

Rapport du projet de la fin du quatrième semestre

Filière:

Ingénierie du Web et Informatique Mobile



SMART HOME

Réalisé par:

Baiba Mohamed
Elherd Aymane
Ouroui Abderrahmane

Members de jury:

Pr. Abdellatif KOBbane
Pr. Moulay Ahmed FAQUIHI

Année Universitaire 2021-2022

Remerciements

Permettez-nous de saisir cette occasion pour exprimer notre gratitude à tout ceux qui ont contribué aux succès de la réalisation de notre projet.

À nos parents et amis pour leur support morale et aide inconditionnelle.

À nos chers professeurs et encadrants pour leur enseignement excellent et leur présence à tout moment pour nous supporter.

Sans oublier bien sûr les membres de jury qui ont dédié leur temps pour évaluer notre projet et participer à cette soutenance.

Et finalement le corps enseignant de l'ENSIAS pour l'organisation d'une telle occasion.

Résumé

Ce document est une représentation détaillée de notre travail sur le projet de fin du quatrième semestre à l'ENSIAS. Il s'agit du développement d'une application Android intitulé SMART HOME. Tout simplement, c'est une application qui permet au propriétaire d'un habitat de consulter les informations critiques concernant sa maison et contrôler de multitudes parties de son habitat. Tout cela est possible grâce à l'intégration de l'IOT et le machine Learning à ce projet.

Donc pour une bonne réalisation de notre projet on a entamé le travail en suivant une étude fonctionnelle ; permettant d'identifier la problématique et les caractéristiques du système à développer. Ensuite une étude conceptuelle à travers les diagrammes UML qui a énormément facilité la partie pratique.

Puis, plusieurs tests de pratiques pour s'assurer du bon fonctionnement du matériel.

Enfin, grâce à nos enseignants et nos encadrants, nous étions capables de réaliser une application ANDROID qui profite des concepts IOT et les explore pour créer en concept une maison intelligente.

Nous vous présenterons donc tout au long de ce rapport les étapes et les outils qui ont menés à l'achèvement de notre projet fin de quatrième semestre.

Abstract

This document is a detailed representation of our work on the final project of the fourth semester at ENSIAS. It's about the development of an ANDROID app called SMART HOME. Quite simply, it is an app that allows a house owner to consult crucial information about his house and control how they function. All of this was possible thanks to the integration of IoT and Machine learning in our project.

So, for a good realization of our project, we started the work by following a functional study, by identifying the problem and the characteristics of the system we seek to develop. Then a conceptual study through UML diagrams which greatly facilitated the practical part.

Then, several practical tests to ensure the proper functioning of the equipment.

Finally, thanks to our teachers and supervisors, we were able to create an ANDROID app that explores and takes advantage of IoT concepts and realize a SMART HOME.

We will therefore present throughout this report the steps and tools that led to the completion of our project at the end of the fourth semester.

Liste des abréviations

| | |
|-------|---|
| XML | Extensible Markup Language |
| LED | light-emitting diode |
| IDE | Integrated development environment |
| UML | Unified Modeling Language |
| DHT11 | scading Style Sheets. DHT11: Digital Humidity and Temperature sensor. |
| IoT | Internet of Things |
| LPG | Liquefied petroleum gas |
| UART | Universal Asynchronous Receiver Transmitter |
| DC | Direct current |

Notation Smart home: Maison intelligente.

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| Remerciements | 2 |
| Résumé | 3 |
| Abstract | 4 |
| Liste des abréviations | 5 |
| Introduction Générale | 8 |
| Premier chapitre: Contexte général du projet | 9 |
| 1. Contexte général du projet | 10 |
| 1.1 Introduction | 10 |
| 1.2 Evolution historique | 10 |
| 2. Cahier de charge | 11 |
| 2.1 Contexte et problématique | 11 |
| 2.2 Objectif du projet | 11 |
| 2.3 Parties prenantes du projet | 11 |
| 2.4 Fonctions principales de l'application | 11 |
| 3. Conclusion | 12 |
| Deuxième chapitre: Analyse et spécification des besoins | 13 |
| 1. Analyse globale de l'application | 14 |
| 1.1 Besoins fonctionnels | 14 |
| 1.2 Besoins non fonctionnels | 14 |
| 1.3 Description des cas | 15 |
| 1.3 Diagramme des cas d'utilisation | 16 |
| 2. Conclusion | 16 |
| Troisième chapitre: Conception | 17 |
| 1. Diagrammes de séquences | 18 |
| 2. Diagramme de classes | 19 |
| 3. Conclusion | 20 |
| Quatrième chapitre: Réalisation | 21 |
| 1. Présentation de l'environnement de travail | 22 |

| | |
|--|-----------|
| 1.1 Environnement Logiciel | 22 |
| 1.2 Environnement Matériel | 23 |
| 1.3 Circuit réalisé | 25 |
| 2. Interfaces de l'application | 26 |
| 2.1 Page d'accueil | 26 |
| 2.2 Pages descriptifs de l'application | 27 |
| 2.3 S'inscrire (Register) | 27 |
| 2.4 S'identifier (LOGIN) | 28 |
| 2.4 Verification d'email | 28 |
| 2.6 Espace de l'utilisateur | 29 |
| 3. FireBase | 32 |
| 3.1 Creation de projet | 32 |
| 3.2 Structure de base de donnée | 33 |
| 3.2 Conclusion | 34 |
| Conclusion Générale | 35 |
| Références | 36 |

Introduction Générale

L'habitat est un lieu de grande importance pour tout et pour chacun, de sa nature il s'agit du lieu où l'on reste et on revient. Tous les individus, et en particulier les personnes âgées, passent beaucoup de leur temps à domicile, d'où l'influence considérable de la maison sur la qualité et la nature de la vie. L'amélioration du sentiment de confort et de sécurité dans l'habitat apparaît donc assez importante du point de vue social.

Il n'y a pas longtemps, l'informatique a été appliquée à la création d'habitats intelligents afin d'améliorer les conditions de vie des gens lorsqu'ils sont à leur domicile et leurs offrir un contrôle distant fiable. C'est une maison est une résidence équipée de technologies d'informatique ambiante visant à assister l'habitant dans les situations diverses de la vie domestique. Les dites maisons intelligentes augmentent le confort de l'habitant à travers, des interfaces naturelles pour piloter l'éclairage, la température ou les différents appareils électroniques.

En outre, un autre but essentiel de l'application des technologies d'information aux habitats est la protection des individus. Cela est devenu possible par des systèmes capables d'anticiper et de prévoir des situations potentiellement dangereuses ou de réagir aux événements mettant en danger l'habitant. Les bénéficiaires de telles innovations peuvent être des individus autonomes mais également des personnes plus ou moins fragiles ayant une capacité de mouvement limitée. Les systèmes intelligents sont capables de rappeler entre autres aux habitants la prise de leurs médicaments, faciliter leur mise en communication avec l'extérieur.

Dans ce contexte et dans le cadre de notre formation et pour mettre en application nos connaissances acquises et améliorer nos compétences, nous sommes appelés à réaliser un projet de fin d'année, le projet est un service Smart Home qui nous offre l'opportunité de concevoir et réaliser un système de maison intelligente.

Pour atteindre ce but, nous commençons par explorer et mieux assimiler la notion de l'intelligence en domicile. Dans un second temps, nous adoptons une architecture permettant d'organiser les modules de notre système. Après, nous procédons à la conception pour finir avec le développement de l'application et la construction de la maquette. Ainsi nous nous se trouvons devant quatre principaux chapitres : Le premier chapitre se focalise sur la présentation du cadre de notre projet ainsi que la méthodologie adaptée. Dans le second chapitre intitulé spécification des besoins, nous commencerons par comprendre le contexte du système, déterminer les besoins fonctionnels et les besoins non fonctionnels, déterminer les principaux cas d'utilisation et présenter les différents acteurs. Le troisième chapitre vise à approfondir la compréhension du système, à obtenir une spécification des entités mise enjeux et à élaborer une conception plus détaillée des cas d'utilisation. Le quatrième chapitre, est destiné à exposer la partie réalisation de notre système. Et enfin le cinquième chapitre sera consacré à la validation, aux tests et les résultats obtenus.

Premier chapitre: Contexte général du projet

Dans ce chapitre nous présenterons le contexte général dans lequel s'inscrit notre projet, ensuite l'objectif du projet, ses parties prenantes et enfin ses spécifications fonctionnelles.

1. Contexte général du projet

1.1 Introduction

La domotique regroupe l'ensemble des techniques permettant d'automatiser l'habitat. La maison intelligente désigne l'intégration de technologie et des services au niveau du réseau d'un habitat pour assurer une meilleure qualité de vie .

Dans cette section, nous donnerons une brève définition sur la maison intelligente, en savoir plus ses fonctionnalités et l'étendue de nos besoins dans le temps présent. Comme nous allons aborder tous les points de la technologie domotique et en terminant par la domotique libre.

1.2 Evolution historique

Aux débuts de 19ème siècle, Georgia Knap a créé sa première maison électrique, l'idée de la maison électrique s'appuie sur l'essor de l'électricité, tout y fonctionne à l'électricité, l'un des merveilleux aspects de cette maison on le retrouve par exemple dans la chambre à coucher, un système qui contient un microphone et un haut-parleur dissimulés dans un lustre pour faire des conversations à distance, et il peut même servir à l'espionnage



A cette époque, un électricien peut réaliser toute installation électrique d'une maison, mais avec la domotique les compétences requises ont augmenté (Electronique, informatique, automatisme, télécommunications), cette nouvelle notion est apparue aux années 70s, elle vise à automatiser et à améliorer les performances de nos maisons tout en réduisant les couts de consommation en énergie des équipements

De nos jours, nous parlons de la maison intelligente ou la maison connectée, qui représente la tendance de la technologie, c'est un prolongement de la domotique, avec de nouvelles étapes de contrôle à distance qui sont arrivées ou en voie de développement.

2. Cahier de charge

2.1 Contexte et problématique

Pareil à notre vie en général, nos maisons se trouvent assez dotées de technologie. Nos habitats et les habitats du futur répondent à une probable insatisfaction innée de l'homme qui croit augmenter sa dominance sur son environnement par la technologie. On voit donc que sa maison répond à lui et à ses besoins. Ainsi, la technologie sert à la fois ses besoins, ses habitudes et son envie de confort. Elle prend en compte des situations significatives dans sa vie quotidienne : quitter son domicile, se réveiller dans un habitat chauffé, créer une ambiance désirée, avoir le café prêt et les volets ouverts.

Pour cela il fallait rassembler et intégrer l'ensemble des techniques de l'électronique, de l'informatique, d'automatisme, de physique du bâtiment et des télécommunications afin de centraliser le contrôle de nos différents systèmes et sous-systèmes (volets roulants, porte de garage, portail d'entrée, prises électriques, chauffage, etc.).

2.2 Objectif du projet

Le projet a pour but la création d'une application Android qui offrira une multitude de fonctionnalités à l'utilisateur pour contrôler plusieurs tâches dans sa maison de façon intelligente.

2.3 Parties prenantes du projet

Afin de réaliser ses objectifs l'identification des parties prenantes du projet est indispensable :

- Administrateur
- Propriétaire

2.4 Fonctions principales de l'application

- Authentification
- Consulter les informations collectées par les différents capteurs.
- Ajouter/Supprimer une fonctionnalité
- Accéder à ces fonctionnalités et les contrôler par l'intermédiaire de l'application

3. Conclusion

En guise de conclusion ce chapitre avait pour but la mise en contexte de notre projet et l'identification de la problématique, les acteurs et les fonctionnalités principales.

Deuxième chapitre: Analyse et spécification des besoins

Dans ce chapitre on va entamer la partie analyse du projet qui permet de détailler de plus le cahier de charge grâce au diagramme des cas d'utilisation et en citant les besoins.

1. Analyse globale de l'application

En premier lieu, on doit identifier les fonctionnalités de notre projet selon chaque acteur en citant les besoins fonctionnels et non fonctionnels et finalement le diagramme des cas d'utilisation.

1.1 Besoins fonctionnels

- **Propriétaire** C'est le compte principal qui a accès à toutes les fonctionnalités possibles. Donc, il peut consulter toutes les informations collectées par les capteurs et choisir quoi faire en utilisant l'application après authentification bien sûr.
- **L'administrateur** ou le gérant du système n'est bien sûr pas capable d'intervenir ou consulter les informations du SMART HOME. Il s'occupe principalement de la maintenance de l'application et du matériel. Il peut également ajouter ou supprimer une fonctionnalité si le propriétaire le désire.

1.2 Besoins non fonctionnels

- **La performance:** le logiciel doit être avant tout performant c'est-à-dire répond à toutes les exigences des usagers d'une manière optimale.
- **Ergonomie:** les interfaces utilisateur doivent être simples accueillantes, et adaptées à l'utilisateur.
- **L'extensibilité:** Dans le cadre de ce travail, l'application devra être extensible, c'est-à-dire qu'il pourra y avoir une possibilité d'ajouter ou de modifier de nouvelles fonctionnalités.
- **La rapidité de traitement:** la durée d'exécution et les traitements doivent être aussi proches que possibles du temps réel.
- **Fiabilité:** l'application doit fonctionner de façon cohérente sans erreur.
- **Sécurité:** l'application doit être sécurisée au niveau des données (authentification et contrôle d'accès) et doit respecter la vie privée du propriétaire.

1.3 Description des cas

→ Consulter les informations captées:

- ◆ Acteur : Propriétaire
- ◆ Description : l'utilisateur ouvre l'application mobile s'authentifie, puis choisit dans le menu principal l'information qu'il désire savoir (Les lampes allumés ou la température ou l'humidité).
- ◆ Préconditions : application installée et authentification.
- ◆ Démarrage : L'utilisateur se dirige vers la page d'accueil.

→ Gérer le SMART HOME :

- ◆ Acteur : Propriétaire
- ◆ Description : Le propriétaire se connecte avec son compte, choisit une fonctionnalité dans la page d'accueil (par exemple lumière ou température) puis la modifie comme il le désire (allumer une certaine lampe, changer la température).
- ◆ Préconditions : L'authentification.
- ◆ Démarrage : choisir l'une des icônes dans la page d'accueil.

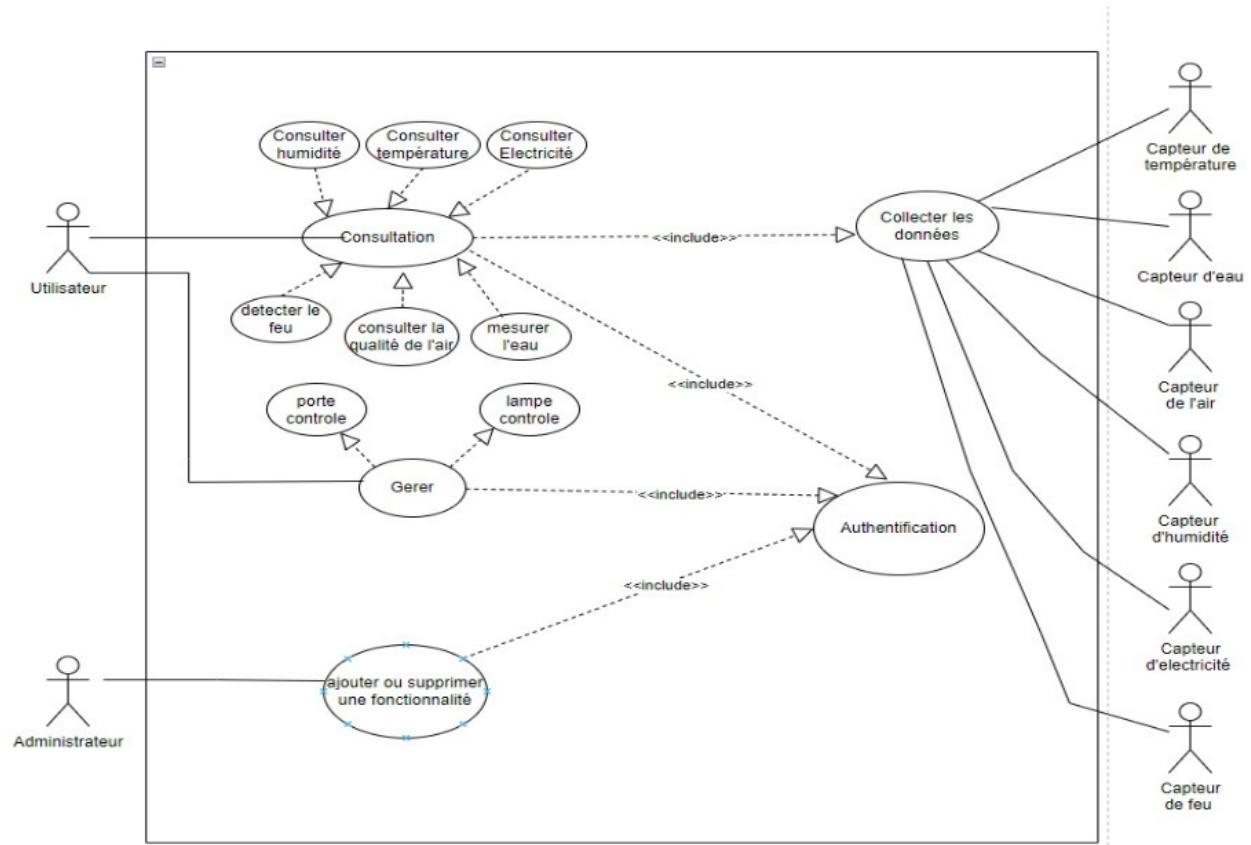
→ Ajouter/Supprimer une fonctionnalité :

- ◆ Acteur : administrateur
- ◆ Description : Il fait partie des fonctionnalités de maintenance effectué par l'administrateur.
- ◆ Démarrage : s'authentifier avec le compte administrateur.

→ Approuver un compte :

- ◆ Acteur : Propriétaire
- ◆ Description : Lorsqu'un utilisateur autre que le propriétaire désire créer un compte il doit être approuvé par le propriétaire du SMART HOME pour que cet utilisateur puisse consulter les informations et contrôler quelques fonctionnalités.
- ◆ Démarrage : s'authentifier avec le compte propriétaire.

1.3 Diagramme des cas d'utilisation



2. Conclusion

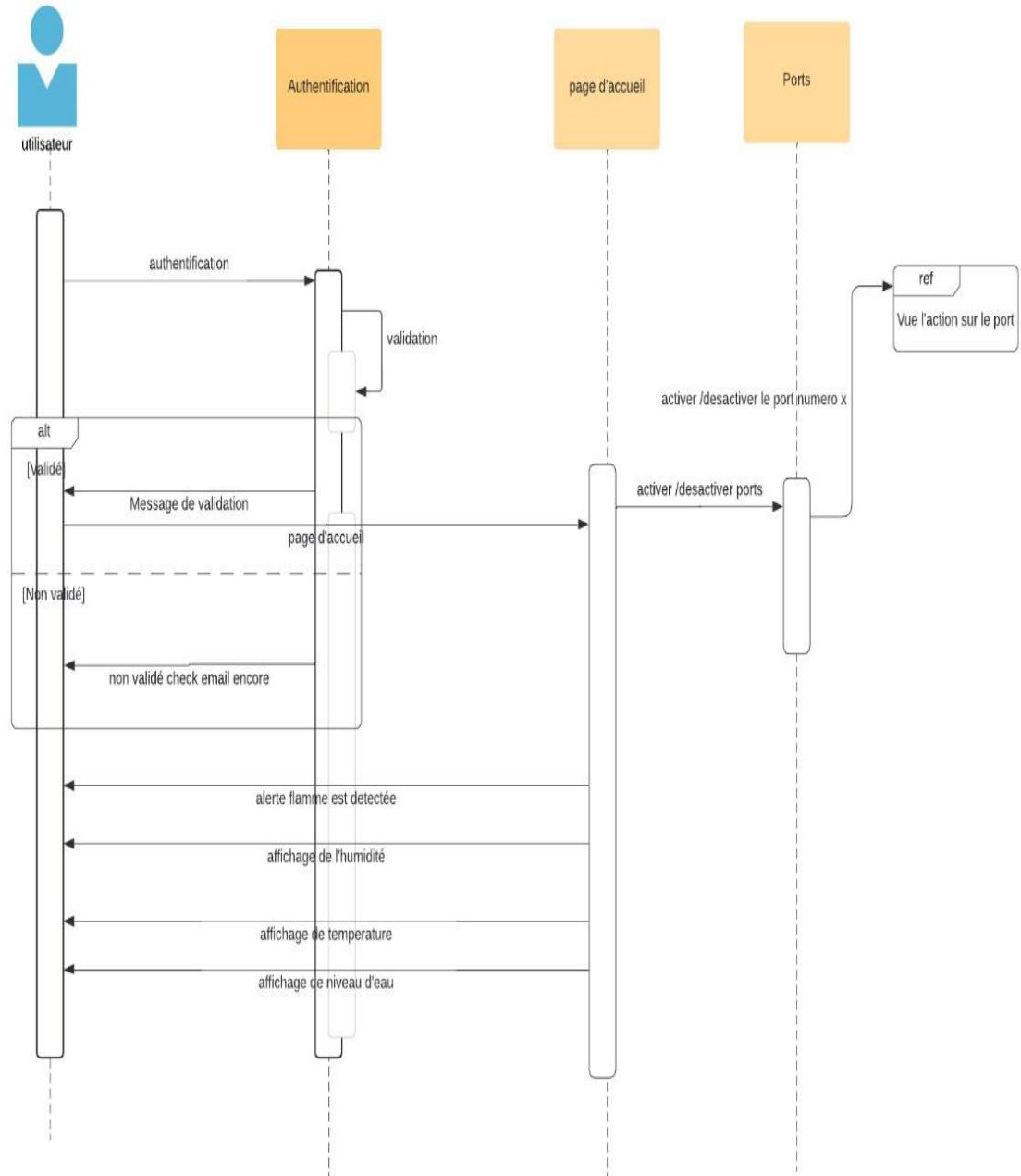
On a pu via ce chapitre identifier les différents cas d'utilisation de notre application en détail et de façon résumé grâce au diagramme des cas d'utilisation.

Pour le chapitre suivant on va essayer de présenter la partie conception réalisée.

Troisième chapitre: Conception

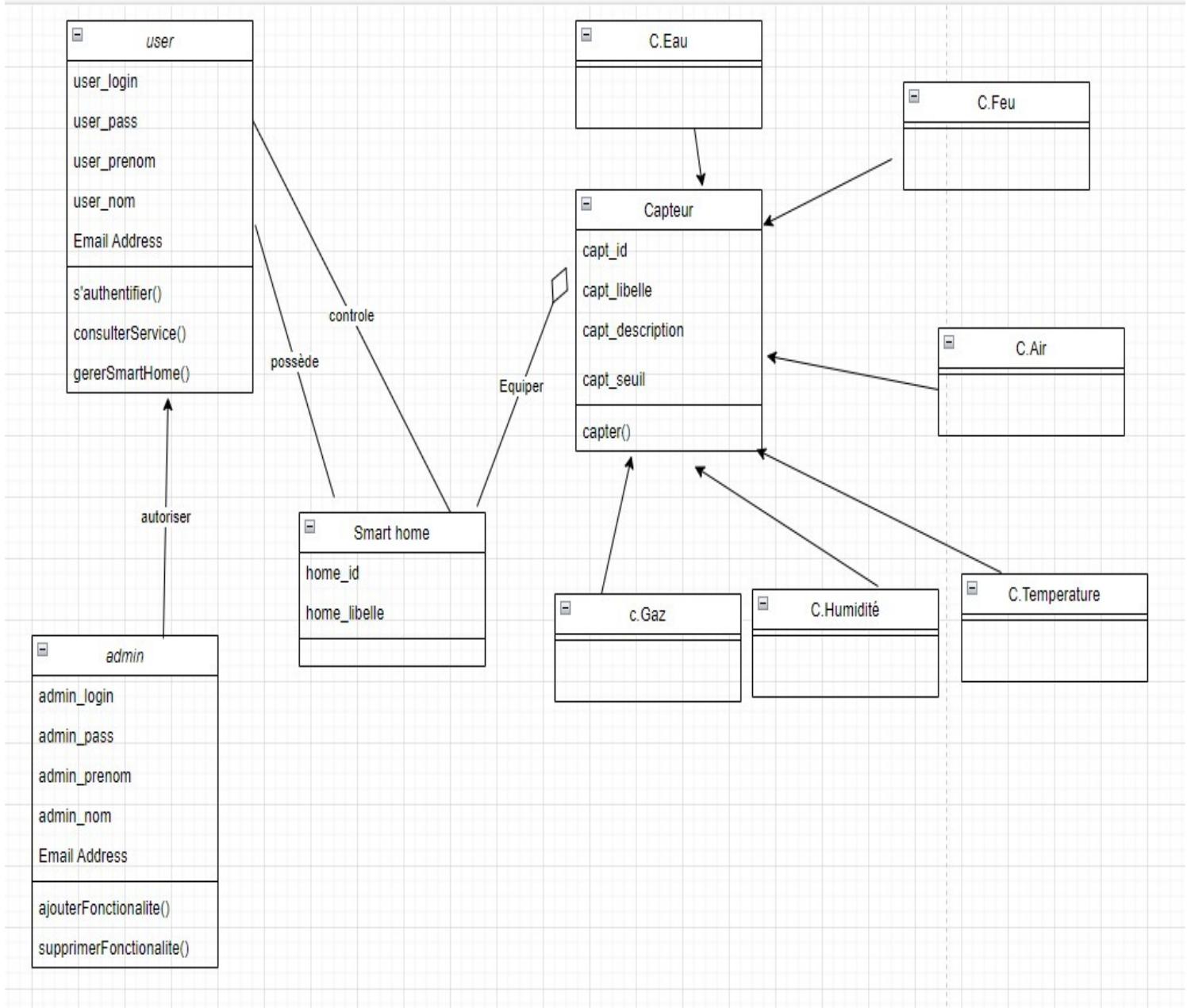
Ce chapitre est consacré à la partie conception. Autrement dit on va détailler les différents scénarios et traitements effectués par les acteurs de notre système en utilisant les diagrammes de séquences. Puis, on va déterminer les différentes classes, leurs attributs et les relations entre eux en moyennant le diagramme de classes.

1. Diagrammes de séquences



2. Diagramme de classes

On présentera dans cette partie le diagramme de classes résumant les différentes classes et leurs attributs et les relations entre eux.



3. Conclusion

Alors, grâce à ce chapitre on a cité tous les aspects de la conception concernant notre projet ce qui accomplit en combinaison avec la partie analyse la description détaillée de la partie modélisation durant la création de cette application en passant du diagramme de cas d'utilisation, aux diagrammes de séquences et finalement au diagramme des classes.

Quatrième chapitre: Réalisation

On traitera au long de ce chapitre la partie technique lors de la réalisation de l'application en suivant deux étapes. En premier lieu on doit identifier les outils de développement utilisés. Puis on va présenter l'application.

1. Présentation de l'environnement de travail

1.1 Environnement Logiciel

Dans cette partie on va présenter les différents logiciels utilisés lors de la création de ce projet.



Figma:

Est ou outil de design collaboratif qui permet aux UX/UI designers de prototyper les interfaces graphiques.



Android Studio:

Est un environnement de développement pour développer des applications mobiles Android. Il est basé sur IntelliJ IDEA et utilise le moteur de production Gradle.



JAVA:

Est un langage de programmation orienté objet, développé par Sun Microsystems. Il permet de créer des logiciels compatibles avec de nombreux systèmes d'exploitation (Windows, Linux, Macintosh, Solaris).



XML:

Est un langage informatique (ou métalangage pour être plus précis) utilisé, entre autres, dans la conception des sites Web et pour faciliter les échanges d'informations sur Internet. Ce langage de description a pour mission de formaliser des données textuelles.



Google FIREBASE:

Firebase est le nom d'une plateforme mobile de Google qui facilite la création de backend à la fois scalable et performant. En d'autres termes, il s'agit d'une plateforme qui permet de développer rapidement des applications pour mobile et pour le web.



GRADLE:

Gradle est un moteur de production fonctionnant sur la plateforme Java. Il permet de construire des projets en Java, Scala, Groovy voire C++.



Arduino IDE:

On a utilisé cet IDE pour faire plusieurs simulations concernant la partie IOT avant de faire les applications pratiques.

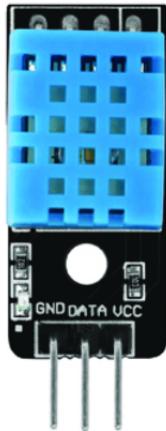
1.2 Environnement Matériel



ESP8266:

L'ESP8266 est un circuit intégré avec un microcontrôleur permettant la connexion en WiFi. Les modules intégrant ce circuit sont très utilisés pour contrôler des périphériques par Internet.

La puce ESP8266 nécessite 3.3V tension d'alimentation. Il ne doit pas être alimenté avec 5 volts comme les autres cartes Arduino.



capteur humidité & température DHT11:

Le capteur DHT11 est lui capable de mesurer des températures de 0 à +50°C avec une précision de +/- 2°C et des taux d'humidité relative de 20 à 80% avec une précision de +/- 5%. Une mesure peut être réalisée toutes les secondes.



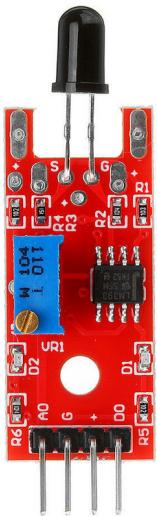
Capteur du gaz et fumée MQ2:

Le MQ-2 est un capteur qui permet de détecteur du gaz ou de fumée à des concentrations de 300 ppm à 10000 ppm. Après calibration, le MQ-2 peut détecter différents gaz comme le GPL (LPG), l'i-butane, le propane, le méthane, l'alcool, l'hydrogène ainsi que les fumées.



Ultra Sonic sensor HC-SR04:

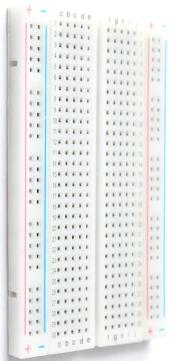
Le HC-SR04 capteur à ultrasons comprend un émetteur et un récepteur. Ce capteur est utilisé pour connaître la distance de l'objectif. Ici, le temps nécessaire pour transmettre et recevoir les ondes déterminera la distance entre le capteur et un objet.



Capteur de flamme:

Le capteur de flamme peut être utilisé pour détecter une source d'incendie ou d'autres sources lumineuses de longueur d'onde comprise entre 760 nm et 1100 nm. Il est basé sur le capteur YG1006 qui est un phototransistor au silicium NPN à haute vitesse et très sensible.

Boards:



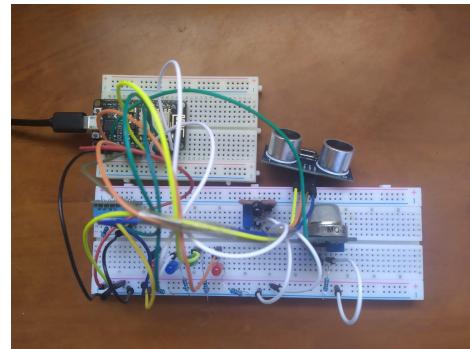
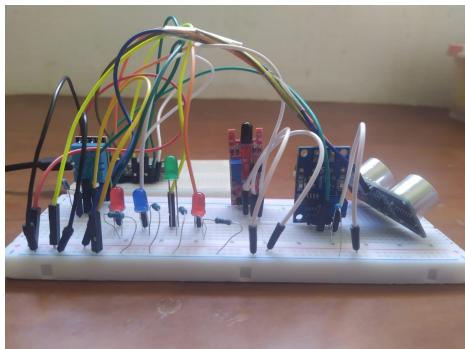
LEDs:



Resistors:



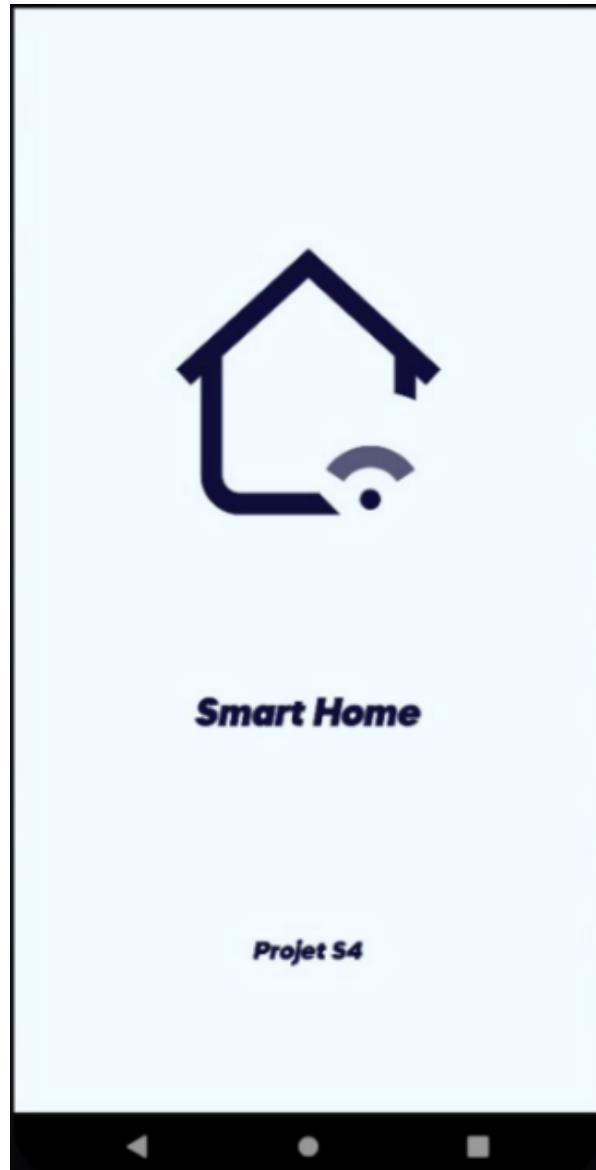
1.3 Circuit réalisé



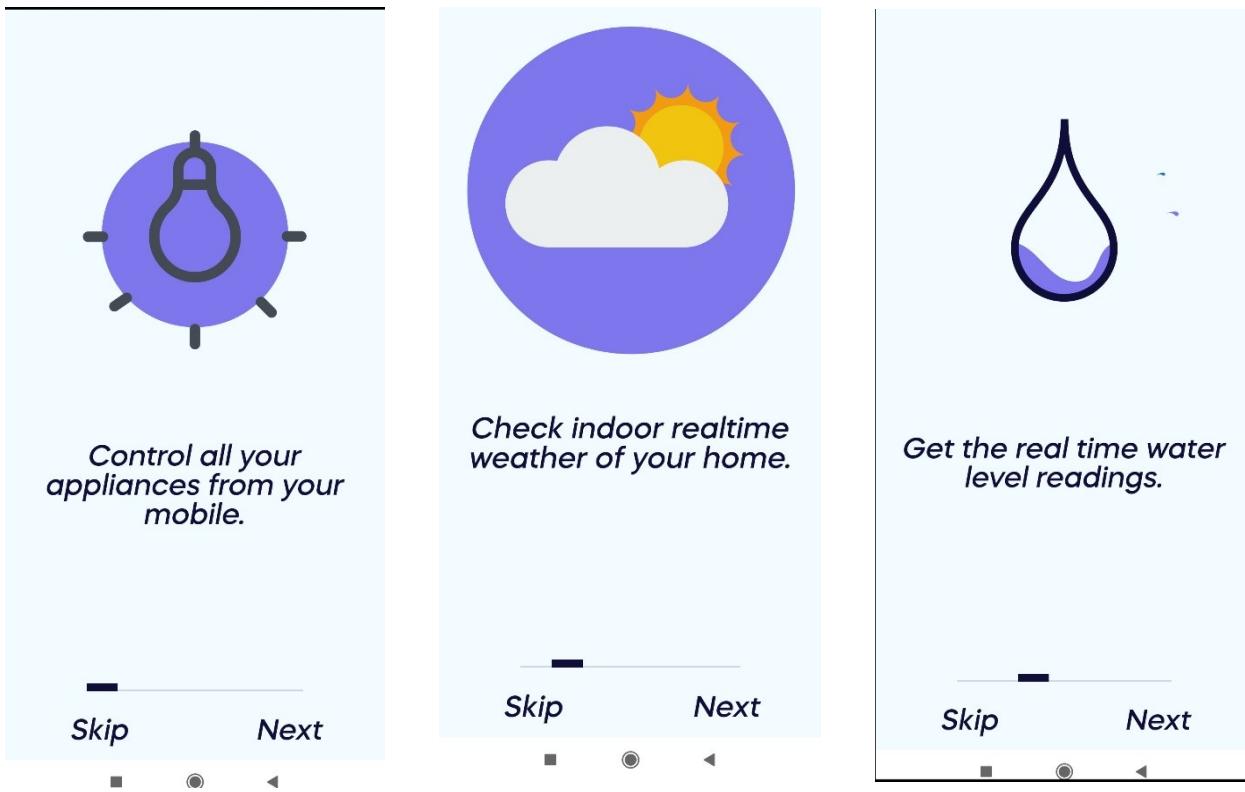
2. Interfaces de l'application

Dans cette dernière partie, nous allons présenter les différentes interfaces de notre application et décrire son fonctionnement global.

2.1 Page d'accueil

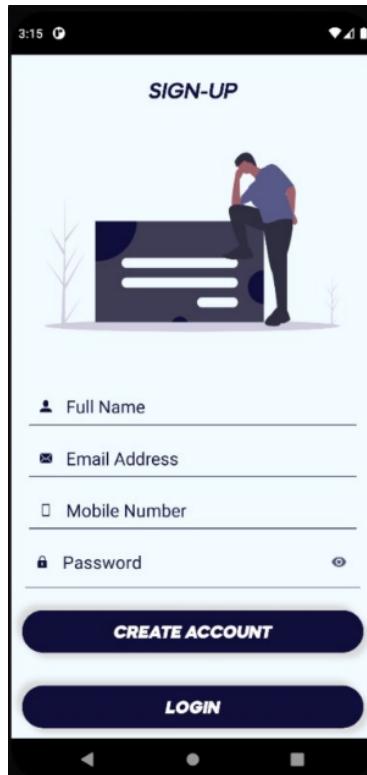


2.2 Pages descriptifs de l'application



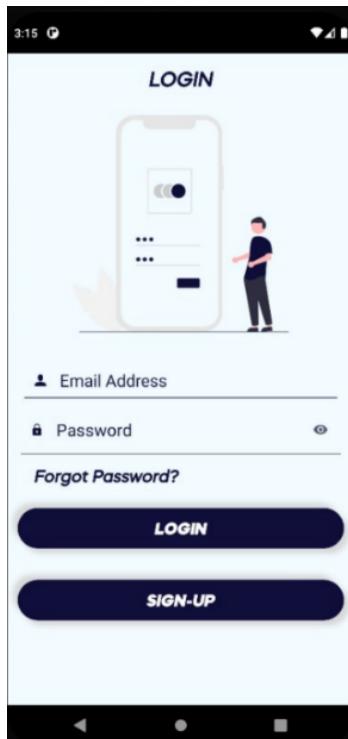
2.3 S'inscrire (Register)

Si l'utilisateur ne possède pas un compte, il pourrait s'inscrire à partir de cette interface tout en saisissant les informations suivantes : le nom d'utilisateur, le mot passe, son E-mail et son numéro de téléphone.



2.4 S'identifier (LOGIN)

Après la création de son compte l'utilisateur peut s'identifier à partir de cette interface, aussi pour l'administrateur.



2.4 Verification d'email

 noreply@smarthome-b595c.firebaseio.com
to me ▾ Jun 4, 2022, 7:04

Hello,

Follow this link to verify your email address.

https://smarthome-b595c.firebaseio.com/_auth/action?mode=verifyEmail&oobCode=TT7zu14k499f3pNQQ6Woy_XVFjgYeofkp0gx-37lidsAAAGBL-Qmkw&apiKey=AIzaSyDWqpDDcTR_Q1TKUMqkO00iCw_Ssskbcho&lang=en

If you didn't ask to verify this address, you can ignore this email.

Thanks,

Your project-476637111145 team

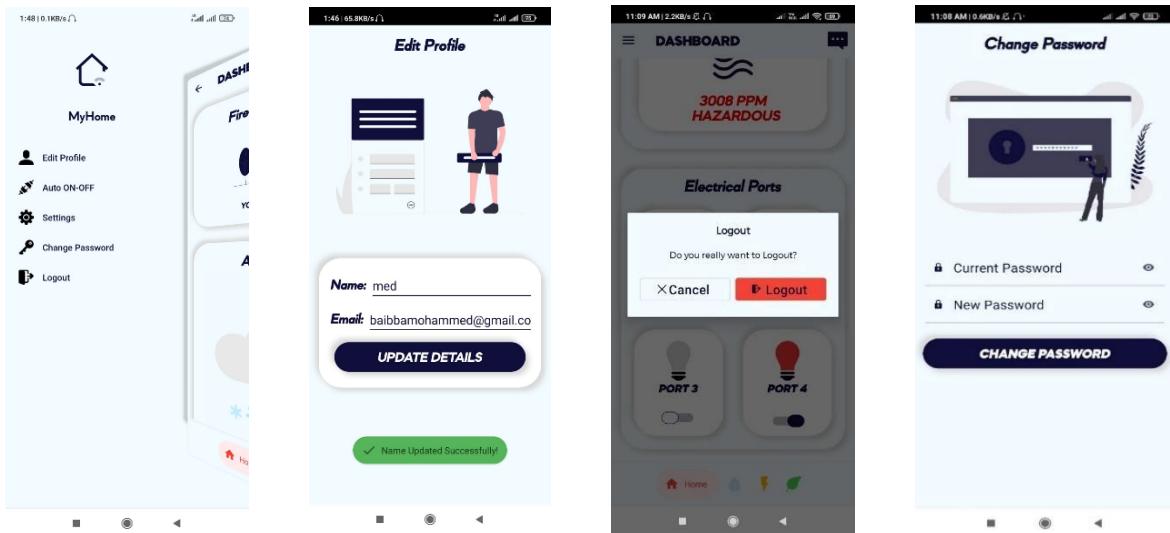
Your email has been verified

You can now sign in with your new account

2.6 Espace de l'utilisateur

Il s'agit de l'ensemble des interfaces accessibles à un utilisateur authentifié sauf l'administrateur.

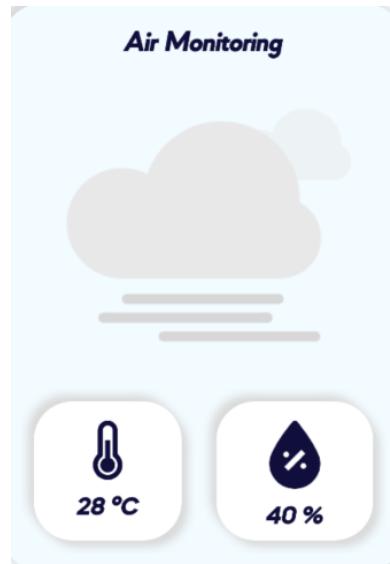
- ★ **Modifier ces informations:** Il s'agit des différentes interfaces qui permettent à l'utilisateur de modifier ces informations au sein de l'application. Ils sont accessibles à partir de la SIDE BAR.



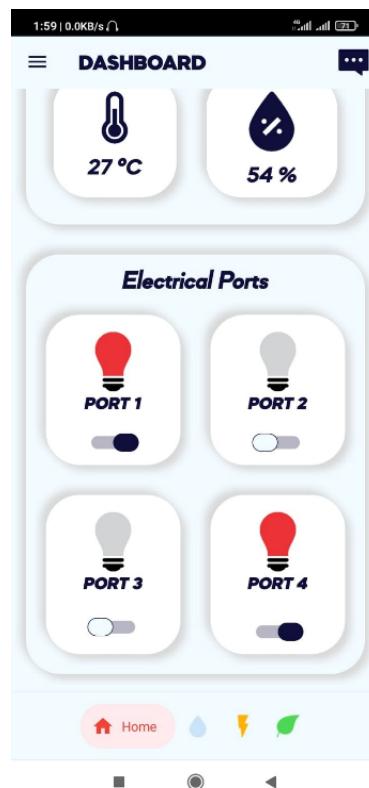
- ★ **Capture et détection de flamme:** dans le menu principale l'état de la maison est affiché. S'il n'y a pas de feu YOUR HOME IS SAFE est affiché. Sinon, un message d'alerte s'affiche.



- ★ **Capture de l'humidité et de température:** En se dirigeant vers le bas l'état de l'humidité et de la température au sein du smart home sont affichés.



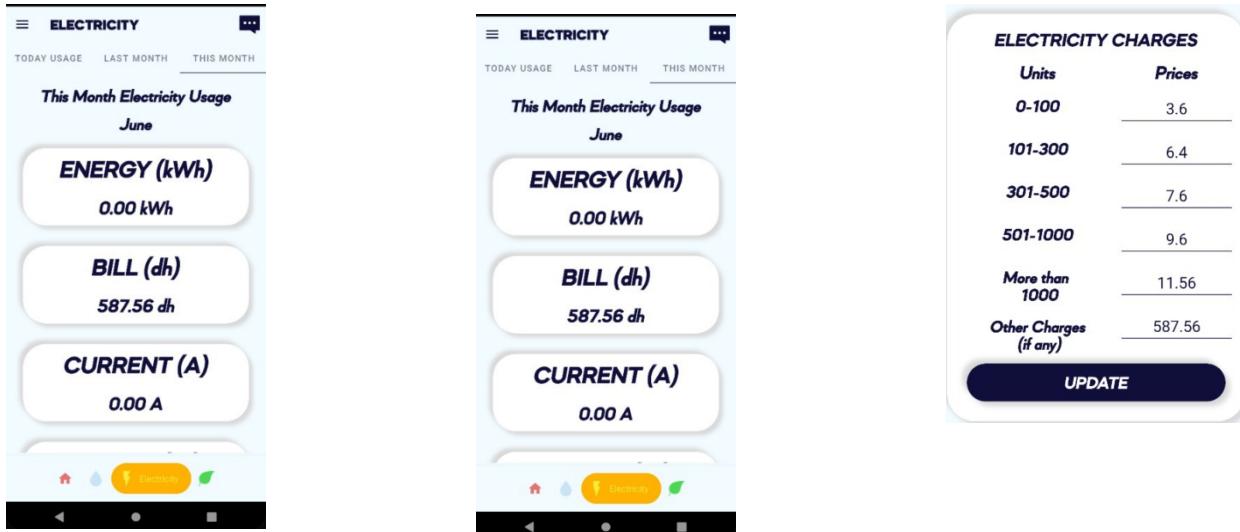
- ★ **Contrôle des lampes au sein du smart home:** L'utilisateur est capable d'allumer ou éteindre la lumière au sein de son habitat en un seul clique.



- ★ **Consulter le niveau d'eau du réservoir:** L'utilisateur est capable de consulter le pourcentage remplie de son réservoir d'eau.



- ★ **Consulter et contrôler l'utilisation de l'électricité:** L'utilisateur est capable de consulter sa consommation d'électricité chaque mois et chaque jour afin de savoir comment gérer sa consommation et l'application effectue des prédictions de facture pour lui.



3. FireBase

La base de données FirebaseRealtime est une base de données hébergée dans le Cloud. Les données sont stockées en tant que JSON et synchronisées en temps réel sur chaque client connecté. Lorsque nous créons des applications multiplate-formes avec SDK iOS, Android et JavaScript, tous les clients partagent une instance de base de données en temps réel et reçoivent automatiquement les mises à jour avec les données les plus récentes.

3.1 Creation de projet

Your project

| | | |
|-------------------------------|---|--|
| Project name | smarthome | |
| Project ID | smarthome-b595c | |
| Project number | 476637111145 | |
| Default GCP resource location | Not yet selected | |
| Web API Key | AIzaSyDWqpDDcTR_Q1TKUMqkO00iCw_Ssskbcho | |

3.2 Structure de base de donnée

<https://smarthome-b595c-default-rtdb.firebaseio.com/>

```
  |  
  +-- users  
    +-- OsbI8HbI1mYhhJK1zDPNamBCDI3  
      +-- AutomaticOnOff  
      +-- air  
        +-- humidity: 60  
        +-- mq135q: 0  
        +-- temp: 28  
      +-- components  
        +-- port1: "OFF"  
        +-- port2: "OFF"  
        +-- port3: "OFF"  
        +-- port4: "OFF"  
      +-- electricity  
        +-- email: "baibbamohammed@gmail.com"  
      +-- fire  
        +-- fireleak: 0  
      +-- gas  
        +-- gasleak: 1  
        +-- name: "med"  
      +-- notification  
        +-- password: "123456"  
        +-- phone: "0612345678"  
      +-- plant  
      +-- water  
        +-- distance: 14  
        +-- level: 14
```

3.2 Conclusion

Alors, on a mis en œuvre les différents aspects de réalisation de notre projet mais qu'après la présentation de la conception et l'analyse dans les chapitres précédents. On a donc entamé toutes les dimensions nécessaires pour décrire notre application et le processus de sa création de manière détaillée.

Conclusion Générale

Afin d'implémenter notre maison intelligente, une étude des systèmes y impliqués nous a permis de comprendre de près les technologies et les composant concernés par le domaine de l'intelligence appliqué à l'habitat. Elle nous a introduits à l'environnement des applications mobiles par le biais de la plateforme Android, au mode de l'openhardware, particulièrement celui de l'ESP8626 et à la conception et la mise en service de cloud d'application Firebase . La réalisation de notre système a été initiée par l'étude des solutions existantes et leur critique afin de fixer les fonctions du futur système. Ensuite, nous avons établi une analyse détaillée de système projeté modélisée en langage UML. Enfin, nous avons concrétisé notre travail par la construction de prototype de notre solution. Notre étude traite le concept de l'intelligence dans un espace réduit celui de la maison. Faisons intervenir un horizon plus vaste, nous introduisons à la notion de l'environnement intelligent et proprement dit l'intelligence ambiante.

Ce projet nous a fait découvrir un secteur que nous ne connaissions pas vraiment et qui nous a intéressés de plus en plus au fur et à mesure que nous approfondissions nos recherches. Le seul point « négatif », serait sûrement le manque de temps pour pouvoir encore approfondir ce travail.

Ce projet a été vivant, entraînant et motivant pour la suite de nos études. Nous pensons avoir entraperçu une partie de notre future vie active.

Références

- <https://docs.arduino.cc/>
- <https://firebase.google.com/docs>
- <https://developer.android.com/docs>
- <https://randomnerdtutorials.com/esp8266-pinout-reference-gpios/>
- <https://stackoverflow.com/>
- <https://www.ladyada.net/learn/arduino/>
- https://www.hugedomains.com/domain_profile.cfm?d=micro4you.com
- <https://playground.arduino.cc/main/DHT11Lib/>