écran LCD du M5StickC.Quand une personne sors le compteur est décrémenté et envoie données. Si limite atteint au PIR entrée, attente qu’une personne sorte + envoie donnée.

**Priorité :**  
2. ***Devrait avoir*** *: l'idéal serait que la première version de ce produit dispose de cette fonctionnalité, mais elle n'est pas absolument nécessaire. Elles peuvent être aussi importantes, mais pas aussi critiques en termes de temps, que les "Must Have".*

**Estimation :**  
1 Homme / 3heures

**Règles métier :**

Le personne passe devant le PIR à la sortie, un compteur est décrémenter et affiche le nombre total de personne dans la salle.  
-Si le nombre de personne de la salle (paramétrable) est atteinte attente que il sorte par PIR sortie + envoie donnée.  
-Si une personne rentre dans la salle le compteur est incrémenter

**Critère d'acceptation**  
***Scénario :***

Etant donné que je veux compter le nombre de personne dans la salle

Et que j'ai un PIR fonctionnel

Quand une personne entre et que le nombre max (paramétrable) de personne est atteinte

Alors un message d'alerte est envoyé et affiche un message sur l’écran pour qu’une personne sorte.

***Scénario :***

Etant donné que je veux compter le nombre de personne dans la salle

Et que j'ai un PIR fonctionnel

Quand une personne rentre dans la salle

Alors un message d'alerte est envoyé et affiche un message sur l’écran avec le nombre total de personne dans la salle

***Scénario :***

Etant donné que je veux compter le nombre de personne dans la salle

Et que j'ai un PIR fonctionnel

Quand personne ne rentre dans la salle

Alors affiche un message sur l’écran avec le nombre total de personne dans la salle.

***Scénario :***

Etant donné que je veux compter le nombre de personne dans la salle

Et que j'ai un PIR fonctionnel non disponible (pas connecté ou pas détecté)

Alors affiche sur l'écran un message d'erreur

### **Capteur ouverture fenêtre**

**Titre :** Capteur fenêtre ouvert/fermé

**Description :**

En tant qu’utilisateur, je veux savoir quand une/des fenêtre est/sont ouverte(s). Le capteur va donc envoyer une donnée au système central en fonction de si une/des fenêtre(s) est/sont ouverte(s)

**Priorité :**  
2. ***Devrait avoir*** *: l'idéal serait que la première version de ce produit dispose de cette fonctionnalité, mais elle n'est pas absolument nécessaire. Elles peuvent être aussi importantes, mais pas aussi critiques en termes de temps, que les "Must Have".*

**Estimation :**  
1 Homme / 3heures

**Règles métier :**

Le système envoi une donnée

* Si la/les fenêtre(s) est/sont ouverte(s)
* Si la/les fenêtre(s) est/sont fermée(s)

**Critère d'acceptation**

***Scénario:***

Etant donné que je veux savoir si la/les fenêtre(s) est/sont ouverte(s)/fermée(s)

Et que qu'il y a un détecteur d'ouverture de fenêtre

Le détecteur envoi si la/les fenêtre(s) est/sont ouverte(s) ou non

**Détecteur de gaz**

**Titre :** Détection des taux des différents gaz dans une salle

**Description :**

En tant que utilisateur de la salle, je veux pouvoir fixé une limite au taux de gaz dans la salle.  
Egalement voir le taux sur l'écran LCD du M5StickC  
Si limite atteint, envoi données via Bluetooth.

**Priorité :**

1. ***Doit avoir :*** *la première version de ce produit nécessite absolument cette fonctionnalité - elle est essentielle au succès du produit.*

**Estimation :**  
1 Homme / 2heures

**Règles métier :**

Le taux de gaz est relevé par le capteur et affiché sur l'écran.

* Si le taux > à la limite fixée alors envoie un message d'alerte par Bluetooth

**Critère d'acceptation**  
***Scénario :***

Etant donné que je veux vérifier le taux de gaz dans la salle

Et que j'ai un capteur de gaz fonctionnel

Quand le taux de gaz a dépassé le taux fixé

Alors un message d'alerte est envoyé et affiche le taux sur l'écran

***Scénario:***

Etant donné que je veux vérifier le taux de gaz dans la salle

Et que j'ai un capteur de gaz fonctionnel

Quand le taux de gaz a dépassé le taux fixé

Alors affiche le taux sur l'écran

***Scénario :***

Etant donné que je veux vérifier le taux de gaz dans la salle

Et que j'ai un capteur de gaz non disponible (pas connecté ou pas détecté)

Alors affiche sur l'écran un message d'erreur

### **Haut-parleur**

**Titre :** Haut-parleur pour signaler entrée sortie

**Description :**

En tant qu’utilisateur, je veux savoir quand une personne entre ou sort, quand le taux de gaz est trop élevé. Pour cela, le haut-parleur reçoit les données d'un système central pour jouer un son différent en fonction des données reçus

**Priorité :**

1. ***Doit avoir :*** *la première version de ce produit nécessite absolument cette fonctionnalité - elle est essentielle au succès du produit.*

**Estimation :**  
1 Homme / 5heures

**Règles métier :**

Le haut-parleur joue une musique

* Si les données reçus indique qu'une personne est entrée
* Si les données reçus indique qu'une personne est sortie
* Si les données reçus indique qu'il y a trop de personnes

**Critère d'acceptation**  
***Scénario :***

Etant donné que je veux savoir si une personne est entrée/sortie

Et que j'ai un haut-parleur

Quand le système central envoi une donnée qui indique qu'une personne est entrée

Alors un son spécifique est joué

***Scénario :***

Etant donné que je veux savoir si une personne est entrée/sortie

Et que j'ai un haut-parleur

Quand le système central envoi une donnée qui indique qu'une personne est sortie

Alors un son spécifique est joué

***Scénario :***

Etant donné que je veux savoir si une personne est entrée/sortie

Et que j'ai un haut-parleur

Quand le système central n'envoi aucune donnée qui indique qu'une personne est entrée/sortie

Alors aucun son n'est joué

***Scénario:***

Etant donné que je veux savoir si une personne est entrée/sortie

Et que j'ai un haut-parleur

Quand le système central indique qu'il y a trop de personnes

Alors un son spécifique est joué

***Scénario:***

Etant donné que je veux savoir si le taux de gaz est trop élevé

Et que j'ai un haut-parleur

Quand le système central indique que le taux de gaz est trop élevé

Alors un son spécifique est joué

### **Camera de détection de visage**

En tant qu’administrateur je souhaiterais savoir combien il y a de personnes dans une salle, pour savoir au bout de combien de temps il faudra aérer la salle.

**Priorité :** Ceci est obligatoire

**Estimation :** 10 heures maximum. Et 1 personnes (1 pour le code).

**Spécificité** :

- Lorsqu'un ou plusieurs utilisateurs va rentrer dans une salle, le Raspberry va détecter tous les visages (s’il le peut) et envoyer le nombre de visages qu'il détecte sur le broker mqtt.

Exemple:

- L'utilisateur va rentrer dans la salle puis son visage sera détecté par la caméra et l'admin pourra savoir combien de personne il y a dans la salle.

### **Capteur RFID**

En tant qu'utilisateur, je souhaiterais avoir accès aux salles de l'IUT en fonction de mon emploi du temps, à l'aide de mon badge RFID qui me donneras l'autorisation ou non d'accéder à la salle.

**Priorité :** Ceci est obligatoire

**Estimation :** 10 heures maximum. Et 1 personnes (1 pour le code).

**Spécificités :**

- Lorsqu'un utilisateur va donner son identifiant, le Raspberry va vérifier dans la base de données s’il peut avoir accès à la salle grâce à l'emploi du temps.

Exemple:

- L'utilisateur vas approcher le badge RFID à côté du capteur RFID pour lire son identifiant afin de lui donner son accès ou pas à la salle

## La consommation energetique du bâtiment

### **Gestion de température dans les salles CLIM**

En tant qu'administrateur je souhaite soit régler la température soit allumer ou éteindre la/les clim(s) d'une salle en fonction de son occupation.

**Priorité :**

1. ***Pourrait avoir :*** *Cette fonctionnalité n'est pas essentielle pour le projet.*

**Estimation :**  
1 Homme / 8 heures

**Règles métier :**

Une tâche planifiée tourne le matin à 7h30 ainsi qu'en début d'après-midi à 12h30 et vérifie grâce à la base de données, quelles salles seront occupées dans la matinée.

* Si une salle est occupée et que les températures actuels sont inférieur à 20°  
  Alors on allume la clim des salles concernées et règle la température à 20°.

Une tâche planifiée tourne le matin à 7h30 ainsi qu'en début d'après-midi à 12h30 et vérifie grâce à la base de données, quelles salles seront occupées dans la matinée.

* Si une salle est occupée mais que les températures actuels sont supérieur à 25°  
  Alors on allume la clim des salles concernées et on règle la température à 21°

Une tâche planifiée tourne le matin à 7h30 ainsi qu'en début d'après-midi à 12h30 et vérifie grâce à la base de données, quelles salles seront occupées dans la matinée.

* Si une salle n'est pas occupée quel que soit les températures courantes  
  Alors on éteint le chauffage en envoyant des instructions à la clim.

Une tâche planifiée tourne le matin à 7h30 ainsi qu'en début d'après-midi à 12h30 et vérifie grâce à la base de données, quelles salles seront occupées dans la matinée.

* Si une salle n'est pas occupée quel que soit les températures courantes  
  Alors la clim de la salle reste éteinte.

Un administrateur affilié au campus de l'IUT peut choisir de régler manuellement la clim d'une salle depuis l'interface web d'administration Smart ECovid.

* Si l'administrateur sélectionne une salle et définis une nouvelle température et qu'elle ne dépasse pas les seuils minimaux et maximaux définis pour la saison  
  Alors on règle la clim en fonction de la saisie de l'administrateur

**Critère d'acceptation**

***Scénario :***

Etant donné que je veux pouvoir agir sur la climatisation en fonction des températures actuels d'une salle

Et que je suis une tâche planifiée sur le serveur central du campus qui est exécuté à 7h30 et 12h30

Et que j'ai accès aux données du campus ainsi qu'à la clim de celui-ci

Je dois pouvoir envoyer les instructions à la clim en fonction de l'occupation des salles et des températures courantes

***Scénario :***

Etant donné que je veux pouvoir agir sur le chauffage d'une salle en particulier

Et que je suis une tâche planifiée sur le serveur central du campus

Et que j'ai accès à l'emploi du temps de l'IUT

Et que j'ai accès au températures relevés dans chaque salles grâce au différents capteurs qui l'équipe

Je dois pouvoir déterminer si une salle a besoin d'être chauffé ou non

Et envoyé des instructions à la clim en fonction de ces données

***Scénario :***

Etant donné que je veux pouvoir agir sur la climatisation en fonction des températures actuels d'une salle depuis l'interface web SmartECovid

Et que je suis un administrateur qui a accès à la gestion des chauffages sur l'interface web SmartECovid

Je dois pouvoir allumer, éteindre ou régler la clim d'une ou plusieurs salles depuis l'interface web SmartECovid.

### **Gestion de température dans les salles Chauffage**

En tant qu'administrateur je souhaite soit régler la température soit allumer ou éteindre le chauffage d'une salle en fonction de son occupation.

**Priorité:**

1. ***Pourrait avoir :*** *Cette fonctionnalité n'est pas essentielle pour le projet et pas réaliste dans le temps qu'il nous est donné.  
   De plus il faudrait faire intervenir une équipe spécialiser pour installer le matériel nécessaire afin d’automatiser le fonctionnement du chauffage central.*

**Estimation :**  
1 Homme / 15 heures ou plus

**Règles métier :**

Une tâche planifiée est exécutée le matin à 7h30 ainsi qu'en début d'après-midi à 12h30 et vérifie grâce à la base de données, quelles salles seront occupées dans la matinée.

* Si une salle est occupée et que les températures actuels sont inférieur à 20°  
  Alors on allume le chauffage des salles concernées et règle la température à 20°.

Une tâche planifiée est exécutée le matin à 7h30 ainsi qu'en début d'après-midi à 12h30 et vérifie grâce à la base de données, quelles salles seront occupées dans la matinée.

* Si une salle est occupée mais que les températures actuels sont supérieur à 20°  
  Alors le chauffage de la salle reste éteinte.

Une tâche planifiée est exécutée le matin à 7h30 ainsi qu'en début d'après-midi à 12h30 et vérifie grâce à la base de données, quelles salles seront occupées dans la matinée.

* Si une salle n'est pas occupée quel que soit les températures  
  Alors on éteint le chauffage en envoyant des instructions au chauffage centrale.

Une tâche planifiée est exécutée le matin à 7h30 ainsi qu'en début d'après-midi à 12h30 et vérifie grâce à la base de données, quelles salles seront occupées dans la matinée.

* Si une salle n'est pas occupée quel que soit les températures  
  Alors le chauffage de la salle reste éteint.

**Critère d'acceptation**

***Scénario :***

Etant donné que je veux pouvoir agir sur le chauffage central en fonction des températures actuels d'une salle

Et que je suis une tâche planifiée sur le serveur central du campus qui est exécuté à 7h30 et 12h30

Et que j'ai accès aux données du campus ainsi qu'au chauffage centrale de celui-ci

Je dois pouvoir envoyer les instructions au chauffage centrale en fonction de l'occupation des salles et des températures courantes

***Scénario :***

Etant donné que je veux pouvoir agir sur le chauffage d'une salle en particulier

Et que je suis une tâche planifiée sur le serveur central du campus

Et que j'ai accès à l'emploi du temps de l'IUT

Et que j'ai accès au températures relevés dans chaque salles grâce au différents capteurs qui l'équipe

Je dois pouvoir déterminer si une salle a besoin d'être chauffé ou non

Et envoyé des instructions au chauffage centrale en fonction de ces données

### **Raspberry pi central**

**Titre :** Raspberry pi (système centrale)

**Description :**

En tant que système je dois faire l’intermédiaire entre différents capteur et envoyés données au web service ou base de donnée ?

**Priorité :**

1. ***Doit avoir :*** *la première version de ce produit nécessite absolument cette fonctionnalité - elle est essentielle au succès du produit.*

**Estimation :**  
1 Homme / 4 heures

**Règles métier :**

Le capteur de température envoi une donnée

* Si la température est trop élevé  
  Dans tous les cas affiche la température

Le m5Stack récolte les données des capteurs et envoie les données au web service.

Les capteurs envoient leurs données au système centrale (Raspberry pi), les données sont envoyées au web service (peut être base de donnée)

* Si la données reçus des capteurs spécifique dépasse le seuil fixé  
  Alors envoie d'(es) alerte(s) aux capteurs concernés.**Critère d'acceptation**

***Scénario:***

Etant donnée que je pouvoir traiter et trier les données

Et que je suis un Raspberry pi (objet de traitement des données)

Et envoyés les données avec le web service ou base de donnée

***Scénario:***

Etant donné que je pouvoir traiter et trier les données

Et que je suis un Raspberry pi (objet de traitement des données)

Si une donnée de ou des capteurs spécifiques dépasse la limite seuil

Je dois pouvoir envoyer le ou les alertes au capteurs concerné

Et envoyés les données avec le web service ou base de données

### **Connexion d’une box au réseau**

En tant que technicien, je dois pouvoir installer une box d'adresse (**MAC**) a l'emplacement qui lui est attribué et la mettre sous tension.

Cette boxe doit se connecter sur le réseau wifi et s'identifier auprès du serveur DHCP.

**Priorité** : Ceci est obligatoire

**Estimation** : 2h

**Règles métier** :

* Il faut que le serveur DHCP soit configuré pour attribuer l'ip.

Critère d'acceptation  
Pour terminer l’user story, il faut que le script démarre au startup s'identifie sur le réseau wifi dédié et que le DISCOVER DHCP permettent l'attribution d'une ip.

## Administration web

### **Tableaux de bord via le web**

En tant qu’administrateur je voudrai avoir la possibilité de naviguer et voir des données facilement sur la page web

**Priorité :** Ceci est obligatoire

**Estimation :** 16 heures pour être large. Et 2 personnes (1 pour le code, 1 pour base de donnée)

**Règles métier :** Il faut avant tout avoir fini toutes les classes métiers et avoir déjà des données dans la base pour faire les tests  
Spécificité :

* Cette page web permettra d'accéder à toutes les pages de l'application Web et de visualiser

Exemple :

- L'admin vas se connecter à l'application web pour visualiser les alertes des capteurs

- L'admin vas se connecter à l'application web puis cliquer sur une icône du Tableau de bord pour crée, modifier ou voir la lister d'un des boutons de la nav-bar

**Critère d'acceptation**   
Pour terminer l’user story, il faut que les pages qui veut accéder soit créé avant, que la base de données soit accessible et que toutes les pages soit accessible par un clic sur la nav-bar ou une card.

### **Notification application Web**

En tant qu'administrateur, je veux avoir la possibilité de crée, lire et modifier les données du site web.

**Priorité :** Ceci est obligatoire

**Estimation :** 16 heures pour être large. Et 2 personnes (1 pour le code, 1 pour base de donnée)

**Règles métier :** Il faut avant tout avoir finis toutes les classes métiers et avoir déjà des données dans la base pour faire les tests.  
Spécificité :

* Plusieurs page web qui permet la gestion des différents données (Capteur, Utilisateur, Equipement, Salle)

Exemple :

- L'élève et le professeur ont cours à 8h, ils reçoivent une notification ou un mail avec les dernières données, mais peuvent également aller les visionner sur l'application.

**Critère d'acceptation**

Pour terminer l’user story, il faut que chaque élèves et personnes agréées par le système (personnel enseignant, personnel administratif, etc..) reçoivent une notification par email ou consultable sur son téléphone portable.

### **Notification application Web**

En tant qu'administrateur, je veux avoir la possibilité de crée, lire et modifier les données du site web.

**Priorité :** Ceci est obligatoire

**Estimation :** 16 heures pour être large. Et 2 personnes (1 pour le code, 1 pour base de donnée)

**Règles métier :** Il faut avant tout avoir finis toutes les classes métiers et avoir déjà des données dans la base pour faire les tests.  
Spécificité :

* Plusieurs page web qui permet la gestion des différents données (Capteur, Utilisateur, Equipement, Salle)

Exemple :

- L'élève et le professeur ont cours à 8h, ils reçoivent une notification ou un mail avec les dernières données, mais peuvent également aller les visionner sur l'application.

**Critère d'acceptation**

Pour terminer l’user story, il faut que chaque élèves et personnes agréées par le système (personnel enseignant, personnel administratif, etc..) reçoivent une notification par email ou consultable sur son téléphone portable.

### **Log alerte capteur via le web**

En tant qu’administrateur je voudrai avoir la possibilité de voir les Alertes Capteurs sur l'application page web

***Priorité* :** Ceci est obligatoire

***Estimation* :** 16 heures pour être large. Et 2 personnes (1 pour le code, 1 pour base de donnée)

***Règles métier* :** Il faut avant tout avoir fini toutes les classes métiers et avoir déjà des données dans la base pour faire les tests  
**Spécificité :**

* Cette page web permettra de visualiser les Alertes Capteurs

Exemple :

- L'admin vas se connecter à l'application web pour visualiser les Alertes Capteurs

**Critère d'acceptation**

Pour terminer l’user story, il faut que la page soit accessible, que la base de données soit accessible, que les class métier de la promotion soit créé et que le manageur (Class qui permet d'utiliser la base de données) les Capteurs.

### **Visualisation des capteurs via le web**

En tant qu’administrateur je voudrai avoir la possibilité de voir les Capteurs sur l'application page web

**Priorité :** Ceci est obligatoire

**Estimation :** 16 heures pour être large. Et 2 personnes (1 pour le code, 1 pour base de donnée)

**Règles métier :** Il faut avant tout avoir fini toutes les classes métiers et avoir déjà des données dans la base pour faire les tests  
Spécificité :

* Cette page web permettra de visualiser les Capteurs

Exemple :

- L'admin vas se connecter à l'application web pour visualiser les Capteurs

**Critère d'acceptation**

Pour terminer l’user story, il faut que la page soit accessible, que la base de données soit accessible, que les class métier de la promotion soit créé et que le manageur (Class qui permet d'utiliser la base de données) les Capteurs.

### **Log alerte Covid via le web**

En tant qu’administrateur je voudrai avoir la possibilité de voir les Cas Covid-19 et dépassement Co2 sur l'application page web

**Priorité :** Ceci est obligatoire

**Estimation :** 16 heures pour être large. Et 2 personnes (1 pour le code, 1 pour base de données)

**Règles métier :** Il faut avant tout avoir fini toutes les classes métiers et avoir déjà des données dans la base pour faire les tests  
Spécificité :

* Cette page web permettra de visualiser les Cas Covid-19 et dépassement Co2

Exemple :

- L'admin vas se connecter à l'application web pour visualiser les Cas Covid-19 et dépassement Co2

**Critère d'acceptation**  
Pour terminer l’user story, il faut que la page soit accessible, que la base de données soit accessible, que les class métier de la promotion soit créé et que le manageur (Class qui permet d'utiliser la base de données) les Cas Covid-19 et dépassement Co2.

### **Gestion des Box via le web**

En tant qu’administrateur je voudrai avoir la possibilité de crée, supprimer, modifier et voir des Box, Capteurs, Actionneurs, Panneaux photovoltaïques sur l'application page web

**Priorité :** Ceci est obligatoire

**Estimation :** 16 heures pour être large. Et 2 personnes (1 pour le code, 1 pour base de donnée)

**Règles métier :** Il faut avant tout avoir fini toutes les classes métiers et avoir déjà des données dans la base pour faire les tests  
Spécificité :

* Cette page web permettra de crée, supprimer, modifier et visualiser les des Box, Capteurs, Actionneurs, Panneaux photovoltaïques

Exemple :

- L'admin vas se connecter à l'application web pour crée un des Box, Capteurs, Actionneurs, Panneaux photovoltaïques.

**Critère d'acceptation**  
Pour terminer l’user story, il faut que la page soit accessible, que la base de données soit accessible, que les class métier de la promotion soit créé et que le manageur (Class qui permet d'utiliser la base de données) des Box, Capteurs, Actionneurs, Panneaux photovoltaïques

### **Gestion des bâtiments via le web**

En tant qu’administrateur je voudrai avoir la possibilité de crée, supprimer, modifier et voir des bâtiment, salle, étage sur l'application page web

**Priorité :** Ceci est obligatoire

**Estimation :** 16 heures pour être large. Et 2 personnes (1 pour le code, 1 pour base de donnée)

**Règles métier :** Il faut avant tout avoir fini toutes les classes métiers et avoir déjà des données dans la base pour faire les tests  
Spécificité :

* Cette page web permettra de crée, supprimer, modifier et visualiser les bâtiments, salles, étages

Exemple :

- L'admin vas se connecter à l'application web pour crée un bâtiments, salles, étages

**Critère d'acceptation**  
Pour terminer l’user story, il faut que la page soit accessible, que la base de données soit accessible, que les class métier de la promotion soit créé et que le manageur (Class qui permet d'utiliser la base de données) des bâtiments, salles, étages.

### **Gestion des promotions via le web**

En tant qu’administrateur je voudrai avoir la possibilité de crée, supprimer, modifier et voir des promotions sur l'application page web

**Priorité :** Ceci est obligatoire

**Estimation :** 16 heures pour être large. Et 2 personnes (1 pour le code, 1 pour base de donnée)

**Règles métier :** Il faut avant tout avoir fini toutes les classes métiers et avoir déjà des données dans la base pour faire les tests  
Spécificité :

* Cette page web permettra de crée, supprimer, modifier et visualiser les comptes des promotions

Exemple :

- L'admin vas se connecter à l'application web pour crée une nouvelle promotion pour l'ajouter à un utilisateur

**Critère d'acceptation**  
Pour terminer l’user story, il faut que la page soit accessible, que la base de données soit accessible, que les class métier de la promotion soit créé et que le manageur (Class qui permet d'utiliser la base de données) de la promotion.

### **Gestions des utilisateurs via le web**

En tant qu’administrateur je veux avoir la possibilité de crée, supprimer, modifier et voir des utilisateurs sur la page web

**Priorité :** Ceci est obligatoire

**Estimation :** 16 heures pour être large. Et 2 personnes (1 pour le code, 1 pour base de donnée)

**Règles métier :** Il faut avant tout avoir fini toutes les classes métiers et avoir déjà des données dans la base pour faire les tests  
Spécificité :

* Cette page web permettra de crée, supprimer, modifier et visualiser les comptes des utilisateurs pour une connexion sur l'application mobile

Exemple :

- L'admin vas se connecter à l'application web pour crée un nouvel utilisateur

- L'admin vas se connecter à l'application web pour supprimer un ancien utilisateur

- L'admin vas se connecter à l'application web pour modifier un utilisateur

- L'admin vas se connecter à l'application web pour visualiser les utilisateurs

**Critère d'acceptation**

Pour terminer l’user story, il faut que la page ainsi que la base de données soit accessible. De plus les class métier des utilisateurs soit créé, les class métiers serviront d’intermédiaire pour communiquer avec la base de données.

### **Web services**

**Titre :** Web service

**Description :**

En tant que machine (Raspberry pi) je dois pouvoir envoyer les données récoltées par les capteurs.

**Priorité :**  
2. ***Devrait avoir*** *: l'idéal serait que la première version de ce produit dispose de cette fonctionnalité, mais elle n'est pas absolument nécessaire. Elles peuvent être aussi importantes, mais pas aussi critiques en termes de temps, que les "Must Have".*

**Estimation :**  
1 Homme / 6 heures

**Règles métier :**

Le capteur de température envoi une donnée

* Si la température est trop élevé  
  Dans tous les cas affiche la température

Le m5Stack récolte les données des capteurs et envoie les données au web service.

**Critère d'acceptation**

***Scénario :***

Etant donné que je peux stocker les données

Et que m5Stack (objet de traitement des données)

Si une nouvelle donnée est récoltée je dois pouvoir l’envoyer sur onem2m grâce à un web service.

## Application mobile

### **Notification application mobile**

En tant qu'administrateur, je veux avoir la possibilité de crée, lire et modifier les données du site web.

**Priorité :** Ceci est obligatoire

**Estimation :** 16 heures pour être large. Et 2 personnes (1 pour le code, 1 pour base de donnée)

**Règles métier :** Il faut avant tout avoir finis toutes les classes métiers et avoir déjà des données dans la base pour faire les tests.  
Spécificité :

* Plusieurs page web qui permet la gestion des différents données (Capteur, Utilisateur, Equipement, Salle)

Exemple :

- L'élève et le professeur ont cours à 8h, ils reçoivent une notification ou un mail avec les dernières données, mais peuvent également aller les visionner sur l'application.

**Critère d'acceptation**

Pour terminer l’user story, il faut que chaque élèves et personnes agréées par le système (personnel enseignant, personnel administratif, etc..) reçoivent une notification par email ou consultable sur son téléphone portable.

### **Notification application mobile**

En tant qu'administrateur, je veux avoir la possibilité de crée, lire et modifier les données du site web.

**Priorité :** Ceci est obligatoire

**Estimation :** 16 heures pour être large. Et 2 personnes (1 pour le code, 1 pour base de donnée)

**Règles métier :** Il faut avant tout avoir finis toutes les classes métiers et avoir déjà des données dans la base pour faire les tests.  
Spécificité :

* Plusieurs page web qui permet la gestion des différents données (Capteur, Utilisateur, Equipement, Salle)

Exemple :

- L'élève et le professeur ont cours à 8h, ils reçoivent une notification ou un mail avec les dernières données, mais peuvent également aller les visionner sur l'application.

**Critère d'acceptation**

Pour terminer l’user story, il faut que chaque élèves et personnes agréées par le système (personnel enseignant, personnel administratif, etc..) reçoivent une notification par email ou consultable sur son téléphone portable.

### **Visualisation des capteurs via le mobile**

En tant qu’administrateur je voudrai avoir la possibilité de voir les Capteurs sur l'application page web

**Priorité :** Ceci est obligatoire

**Estimation :** 16 heures pour être large. Et 2 personnes (1 pour le code, 1 pour base de donnée)

**Règles métier :** Il faut avant tout avoir fini toutes les classes métiers et avoir déjà des données dans la base pour faire les tests  
Spécificité :

* Cette page web permettra de visualiser les Capteurs

Exemple :

- L'admin vas se connecter à l'application web pour visualiser les Capteurs

**Critère d'acceptation**

Pour terminer l’user story, il faut que la page soit accessible, que la base de données soit accessible, que les class métier de la promotion soit créé et que le manageur (Class qui permet d'utiliser la base de données) les Capteurs.

### **Log alerte Covid via le mobile**

En tant qu’administrateur je voudrai avoir la possibilité de voir les Cas Covid-19 et dépassement Co2 sur l'application page web

**Priorité :** Ceci est obligatoire

**Estimation :** 16 heures pour être large. Et 2 personnes (1 pour le code, 1 pour base de données)

**Règles métier :** Il faut avant tout avoir fini toutes les classes métiers et avoir déjà des données dans la base pour faire les tests  
Spécificité :

* Cette page web permettra de visualiser les Cas Covid-19 et dépassement Co2

Exemple :

- L'admin vas se connecter à l'application web pour visualiser les Cas Covid-19 et dépassement Co2

**Critère d'acceptation**  
Pour terminer l’user story, il faut que la page soit accessible, que la base de données soit accessible, que les class métier de la promotion soit créé et que le manageur (Class qui permet d'utiliser la base de données) les Cas Covid-19 et dépassement Co2.

# Liste des tâches à réaliser

T1 : Elaboration du projet

T2 : Définition de la base de donnée

T3 : Définition de l’application web et mobile

T4 : Rédaction du cahier de charge

T5 : Elaboration du diagramme de Gantt

T6 : Configuration du Raspberry avec un broker mqtt

T7 : Configuration du haut-parleur

T8 : Configuration du RFID

T9 : Mise en place des serveurs et de la base de donnée

T10 : Création des bibliothèques de classe C#

T11 : Configuration du Broquer Mqtt

T12 : Définition de l’infrastructure du réseau

T13 : Configuration de la camera

T14 : Intégration des scripts de collectes de data pour les Raspberry

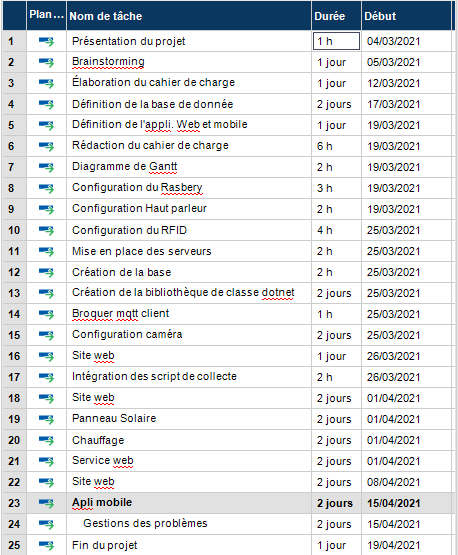
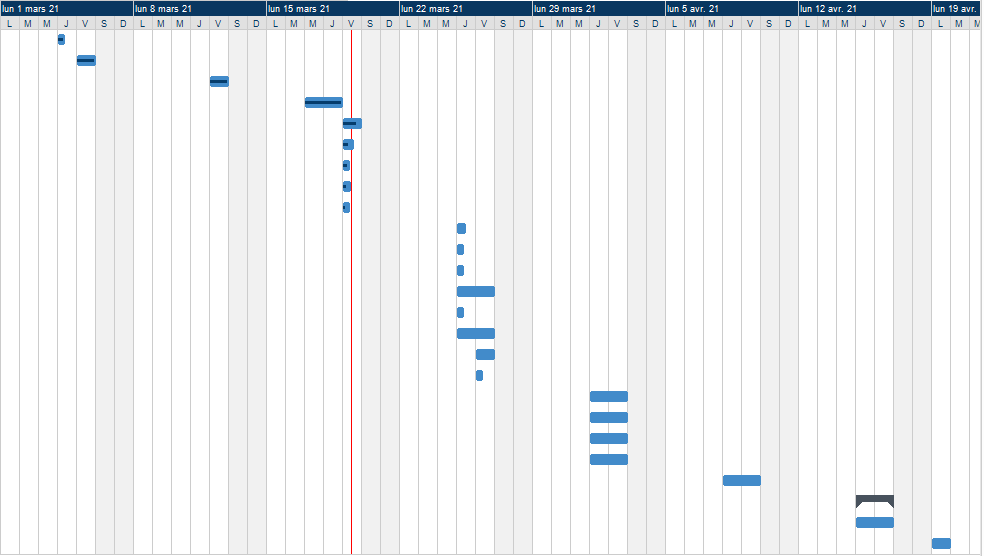
T15 : Elaboration du Site web administratif et l’application mobile

T16 : Configuration du panneau solaire

T17 : Création des services web

T18 : Intégration

## Diagramme de GANTT



# **Glossaire**

**Plateforme**

Une plateforme, est une “application” qui permet d’utiliser et de gérer des services.

**Infrastructure**

Une infrastructure est caractérisée par l’ensemble des éléments matériels qui compose un système.

**Capteur**Un capteur est un équipement utilisé pour prélever des informations/grandeurs physiques telle qu'une distance, température, etc...

**Actionneur**Un actionneur est un équipement qui produit une action physique (allumer une LED par exemple) à partir d’une énergie reçue (courant électrique, lumière, etc.).

**Box**

Ensemble de capteurs, affecté à une salle, transmettant les data collectées via un Raspberry grâce à un broquer mqtt.

**Pir**

Capteur de présence ou de mouvement