

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE : TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT : ELECTRONIQUE

N° :



DOMAINE : SCIENCES ET TECHNOLOGIE

FILIERE : ELECTRONIQUE

OPTION : ELECTRONIQUE DES SYSTEMES
EMBARQUES

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par: BASTI Abdelkadir et CHIBOUB Charef Eddine

Intitulé

**Contrôle de la maison intelligente par
l'utilisation de l'Arduino et via une application
Android**

Soutenu devant le jury composé de :

Pr : A. Mezache

Dr : M. Garah

Dr : M. Benhacene

Université de M'sila

Université de M'sila

Université de M'sila

Président

Encadreur

Examinateur

Année universitaire : 2018 /2019

Remerciements

En premier lieu, nous remercions dieu le tout puissant de nous avoir donné la force et le courage pour réaliser ce modeste travail sans lequel nous n'aurions pas pu progresser.

Nous remercions grandement notre Encadreur « Garah Messoud » de nous avoir fait confiance.

Nous tenons à citer dans ces remerciements les membres du jury qui ont bien voulu examiner et juger notre travail.

Nos profondes gratitudee et salutation vont à tous ceux qui, de près ou de loin ont contribué à l'achèvement de ce travail.

Dédicaces

Nous dédions ce grand travail à ceux qui nous ont donné la vie, nos chers parents qui se sont sacrifiés jour et nuit pour notre bonheur et notre réussite, et ont fait de sorte que rien ne nous manque. Que dieu les garde et les protège.

A nos frères et sœurs, camarades, et amis, à qui nous souhaitons plein de bonheur et de réussite dans leurs vies.

A tous ceux qui nous sont chers.

A tous ceux que nous connaissons de près ou de loin.

A tous ceux que nous aimons.

Et à tous ceux qui nous aiment.

Nous vous dédions ce travail.

Basti Abdelkadir

Dédicaces

Nous dédions ce grand travail à ceux qui nous ont donné la vie, nos chers parents qui se sont sacrifiés jour et nuit pour notre bonheur et notre réussite, et ont fait de sorte que rien ne nous manque. Que dieu les garde et les protège.

A nos frères et sœurs, camarades, et amis, à qui nous souhaitons plein de bonheur et de réussite dans leurs vies.

A tous ceux qui nous sont chers.

A tous ceux que nous connaissons de près ou de loin.

A tous ceux que nous aimons.

Et à tous ceux qui nous aiment.

Nous vous dédions ce travail.

Chiboub Charef Eddine

Table des matière

Remerciements	i
Dédicaces	ii
Table de matière	iii
Liste des figures	iv
Liste des tableaux	v
Introduction générale	1

Chapitre 1 : Généralités sur la domotique

1.1.Introduction	4
1.2.Définitions de la domotique.....	4
1.3. Que peut-on faire grâce à la domotique ?	4
1.3.1. Le confort	3
1.3.2. Les économies d'énergie.....	5
1.3.3. Communication	5
1.3.4. La sécurité	6
1.4.Les différentes technologies de la domotique.....	6
➤ La technologie Bus filaire.....	7
➤ La couche BCU [Bus Coupler Unit]	8
➤ La couche KNX.....	9
➤ Le courant porteur en ligne (CPL).....	9
➤ Les technologies sans fil.....	10
1.5. Etude des protocoles de communication sans fil	12
➤ Principe de la communication sans fil.....	12
➤ Étude des différents protocoles de communication	13
➤ Zigbee	13
➤ Bluetooth.....	14
➤ Wi-Fi.....	15
➤ Tableau récapitulatif	15

Chapitre 2 : Matériels et logiciel utilises

2.1.Introduction.....	18
2.2.Matériels.....	18
2.2.1. Arduino	18
➤ Arduino Méga	19
2.2.2.Module Bluetooth.....	22
2.2.3. Module GSM SIM800L	24
2.2.4 Servomoteur.	26
2.2.5. Capteur de mouvement HC-SR501	29
2.2.6.Capteur ultrasonic HC-SRO4.....	30
2.2.7. Capteur d’humidité et de température DHT11.....	32
2.2.8.Capteur de gaz MQ9.....	34
2.2.9. Buzzer.....	36
2.2.10. Relais 5V 1 canal 220V 10A.....	37
2.3. Logiciel.....	39
➤ Arduino Software (IDE)	39
➤ Proteus	39
➤ App Inventor	41

Chapitre 3: Conception et réalisation du système

3.1. Introduction	43
3.2. Contexte du projet.....	43
3.3. Présentation du cahier des charges proposé	44
3.4. Les objectifs réalisés	44
3.5. Fabrication de la maison.....	45
3.5.1. Structure de la maison.....	45
3.5.2. Localisation des périphériques utilisés dans la maquette	45
3.5.3. Réalisation de la maison intelligente.....	46

3.6. Planification du projet	48
3.6.1. Structure générale du système.....	48
3.6.2. Schéma synoptique du système réaliser	49
3.6.3.1. Instruction du montage	50
3.6.3.2. Schéma du circuit électrique du système sur Proteus.....	50
3.6.4. Présentation des Shields utilisés.....	51
3.6.5. Présentation des fonctions de système.....	52
3.7. Développement de l'application Androïde.....	54
3.7.1. Le système Androïde.....	54
3.7.2. L'outil App Inventor.....	54
3.7.2.1. Le concept d'App Inventor	56
3.7.2.2. Structure d'une application App Inventor	56
3.8. Présentation du système de control.....	63
3.8.1.1. Kit Home Controller	63
3.8.1.2. Présentation des interfaces.....	64
3.8.1.3. Officiel website de l'application.....	73
3.8.2. Système de contrôle d'accès via l'ordinateur.....	74
3.8.2.2. Les commandes et les données reçus.....	75
3.8.3. Système de contrôle d'accès via SMS	76
3.8.3.1. Les commandes et les données reçus.....	77

Chapitre 4: Les résultats complets et la réalisation finale de projet

4.2. Introduction	81
4.2. La réalisation finale de projet	81
4.2.1. La réalisation de la maison intelligente	81

4.2.2. La réalisation du circuit	82
4.3. Les résultats du système de commande	83
4.3.1. L'éclairage	83
4.3.2. Température et humidité	86
4.3.3. La ventilation.....	88
4.3.4. L'ouverture du garage et la porte principale.....	91
4.3.5. Système d'alarme.....	93
4.3.6. Système statues.....	95
4.3.7. Réinitialiser le système.....	97
4.3.8. Effacé les messages.....	98
4.3.9. Alarme sans fil GSM.....	99
4.4. Conclusion	100
Conclusion générale	101
Bibliographie.....	102
Annexes.....	104

Liste des figures

Figure 1.1. Exemple d'installation domotique avec la technologie bus filaire	08
Figure 1.2. Logo protocole KNX	08
Figure 1.3. Protocole X10	09
Figure 1.4. Exemple d'installation domotique avec la technologie CPL	10
Figure 1.5. Protocole radio Zwave	11
Figure 1.6. Protocole HomeEasy	11
Figure 1.7. Protocole X2D	11
Figure 1.8. Protocole IO-Home	12
Figure 1.9 Logo ZigBee	13
Figure 1.10 Logo Bluetooth	14
Figure 1.11 Logo Wi-Fi	15
Figure 2.1. Exemples des cartes Arduino	18
Figure 2.2. Une Carte Arduino Méga	19
Figure 2.3. CBGA-pinout ATmega640/1280/2560	20
Figure 2.4. TQFP-pinoutATmega640/1280/2560	21
Figure 2.5. Le module Bluetooth HC-05	23
Figure 2.6. Branchement du module Bluetooth HC05 avec la carte Arduino	24
Figure 2.7. Module GSM 800L	25
Figure 2.8. Branchement de module SIM800L avec Arduino MEGA	26
Figure 2.9. Servo moteur 9g	26
Figure 2.10. Déplacement angulaire allant de -45° à $+45^\circ$	27
Figure 2.11. Inversion du sens de rotation du moteur	28
Figure 2.12. Branchement du servo moteur avec la carte Arduino MEGA	28
Figure 2.13. Capteur de mouvement	29
Figure 2.14. Branchement le capteur de mouvement avec la carte Arduino MEGA	30
Figure 2.15. Capteur à ultrason HC-SR04	30
Figure 2.16. Illustration du signal TRIGGER et ECHO	31
Figure 2.17. Branchement le capteur ultrasonique avec la carte Arduino MEGA	32

Figure 2.18. Capteur DHT11	32
Figure 2.19. Branchement le capteur d'humidité et de température DHT11 avec la carte Arduino	33
Figure 2.20. Capteur de gaz MQ9	34
Figure 2.21. Branchement le capteur de gaz avec la carte Arduino MEGA	35
Figure 2.22. Buzzer passive	36
Figure 2.23. Branchement Buzzer avec la carte Arduino MEGA	37
Figure 2.24. Module relais 5V 1 canal	37
Figure 2.25. Module de relais 5V à 8 canaux	38
Figure 2.26. Branchement du module relais avec la carte Arduino MEGA	38
Figure 2.27. Présentation de l'interface initiale du logiciel	39
Figure 2.28. Proteus (ISIS et ARES)	40
Figure 2.29. Le site d' App Inventor	41
Figure 3.1. Système domotique	43
Figure 3.2. Structure de notre maison	45
Figure 3.3. Photos d'intérieur de maquette de maison	46
Figure 3.4 : Photos d'extérieur de maquette de maison	46
Figure 3.5 : Photos de maquette avec les shields	47
Figure 3.6 : Photos d'extérieur de maquette de maison avec les Shields	47
Figure 3.7 : Photos de maquette de maison	48
Figure 3.8 : Structure générale du système	48
Figure 3.9 : Schéma synoptique du système réaliser	49
Figure 3.10 : Le montage de circuit sur fritzing	50
Figure 3.11 : Schéma du circuit électrique du système sur Proteus	51
Figure 3.12 : App Inventor interface	55
Figure 3.13 : Le concept d'App Inventor	56
Figure 3.14 : L'interface graphique sur App Inventor	57
Figure 3.15 : L'interface graphique d'authentification	58
Figure 3.16 : L'interface graphique d'accueil	58
Figure 3.17 : L'interface graphique du système de contrôle	59

Figure 3.18 : L'interface graphique des pages secondaires	59
Figure 3.19 : l'éditeur de blocs sur App Inventor	60
Figure 3.20 : Fenêtre Scratch	61
Figure 3.21 : Editeur de blocs d'authentification	62
Figure 3.22 : Editeur de blocs d'accueil	62
Figure 3.23 : Editeur de blocs du système de contrôle	62
Figure 3.24 : Kit Home Controller application	63
Figure 3.25 : Interface d'authentification	65
Figure 3.26 : Interface d'accueil	65
Figure 3.27 : L'interface d'établissement de connexion	66
Figure 3.28 : L'interface d'un menu latéral	67
Figure 3.29 : L'interface du système de contrôle	68
Figure 3.30 : L'interface des outils climatique	69
Figure 3.31 : L'interface des outils du gaz	69
Figure 3.32 : Interfaces de contrôle de la porte et le garage	70
Figure 3.34 : L'interface d'éclairage	71
Figure 3.36 : L'interface d'alarme	72
Figure 3.37 : Officiel website de Kit Home Controller	73
Figure 3.38 : BT serial terminal	74
Figure 4.1. La réalisation interne finale de la maison intelligente	81
Figure 4.2. La réalisation externe finale de la maison intelligente	82
Figure 4.3. Image de côté du circuit réalisé	83
Figure 4.4. Image complète du circuit réalisé	83
Figure 4.5. . Les résultats du système de commande pour l'éclairage	86
Figure 4.7. L'affichage de la température et l'humidité sur l'ordinateur	87
Figure 4.8. L'affichage de la température et l'humidité par SMS	87
Figure 4.10. Allumer les ventilateurs en utilise l'ordinateur	90
Figure 4.11. Allumer le ventilateur de climat en utilisent SMS	90
Figure 4.12. Allumer les autres ventilateur en utilisent SMS	91
Figure 4.13. Contrôler l'alarme via l'application androïde	94
Figure 4.14. Contrôler l'alarme via l'ordinateur	94
Figure 4.15. Contrôler l'alarme via SMS	95
Figure 4.16. L'état de l'alarme interne dans l'application androïde	96
Figure 4.17. L'état des appareils dans l'application androïde	96

Figure 4.18. L'état des appareils en utilisent SMS	97
Figure 4.19. Supprimer tous les messages de puce de GSM	98
Figure 4.20. Un appel téléphonique du système	99
Figure 4.21. Messages d'alerte du système	99

Liste des tableaux

Tableau 1.1. Comparaison entre les différents protocoles de communication sans fil	15
Tableau 2.1. Présentation des caractéristiques de la carte Arduino Méga 2560	21
Tableau 3.1. Localisation des périphériques utilisés dans la maquette	45
Tableau 3.2 : Présentation des Shields utilisés	51
Tableau 3.3 : Les commandes et les données reçus par l'application	64
Tableau 3.4 : Les commandes et les données reçus avec l'ordinateur	75
Tableau 3.5 : Les commandes et les données avec module GSM	77
Tableau 4.1. Les commandes d'éclairage par utilisant l'application Androïde	83
Tableau 4.2. Les commandes d'éclairage par l'utilisation de l'ordinateur	84
Tableau 4.3. Les commandes d'éclairage par l'utilisation du SMS	85
Tableau 4.4. La commande pour L'affichage de la température et l'humidité par SMS	87
Tableau 4.5. Les commandes pour allumer et éteindre les ventilateurs en utilisent l'application	88
Tableau 4.6. Les commandes pour allumer et éteindre les ventilateurs en utilisent l'ordinateur	88
Tableau 4.7. Les commandes pour allumer et éteindre les ventilateurs en utilisent SMS	89
Tableau 4.8. Les commandes pour l'ouverture du garage et la porte principale en utilisent l'application	91
Tableau 4.9. Les commandes pour l'ouverture du garage et la porte principale en utilisent l'ordinateur	92
Tableau 4.10. Les commandes pour l'ouverture du garage et la porte principale en utilisent SMS	92
Tableau 4.11. Les commandes pour contrôler les alarmes en utilisent l'application androïde	93
Tableau 4.12. Les commandes pour contrôler les alarmes en utilisent l'ordinateur	93
Tableau 4.13. Les commandes pour contrôler les alarmes en utilisent SMS	93
Tableau 4.14. Obtenir les statuts de tous les éléments du système en utilisent SMS	95
Tableau 4.15. Réinitialiser le système en utilisent l'application androïde	97
Tableau 4.16. Réinitialiser le système en utilisent l'ordinateur	97
Tableau 4.17. Réinitialiser le système en utilisent SMS	98
Tableau 4.18. La commande pour supprimer tous les messages de puce de GSM	98

1. Généralités

Au cours des dernières années, les maisons intelligentes sont devenues un mot très animé et populaire. Beaucoup de gens ont essayé de proposer leur propre version de l'architecture de la maison intelligente, un sujet avec différents héritages. De nos jours, la plupart des gens ont toujours un smartphone sur eux. Il est donc logique de les utiliser pour contrôler les appareils ménagers. Le système domotique (HAS) a été conçu pour les téléphones mobiles dotés d'une plate-forme Android, que vous pouvez utiliser pour contrôler un certain nombre d'appareils électroménagers tels que des éclairages, des ventilateurs, des capteurs et bien plus encore.

La domotique est un terme générique englobant les techniques et systèmes qui automatisent, programment et contrôlent votre habitat, principalement pour optimiser l'énergie, protéger le lieu de vie et développer le bien-être chez soi.

Dans cet univers de la domotique, des objets plus ou moins conséquents dits « connectés », c'est-à-dire reliés à Internet (IoT), sont venus compléter les installations et participer à la réalisation d'une véritable maison connectée (smart home).

2. Problèmes rencontrés

Le concept de bâtiments intelligents nous est plus commun que jamais, après s'être habitués au smartphone ou à la télévision intelligente, les personnes intéressées par les éco-structures ou les architectures vertes adoptent les dernières innovations en matière de construction en raison de leur importance en matière d'économie d'énergie, de coût bas, Qui deviendra bientôt l'un des domaines d'investissement les plus importants en Algérie.

La maison intelligente est permettre d'évaluer l'apport de la domotique dans la gestion d'énergie et l'optimisation du confort dans l'habitat.

3. Objectifs du projet

Dans ce projet, nous proposons de créer un système domotique utilisant Arduino mega et l'application Androïde, qui nous permet de contrôler un certain nombre d'appareils électroménagers tels que la température, les lumières, les ventilateurs, les portes, les capteurs, etc. En plus du contrôle, l'application nous permet de surveiller

notre système comme la température, le système de sécurité et d'envoyer un SMS à quelqu'un en cas de danger.

La conception et la réalisation de notre système reposent sur 3 éléments de base : carte Arduino, module Bluetooth, application Android.

4. Présentation du mémoire

Le présent mémoire est subdivisé en quatre chapitres : dans le premier nous ferons un tour dans le monde de la domotique où nous verrons les différents aspects des systèmes domotiques et exposerons quelques exemples d'automatismes domestiques.

Le deuxième chapitre est consacré à la présentation des matériels utilisés. Le plus important est Arduino MEGA, ses caractéristiques et présentation logiciel utilisés et on mettra la lumière sur le logiciel IDE Arduino.

Dans le troisième chapitre, nous détaillerons étape par étape la réalisation de notre projet.

Dans le quatrième chapitre, nous présentons les résultats finals de notre projet avec la présentation de la réalisation finale de maquette de la maison intelligente..

Nous terminerons notre mémoire par une conclusion générale.

Chapitre 1

Généralités sur la domotique

1.1. Introduction

La Domotique désigne la gestion centralisée des équipements techniques (chauffage, sécurité, éclairage, volet roulant, etc.) et du multimédia dans le résidentiel. Elle vise à apporter des fonctions de confort, de sécurité, d'économie d'énergie et de communication aux maisons ou appartements équipés.

Le terme Smart Home est de plus en plus utilisé. Il a deux définitions. Il peut s'agir simplement de la traduction anglophone de la domotique. D'autres lui donne une portée supplémentaire, le logement devient intelligent. Cette intelligence se caractérise par des objets et des services connectés qui viennent s'ajouter aux équipements techniques gérés par la domotique.

Les scénarios envisagés peuvent ainsi dépasser la mise en relation de capteurs et d'actionneurs du logement. Ils s'ouvrent d'avantage au monde de l'Internet des Objets, de l'informatique ubiquitaire ou à l'Intelligence ambiante. Ils permettent de mettre en relation des services extérieurs avec les objets du logement et ses occupants [1].

1.2. Définition de la domotique

La domotique est l'ensemble des techniques de l'électronique, de physique du bâtiment, d'automatisme, de l'informatique et des télécommunications utilisées dans les bâtiments, plus ou moins « interopérables » et permettant de centraliser le contrôle des différents systèmes et sous-systèmes de la maison et de l'entreprise (chauffage, volets roulants, porte de garage, portail d'entrée, prises électriques, etc.). La domotique vise à apporter des solutions techniques pour répondre aux besoins de confort (gestion d'énergie, optimisation de l'éclairage et du chauffage), de sécurité (alarme) et de communication (commandes à distance, signaux visuels ou sonores, etc.) que l'on peut retrouver dans les maisons, les hôtels, les lieux publics, etc [2].

1.3. Que peut-on faire grâce à la domotique ?

On peut dire que la domotique trouve sa place dans trois domaines principaux en particulier.

1.3.1. Le confort :

Bien sûr, le fait d'automatiser sa maison a un véritable apport sur le confort qu'on y trouve. Plus besoin de se prendre une averse pour ouvrir le portail en rentrant à la maison, plus besoin de prendre froid en ouvrant les volets le matin, et fini les retours de week-end dans une maison toute froide.

Aujourd'hui, une maison intelligente est capable de savoir quand vous rentrez à la maison (grâce à votre smartphone par exemple), et donc d'ouvrir le portail avant même que vous

n'arriviez. Les volets peuvent s'ouvrir et se fermer au rythme du soleil, et peuvent même aller jusqu'à s'adapter à la saison et la température pour laisser entrer la lumière et la chaleur du soleil l'hiver, ou au contraire conserver le frais l'été en fermant les volets des fenêtres exposées au soleil. De la même façon, votre maison sait quand vous êtes présent, et peut ainsi adapter elle-même votre chauffage pour que la maison soit toujours à la température idéale pour vous. Il est même possible de diffuser automatiquement votre Play List musicale préférée à votre réveil, ou quand vous rentrez à la maison. Pendant ce temps, un robot peut passer l'aspirateur dans la maison à votre place, et le système d'arrosage automatique arrosera votre jardin, tout en tenant compte des prévisions météo des prochains jours, histoire de ne pas arroser inutilement [2].

1.3.2. Les économies d'énergie

En gérant les volets selon la saison, ainsi que le chauffage, le système domotique vous permet d'économiser de l'énergie, et donc de l'argent, même si au départ on ne recherchait que le confort en plus. La consommation d'énergie peut être suivie très finement, qu'il s'agisse de votre consommation d'électricité, d'eau, ou même de gaz.

Vous partez de la maison ? Le simple fait d'activer l'alarme en partant va passer le chauffage en mode éco, et éteindre toutes les lampes et les appareils restés en veille, réduisant ainsi votre consommation d'énergie en votre absence. Et ceci sans aucune action de votre part. C'est cela la maison intelligente ! [3]

1.3.3. Communication

Un système domotique permet la communication non seulement à l'intérieur de la maison, mais aussi à l'extérieur. La technologie Internet interviendra de plus en plus pour la commande à distance par La certains utilisateurs. Vous ne devez même pas être à la maison pour commander vos appareils. Un simple coup de fil ou un sms vous permettra par exemple de régler le chauffage à distance, d'activer une simulation de présence ou de lancer le lave-vaisselle ou le lave-linge. Pratique, non? [4]

1.3.4. La sécurité

Les automatismes que nous avons vus plus haut peuvent tout à fait contribuer à la sécurité de vos biens, en réalisant ce qu'on appelle une simulation de présence : même en votre absence,

les volets continuent de s'ouvrir, de la musique peut être diffusée dans la maison, et des lumières allumées aléatoirement. Ainsi, de l'extérieur, il devient très difficile de savoir si la maison est inoccupée, ce qui dissuade de nombreux cambrioleurs.

Une détection de fuite d'eau peut couper automatiquement l'arrivée d'eau afin d'éviter de gros dégâts.

Mais la sécurité, c'est également la sécurité des personnes : en cas de détection d'incendie, par exemple, il est tout à fait possible d'ouvrir automatiquement les volets, déverrouiller les portes, et éclairer le chemin de la sortie pour faciliter l'évacuation. Exemple d'une mise en scène d'un « simple » détecteur de fumée, couplé à un système domotique.

Dans le cas de personnes dépendantes, telles que des seniors ou des personnes à mobilité réduite, il est également possible par exemple de prévenir [5].

1.4. Les différentes technologies de la domotique

L'homme avait imaginé qu'il est impossible de se communiquer avec son habitat, le contrôler à distance. Maintenant, la communication tient une place de plus en plus importante dans un logement. Une installation domotique adaptée, avec les appareils de la maison montés en réseau, satisfait aux besoins et aux loisirs de chaque personne du foyer.

La centralisation des commandes est le corps du système domotique. Les appareils mis en réseau se reconnaissent et dialoguent entre eux, se déclenchant par simple appui sur une touche. Par le biais d'un interrupteur centralisé, les éclairages et volets motorisés peuvent être actionnés individuellement, par groupes de pièces ou simultanément.

La communication avec notre habitat nous permet, de régler le chauffage par zones, de simuler à distance une présence, etc. En couplant l'installation avec une télécommande universelle ou avec un simple appui sur une touche sur son Smart phone, le pilotage s'effectue de n'importe où dans la maison, en fonction des besoins [6].

La domotique s'est imposée dans différents domaines, autant dans l'industrie que chez le particulier. Cependant, les entreprises peinent à diversifier leurs offres et la plupart des investissements industriels réalisés à ce jour dans ce domaine se sont soldés par des échecs.

Pour réaliser une installation domotique, les fabricants se concentrent sur les trois technologies suivantes :

- Les technologies filaires (bus) ;
- Les courants porteurs en ligne (CPL) ;

- Les technologies sans fil ;

Ces technologies peuvent cohabiter, être superposées suivant l'évolution de l'installation dans le temps.

➤ **La technologie Bus filaire**

La technologie bus filaire, est souvent utilisée dans la construction ou la rénovation de bâtiments en raison de l'installation d'un bus filaire. Cette technologie veille à ce que tous les composants communiquent entre eux avec le même langage afin qu'ils puissent échanger des informations, les analyser et les traiter [7].

L'information circule dans les deux sens : une unité d'entrée envoie des informations aux récepteurs de sortie chargés de faire effectuer une tâche précise à des équipements de l'installation électrique (éclairage, ouvrants, chauffage, alarmes...). Ces derniers envoient ensuite des informations concernant leur état vers la ou les unités d'entrée.

L'installation de ce dispositif est composée de deux réseaux :

- Un réseau bus filaire reliant les capteurs (détecteurs, interrupteurs, sondes) aux actionneurs (éclairage, ouvrants, chauffage, produits de puissance) ;
- Un réseau d'alimentation reliant les actionneurs au courant fort ;

Ce type d'installation présente pour les utilisateurs plusieurs avantages :

- La réduction massive du câblage : un seul câble en général pour tous les équipements au lieu d'un par équipement ;
- Une meilleure fiabilité de la transmission des informations et de l'installation ;
- Une supervision en local ou à distance ;
- Une évolutivité de l'installation à tout moment

Le schéma, ci-dessous, rend compte de l'installation avec une technologie Bus filaire.

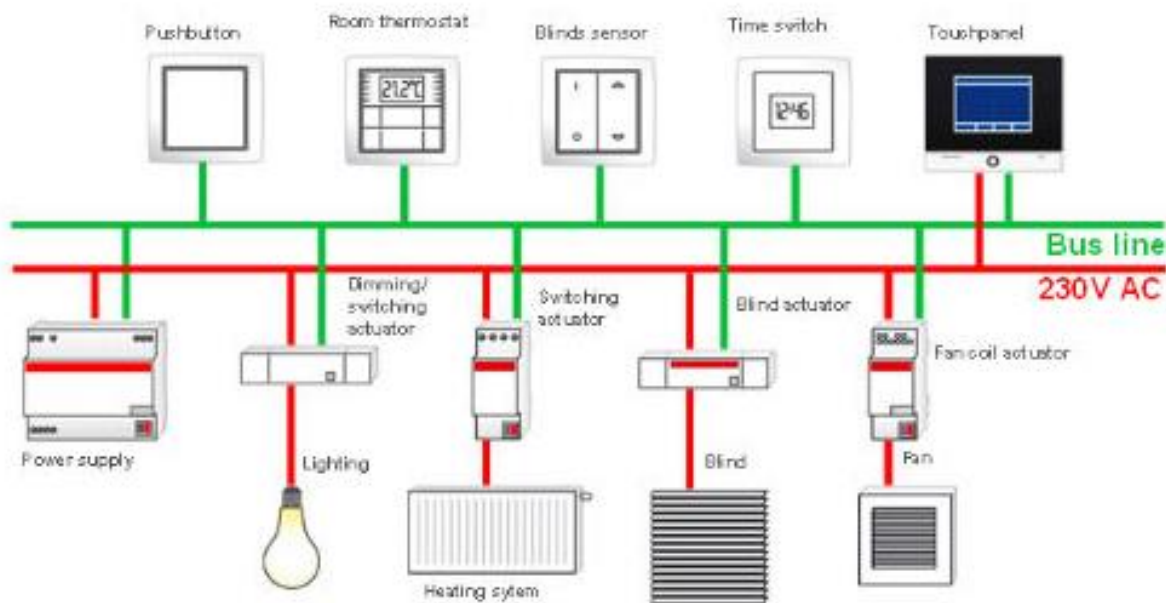


Figure 1.1. Exemple d'installation domotique avec la technologie bus filaire

Exemple de réseau bus filaire (Technologie KNX)



Figure 1.2. Logo protocole KNX

La technologie KNX se compose de deux couches techniques principales :

- **La couche BCU [Bus Coupler Unit]**

La couche BCU est composée d'un micro-processeur et d'une mémoire de stockage de programme destiné au produit qui lui est attaché [interrupteur, détecteur, sonde...]. Ce programme est défini -comme indiqué ci-avant - par le concepteur/fabricant du produit [8].

- **La couche KNX**

Il s'agit du système de communication normalisé (filaire, radio) qui permet à tous les composants de se connecter entre eux, d'échanger des informations, de les analyser et de les traiter.

Dans le cas d'une communication filaire, le terme de BUS KNX est employé pour désigner le câble qui sert aux transmissions. KNX utilise pour cela un câble contenant une paire torsadée : il est donc insensible aux perturbations électriques et électromagnétiques.

Ce bus (KNX) est un système à intelligence répartie ne nécessitant pas d'ordinateur ou d'automate central. Chaque composant [ou participant] KNX relié au bus, disposant des couches BCU et KNX, est capable d'émettre et de recevoir des messages en toute autonomie.

L'information circule dans les deux sens sur le réseau : Une unité d'entrée envoie des informations aux récepteurs de sortie chargés de faire effectuer une tâche précise à des appareils qui eux-mêmes envoient vers la ou les unités d'entrée des informations concernant leur état [6].

- **Le courant porteur en ligne (CPL)**

La technologie du courant porteur en ligne (CPL) permet le transfert et l'échange d'informations et de données en passant par le réseau électrique existant. L'installation est composée d'émetteurs et de récepteurs connectés au réseau électrique qui communiquent entre eux [9].

La domotique CPL est aussi connue sous l'acronyme de X10, qui est un protocole de communication et de contrôle de plusieurs appareils domotiques



Figure 1.3. Protocole X10



Figure 1.4. Exemple d'installation domotique avec la technologie CPL

Toutefois, la fiabilité de la technologie CPL est contestable. Cette technologie peut parasiter le réseau et perturber les autres transmissions. De plus, cet équipement est encore coûteux.

À performances équivalentes, il est en effet plus cher que le sans-fil. Enfin, ce système est aussi moins rapide, et il n'a pas de mobilité par construction.

➤ Les technologies sans fil

La technologie sans fil utilise plusieurs supports technologiques : les ondes radio ou RF (sur des fréquences en MHz) et l'infrarouge ou IR, qui a pour inconvénient de ne pas traverser les murs. Il est conseillé, pour une meilleure stabilité du système, de ne pas mixer le sans-fil avec un autre type de technologie, le CPL par exemple. Cela peut nuire à l'installation et à la qualité de la communication entre les équipements.

Les ondes radio sont employées par de multiples protocoles comme le X10 RF, le HomeEasy, le X2D, le Zigbee, le Zwave, ou encore le Bluetooth.

Les principales fréquences utilisées dans la domotique sont le 433 MHz et le 868MHz. On trouve parmi les protocoles sans fil :

- Le protocole radio Zwave, fréquence 868,42 MHz en Europe, répercute un ordre reçu vers les modules voisins. La portée du contrôleur Zwave peut équiper toute la maison sans risquer de problèmes de transmission [10].



Figure 1.5. Protocole radio Zwave

- Le HomeEasy, lui, utilise la fréquence 433 MHz qui est règlementée par l'UIT (Union internationale des télécommunications).



Figure 1.6. Protocole HomeEasy

- Le X2D est mixte (courant porteur ou radio 868 MHz) convient à la domotique de sécurité et la domotique du chauffage.



Figure 1.7. Protocole X2D

- L'io-Home Control utilise les fréquences allant de 868 MHz à 870MHz, il possède un véritable retour d'informations grâce à son protocole bidirectionnel. Cette technologie est ouverte à différents fabricants leaders dans l'habitat.



Figure 1.8. Protocole IO-Home

1.5. Etude des protocoles de communication sans fil

Dans cette partie importante, on décrira la communication sans fil, des types dominants, des propriétés caractérisant l'un des autres et nous terminerons avec le choix du type ou les types convenables pour notre situation [6].

✚ Principe de la communication sans fil

La communication sans fil utilise plutôt les ondes électromagnétiques pour transmettre des données en utilisant l'air comme canal de transfert :

- L'émetteur applique une certaine variation de courant à son antenne.
- La variation de courant induit une onde électromagnétique.
- L'onde électromagnétique se propage à une vitesse proche de celle de la lumière dans l'air.
- Un courant électrique est induit dans l'antenne du récepteur par la variation de champs magnétique.
- Le récepteur lit la variation de courant et l'interprète selon le protocole de communication.

✚ Étude des différents protocoles de communication

✚ Zigbee

Le nom Zigbee signifie « *Zig Zag like a bee* », c'est un protocole de haut niveau (au même titre que le FTP, HTTP, etc.). Il permet à de petites radios de communiquer sur de faibles distances. Ce protocole est utilisé dans des radios à consommation réduite. Il est basé sur la norme IEEE 802.15.4 pour les réseaux à dimension personnelle ou Wireless Personal Area Networks (WPANs).

Les spécifications de Zigbee 1.0 sont disponibles auprès des membres de la communauté industrielle Zigbee Alliance. Bien que le protocole Zigbee soit apparu en 1988.



Figure 1.9 Logo ZigBee

On retrouve ce protocole dans des environnements où la consommation est un critère des élections. Il est ainsi très utilisé dans les contrôles industriels, les applications médicales, les détecteurs de fumée et d'intrusion...

A titre indicatif, certains noeuds Zigbee sont conçus pour fonctionner plusieurs mois en autonomie complète grâce à une simple pile alcaline de 1,5 V.

Le but du développement de ce protocole est de proposer une liaison sur de courtes distances de façon plus simple que les autres solutions actuelles (principalement le Bluetooth et Wifi)[11].

Bluetooth

Figure 1.10 Logo Bluetooth

La technologie Bluetooth est beaucoup répandue dans le monde des télécommunications et dans les appareils sans fil. Depuis quelque année, cette technologie a subi plusieurs modifications et améliorations afin de percer le marché du monde industriel.

Cette technologie retint l'attention, car elle possède une excellente portée, une bonne vitesse de transmission et plusieurs autres avantages.

La recherche n'a pas été très complexe, car l'information était facilement ainsi que le support technique des exemples de programmation et des documents possédant les commandes de programmation entre autres sont facilement accessible, La simplicité des commandes et le support (documentation et accès à des professionnels) sont de très gros avantages.

La technologie Bluetooth possède d'autres atouts, puisqu'il fallait établir la communication à partir d'un ordinateur portable, un Smart phone ou une Tablette et que toutes les nouvelles technologies sont presque tous munis de cette technologie [12].

✚ Wi-Fi



Figure 1.11 Logo Wi-Fi

Le Wi-Fi est une technologie de réseau informatique sans fil mise en place pour fonctionner en réseau interne et, depuis, devenue un moyen d'accès à haut débit à Internet. Il est basé sur la norme IEEE 802.11 (ISO/CEI 8802 -11).

En pratique, pour un usage informatique du réseau Wi-Fi, il est nécessaire de disposer au minimum de deux équipements Wi-Fi, par exemple un ordinateur, et un routeur ADSL [13].

✚ Tableau récapitulatif

Nous résumons dans ce tableau une comparaison entre les différentes technologies :

	Wifi	Bluetooth	Zigbee
Débit	>100 Mb/s	<3 Mb/s	<250Kb/s
Portée	~300m	~100m	~1km (beaucoup plus grâce au maillage réseau)
Autonomie	Heures	jours	Mois/années
Nb. de nœuds	32	7	65 000 +
Besoin mémoire	1 Mb +	250 Kb +	4 – 32 Kb
IEEE	802.11. a/b/g/n-draft	802.15.1	802.15.4

Tableau 1.1. Comparaison entre les différents protocoles de communication sans fil

À la suite de cette recherche sur les technologies existantes, il fallait faire un choix très important pour la communication sans fil de notre système.

Toutes les caractéristiques du protocole Zigbee sont bien adaptées aux systèmes embarqués. En effet, le protocole Zigbee se distingue des autres protocoles par ses faibles besoins en mémoire, ce qu'est favorable pour son implémentation.

De plus, il présente une durée de vie très importante qu'est de l'ordre de plusieurs années, ainsi qu'un très large nombre de noeuds à supporter dans son réseau. Enfin, ce protocole convient parfaitement aux applications nécessitant une faible vitesse de transfert de l'ordre de 250 Kb/s. Nous trouvons aussi que le Protocole Wifi est très intéressant vue ses caractéristiques importantes au niveau de portée, besoin mémoire ainsi son prix acceptable par rapport au Modules Xbee qui travaillent avec le protocole Zigbee.

À la fin, nous avons fixé notre choix sur le protocole Wifi pour contrôler notre système domotique à l'intérieur de la maison sous un réseau local via une application Web en HTM, ainsi nous avons choisir de travailler avec le Bluetooth pour contrôler notre système à l'arrière-cour de la maison via une application Android [15].

Chapitre 2

Matériels et logiciel utilisés

2.1. Introduction

Arduino qui l'apporte, celui-ci a été conçu pour être accessible à tous par sa simplicité. Mais il peut également être d'usage professionnel, tant les possibilités d'application sont nombreuses. Ces cartes polyvalentes sont donc parfaites pour nous, débutants, qui ne demandent qu'apprendre et progresser.

Grace à cette carte Ces fonctions sont réalisées par des capteurs, des actionneurs, des automates et plus généralement par des équipements électriques et/ou électroniques. Elle permet de contrôler son logement en local ou à distance depuis un ordinateur, un téléphone, une tablette tactile ou une télévision.

2.2. Matériels

2.2.1. Arduino

Arduino est un circuit imprimé en matériel libre (dont les plans de la carte elle-même sont publiés en licence libre mais dont certains composants sur la carte, comme le microcontrôleur par exemple, ne sont pas en licence libre) sur lequel se trouve un microcontrôleur qui peut être programmé pour analyser et produire des signaux électriques, de manière à effectuer des tâches très diverses comme la domotique (le contrôle des appareils domestiques, éclairage, chauffage...), le pilotage d'un robot, etc [16].



Figure 2.1. Exemples des cartes Arduino

C'est une plate-forme de prototypage d'objets interactifs à usage créatif constituée d'une carte électronique et d'un environnement de programmation, Cet environnement matériel et logiciel permet à l'utilisateur de formuler ses projets par l'expérimentation directe avec l'aide de nombreuses ressources disponibles en ligne.

La carte Arduino repose sur un circuit intégré (un mini-ordinateur appelé également microcontrôleur) associée à des entrées et sorties qui permettent à l'utilisateur de brancher différents types d'éléments externes :

- Côté entrées, des capteurs qui collectent des informations sur leur environnement comme la variation de température via une sonde thermique, le mouvement via un détecteur de présence ou un accéléromètre, le contact via un bouton-poussoir, etc.
- Côté sorties, des actionneurs qui agissent sur le monde physique telle une petite lampe qui produit de la lumière, un moteur qui actionne un bras articulé, etc.

La plateforme Arduino se présente sur plusieurs séries à savoir : Arduino Nano, Arduino Lilypad, Arduino DUE, Arduino Méga 2560 et Arduino UNO, ces deux dernières cartes seront le cœur de notre système domotique.

➤ Carte Arduino Méga

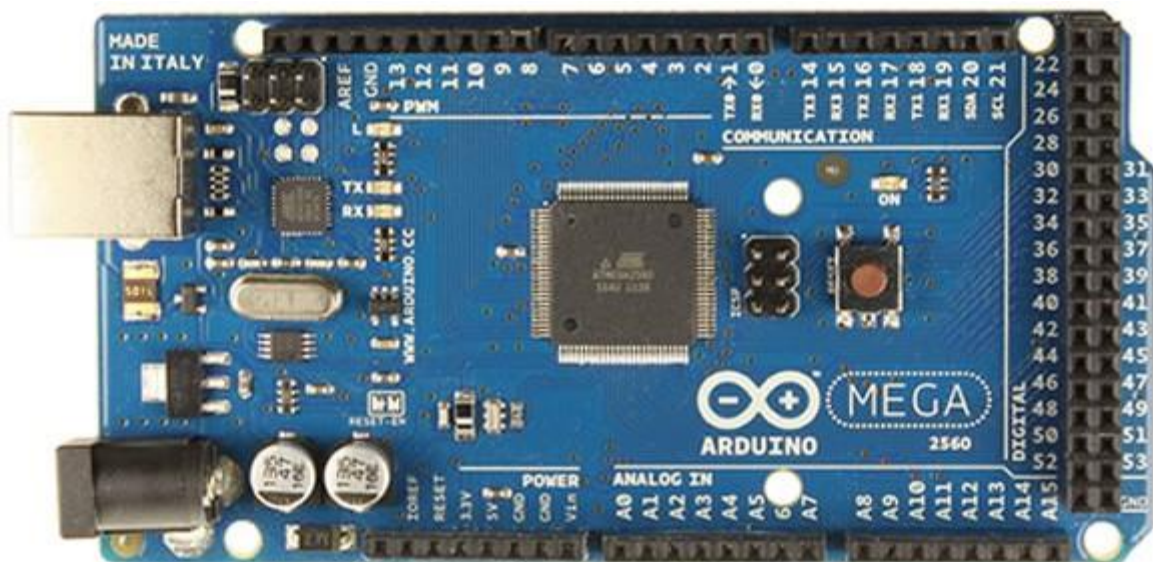


Figure 2.2. Une Carte Arduino Méga

(Arduino Uno, Arduino Leonardo, Arduino Méga, Arduino Nano...), des logiciels (notamment l'IDE Arduino), ou encore des bibliothèques. Ces systèmes d'électronique programmable permettent

de construire des projets facilement, et d'aborder tant l'approche électronique de l'approche logicielle.

La carte Arduino Méga 2560 est une carte à microcontrôleur basée sur un ATmega2560. Elle contient tout ce qui est nécessaire pour le fonctionnement du microcontrôleur; Pour pouvoir l'utiliser et se lancer, il suffit simplement de la connecter à un ordinateur à l'aide d'un câble USB (ou de l'alimenter avec un adaptateur secteur ou une pile, mais ceci n'est pas indispensable, l'alimentation étant fournie par le port USB).

La carte Arduino Méga 2560 est compatible avec les circuits imprimés prévus pour les cartes Arduino Uno, Duemilanove ou Diecimila [17].

La carte microcontrôleur ATmega2560 :

Le ATmega640 / 1280/1281 / 2560/2561 est un CMOS à faible puissance microcontrôleur 8 bits basée sur l'AVR amélioré l'architecture RISC. En exécutant des instructions puissantes dans un seul cycle d'horloge, le ATmega640 / 1280/1281 / 2560/2561 atteint des débits approchant 1 MIPS par MHz permettant au concepteur du système pour optimiser la consommation d'énergie par rapport à la vitesse de traitement.

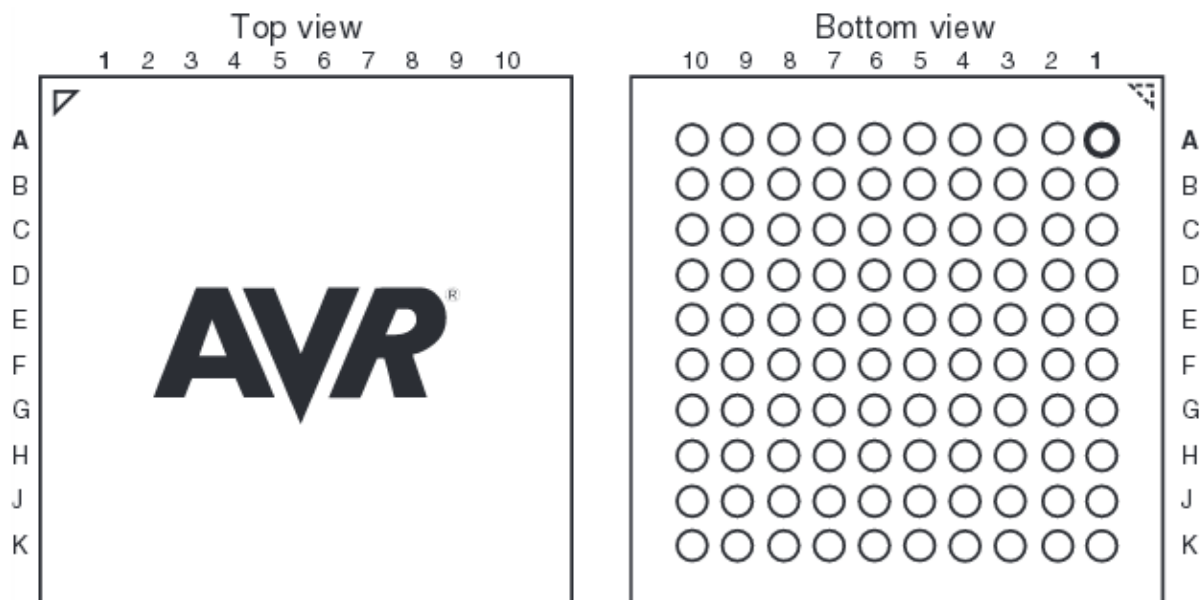


Figure 2.3. CBGA-pinout ATmega640/1280/2560

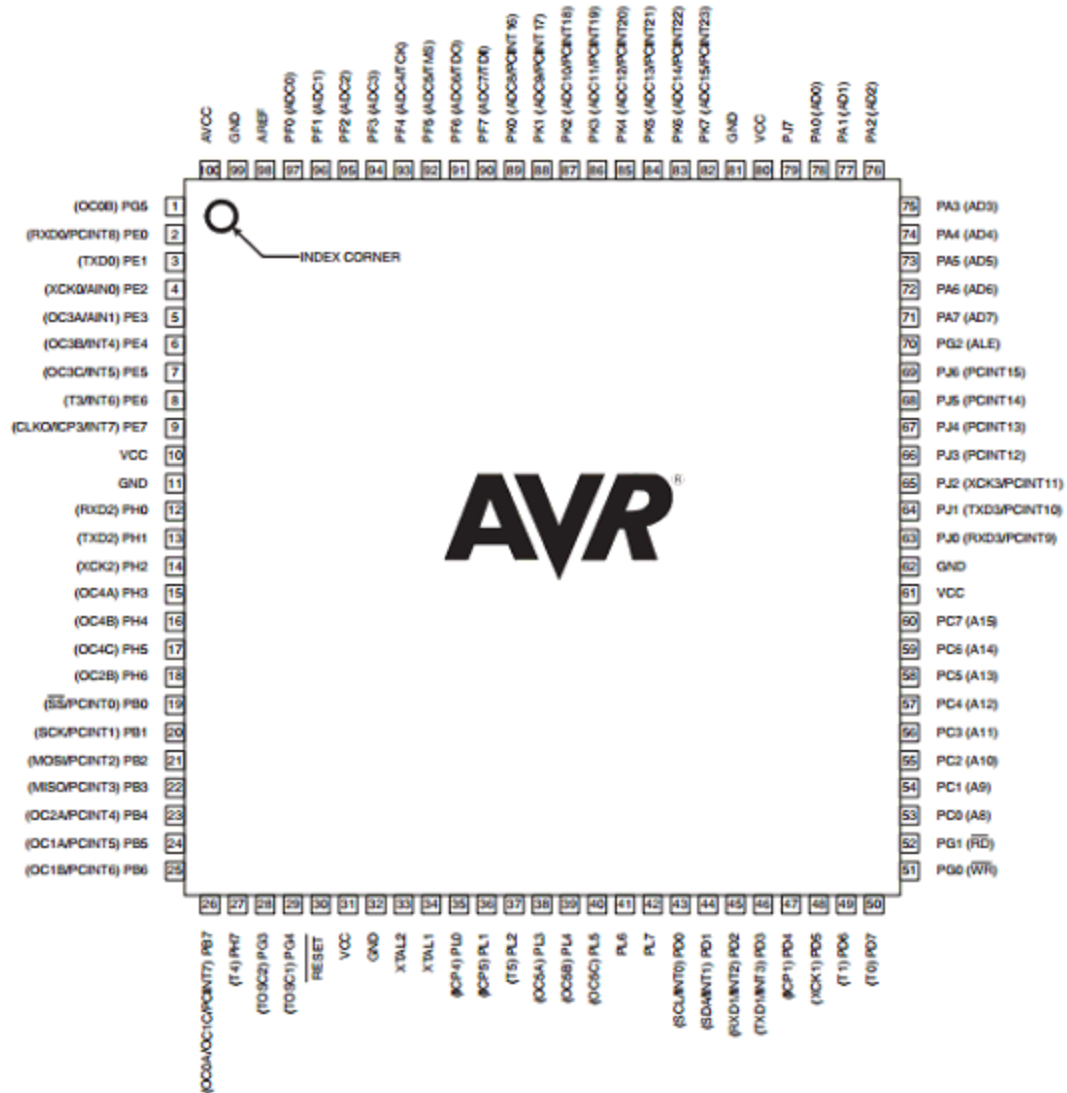


Figure 2.4. TQFP-pinout ATmega640/1280/2560

Synthèses caractéristiques :

Microcontrôleur	ATmega2560
Tension de fonctionnement	5V
Tension d'entrée (recommandé)	7-12V
Tension d'entrée (limite)	6-20V
Digital I / O Pins	54 (dont 15 fournissent sortie PWM)
Broches d'entrée analogiques	16
DC Courant par I / O Pin	40 mA
Courant DC pour 3,3 Pin	50 mA
Mémoire Flash	256 KB (ATmega2560) dont 8 KB utilisé par Boot Loader
SRAM	8 KB (ATmega2560)
EEPROM	4 KB (ATmega2560)
Fréquence d'horloge	16 MHz

Tableau 2.1. Présentation des caractéristiques de la carte Arduino Méga 2560

Mémoire :

L'ATmega 2560 à 256Ko de mémoire FLASH pour stocker le programme (dont 8Ko également utilisés par le bootloader). L'ATmega 2560 a également 8 ko de mémoire SRAM (volatile) et 4Ko d'EEPROM (non volatile - mémoire qui peut être lue à l'aide de la librairie EEPROM).

Pour info : Le bootloader est un programme préprogrammé une fois pour toute dans l'ATméga et qui permet la communication entre l'ATmega et le logiciel Arduino via le port USB, notamment lors de chaque programmation de la carte [18].

Entrées et sorties numériques :

Chacune des 54 broches numériques de la carte Méga peut être utilisée soit comme une entrée numérique, soit comme une sortie numérique, en utilisant les instructions `pinMode ()`, `digitalWrite ()` et `digitalRead ()` du langage Arduino. Ces broches fonctionnent en 5V. Chaque broche peut fournir ou recevoir un maximum de 40mA d'intensité et dispose d'une résistance interne de "rappel au plus" (pull-up) (déconnectée par défaut) de 20-50 KOhms. Cette résistance interne s'active sur une broche en entrée à l'aide de l'instruction `digitalWrite (broche, HIGH)` [19].

Broches analogiques :

La carte Mega2560 dispose de 16 entrées analogiques, chacune pouvant fournir une mesure d'une résolution de 10 bits (c.à.d. sur 1024 niveaux soit de 0 à 1023) à l'aide de la très utile fonction `analogRead ()` du langage Arduino. Par défaut, ces broches mesurent entre le 0V (valeur 0) et le 5V (valeur 1023), mais il est possible de modifier la référence supérieure de la plage de mesure en utilisant la broche AREF et l'instruction `analogReference ()` du langage Arduino. [19]

Autres broches :

Il y a deux autres broches disponibles sur la carte :

AREF : Tension de référence pour les entrées analogiques (si différent du 5V). Utilisée avec l'instruction `analogReference`.

Reset : Mettre cette broche au niveau BAS entraîne la réinitialisation (= le redémarrage) du microcontrôleur. Typiquement, cette broche est utilisée pour ajouter un bouton de réinitialisation sur le circuit qui bloque celui présent sur la carte [19].

2.2.2. Module Bluetooth

Notre système consiste à contrôler le maison via smartphone par une application Android, pour ce faire nous avons besoin d'une communication sans fil (Bluetooth) afin de transmettre les ordres de commande vers la carte Arduino qui s'occupe dans la suite par la gestion de

remplissage et vidage de la piscine, la gestion d'arrosage, ainsi que l'ouverture et fermeture du garage. La moyenne utilisée est un module Bluetooth HC05 (voir figure 49) est ineffaçable avec une liaison série à travers laquelle il envoie ce qu'il reçoit dans les deux sens [6].

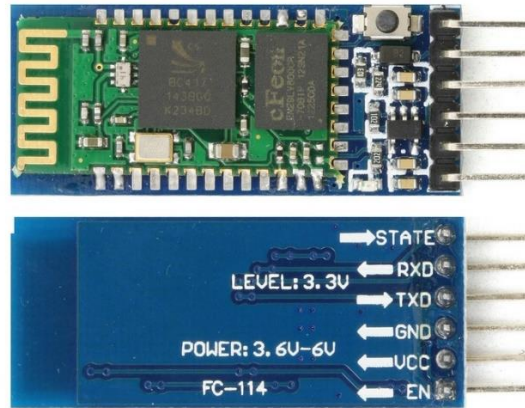


Figure 2.5. Le module Bluetooth HC-05

➤ Fonctionnement

Ce module utilise l'interface Série (Tx/Rx) pour l'envoi et la réception des données. Le module marche en mode maître et esclave, son nom par défaut est HC05, il peut être changé. Le mot de passe pour lier le module est '1234'.

Une fois le module est connecté via une liaison série, il envoie par Protocol Bluetooth tout ce qu'on lui donne, et vis-versa [6].

➤ Caractéristiques

- Vitesse de transmission série par défaut est 9600baud.
- Il marche avec 3V et 5V, mais il faut faire attention car certains ont eu des soucis avec une tension de 5V.
- Il fait 9g environ.
- Dimensions : 4.4 cm x 1.6 cm x 0.7 cm.

➤ Connectique du module HC05

Il y a 6 pattes dont 4 uniquement sont utilisées couramment. Dans l'ordre :

- Key : non utilisé (sauf configuration du HC05).

- VCC : alimentation en 5V de l'Arduino.
- GND : à relier au GND de l'Arduino.
- TXD : à relier au RX de l'Arduino pour la transmission série.
- RXD : à relier au TX de l'Arduino pour la transmission série.
- STATE : non utilisé.

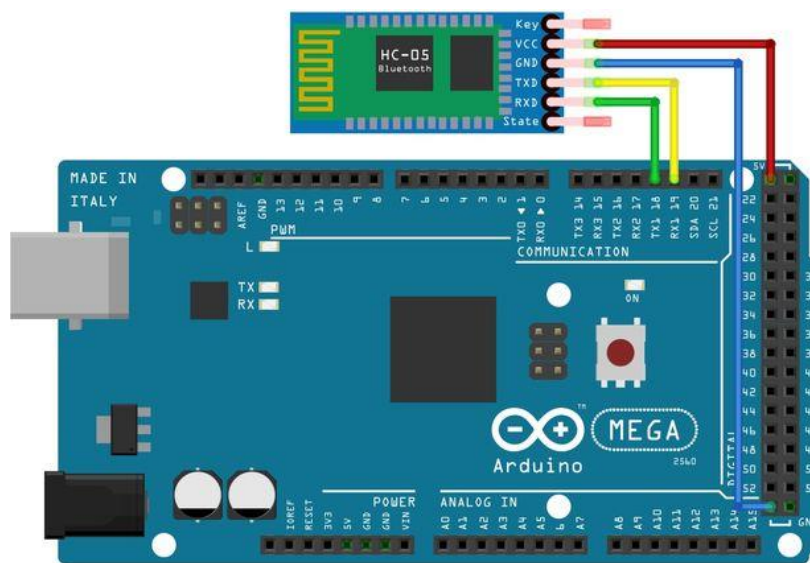


Figure 2.6. Branchement du module Bluetooth HC05 avec la carte Arduino

2.2.3. Module GSM SIM800L

Le module GSM SIM800L est l'un des plus petits modules GSM du monde avec une taille de 2.2 cm x 1.8 cm. C'est un module puissant qui démarre automatiquement et recherche automatiquement le réseau. Ce module est plus complet que son prédécesseur le SIM900. Il inclut notamment le Bluetooth 3.0+EDR et la radio FM (récepteur uniquement). Il vous permettra d'échanger des SMS, de passer des appels mais aussi, et c'est nouveau, de récupérer de la data en GPRS 2G+. Ainsi vous pourrez faire transiter des données sur une très longue distance, si par exemple la radio FM ou le Bluetooth ne vous suffit plus [6].



Figure 2.7. Module GSM 800L

Nous allons utiliser ce module dans notre projet pour l'envoi de notifications sous forme SMS sur le téléphone portable pour but d'informer l'utilisateur au où le niveau de gaz dans la maison (cuisine ou salle de bain) est dangereux.

- **Caractéristiques techniques**

- Tension de fonctionnement : 3.7 ~ 4.2 V (pic Courant 2A)
- Taille du module : 2.2 cm X 1.8 cm
- TTL port série peut être utilisé avec un lien direct vers le microcontrôleur. Pas besoin de MAX232
- Module puissant, démarre automatiquement, recherche automatiquement le réseau
- LED de signalisation embarquée (Connecté flash lent, pas de signal flash rapide)

- **Branchement avec la carte Arduino**

Ce module nécessite une alimentation entre 3,4V et 4,4V. L'alimentation 5V de l'Arduino ne lui convient donc pas. Pour contrer ce problème d'alimentation, soit on ajoute une diode 1N4007 entre le 5V de l'Arduino et le pin VCC du SIM800L (voir figure 46), soit on ajoute une alimentation externe (par exemple une batterie Li-Po, le (+) de batterie relié avec le pin VCC du SIM800L (voir figure 47) et le GND de la batterie et de l'Arduino doivent être reliés). Le SIM800L nécessite un pic de courant d'environ 2A. Le reste du branchement est détaillé ci-dessous :

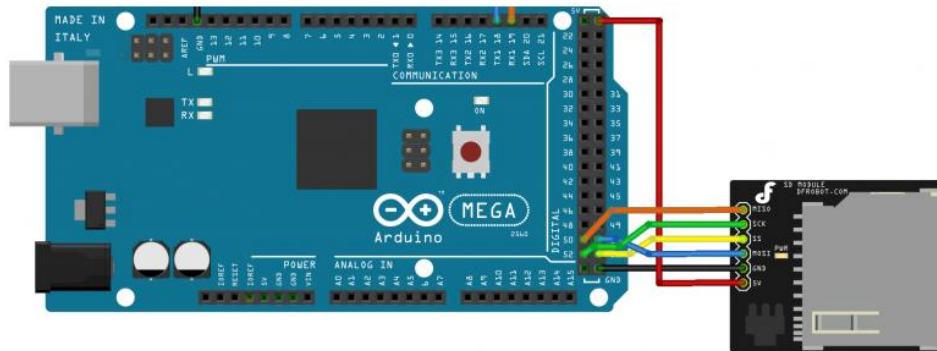


Figure 2.8. Branchement de module SIM800L avec Arduino MEGA

2.2.4. Servo Motor



Figure 2.9. Servo moteur sg90

▪ Description :

Servomoteur miniature économique. Livré avec palonniers, visserie et connecteur JR.

- Alimentation : 4,8 à 6 Vcc
- Course : 2 x 60°
- Couple : 1,6 kg.cm à 4,8 Vcc
- Vitesse : 0,12 s/60°
- Dimensions : 24 x 13 x 29 mm

- **Présentation :**

Le moteur produit un déplacement angulaire qui s'étend de -45° à $+45^\circ$. Le servomoteur est utilisé en modélisme afin de produire les mouvements nécessaires aux déplacements des oranges de direction. Il est commandé par l'intermédiaire d'un récepteur radio. Cette particularité justifie les principes de commande dont nous allons parler ci-dessous.

Nous allons nous intéresser au principe de commande puis au principe de production de déplacement angulaire.

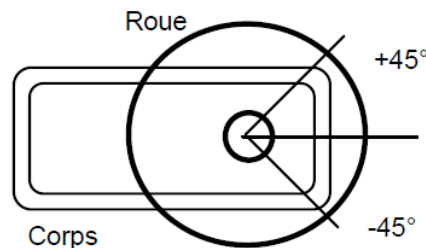


Figure 2.10. Déplacement angulaire allant de -45° à $+45^\circ$

Le corps contient un moteur à courant continu, un réducteur et une électronique de commande. La roue possède une série de trous, elle permet la transmission du mouvement par une tringlerie [6].

- **Principe de commande :**

Il s'agit de commander un déplacement angulaire allant de -45° à $+45^\circ$.

Le moteur doit donc être capable de tourner dans les deux sens de rotation et de suivre les consignes de position avec la contrainte supplémentaire d'avoir un déplacement proportionnel à la commande. La capacité de suivre une consigne est obtenue par des techniques regroupées sous le terme d'asservissement.

Un des moyens possibles est d'utiliser une tension variant de $-9V$ à $+9V$ ce qui permet de déterminer le sens et l'angle de rotation. Cette technique est possible avec une commande filaire mais trop compliquée pour une transmission des informations par radio [7].

- **L'architecture interne :**

Un servomoteur contient un moteur à courant continu, un réducteur à roues dentées à axes parallèles et une électronique de commande.

L'alimentation et la commande se font par un câble de trois fils, un commun, un fil d'alimentation et un fil de commande. Les couleurs sont conventionnelles pour un constructeur.

- **Inversion du sens de rotation du moteur :**

La tension d'alimentation étant unipolaire, il faut une utiliser une disposition classique modélisée ci-contre.

En fermant H1 et H3, on obtient un sens de rotation, la fermeture de H2 et de H4 donne l'autre sens. Les interrupteurs sont réalisés par des transistors.

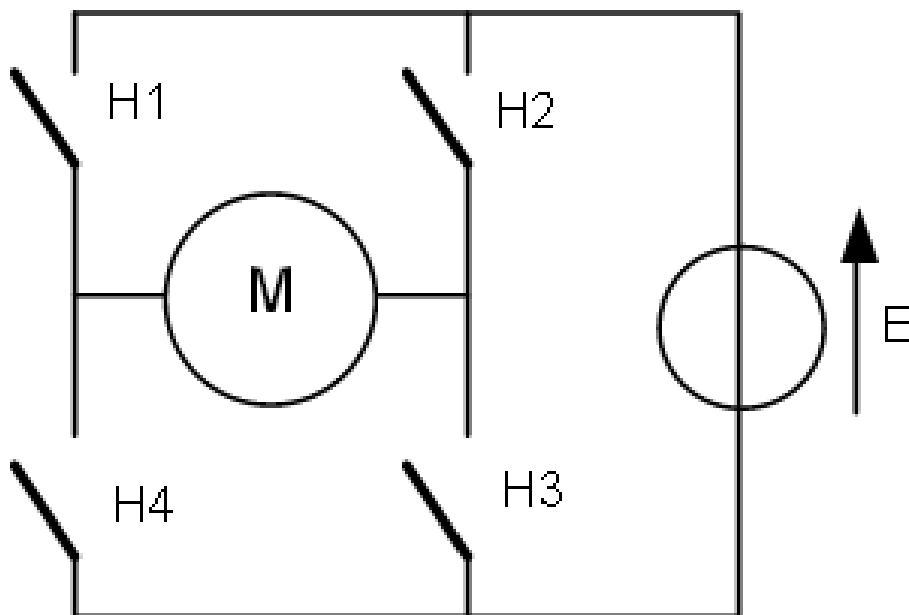


Figure 2.11. Inversion du sens de rotation du moteur

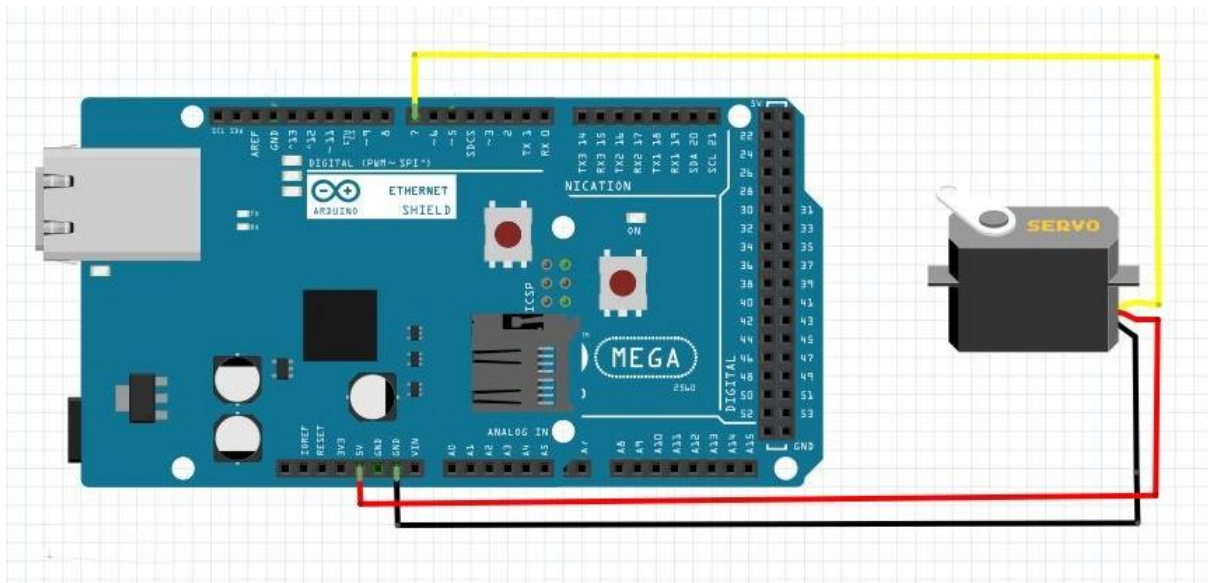


Figure 2.12. Branchement du servo moteur avec la carte Arduino MEGA

2.2.5. Capteur de mouvement HC-SR501



Figure 2.13. Capteur de mouvement

▪ Description produit :

Les applications d'un senseur PIR sont multiples :

- Détection de mouvement et activation d'une œuvre interactive.
- Détection de passage/intrusion.
- Commande d'une chatière automatisée.
- Détecteur pour commande d'installation domotique.

Le capteur de mouvement PIR (Passive Infrared Sensor) est un senseur électronique qui mesure la lumière infrarouge (IR) rayonnant à partir d'objets dans son champ de vision. Ils sont très souvent utilisés dans les systèmes d'alarmes ou de détection de présence pour leur faible coût et leur efficacité [20].

▪ Caractéristique :

- Dimensions : 32 x 24 x 27H mm
- Voltage: 5-12VDC
- Output: 3,3V TTL
- Detection Distance: 3-7mt (approx, adjustable)
- Delay Time: 5-200s (adjustable)

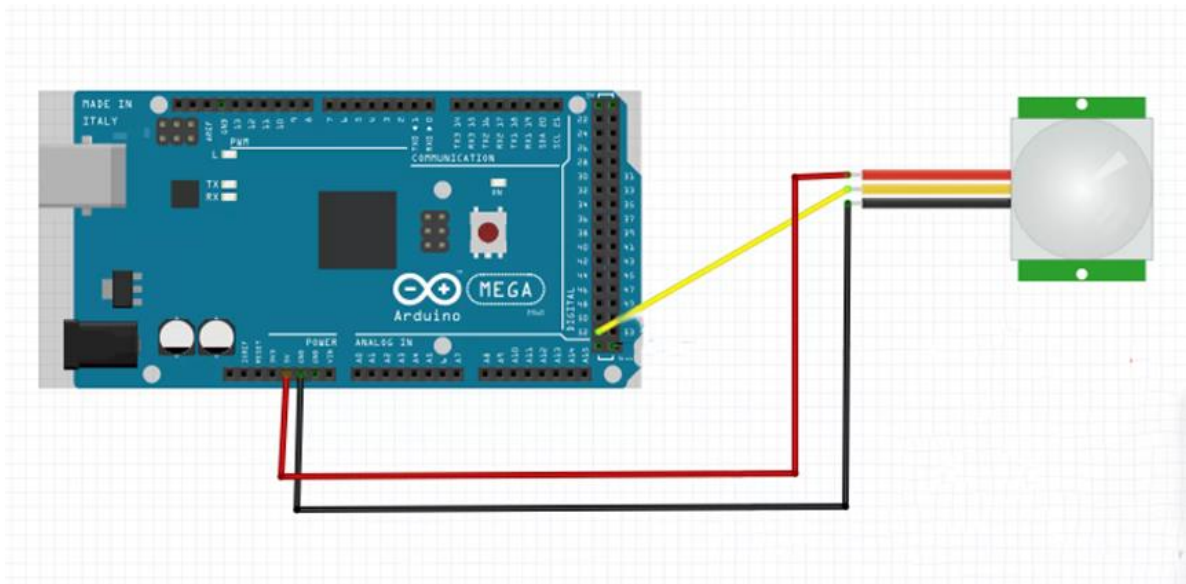


Figure 2.14. Branchement le capteur de mouvement avec la carte Arduino MEGA

2.2.6. Capteur ultrasonique HC-SR04



Figure 2.15. Capteur à ultrason HC-SR04

Le capteur qui nous intéresse dans ce tutoriel est un capteur à ultrason made in chinois, bien connu des amateurs de robotique et d'Arduino : le HC-SR04 (aussi disponible sous d'autres références en fonction du vendeur).

- **Description produit :**

Le capteur HC-SR04 est un capteur à ultrason low cost. Ce capteur fonctionne avec une tension d'alimentation de 5 volts, dispose d'un angle de mesure de 15° environ et permet de

faire des mesures de distance entre 2 centimètres et 4 mètres avec une précision de 3mm (en théorie, dans la pratique ce n'est pas tout à fait exact) [21].

N.B. Il existe des capteurs à ultrason bien plus haut de gamme (donc précis). Un capteur à ultrason monocapsule de qualité coûte entre 20€ et 30€. Un capteur HC-SR04 revient seulement à 3€, frais de port inclus en import de Chine. Ce capteur est donc clairement "low cost", mais pas mauvais pour autant comme on le verra plus tard.

▪ Principe de fonctionnement du capteur

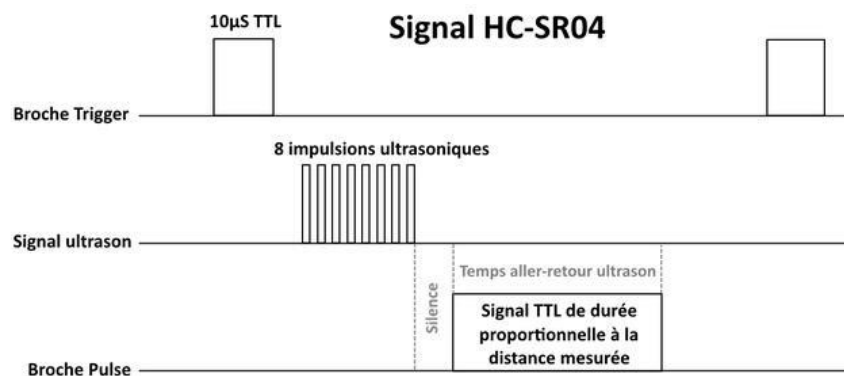


Figure 2.16. Illustration du signal TRIGGER et ECHO

Le principe de fonctionnement du capteur est entièrement basé sur la vitesse du son.

Voilà comment se déroule une prise de mesure :

1. On envoie une impulsion **HIGH** de 10µs sur la broche **TRIGGER** du capteur.
2. Le capteur envoie alors une série de 8 impulsions ultrasoniques à 40KHz (inaudible pour l'être humain, c'est quand plus agréable qu'un biiiiiiiip).
3. Les ultrasons se propagent dans l'air jusqu'à toucher un obstacle et retournent dans l'autre sens vers le capteur.
4. Le capteur détecte l'écho et clôture la prise de mesure.

Le signal sur la broche **ECHO** du capteur reste à **HIGH** durant les étapes 3 et 4, ce qui permet de mesurer la durée de l'aller-retour des ultrasons et donc de déterminer la distance.

N.B. Il y a toujours un silence de durée fixe après l'émission des ultrasons pour éviter de recevoir prématurément un écho en provenance directement du capteur.

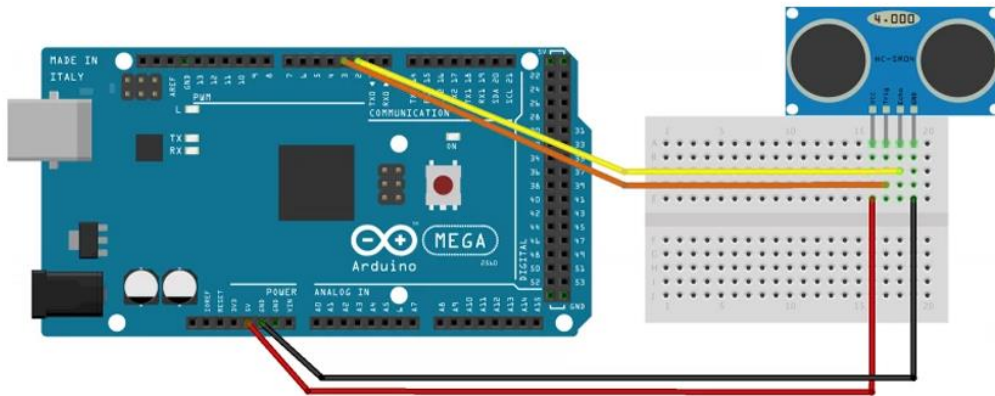


Figure 2.17. Branchement le capteur ultrasonique avec la carte Arduino MEGA

2.2.7. Capteur d'humidité et de température DHT11

Afin de garder de la fraîcheur au sein de notre habitat, nous allons intégrer dans notre système domotique un sous-système d'acquisition de température avec le capteur de température DHT11. La valeur de température acquise sera renvoyée vers l'utilisateur via une application sous Smart Phone ou son ordinateur d'une manière automatique.

- **Description**

Le DHT11 est composé de deux parties, un capteur d'humidité capacitif et un capteur de température à base de NTC. Il contient également un circuit électronique élémentaire qui effectue la conversion analogique vers numérique et qui débite un signal numérique proportionnel à la température et l'humidité mesurée par le capteur. La technologie utilisée par le capteur DHT11 garantit une grande fiabilité, une excellente stabilité à long terme et un temps de réponse très rapide [6].

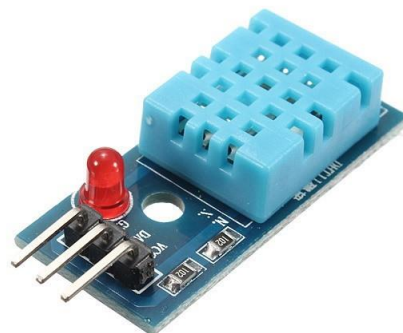


Figure 2.18. Capteur DHT11

- **Caractéristiques du DHT11**

- Alimentation : 3-5.5V DC.
- Consommation : comprise entre 0.5 mA et 2.5 mA.
- Signal de Sortie : Signal Numérique.
- Plage de Mesure : - Humidité : 20-95%RH ; Température : 0-50°C ;
- Précision : Humidité $\pm 5\%$ RH ; Température $\pm 2.0^\circ\text{C}$ Résolution : Humidité 1% RH ; Température 0.1°C
- Période de mesure : 2s.
- Dimensions : 12x15.5x5.5mm.

- **Connectique du DHT11 :**

Le DHT11 est composé de 4 broches espacées de 2,45mm ce qui permet de le brancher facilement avec notre carte de traitement, mais en réalité seulement 3 broches sont utilisées.

Le brochage du capteur DHT11 est le suivant :

- VCC : 3.5 à 5.5V.
- GND : Masse 0V.
- Data : données (Celle-ci doit être reliée à une entrée de la carte électronique utilisée).

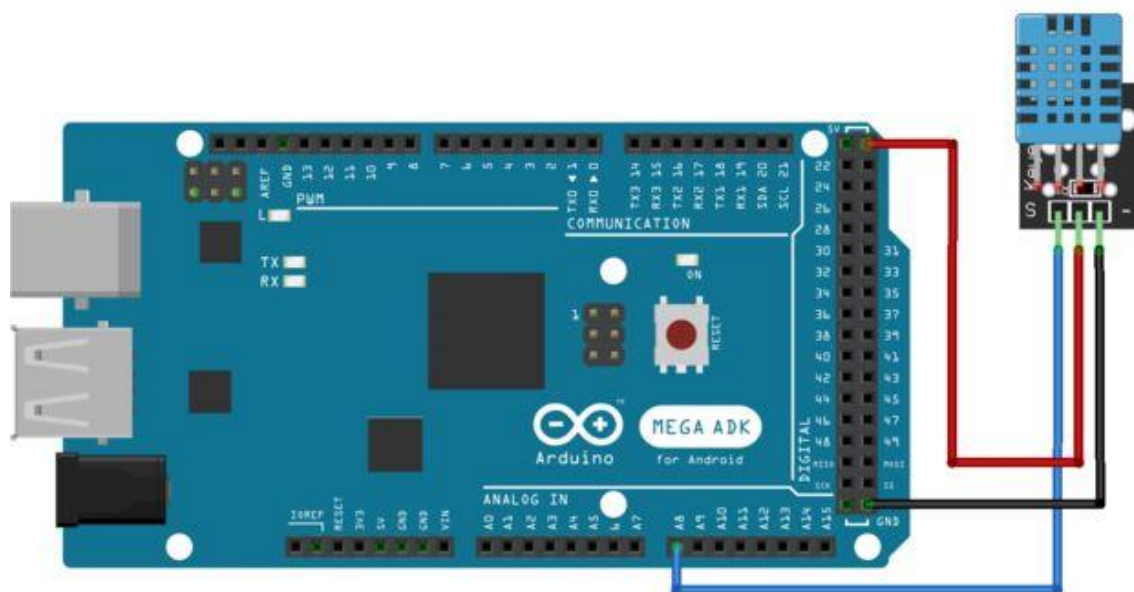


Figure 2.19. Branchement le capteur d'humidité et de température DHT11 avec la carte Arduino

2.2.8. Capteur de gaz MQ9



Figure 2.20. Capteur de gaz MQ9

▪ **Description produit :**

- Alimentation électrique : 5 V
- Capteur de gaz (GPL) simple à utiliser
- Peut être utilisé dans les équipements de détection de fuites de gaz dans les applications grand-public et industrielles
- Type d'interface : analogique
- Haute sensibilité au GPL, isobutane, propane
- Faible sensibilité à l'alcool, la fumée
- Réponse rapide
- Stable et durable
- Circuit de pilotage simple

Le MQ-6 Capteur de Gaz GPL, Isobutane et de Propane est un semi-conducteur capteur de gaz qui détecte la présence du gaz GPL, Isobutane et de Propane à des concentrations de 300 ppm à 10000 ppm, une gamme appropriée de détection des fuites de gaz. La simple interface de tension analogique du capteur ne nécessite qu'une seule broche d'entrée analogique de votre microcontrôleur [6].

Le capteur de gaz GPL, Isobutane et de Propane MQ-6 détecte la concentration de gaz dans l'air et sorties le résultat comme une tension analogique. La concentration de détection gamme

de 300 ppm à 10000 ppm est appropriée pour la détection des fuites. Le capteur peut fonctionner à des températures allant de -10 à 50 ° C et consomme moins de 150 mA à 5 V.

▪ Connexion

Raccordement de 5 volts à travers le chauffage (H) broches conserve le capteur assez chaud pour fonctionner correctement. Raccordement de 5 volts, soit au broches A ou B provoque le capteur d'émettre une tension analogique sur les autres broches. Une charge ohmique entre les broches de sortie et la terre, définit la sensibilité du détecteur. La charge résistive doit être calibrée pour votre application particulière en utilisant les équations de la fiche technique, mais une bonne valeur de départ pour la résistance est de 20 kQ.

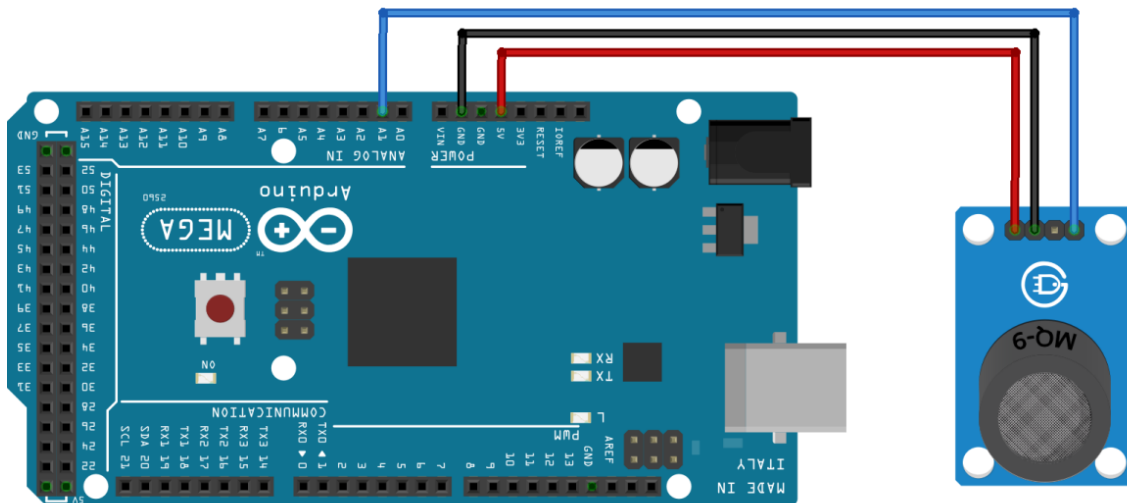


Figure 2.21. Branchement le capteur de gaz avec la carte Arduino MEGA

2.2.9. Buzzer



Figure 2.22. Buzzer passive

▪ **Description :**

- Type : Buzzer passive
- Tension de travail : 3.5-5.5v
- Courant de travail : < 25mA
- Dimension PCB : 18.5mm x 15mm (L x P)
- Fonction de Buzzer : buzz

▪ **Fonctionnalité :**

Aucune source d'oscillation, besoin onde carrée (fréquence 2k-5k) à conduire. Le contrôle de la fréquence du son, vous pouvez faire une " Do Re Mi Fa Sol La SI " effet.

Buzzer est une structure intégrée de transducteurs électroniques, alimentation en courant continu, largement utilisé dans les ordinateurs, les imprimantes, les photocopieurs, les alarmes, jouets électroniques, matériel électronique automobile et d'autres produits électroniques pour les appareils sonores. Buzzer passif module d'alarme utilisé pour l'Arduino. Le Buzzer interne active avec la source de choc, de sorte que sera appelé à une tension. Les sources internes passives sans chocs, donc si un signal continu ne peut pas faire tweet. Doit 2K ~ 5K avec place pour le conduire. Buzzer souvent coûteux passif, car il circuit oscillateur multiple. Avantages Buzzer passifs sont les suivants :

1. Bon marché,
2. contrôle de la fréquence sonore, vous pouvez faire un "plus que l'efficacité d'un cheveu mètre Suola Xi Fruit.
3. Dans certains cas particuliers, vous pouvez réutiliser un contrôle et un port LED Buzzer actif [6].

Avantages sont les suivants : contrôle de processus, pratique.

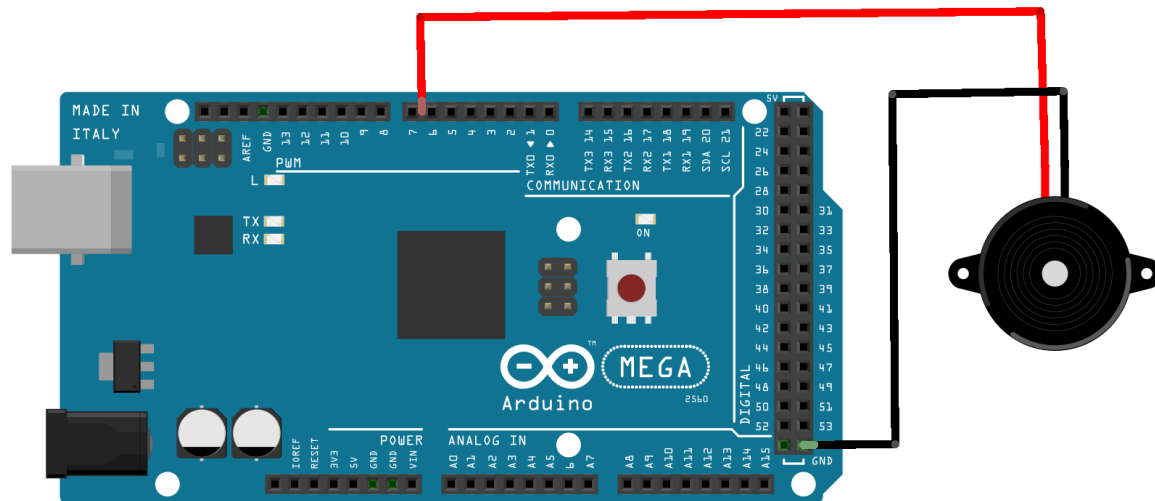


Figure 2.23. Branchement Buzzer avec la carte Arduino MEGA

2.2.10. Relais 5V 1 canal 220V 10A

Ce module fournit trois connections COM, NC et NO. NC signifie « normalement fermé ». Cela veut dire que lorsque le relais n'a pas du signal d'entrée, le circuit haute tension connecté sera actif. Si par contre, on applique une tension de 5V au relais, le circuit secondaire sera coupé. NO signifie « normalement ouvert ». Cela veut dire qu'à contrario, une valeur de 5V appliqué au relais coupera le circuit haute tension et inversement.

Description du module :

- Relais 250V 10A
- Transistor
- LED qui signifie que le module est correctement alimenté

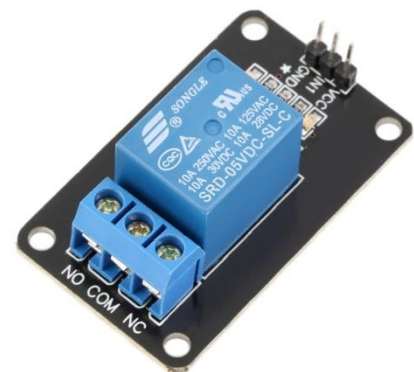


Figure 2.24. Module relais 5V 1 canal

Ce module est un actionneur. Le connecteur est une entrée (INPUT) qui doit être connectée à une des sorties (OUTPUT) de notre carte Arduino.

L'utilisation de ce type de module dans notre projet a pour but de contrôler les pompes responsables de l'arrosage et de remplissage de la piscine, ainsi pour allumer ou éteindre la lampe dans le garage.

b. Module de Relais à 8 canaux

Il s'agit d'une carte d'interface de relais, qui peuvent être contrôlé directement par un large éventail de microcontrôleurs comme Arduino, AVR, PIC, ARM, API, etc.

Ce module de relais est bas actif 5V. Il est également capable de contrôler appareils divers et autres équipements avec le grand courant. Cette interface standard peut être connectée directement avec les microcontrôleurs. Le voyant rouge qui indique l'état de travail est propice à l'utilisation de sécurité.

Le module de relais est largement utilisé pour tout contrôle MCU, le secteur industriel, contrôle PLC, et contrôle de la maison intelligente.

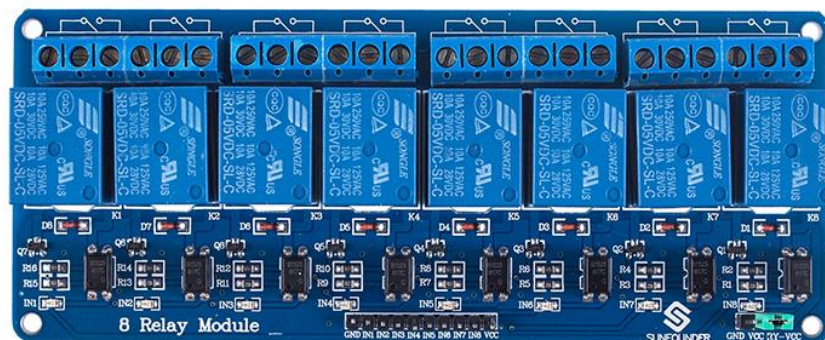


Figure 2.25. Module de relais 5V à 8 canaux

Dans notre cas, le choix du module de relais à 8 canaux a pour but de contrôler l'éclairage de 5 pièces dans la maison ainsi la ventilation.

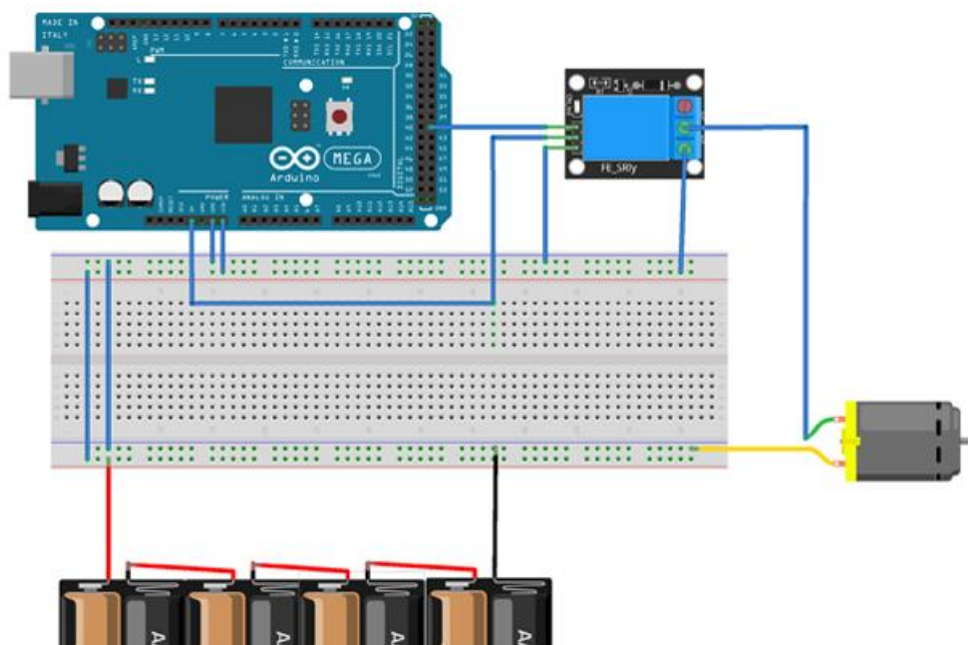


Figure 2.26. Branchement du module relais avec la carte Arduino MEGA

2.3. Logiciel

❖ Arduino Software (IDE)

Arduino est un espace de développement intégré (EDI) qui vous permet d'écrire, de compiler et d'envoyer du code sur le circuit imprimé du même nom. Pour rappel, la carte Arduino contient un microcontrôleur que l'on peut programmer dans le but d'effectuer des tâches variées, comme la domotique, par exemple [22].

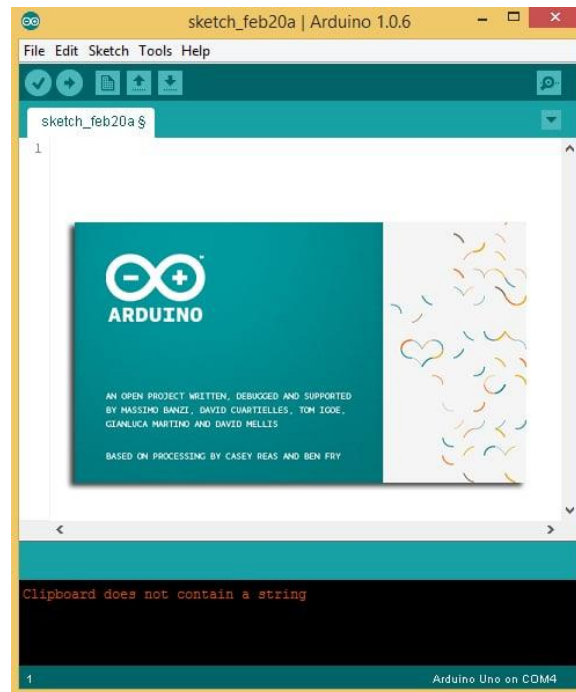


Figure 2.27. Présentation de l'interface initiale du logiciel

▪ Correspondance :

- Le cadre numéro 1 : ce sont les options de configuration du logiciel
- Le cadre numéro 2 : il contient les boutons qui vont nous servir lorsque l'on va programmer nos cartes
- Le cadre numéro 3 : ce bloc va contenir le programme que nous allons créer
- Le cadre numéro 4 : celui-ci est important, car il va nous aider à corriger les fautes dans notre programme. C'est le **débogueur**

❖ Proteus

Proteus est une suite logicielle destinée à l'électronique. Développé par la société Labcenter Electronics, les logiciels inclus dans Proteus permettent la CAO dans le domaine électronique. Deux logiciels principaux composent cette suite logicielle : ISIS, ARES, PROSPICE et VSM [14].

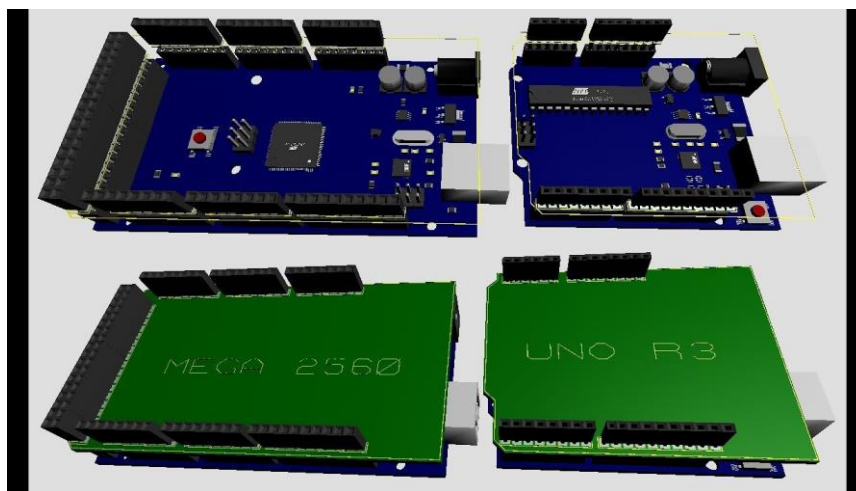
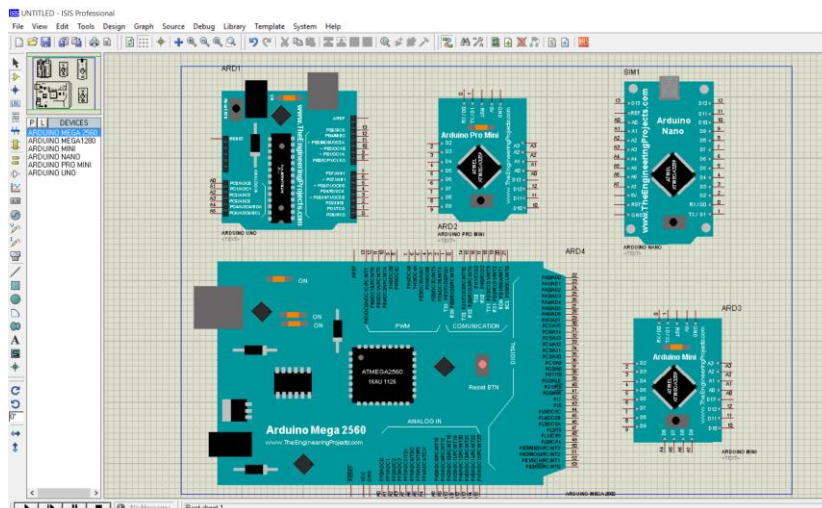


Figure 2.28. Proteus (ISIS et ARES)

Présentation générale

Cette suite logicielle est très connue dans le domaine de l'électronique. De nombreuses entreprises et organismes de formation (incluant lycée et université) utilisent cette suite logicielle. Outre la popularité de l'outil, Proteus possède d'autres avantages :

- Pack contenant des logiciels facile et rapide à comprendre et utiliser
- Le support technique est performant
- L'outil de création de prototype virtuel permet de réduire les coûts matériel et logiciel lors de la conception d'un projet

ISIS

Le logiciel ISIS de Proteus est principalement connu pour éditer des schémas électriques. Par ailleurs, le logiciel permet également de simuler ces schémas ce qui permet de déceler certaines

erreurs dès l'étape de conception. Indirectement, les circuits électriques conçus grâce à ce logiciel peuvent être utilisés dans des documentations car le logiciel permet de contrôler la majorité de l'aspect graphique des circuits [14].

ARES

Le logiciel ARES est un outil d'édition et de routage qui complètemnt parfaitement ISIS. Un schéma électrique réalisé sur ISIS peut alors être importé facilement sur ARES pour réaliser le PCB de la carte électronique. Bien que l'édition d'un circuit imprimé soit plus efficace lorsqu'elle est réalisée manuellement, ce logiciel permet de placer automatiquement les composants et de réaliser le routage automatiquement [14].

❖ App Inventor

App Inventor propose aux développeurs d'applications Android un outil conçu pour les aider avec simplement un navigateur Web et un terminal ou un émulateur sous Android. L'application fonctionne dans le nuage (cloud) pour stocker et conserver une trace du travail réalisé sur des serveurs qui lui sont dédiés.

App Inventor ne nécessite aucune ligne de codes, il fonctionne selon un système d'évènements (appui sur un bouton, déplacement du doigt sur l'écran) [23].

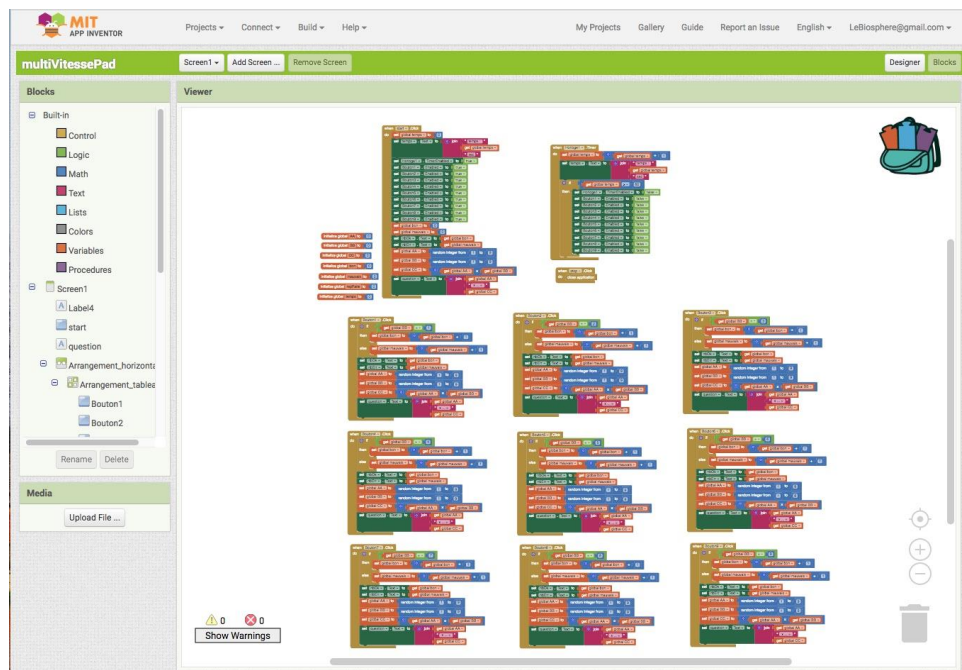


Figure 2.29. Le site d' App Inventor

Chapitre 3

Conception et réalisation du système

3.1. Introduction

De nos jours, la plupart des gens ont un smartphone avec eux tout le temps, il est logique d'utiliser ces appareils pour contrôler les équipements de la maison par utilisant uniquement des boutons.

L'objectif de ce chapitre est de mettre notre projet dans son contexte général. Tout d'abord, nous commençons par faire une présentation succincte du sujet en détaillant son contexte et ses fonctionnalités. Ensuite, nous allons présenter le cahier des charges. Puis nous citerons les objectifs. Enfin nous allons représenter la maison intelligente qui nous avons réalisé.

3.2. Contexte du projet

Depuis quelques années, les solutions de domotique se démocratisent de plus en plus. En effet, à une époque où il devient important de maîtriser sa consommation énergétique et où presque tout le monde dispose d'un smartphone, il est tentant de pouvoir commander ses équipements domestiques (éclairage, chauffage, alarme, etc.) et de consulter l'état de l'habitation (température, humidité, etc.) via un ordinateur ou un appareil mobile.



Figure 3.1. Système domotique

C'est dans ce contexte que se déroule notre projet de fin d'études « Contrôler d'une maison intelligente par une smartphone, ordinateur et module GSM » qui consiste à mettre en place un système domotique permettant de piloter, commander, programmer et superviser de façon simple et confortable à l'aide d'une **smartphone**, **ordinateur** et **module GSM** avec les différentes fonctions de domotique. Ces fonctions concernent principalement le confort

(commande à distance d'appareils ou équipements...), la sécurité (accès sécurisé à l'habitat, détection d'incendie et détection des fuites de gaz...), l'économie d'énergie (gestion du climatiseur/ventilateur, d'éclairage...) [6].

3.3. Présentation du cahier des charges proposé

Nous avons proposé notre cahier des charges du projet où les points suivants seront recouverts :

- Concevoir un prototype d'une maison qui montre les différentes parties du système.
- Établir les fonctions de la domotique suivantes :
 - Gestion d'éclairage.
 - Gestion de la climatisation et ventilation.
 - Gestion l'état de l'habitation (température, gaz).
 - Gestion des alarmes et des alertes : alerte de température, alerte de gaz, alarme intérieur, alarme extérieur etc...
 - Gestion d'ouverture/fermeture de la porte d'entrée et au garage.
 - Détection d'incendie et des fuites de gaz.
- Le pilotage du système se fait par un smartphone, un ordinateur et module GSM.
- Développement d'une application Android pour le pilotage du système domotique.
- Créer un site web pour l'application de commande.

3.4. Les objectifs réalisés

Notre projet de fin d'études a pour objectifs de :

- Concevoir un prototype d'une maison et la réaliser sur terrain.
- Développer une application Android pour piloter, commander, et superviser les différents composants du système.
- Communiquer avec les organes de notre système domotique par une liaison sans fil Bluetooth, ou autre.
- Installer les différents composants à savoir les capteurs, relais et actionneurs.
- Créer le programme pour piloter les différents composants du système, ce programme devra être implanté dans la carte de traitement.
- Développer un site web pour l'application de commande.
- Le pilotage du système se fait par un smartphone, un ordinateur et module GSM.
- les fonctions de la domotique proposée sont vérifiées.

3.5. Fabrication de la maison

3.5.1. Structure de la maison

La première étape consiste à créer une maison. Pour cela, nous avons dessiné la structure principale, c'est-à-dire les murs extérieurs et le sol à l'aide des outils d'architecture. La maquette est de taille de 48cm sur 40cm constitue d'une chambre, une salle, une cuisine, un garage, salle de bains, un salon.



Figure 3.2. Structure de notre maison

Cette maquette, permettrait de présenter certaines fonctionnalités de la domotique à travers 4 Capteurs (Gaz, Température, Mouvement, Ultrason), 3 Buzzers (Buzzer de gaz, Buzzer d'alarme intérieur, Buzzers d'alarme extérieur), 2 Servomoteur, 3 ventilateurs (ventilateurs de gaz, ventilateurs de salon, ventilateurs de climat), 7 LED. Ces scénarios seront automatisés via la carte « Arduino » exécutant des programmes informatiques.

3.5.2. Localisation des périphériques utilisés dans la maquette

Localisation	Périphériques
Le salon	- LED - Ventilateur
La chambre	- LED
La cuisine	- LED - Capteur de gaz MQ-9 - Ventilateur - Buzzer

La salle	<ul style="list-style-type: none"> - LED - Capteur de température LM35 - Ventilateur - Buzzer
Salle de bain	<ul style="list-style-type: none"> - LED
Couloir	<ul style="list-style-type: none"> - Capteur de mouvement PIR - Buzzer
Le garage	<ul style="list-style-type: none"> - LED - Servomoteur
La porte principale	<ul style="list-style-type: none"> - Servomoteur

Tableau 3.1. Localisation des périphériques utilisés dans la maquette

3.5.3. Réalisation de la maison intelligente



Figure 3.3. Photos d'intérieur de maquette de maison



Figure 3.4 : Photos d'extérieur de maquette de maison



Figure 3.5 : Photos de maquette avec les shields



Figure 3.6 : Photos d'extérieur de maquette de maison avec les Shields



Figure 3.7 : Photos de maquette de maison

3.6. Planification du projet

3.6.1. Structure générale du système

Le système peut être contrôlé par une application Android, ordinateur et SMS. L'ordinateur est relié à la carte Arduino à travers un module Bluetooth qui sert à transmettre les informations ou renvoyer les données ainsi qu'à connecter notre carte Arduino avec un module GSM. Les données extérieures des capteurs sont envoyées à la carte Arduino. S'il faut effectuer une action, l'ordinateur envoie une instruction à la carte Arduino qui agit via un relais ou directement sur l'appareil électrique et envoie des notifications SMS en cas des alertes (température, gaz, fumée, etc.).

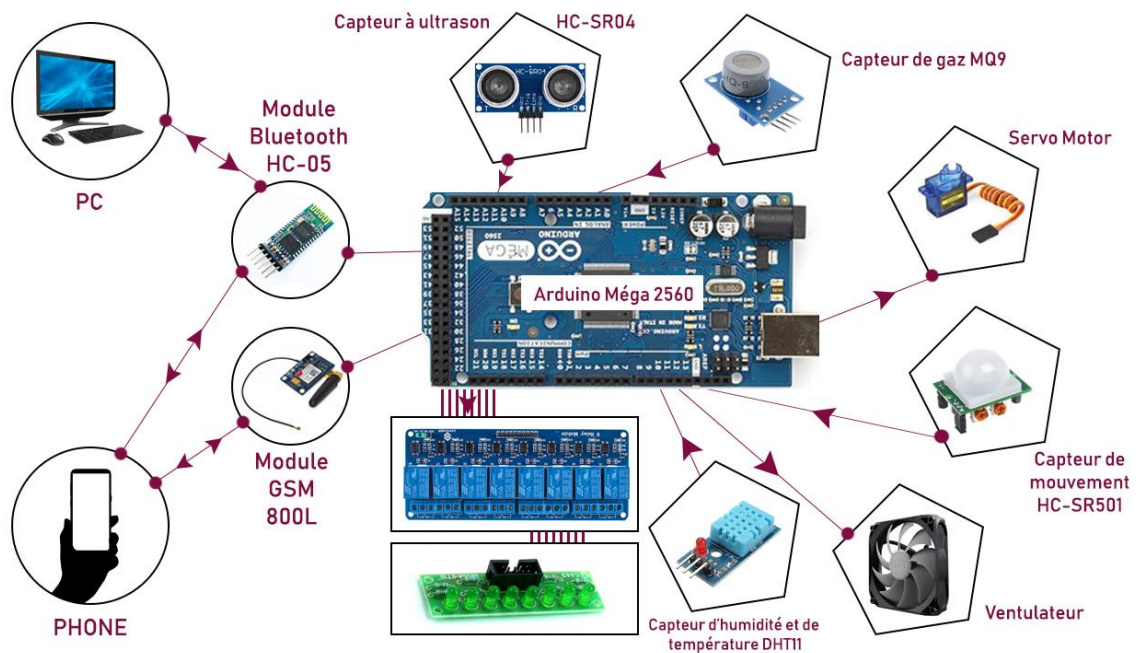


Figure 3.8 : Structure générale du système

Le module GSM permettant la gestion du contrôle d'accès via un téléphone portable, l'utilisateur envoie une SMS via un smartphone à la carte Arduino qui agit via un relais ou directement sur l'appareil électrique et envoie des notifications SMS en cas des alertes (température, gaz, fumée, etc.).

L'ordinateur peut être remplacé par une Tablette ou Smartphone. De plus, les données relevées par les capteurs peuvent être visibles sur une application Android ou bien sur Bluetooth serial terminal dans l'ordinateur, sur la quelle aussi figurera les commandes permettant de contrôler le système domotique, il faudra ensuite implanter cette interface dans le programme principal.

3.6.2. Schéma synoptique du système à réaliser

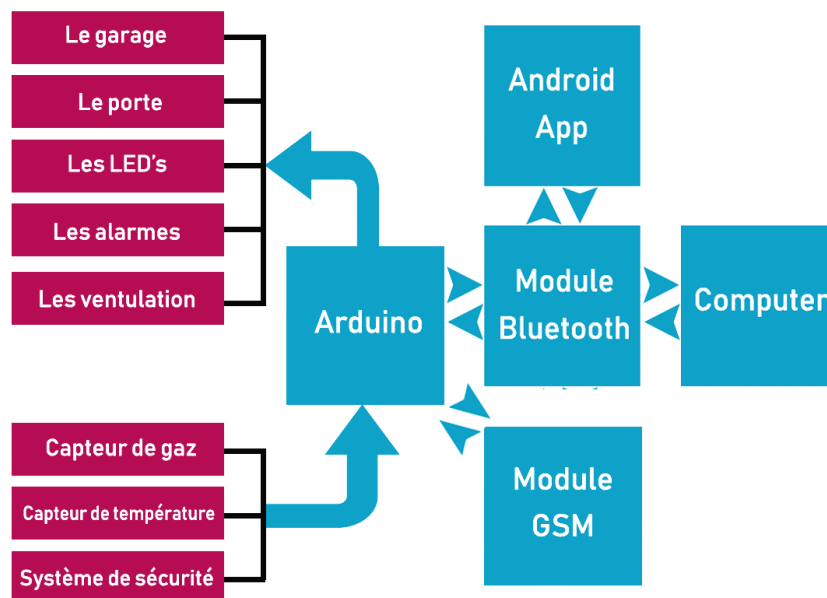


Figure 3.9 : Schéma synoptique du système à réaliser

3.6.3. Schéma électrique du montage

Tout d'abord, nous avons dessiné le schéma électrique du système sur le logiciel Fritzing. Le logiciel Fritzing est un outil de création des projets et de circuits électroniques, il permet également l'édition de circuits imprimés, son objectif principal est de promouvoir l'échange de circuits électroniques libres et d'accompagner l'apprentissage de la conception de circuits.

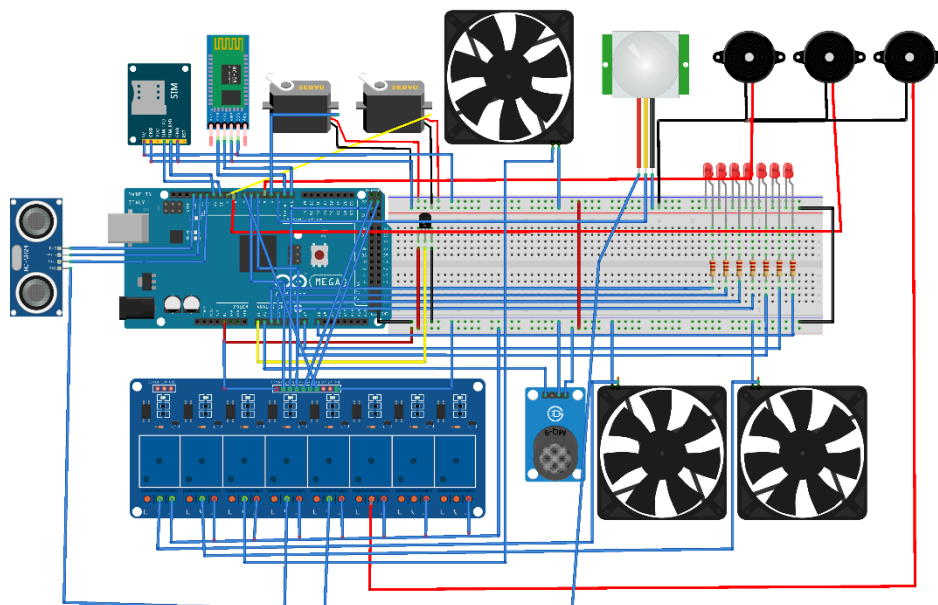


Figure 3.10 : Le montage de circuit sur fritzing

3.6.3.1. Instruction du montage :

En ce qui concerne le module GSM SIM800L :

- Les broches TXD et RXD (transmission et réception) de SIM800L sont reliées avec les broches 10 et 11 de la carte Arduino.
- La broche (+) de l'alimentation est reliée avec la broche VCC du SIM800L, le GND de l'alimentation et de l'Arduino doivent être reliés.

En ce qui concerne les servomoteurs :

- Les fils noir et rouge sont connectés avec le GND et le +5V de la carte Arduino.
- Le fil orange du servo volet1 est connecté avec la broche 9 (PWM) de la carte Arduino. Et le fil orange de servo velet2 est connecté avec la broche 3 (PWM) de la carte Arduino.

En ce qui concerne capteur de mouvement PIR :

- Les fils noir et rouge sont connectés avec le GND et le +5V de la carte Arduino.
- Le fil jaune du PIR est connecté avec la broche IN4 du relais 8 chanel.

En ce qui concerne le capteur ultrason :

- La broche (+) de l'alimentation est reliée avec la broche IN5 du relais 8 chanel, La broche (-) de l'alimentation est reliée avec la broche GND du ultrason.

En ce qui concerne le capteur LM35 :

- Le GND et le VCC sont reliés avec le GND et le +5V de la carte Arduino.
- La broche DATA est connectée avec la broche numérique A0 de la carte Arduino.

En ce qui concerne le capteur de gaz MQ-9 :

- Le GND et le VCC sont reliés avec le GND et le +5V de la carte Arduino.
- La broche A0 est connectée avec la broche analogique A1 de la carte Arduino.

En ce qui concerne le Buzzer :

- La broche (+) de la Buzzer de gaz est reliée avec la broche 8 de la carte Arduino.
- La broche (+) de la Buzzer de l'alarme interne est reliée avec la broche 4 de la carte Arduino.
- La broche (+) de la Buzzer de l'alarme externe est reliée avec la broche 7 de la carte Arduino.
- La broche (-) des Buzzers est reliée avec le GND de la carte Arduino.

En ce qui concerne le ventilateur :

- La broche (+) du ventilateur de climat est reliée avec la broche IN6 du relais 8 chanel.
- La broche (+) du ventilateur de salon est reliée avec la broche IN7 du relais 8 chanel.
- La broche (+) du ventilateur de gaz est reliée avec la broche IN8 de la relais 8 chanel.

Capteur de mouvement PIR	1	détectée s'il y a intrusion à l'intérieur de la maison	Le couloir
Capteur ultrason SRF05	1	détectée s'il y a intrusion à l'extérieur de la maison	Près de la porte principale
Servo motor	2	Ouvrir/Fermer le portail du garage et la porte principale	Un dans la porte principale et l'autre dans le garage
Ventilateurs	3	Climatisation, décharge de gaz	Le salon, la cuisine, la salle
LED	7	L'éclairage	Salon, chambre, salle de bain, cuisine, salle, garage, l'exterieur
Resistances	7	La protection des lampes	invisible
Relay 8 channel	1	commutateur	invisibe

Tableau 3.2 : Présentation des Shields utilisés

3.6.5. Présentation des fonctions de système

Fonction de contrôle d'accès

Le contrôle d'accès est une technique qui consiste à soumettre l'entrée d'un habitat ou d'une zone sécurisée à une autorisation préalable d'accès. Dans notre projet nous allons utiliser deux techniques de contrôle d'accès :

- Le contrôle d'ouverture et de fermeture de garage via une application Android.
- Le contrôle d'ouverture et de fermeture de garage via une Module GSM.

Fonction de la sécurité

Cette fonction se compose de deux parties :

- 1- **Fonction de la sécurité interne** : Cette fonction est détectée s'il y a intrusion à l'intérieur de la maison à l'aide du capteur de mouvement (PIR) qui lancer une alarme pour informer l'utilisateur, en envoyé un message et un appelle d'alerte sur la

Smartphone à l'aide du module GSM SIM800L, aussi affichant d'alerte sur l'application de commande.

- 2- Fonction de la sécurité externe :** Cette fonction est détectée s'il y a intrusion à l'extérieur de la maison à l'aide du capteur de distance ultrason qui lance une alarme pour informer l'utilisateur, en envoyant un message et un appel d'alerte sur le smartphone à l'aide du module GSM SIM800L, aussi affichant d'alerte sur l'application de commande.

Fonction de détection de gaz/fumée

Cette fonction permet de détecter les fuites de gaz via un capteur de gaz. Il est apte à détecter le GPL, le butane, le propane, le méthane, le monoxyde de carbone, et il est apte aussi à détecter les incendies à travers la détection de fumée. On peut par la suite ajouter une alarme pour informer l'utilisateur en cas de danger, en même temps, envoyer un message et un appel d'alerte sur le smartphone à l'aide du module GSM SIM800L, aussi affichant d'alerte sur l'application de commande.

Fonction d'éclairage

Cette fonction permet à l'utilisateur de faire le contrôle de l'éclairage (allumer/éteindre) de 7 lampes au sein de l'habitat à distance par une application Android et un module GSM.

Fonction d'ouverture du garage et la porte principale

L'utilisateur peut contrôler plus aisément l'ouverture et la fermeture de la porte principale et le portail de garage à distance via l'application de commande ou via le module GSM, en contrôlant les servomoteurs pour ouvrir / fermer le portail du garage et la porte principale.

Fonction de l'acquisition de la température

L'acquisition de la température se fait via un capteur de température pour contrôler le climat à l'intérieur de l'habitat à l'aide d'un ventilateur. La valeur de la température sera affichée sur l'application de commande, aussi peut connaître la température en envoyant un SMS.

Fonction de ventilation

Dans notre projet nous allons utiliser trois ventilateurs :

- Ventilateur de gaz : La ventilation de climat est assurée par l'application Android ou SMS ou automatiquement vis-à-vis la variation de la valeur de gaz (déclaration d'un seuil de gaz pour lancer la ventilation).
- Ventilateur de climat : La ventilation de climat est assurée par l'application Android ou SMS ou automatiquement vis-à-vis la variation de la température (déclaration d'un seuil de température pour lancer la ventilation).
- Ventilateur de salon : La ventilation de salon est assurée par l'application Android ou SMS par des commandes prédéfinies.

3.7. Développement de l'application Androïde

3.7.1. Le système Androïde

Androïde est un système d'exploitation mobile créée par Google. Il équipe la majorité des téléphones portables du moment (smartphones). Androïde est un système d'exploitation développé initialement pour les Smart phones. Il utilise un noyau Linux de sorte que son système vous permettant de personnaliser votre téléphone, télécharger des applications (navigateur Internet, GPS, Facebook...) [28].

3.7.2. L'outil App Inventor

App Inventor est un logiciel en ligne qui permet de créer des applications pour appareils Android à travers une interface purement visuelle (WYSIWYG pour « What You See Is What You Get ») et de configurer les actions de l'application par un système de blocs logiques. . L'outil est gratuit et permet de développer sa créativité et ses compétences en programmation. Ainsi, vous pourrez réaliser vos applications et les installer sur votre smartphone [29].

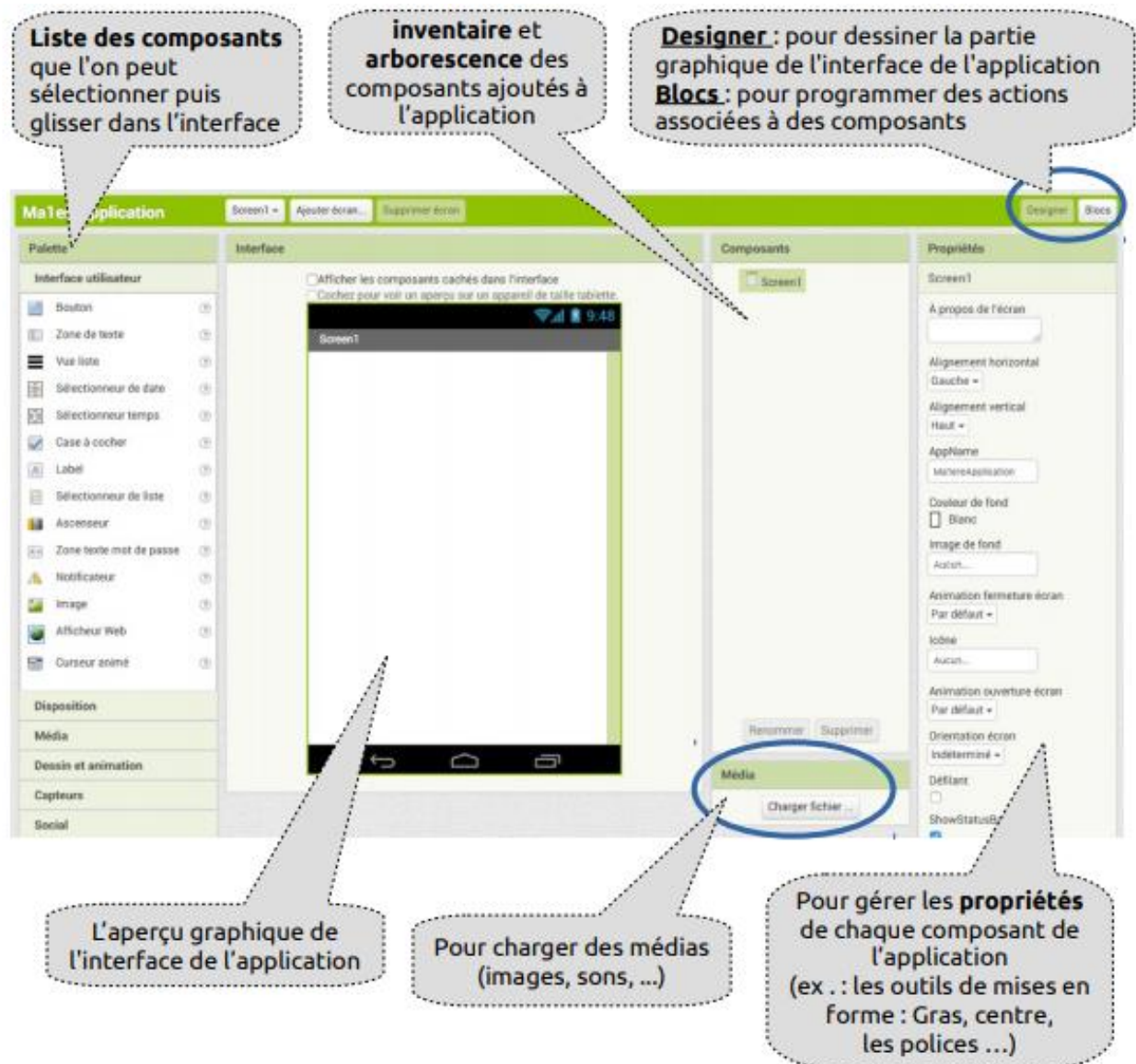


Figure 3.12 : App Inventor interface

3.7.2.1. Le concept d'App Inventor

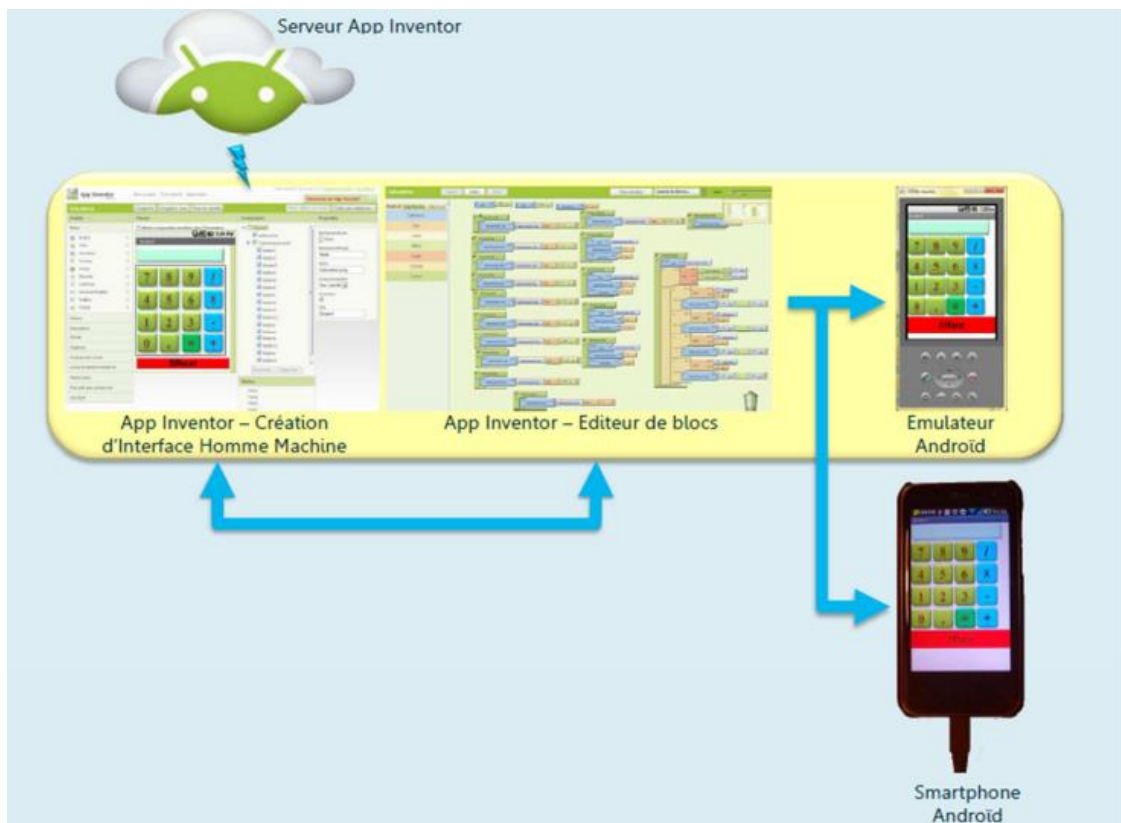


Figure 3.13 : Le concept d'App Inventor

Trois fenêtres sont proposées pendant le développement :

- Une pour la création de l'interface homme machine : ce sera l'allure de votre application.
- Une pour la programmation par elle-même : elle permettra, par l'assemblage de blocs de créer le comportement de l'application.
- Et une pour l'émulateur qui permettra de tester l'application. L'émulateur permet de remplacer un terminal réel pour vérifier le bon fonctionnement du programme.

La connexion d'un terminal réel sous Android permettra ensuite d'y télécharger le programme pour un test réel. Ce terminal pourra aussi bien être un téléphone qu'une tablette, le comportement du programme sera identique [30].

3.7.2.2. Structure d'une application App Inventor

Une application développée sous App Inventor est constituée de deux parties distinctes mais étroitement liées.

a) L'interface graphique :

Pour créer l'application sous App Inventor l'interface graphique contient nos propriétés (taille, couleurs, position, textes Ets).

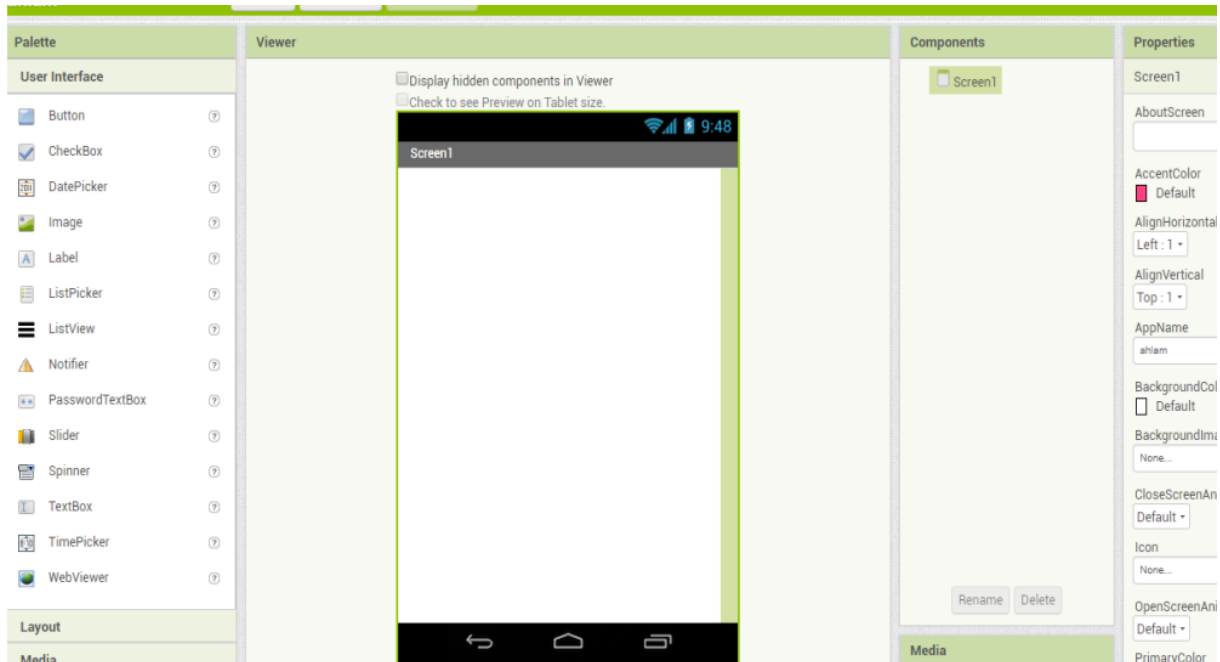


Figure 3.14 : L'interface graphique sur App Inventor

Cette interface graphique contient quatre parties :

- **Partie 1** : Une palette sous App Inventor contenant tous les éléments qui peuvent être positionnés sur l'écran du téléphone.
- **Partie 2** : C'est la surface du téléphone ajusté automatiquement par app inventor ou manuellement par nous-même en utilisant le composant « Screen arrangement ».
- **Partie 3** : La liste des éléments et des medias utilisés sur l'écran.
- **Partie 4** : Les propriétés des différents éléments utilisés par exemple la couleur et la taille du bouton ou texture [30].

L'interface graphique d'authentification

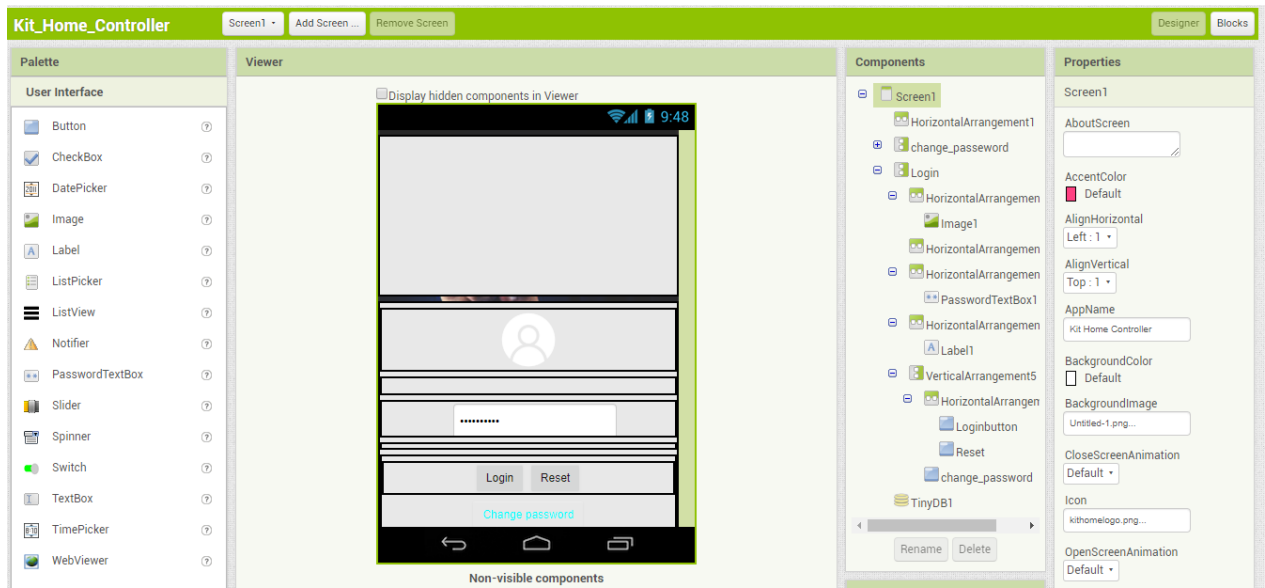


Figure 3.15 : L'interface graphique d'authentification

L'interface graphique d'accueil

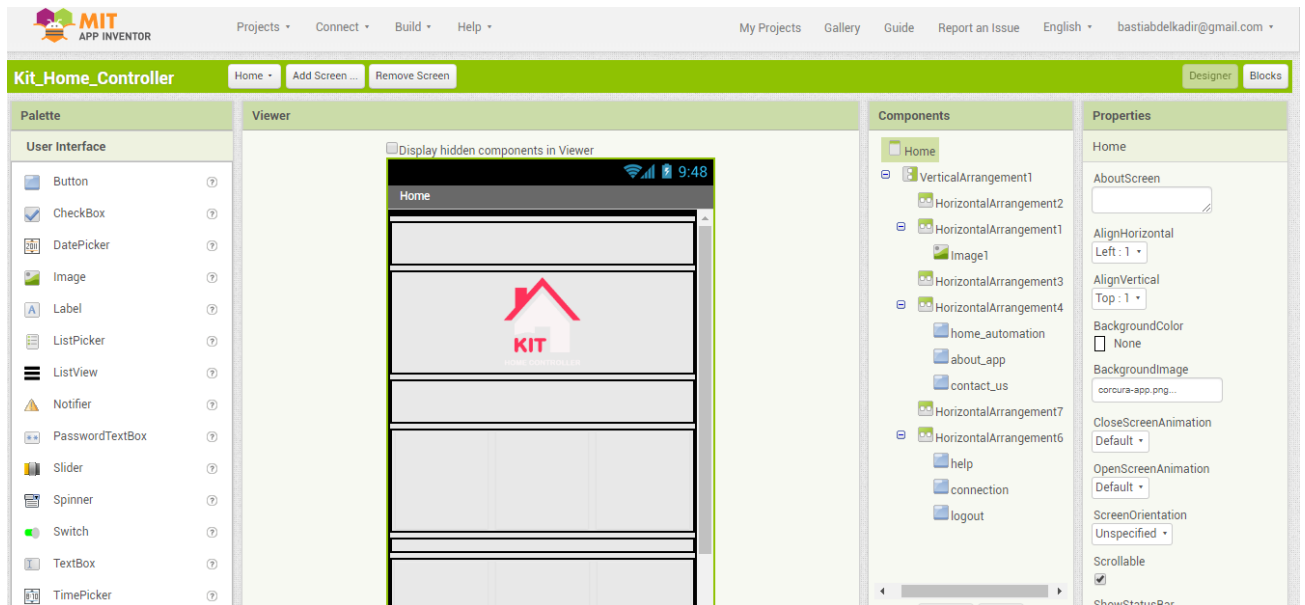


Figure 3.16 : L'interface graphique d'accueil

L'interface graphique du système de contrôle

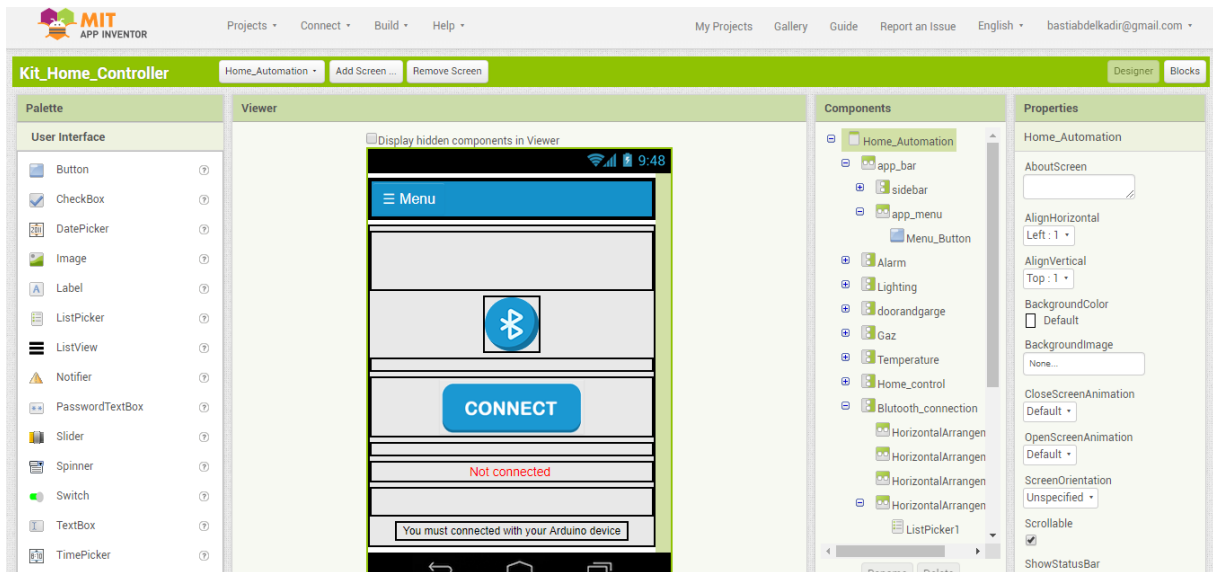


Figure 3.17 : L'interface graphique du système de contrôle

L'interface graphique des pages secondaires

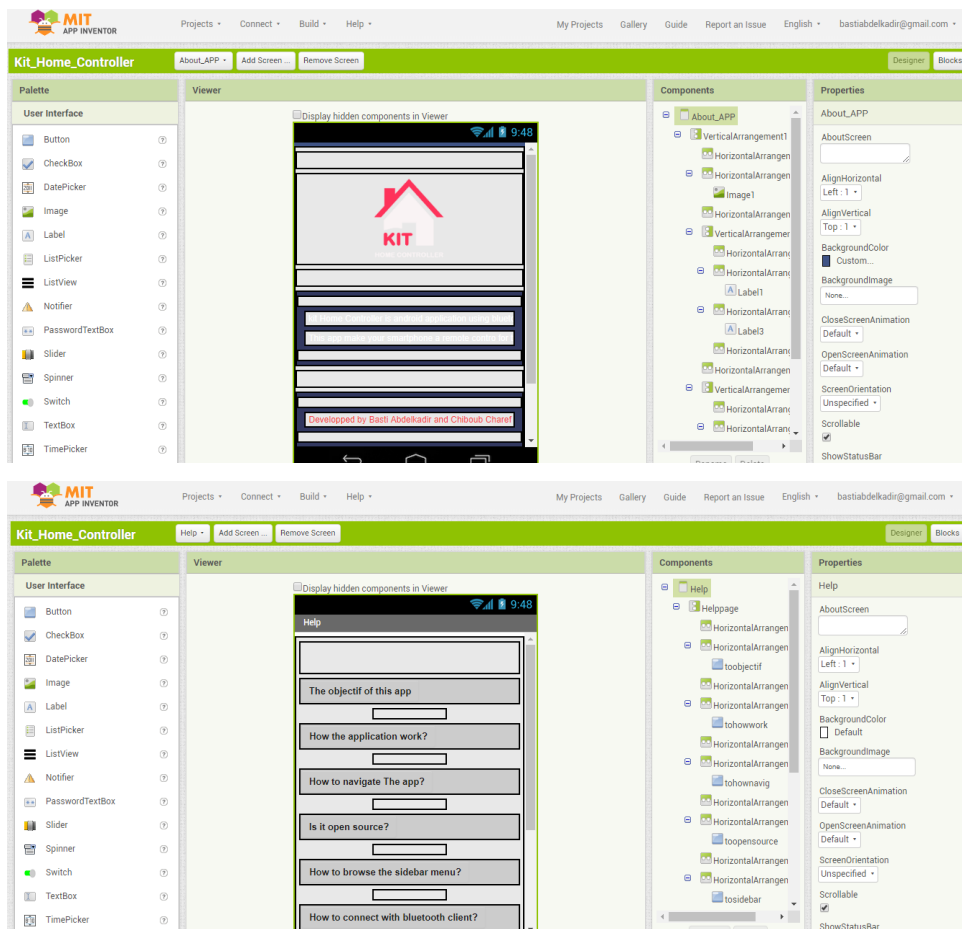


Figure 3.18 : L'interface graphique des pages secondaires

b) Editeur de blocs (Fenêtre Scratch)

L'interface Scratch permet d'imbriquer des éléments graphiques entre eux pour effectuer la partie programmation de l'application à développer. De cette partie, on peut assembler les différents blocs de l'application et indiquer comment les composants doivent se comporter et qui s'affichent dans l'émulateur virtuel (par exemple ; ce qui se produit quand un utilisateur clique un bouton) déterminant le fonctionnement même de l'application, en réaction à des **événements** (internes ou externes) ou à des **réponses**.

Dans l'éditeur *de blocs* nous retrouvons les éléments suivants :

- ❖ **Définition** : morceaux permettant de définir des procédures (avec/sans résultats/attributs).
- ❖ **Texte** : morceaux permettant de traiter le texte. Assimilables au type char et à la classe String en JAVA.
- ❖ **Lists** : morceaux permettant de traiter des listes. Assimilables aux sous-classes de List en JAVA.
- ❖ **Math** : morceaux permettant de traiter des nombres. Assimilables au type int et à la classe Integer en JAVA.
- ❖ **Logic** : morceaux permettant de traiter des booléens. Assimilables au type boolean et à la classe Boolean en JAVA.
- ❖ **Control** : outils permettant d'effectuer de la programmation conditionnelle par exemple : dans l'élément logic [6].

Lorsqu'on clique sur «My Blocks» en haut et à droite de la page : nous obtenons la figure suivante :



Figure 3.19 : l'éditeur de blocs sur App Inventor

La palette des variables et fonctions est à gauche, l'onglet My blocks propose les fonctions associées aux éléments déposés sur notre écran au préalable

Dans l'onglet «My Blocks», on retrouvera les éléments et leurs accesseurs et fonctions :

- **My Definitions** : variables et procédures globales.
- **Button1** : variables et procédures spécifiques au bouton.
- **Label1** : variables et procédures spécifiques au label.
- **Orientation Sensor1** : variables et procédures spécifiques au capteur.
- **Screen1** : variables et procédures spécifiques à l'écran.

Lorsque on Clique sur l'élément « Button1 » on obtient la figure suivante est cela comme échantillon pour n'importe quel composant associé dans notre application.

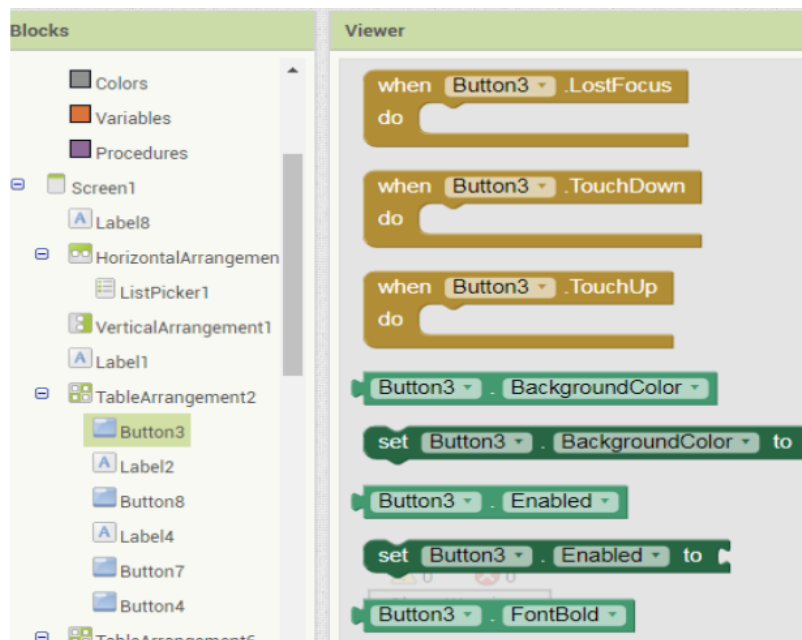


Figure 3.20 : Fenêtre Scratch

A partir de l'onglet «**Package for phone**» ce test assure trois solutions accessibles :

1. L'émulateur : un écran s'affichera sur l'ordinateur.
2. La connexion se fera directement sur le smart phone en wifi.
3. USB : la connexion se fera sur le smart phone via un câble USB.

Pour installer notre application sur un appareil Androïde, on exécute une des trois solutions à partir du bouton "**Package for Phone**" (en haut à droite de l'interface web) [6].

Editeur de blocs d'authentification

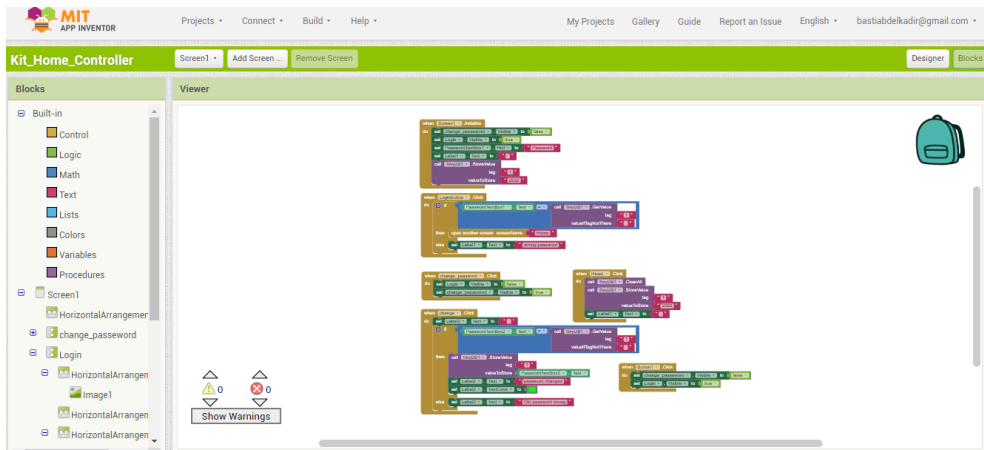


Figure 3.21 : Editeur de blocs d'authentification

Editeur de blocs d'accueil

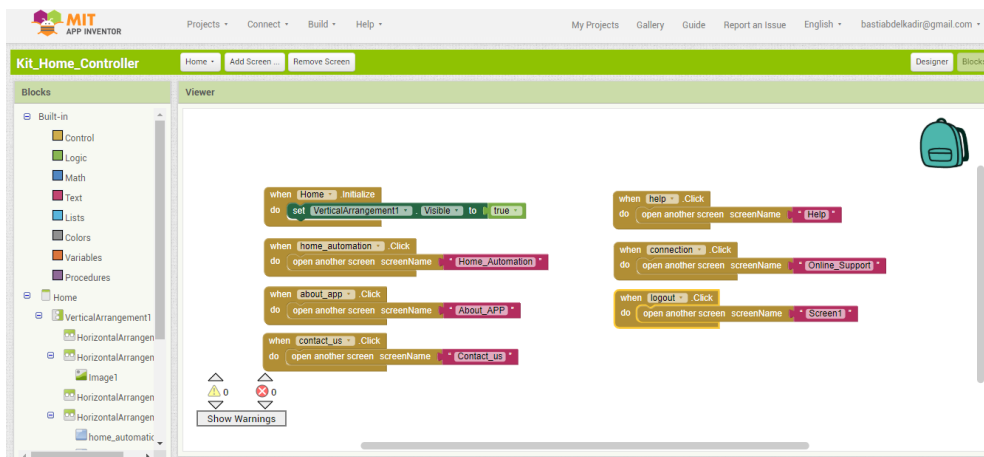


Figure 3.22 : Editeur de blocs d'accueil

Editeur de blocs du système de contrôle

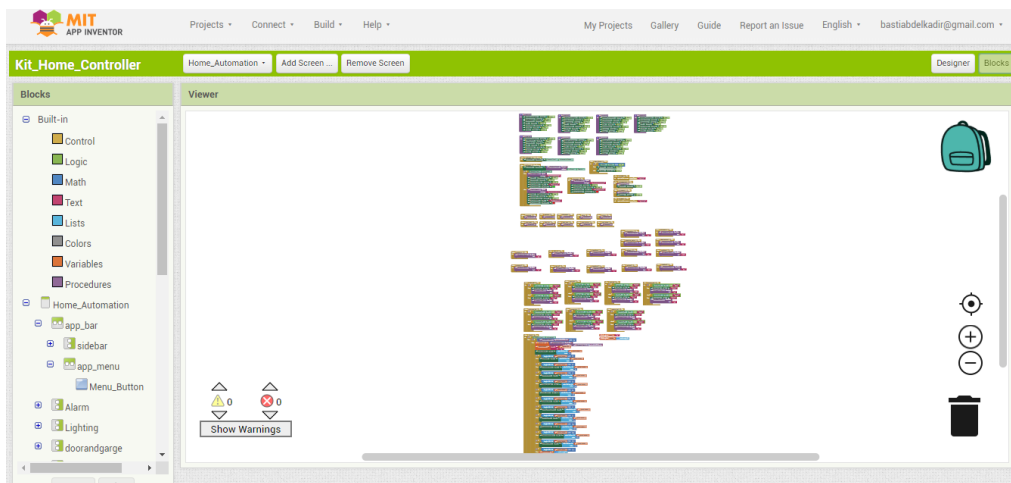


Figure 3.23 : Editeur de blocs du système de contrôle

3.8. Présentation du système de control

Pour faciliter les tâches et pour donner plus de valeur à notre projet, nous proposons de diviser notre système domotique en deux parties Lié, et donc il se présentera en deux systèmes différents :

- Système permettant la gestion du contrôle d'accès via Bluetooth
- Système permettant la gestion du contrôle d'accès via SMS messages

a) Système de contrôle d'accès via Bluetooth

Le système permettant la gestion du contrôle d'accès via un téléphone portable ou un ordinateur, cette système permet d'activer à distance l'équipement de la maison par connecter un smartphone ou une tablette tactile ou un ordinateur au module Bluetooth HC-05 par saisie un code d'accès pour la connexion, la communication dans ce système est bidirectionnelle.

b) Système de contrôle d'accès via SMS messages

Système permettant la gestion du contrôle d'accès via un téléphone portable, il permet d'activer à distance l'équipement de la maison avec SMS messages et par l'utilisation de Module GSM 800L, la communication dans ce systems est bidirectionnelle.

3.8.1. Système de contrôle d'accès via Application android

3.8.1.1. Kit Home Controller

Kit home controller est une application Android Développé par Basti Abdelkadir et Chiboub Charef Eddine, cette application utilisant la connexion Bluetooth pour gérer tous les appareils à domicile à l'aide d'un smartphone. Cette application transforme le smartphone en télécommande pour tous les objets de votre maison.

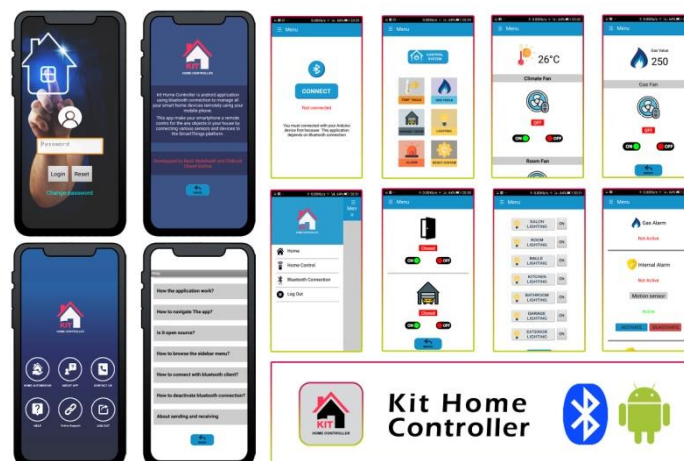


Figure 3.24 : *Kit Home Controller application*

L'application peut être envoyée et recevoir des données. Le tableau ci-dessous présente les informations transmises et reçues par l'application.

Les informations envoyées	Les informations reçues
Allumer/Eteindre la lampe du salon	La température
Allumer/Eteindre la lampe de la chambre	La valeur du gaz
Allumer/Eteindre la lampe de la salle	L'état du ventilateur de climat
Allumer/Eteindre la lampe de la cuisine	L'état du ventilateur de chambre
Allumer/Eteindre la lampe du garage	L'état du ventilateur de gaz
Allumer/Eteindre la lampe à l'extérieur de la maison.	L'état de la porte principale
Allumer/Eteindre Le ventilateur de climat	L'état du portail de garage
Allumer/Eteindre Le ventilateur du salon	L'état de l'alarme de gaz
Allumer/Eteindre Le ventilateur de gaz	L'état de l'alarme intérieur
Ouvrir/Fermer la porte principale	L'état de l'alarme extérieur
Ouvrir/Fermer le portail du garage	L'état du système d'alarme intérieur
Activer/Désactiver le système d'alarme intérieur	L'état du système d'alarme extérieur
Activer/Désactiver le système d'alarme extérieur	

Tableau 3.3 : Les commandes et les données reçues par l'application

3.8.1.2. Présentation des interfaces

Interface d'authentification

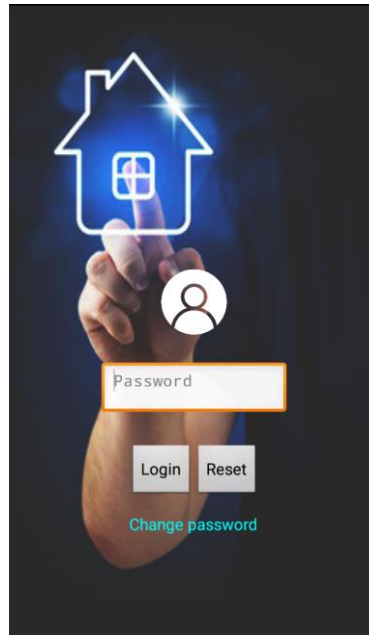


Figure 3.25 : Interface d'authentification

Sur cette figure nous trouvons l'interface d'authentification de notre application invitant l'utilisateur à entrer un mot de passe pour lui permettre d'utiliser l'application, cette interface contient un bouton pour changer le mot de passe et un autre bouton pour réinitialisation le mot de passe aux valeurs d'usine.

Interface d'accueil

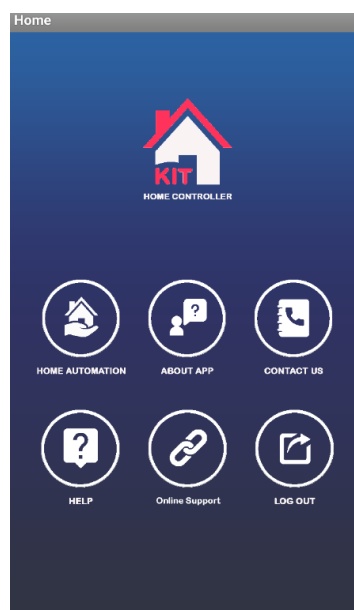


Figure 3.26 : Interface d'accueil

Une fois l'établissement de connexion est fait, l'administrateur se trouve sur cette interface d'accueil, sur laquelle il peut :

- Accéder au système de commande à domicile en appuyant sur le bouton HOME AUTOMATION.
- Obtenir des informations sur l'application en appuyant sur le bouton ABOUT APP.
- Communiquer avec les développeurs d'application.
- Obtenir de l'aide sur l'utilisation de l'application.
- Obtenir un support en ligne.
- Déconnexion.

Interface d'établissement de connexion

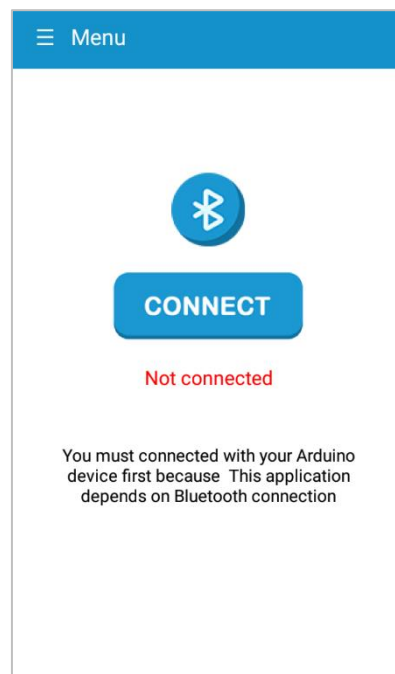


Figure 3.27 : L'interface d'établissement de connexion

Après avoir appuyé sur le bouton HOME AUTOMATION, l'utilisateur est redirigé vers cette page (figure 3-11) l'administrateur se connecte au Bluetooth en appuyant sur le bouton CONNECT, Si la connexion est établie l'application affiche un texte vert et un message vocal confirmer la connexion.

Interface d'un menu latéral

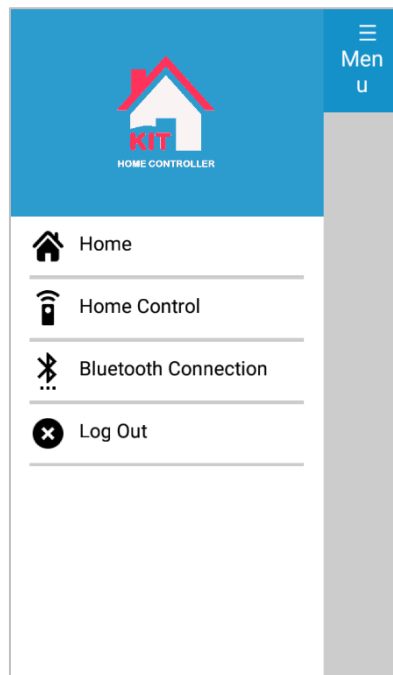


Figure 3.28 : L'interface d'un menu latéral

Le menu latéral est un bouton généralement placé dans un coin supérieur d'un environnement graphique. Il prend la forme d'une icône qui consiste en trois lignes horizontales parallèles (affichées comme : ☰), un clic sur ce bouton permet de révéler un menu, ce qui le distingue d'une barre de menu qui est toujours affichée, sur laquelle il peut :

- Aller à la page d'accueil.
- Aller à la page du system de contrôle.
- Aller à la page de la connexion Bluetooth.
- Déconnexion en appuyant sur le bouton Home Control.

Interface du système de contrôle

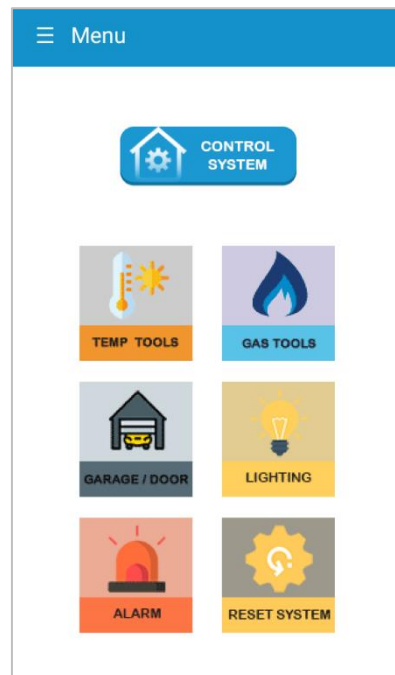


Figure 3.29 : L'interface du système de contrôle

Cette page est accessible en appuyant sur le bouton Home Control dans la menu latéral, six icônes cliquables figurent dans l'interface du système de contrôle, ces icônes sont :

- **TEMP TOOLS**

Contient les fonctions suivantes : la fonction de l'acquisition de la température, la fonction de ventilation de climat et de salon.

- **GAS TOOLS**

Contient les fonctions suivantes : la fonction de l'acquisition du gaz, la fonction de ventilation de gaz.

- **GARAGE/DOOR**

Contient les fonctions suivantes : la fonction d'ouverture du portail de garage et la porte principale.

- **LIGHTING :**

Contient la fonction d'éclairage.

- **ALARM :**

Contient les fonctions suivantes : détection de gaz/fumée, la fonction de la sécurité interne la fonction de la sécurité externe.

- **RESET SYSTEM**

le système est remis à zéro.

Interface des outils climatique

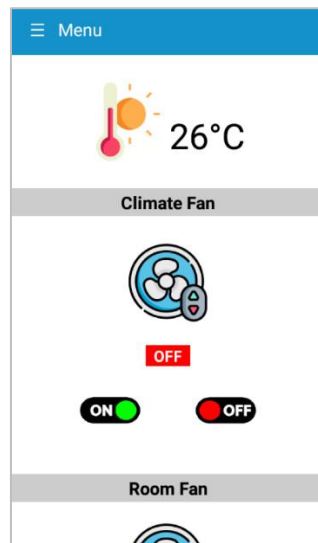


Figure 3.30 : L'interface des outils climatique

Cette interface permet de :

- Afficher la température.
- Allumer/éteindre Le ventilateur de climat.
- Allumer/éteindre Le ventilateur du salon.
- Afficher L'état du ventilateur de climat.
- Afficher L'état du ventilateur de salon.

Interface des outils du gaz :

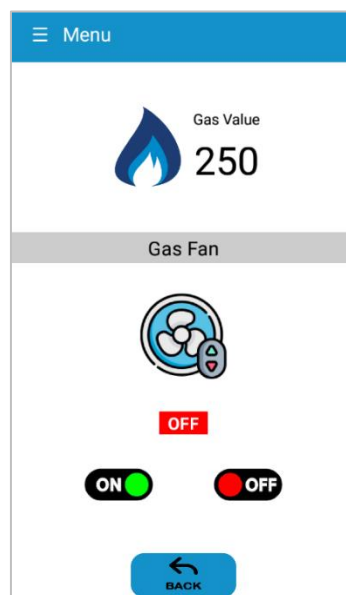


Figure 3.31 : L'interface des outils du gaz

Cette interface permet de :

- Afficher la valeur du gaz.
- Allumer/éteindre Le ventilateur du gaz.
- Afficher L'état du ventilateur du gaz.

Interfaces de contrôle de la porte principale et le portail du garage

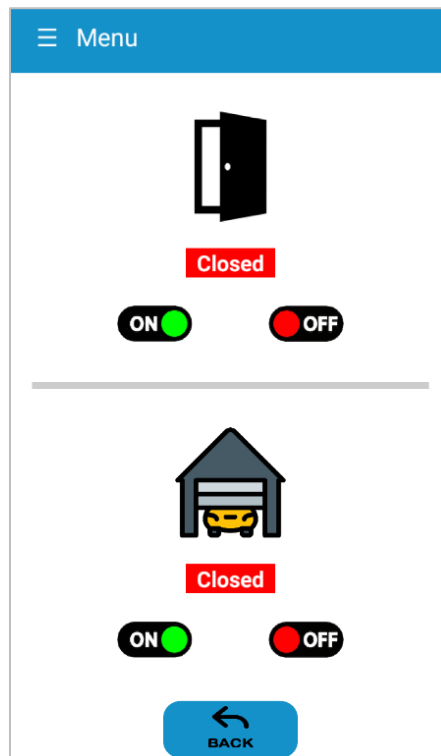


Figure 3.32 : Interfaces de contrôle de la porte et le garage

Cette interface permet de :

- Ouvrir/Fermer le portail du garage.
- Ouvrir/Fermer la porte principale.
- Afficher l'état du portail de garage.
- Afficher l'état de la porte principale.

Interface d'éclairage

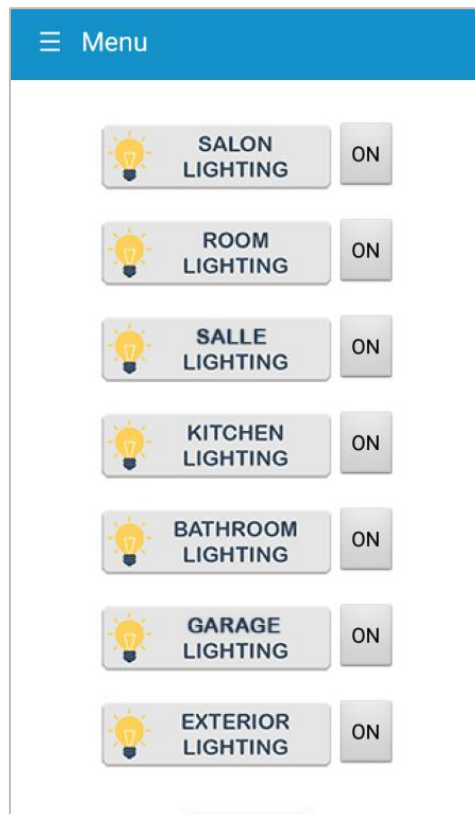


Figure 3.34 : L'interface d'éclairage

Cette interface permet de :

- Allumer/Eteindre la lampe du salon.
- Allumer/Eteindre la lampe de la chambre.
- Allumer/Eteindre la lampe de la salle.
- Allumer/Eteindre la lampe de la cuisine.
- Allumer/Eteindre la lampe du garage.
- Allumer/Eteindre la lampe à l'extérieur de la maison.

Interface d'alarme

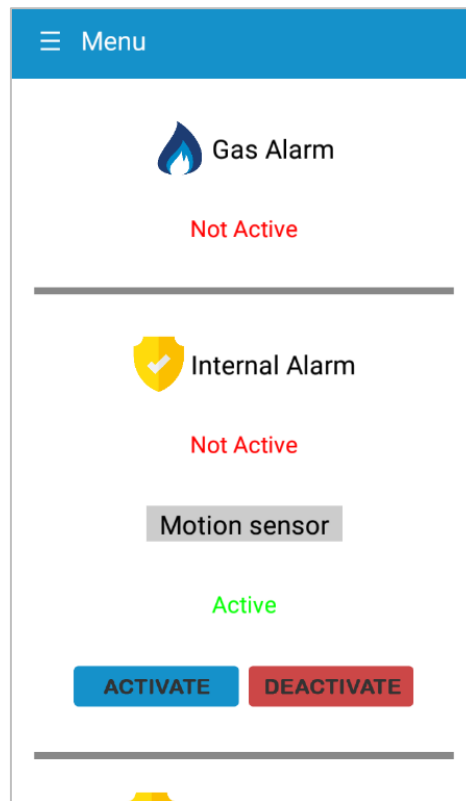


Figure 3.36 : L'interface d'alarme

Cette interface permet de :

- Afficher l'état de l'alarme de gaz
- Afficher l'état de l'alarme intérieur
- Afficher l'état de l'alarme extérieur
- Afficher l'état du système d'alarme intérieur
- Afficher l'état du système d'alarme extérieur
- Activer/Désactiver le système d'alarme intérieur
- Activer/Désactiver le système d'alarme extérieur

3.8.1.3. Officiel website de l'application

Le website de l'application a été créé sur la plateforme Blogger à l'aide d'un modèle de Blogger modifié avec les langues CSS3 et HTML5, le sous domaine du site a été acheté en OVH (Fournisseur mondial de cloud hyper évolutif).

➤ URL : <https://khcapp.abdelkadirbasti.com/>

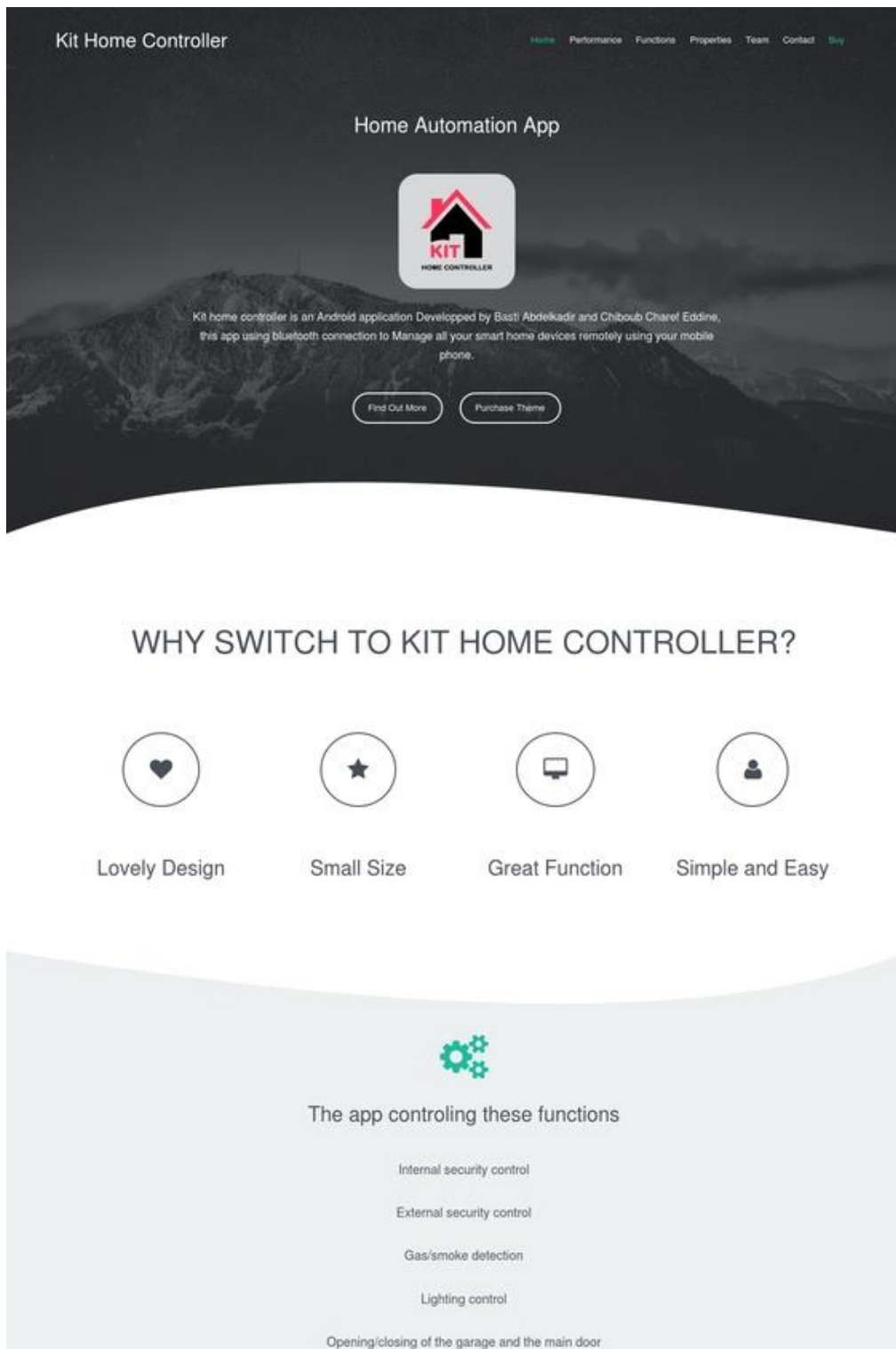


Figure 3.37 : Officiel website de Kit Home Controller

3.8.2. Système de contrôle d'accès via l'ordinateur

3.8.2.1. BT Serial Terminal

BT serial terminal est un programme Développé par NMinion qui vous propose diverses fonctionnalités, via une interface de communication très facile à utiliser, ce logiciel vous donne la possibilité de vous connecter à un périphérique Bluetooth disponible.

Nous avons utilisé utiliser ce programme pour communiquer avec le module Bluetooth HC-05 et contrôler notre système par des commandes prédéfinies.

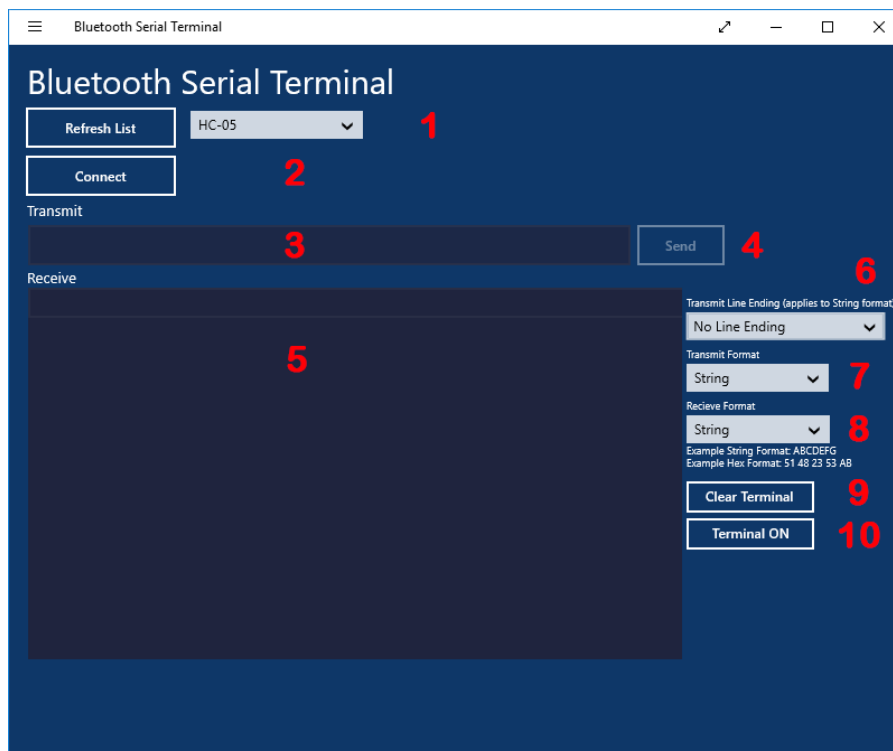


Figure 3.38 : BT serial terminal

- 1- Sélectionnez le périphérique Bluetooth.
- 2- Connecter avec le périphérique Bluetooth.
- 3- Les informations à envoyer.
- 4- Envoyer des informations.
- 5- Afficher les informations reçues.
- 6- Sélection le type de fin ligne de la transmission.
- 7- Sélection le format des informations à envoyer.
- 8- Sélection le format des informations reçues.
- 9- Effacer terminal série.
- 10- terminal série on ou off.

3.8.2.2. Les commandes et les données reçus

La commande	La fonction	La donnée reçus
a	Allumer la lampe du salon	la lampe du salon ON
b	Eteindre la lampe du salon	la lampe du salon OFF
c	Allumer la lampe de la chambre	la lampe de la chambre ON
d	Eteindre la lampe de la chambre	la lampe de la chambre OFF
e	Allumer la lampe de la salle	la lampe de la salle ON
f	Eteindre la lampe de la salle	la lampe de la salle OFF
g	Allumer la lampe de la cuisine	la lampe de la cuisine ON
h	Eteindre la lampe de la cuisine	la lampe de la cuisine OFF
i	Allumer la lampe de la salle de bain	la lampe de la salle de bain ON
j	Eteindre la lampe de la salle de bain	la lampe de la salle de bain OFF
k	Allumer la lampe du garage	la lampe du garage ON
l	Eteindre la lampe du garage	la lampe du garage OFF
m	Allumer la lampe à l'extérieur	la lampe à l'extérieur ON
n	Eteindre la lampe à l'extérieur	la lampe à l'extérieur OFF
o	Ouvrir le portail du garage	le portail du garage ouvert
p	Fermer le portail du garage	le portail du garage fermé
q	Ouvrir la porte principale	la porte principale ouverte
r	Fermer la porte principale	la porte principale fermée
s	Allumer le ventilateur de climat	le ventilateur de climat ON
t	Eteindre le ventilateur de climat	le ventilateur de climat OFF
u	Allumer le ventilateur de gaz	le ventilateur de gaz ON
v	Eteindre le ventilateur de gaz	le ventilateur de gaz OFF
w	Activer le système d'alarme extérieur	le système d'alarme extérieur activé

x	Désactiver le système d'alarme extérieur	le système d'alarme extérieur désactivé
y	Activer le système d'alarme intérieur	le système d'alarme intérieur activé
z	Désactiver le système d'alarme intérieur	le système d'alarme intérieur désactivé
1	Allumer le ventilateur de salon	le ventilateur de salon ON
2	Eteindre le ventilateur de salon	le ventilateur de salon OFF

Tableau 3.4 : Les commandes et les données reçus avec l'ordinateur

Il y a des informations qui arrivent automatiquement, elles sont affichées à un temps précise, ces informations sont :

- La température
- La valeur du gaz
- L'état du ventilateur de climat
- L'état du ventilateur de chambre
- L'état du ventilateur de gaz
- L'état de la porte principale
- L'état du portail de garage
- L'état de l'alarme de gaz
- L'état de l'alarme intérieur
- L'état de l'alarme extérieur
- L'état du système d'alarme intérieur
- L'état du système d'alarme extérieur

3.8.3. Système de contrôle d'accès via SMS

Le but de cette idée est de réaliser un système qui émet un SMS sur des événements, et reçoit des consignes via le même canal.

Avantages :

- Facile à mettre en œuvre
- Équipement de base vraiment pas cher
- Peut fonctionner sur batterie (pas de Wifi ni d'Internet)

Inconvénients :

- Il faut disposer d'un abonnement GSM

3.8.3.1. Les commandes et les données reçus

La commande	La fonction	La donnée reçus
salon lamp on	Allumer la lampe du salon	La lampe du salon on
salon lamp off	Eteindre la lampe du salon	La lampe du salon off
room lamp on	Allumer la lampe de la chambre	La lampe de la chambre on
room lamp off	Eteindre la lampe de la chambre	La lampe de la chambre off
salle lamp on	Allumer la lampe de la salle	La lampe de la salle on
salle lamp off	Eteindre la lampe de la salle	La lampe de la salle off
kitchen lamp on	Allumer la lampe de la cuisine	La lampe de la cuisine on
kitchen lamp off	Eteindre la lampe de la cuisine	La lampe de la cuisine off
bathrm lamp on	Allumer la lampe de la salle de bain	La lampe de la salle de bain on
bathrm lamp off	Eteindre la lampe de la salle de bain	La lampe de la salle de bain off
garage lamp on	Allumer la lampe du garage	La lampe du garage on
garage lamp off	Eteindre la lampe du garage	La lampe du garage off
exterior lamp on	Allumer la lampe à l'extérieur	La lampe a l'extérieur on
exterior lamp off	Eteindre la lampe à l'extérieur	La lampe a l'extérieur off
garage on	Ouvrir le portail du garage	Le portail du garage ouvert
garage off	Fermer le portail du garage	Le portail du garage fermé
door on	Ouvrir la porte principale	La porte principale ouverte

door off	Fermer la porte principale	La porte principale fermée
climate on	Allumer le ventilateur de climat	Le ventilateur de climat on
climate off	Eteindre le ventilateur de climat	Le ventilateur de climat off
gas fan on	Allumer le ventilateur de gaz	Le ventilateur de gaz on
gas fan off	Eteindre le ventilateur de gaz	Le ventilateur de gaz off
ultrason active	Activer le système d'alarme extérieur	Le système d'alarme extérieur activé
Ultrason deactive	Désactiver le système d'alarme extérieur	Le système d'alarme extérieur désactivé
motion active	Activer le système d'alarme intérieur	Le système d'alarme intérieur activé
motion deactive	Désactiver le système d'alarme intérieur	Le système d'alarme intérieur désactivé
climate on	Allumer le ventilateur de salon	Le ventilateur de salon on
climate off	Eteindre le ventilateur de salon	Le ventilateur de salon off
temperature	Obtenir la valeur de température	Afficher la température
gas value	Obtenir la valeur de gaz	Afficher la valeur du gaz
system status	Obtenir les statuts de tous les éléments du système	Afficher les statuts actuels de system
del all	Supprimer tous les messages de puce de GSM	Messages supprimés avec succès
reset sys	réinitialiser le système	Système réinitialisé

Tableau 3.5 : Les commandes et les données avec module GSM

Le RX Pin de SIM800L module doit se connecte à TX Pin de l'Arduino. De même, la broche TX de SIM800L doit se connecter à RX Pin d'Arduino. En logique simple, un récepteur ne peut recevoir des données que si elles sont transmises quelque part. De même pour le côté émetteur, lorsque certaines données sont envoyées, l'autre doit les recevoir pour pouvoir les utiliser.

Conclusion

Ce présent chapitre a été consacré aux différents outils matériels et logiciels ayant contribué à l'aboutissement de ce projet. Ensuite une vue détaillée du système (cartes et composants) et de l'application (architecture, hiérarchie, entités...etc.) a été mise en évidence. Enfin nous avons conclu par les interfaces permettant de contrôler différentes entités du système, donc tout au long de ce chapitre, nous avons situé le contexte général de notre projet, nous avons élaboré le cahier des charges, la présentation des objectifs à réaliser, la planification du projet et la structure générale de notre système domotique, ainsi que les différentes fonctions proposées pour la réalisation de notre système.

Chapitre 4

Les résultats complets et la réalisation finale de projet

4.1. Introduction

L'objectif de ce chapitre est de présenter les résultats finals de notre projet avec la présentation de la réalisation finale de maquette de la maison intelligente. Tout d'abord, nous commençons par faire une présentation de la réalisation finale de la maquette, Ensuite, nous allons présenter le circuit du système. Enfin nous allons représenter la maison intelligente qui nous avons réalisé avec la présentation des résultats du système de commande.

4.2. La réalisation finale de projet

4.2.1. La réalisation de la maison intelligente



Figure 4.1. La réalisation interne finale de la maison intelligente



Figure 4.2. La réalisation externe finale de la maison intelligente

4.2.2. La réalisation du circuit

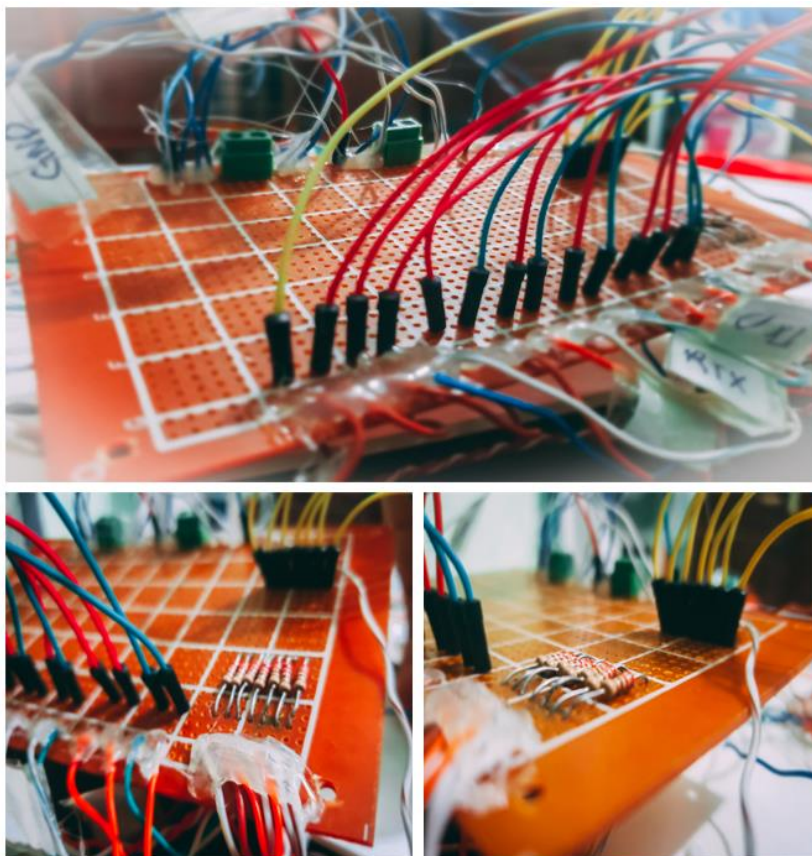


Figure 4.3. Image de côté du circuit réalisé

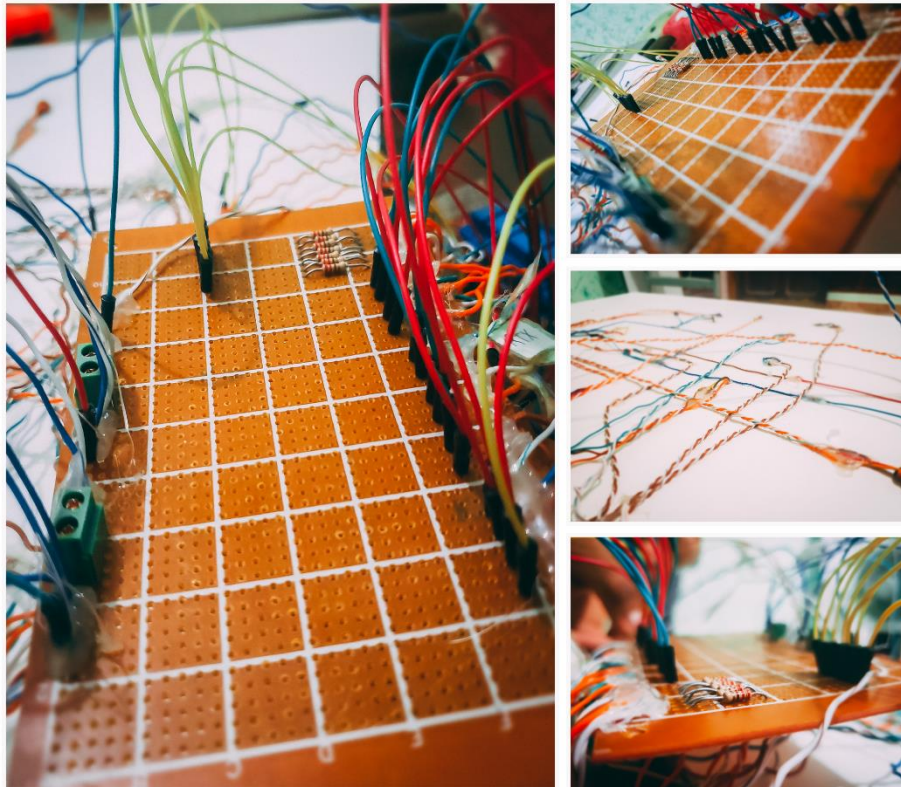


Figure 4.4. Image complète du circuit réalisé

4.3. Les résultats du système de commande

4.3.1. L'éclairage

La commande par l'application Androïde

Le requis	La commande
Allumer la lampe du salon.	Appuie sur le 1 ^{er} bouton ON
Eteindre la lampe du salon.	Appuie sur le bouton OFF
Allumer la lampe de la chambre.	Appuie sur la 2 ^{eme} bouton ON
Eteindre la lampe de la chambre.	Appuie sur le bouton OFF
Allumer la lampe de la salle.	Appuie sur la 3 ^{eme} bouton ON
Eteindre la lampe de la salle.	Appuie sur le bouton OFF
Allumer la lampe de la cuisine.	Appuie sur la 4 ^{eme} bouton ON
Eteindre la lampe de la cuisine.	Appuie sur le bouton OFF

Allumer la lampe du salle de bain.	Appuie sur la 5 ^{eme} bouton ON
Eteindre la lampe du salle de bain.	Appuie sur le bouton OFF
Allumer la lampe du garage.	Appuie sur la 6 ^{eme} bouton ON
Eteindre la lampe du garage.	Appuie sur le bouton OFF
Allumer la lampe à l'extérieur de la maison.	Appuie sur la 7 ^{eme} bouton ON
Eteindre la lampe à l'extérieur de la maison.	Appuie sur le bouton OFF

Tableau 4.1. Les commandes d'éclairage par utilisant l'application Androïde

La commande par l'ordinateur

Le requis	La commande
Allumer la lampe du salon.	A
Eteindre la lampe du salon.	B
Allumer la lampe de la chambre.	C
Eteindre la lampe de la chambre.	D
Allumer la lampe de la salle.	E
Eteindre la lampe de la salle.	F
Allumer la lampe de la cuisine.	G
Eteindre la lampe de la cuisine.	H
Allumer la lampe du salle de bain.	I
Eteindre la lampe du salle de bain.	J
Allumer la lampe à l'extérieur de la maison.	K
Eteindre la lampe à l'extérieur de la maison.	L

Tableau 4.2. Les commandes d'éclairage par l'utilisation de l'ordinateur

La commande par SMS

Le requis	La commande
Allumer la lampe du salon.	Salon lamp on
Eteindre la lampe du salon.	Salon lamp off
Allumer la lampe de la chambre.	Room lamp on
Eteindre la lampe de la chambre.	Room lamp off
Allumer la lampe de la salle.	Salle lamp on
Eteindre la lampe de la salle.	Salle lamp off
Allumer la lampe de la cuisine.	Kitchen lamp on
Eteindre la lampe de la cuisine.	Kitchen lamp off
Allumer la lampe du salle de bain.	Bathrm lamp on
Eteindre la lampe du salle de bain.	Bathrm lamp off
Allumer la lampe du garage.	Garage lamp on
Eteindre la lampe du garage.	Garage lamp off
Allumer la lampe à l'extérieur de la maison.	Exterior lamp on
Eteindre la lampe à l'extérieur de la maison.	Exterior lamp off

Tableau 4.3. Les commandes d'éclairage par l'utilisation du SMS

Les résultats

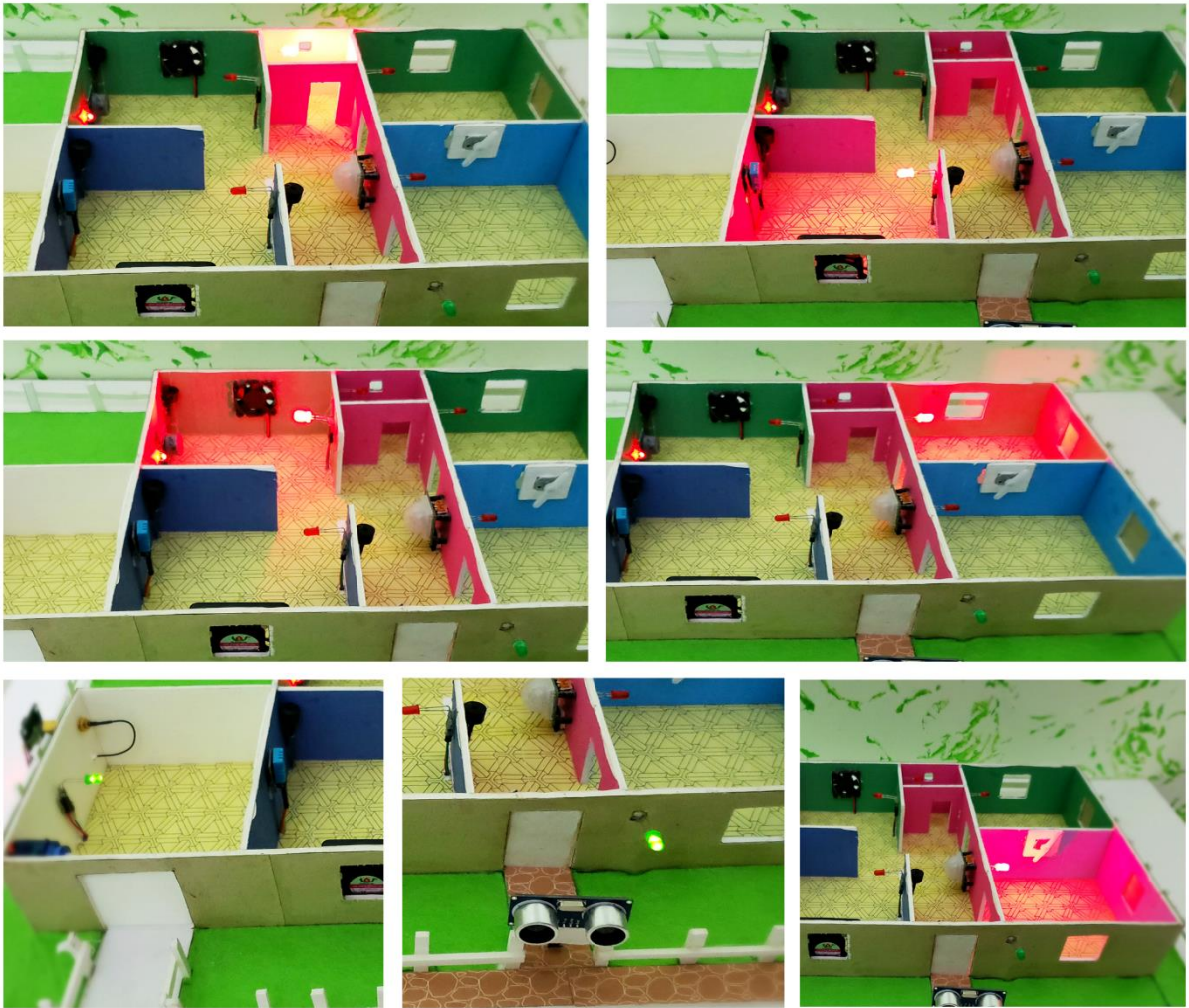


Figure 4.5. . Les résultats du système de commande pour l'éclairage

4.3.2. Température et humidité

La commande par l'application Androïde

La température et humidité envoyée à l'application automatiquement.

La commande par l'ordinateur

La température et humidité envoyée à l'application automatiquement.

La commande par SMS

Le requis	La commande
La température et l'humidité	temp an hum

Tableau 4.4. La commande pour *L'affichage de la température et l'humidité par SMS*

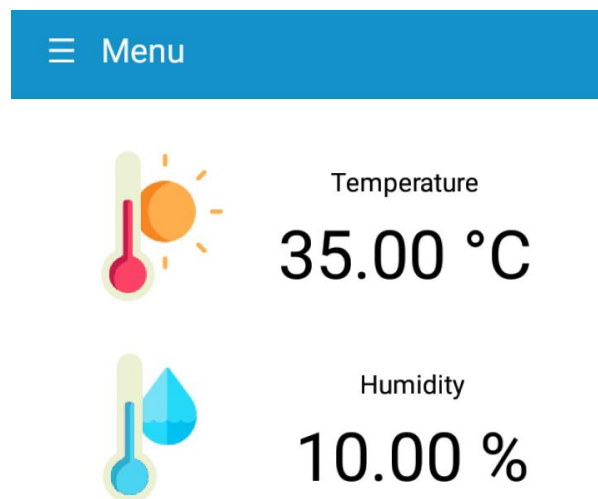
Les résultatsPar l'application

Figure 4.6. *L'affichage de la température et l'humidité sur l'application*

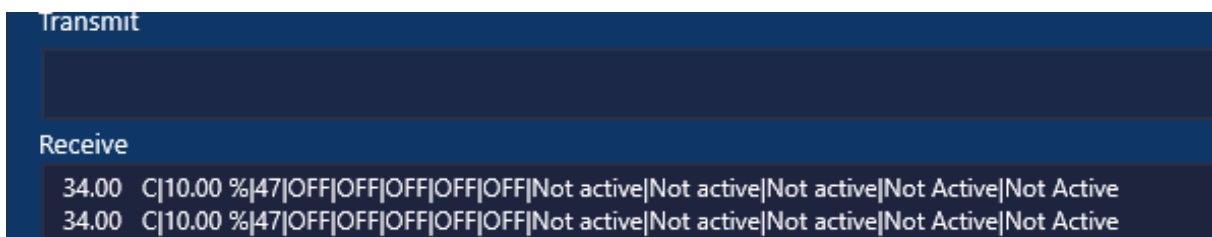
Par l'ordinateur

Figure 4.7. *L'affichage de la température et l'humidité sur l'ordinateur*

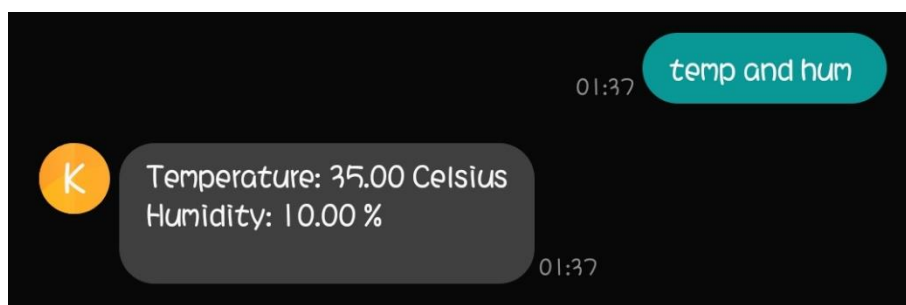
Par SMS

Figure 4.8. *L'affichage de la température et l'humidité par SMS*

4.3.3. La ventilation

La commande par l'application Androïde

Le requis	La commande
Allumer le ventilateur de climat	Appuie sur le bouton ON près de le ventilateur de climat
Eteindre le ventilateur de climat	Appuie sur le bouton OFF près de le ventilateur de climat
Allumer le ventilateur de gaz	Appuie sur le bouton ON près de le ventilateur de gaz
Eteindre le ventilateur de gaz	Appuie sur le bouton OFF près de le ventilateur de gaz
Allumer le ventilateur de salon	Appuie sur le bouton ON près de le ventilateur de salon
Eteindre le ventilateur de salon	Appuie sur le bouton OFF près de le ventilateur de salon

Tableau 4.5. Les commandes pour allumer et éteindre les ventilateurs en utilisent l'application

La commande par l'ordinateur

Le requis	La commande
Allumer le ventilateur de climat	s
Eteindre le ventilateur de climat	t
Allumer le ventilateur de gaz	u
Eteindre le ventilateur de gaz	v
Allumer le ventilateur de salon	1
Eteindre le ventilateur de salon	2

Tableau 4.6. Les commandes pour allumer et éteindre les ventilateurs en utilisent l'ordinateur

La commande par SMS

Le requis	La commande
Allumer le ventilateur de climat	climate on
Eteindre le ventilateur de climat	climate off
Allumer le ventilateur de gaz	gas fan on
Eteindre le ventilateur de gaz	gas fan off
Allumer le ventilateur de salon	climate on
Eteindre le ventilateur de salon	climate off

Tableau 4.7. Les commandes pour allumer et éteindre les ventilateurs en utilisant SMS

Les résultats

Par l'application

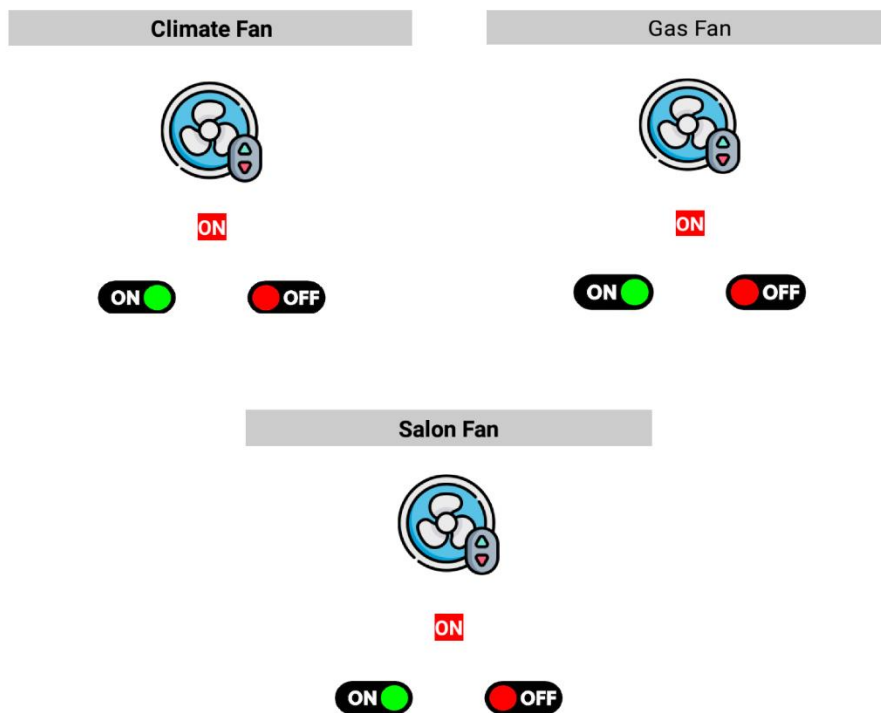


Figure 4.9. Allumer les ventilateurs en utilisant l'application

Par l'ordinateur

```

Transmit

Receive
>s
Not Active|Not Active
34.00 C|10.00 %|32|OFF|OFF|OFF|OFF|OFF|Not active|Not active|Not active|Not Active|Not Active
Door turned On
34.00 C|10.00 %|67|ON|OFF|OFF|OFF|OFF|Not active|Not active|Not active|Not Active|Not Active

>t
34.00 C|10.00 %|33|ON|OFF|OFF|OFF|OFF|Not active|Not active|Not active|Not Active|Not Active
Door turned Off
34.00 C|10.00 %|33|OFF|OFF|OFF|OFF|OFF|Not active|Not active|Not active|Not Active|Not Active
35.00 C|10.00 %|32|OFF|OFF|OFF|OFF|OFF|Not active|Not active|Not active|Not Active|Not Active

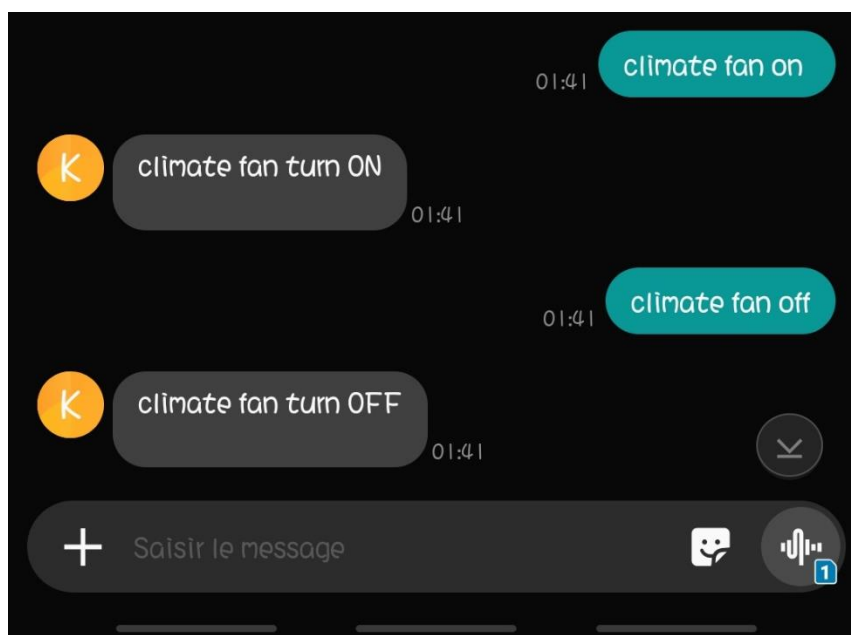
>u
35.00 C|10.00 %|34|OFF|OFF|OFF|OFF|OFF|Not active|Not active|Not active|Not Active|Not Active
Door turned On

>v
34.00 C|10.00 %|33|OFF|OFF|ON|OFF|OFF|Not active|Not active|Not active|Not Active|Not Active
Door turned Off
34.00 C|10.00 %|32|OFF|OFF|OFF|OFF|OFF|Not active|Not active|Not active|Not Active|Not Active

>1
34.00 C|10.00 %|32|OFF|OFF|OFF|OFF|OFF|Not active|Not active|Not active|Not Active|Not Active
fan room turned On

>2
34.00 C|10.00 %|35|OFF|ON|OFF|OFF|OFF|Not active|Not active|Not active|Not Active|Not Active
fan room turned Off
34.00 C|10.00 %|33|OFF|OFF|OFF|OFF|OFF|Not active|Not active|Not active|Not Active|Not Active

```

*Figure 4.10. Allumer les ventilateurs en utilise l'ordinateur*Par SMS*Figure 4.11. Allumer le ventilateur de climat en utilisant SMS*

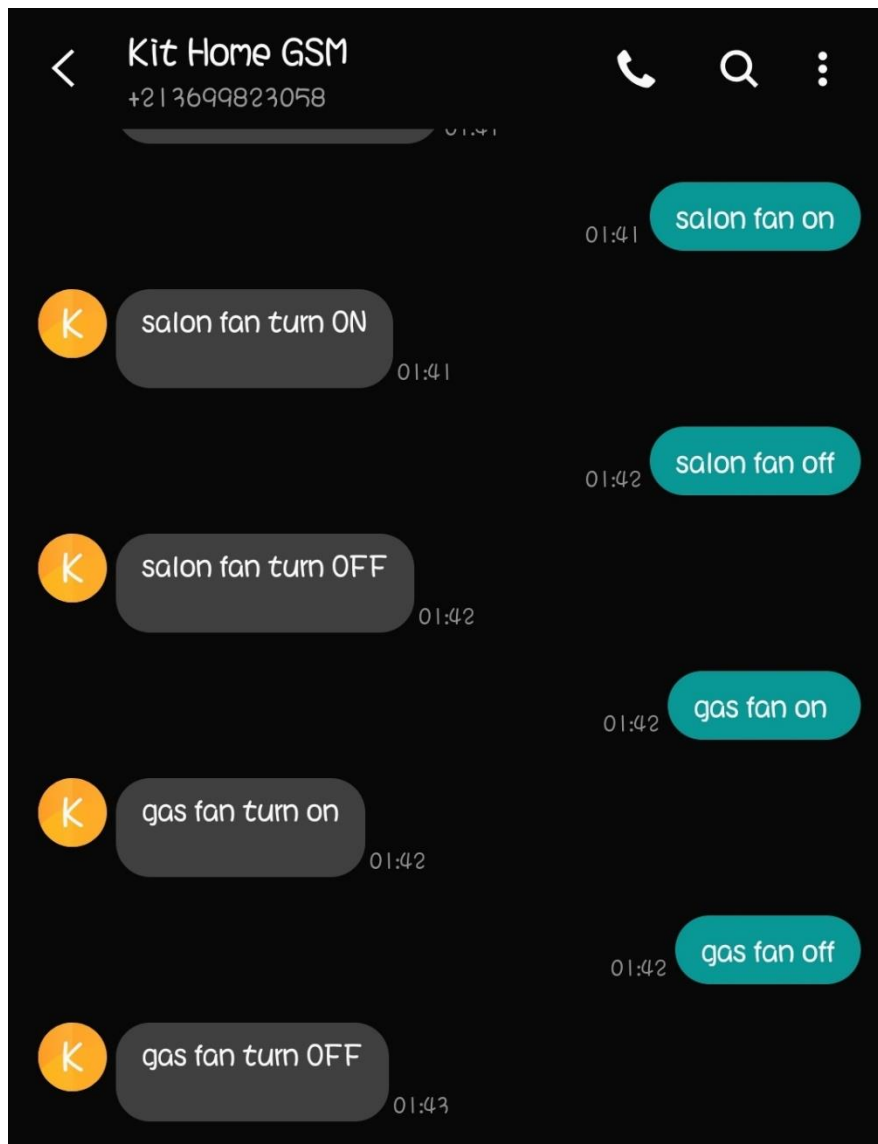


Figure 4.12. Allumer les autres ventilateur en utilisant SMS

4.3.4. L'ouverture du garage et la porte principale

La commande par l'application Androïde

Le requis	La commande
Ouvrir le portail du garage	Appuie sur le bouton ON près du garage
Fermer le portail du garage	Appuie sur le bouton ON près du garage
Ouvrir la porte principale	Appuie sur le bouton ON près de la porte
Fermer la porte principale	Appuie sur le bouton ON près de la porte

Tableau 4.8. Les commandes pour l'ouverture du garage et la porte principale en utilisant l'application

La commande par l'ordinateur

Le requis	La commande
Ouvrir le portail du garage	o
Fermer le portail du garage	p
Ouvrir la porte principale	q
Fermer la porte principale	r

Tableau 4.9. Les commandes pour l'ouverture du garage et la porte principale en utilisant l'ordinateur

La commande par SMS

Le requis	La commande
Ouvrir le portail du garage	garage on
Fermer le portail du garage	garage off
Ouvrir la porte principale	door on
Fermer la porte principale	door off

Tableau 4.10. Les commandes pour l'ouverture du garage et la porte principale en utilisant SMS

Les résultats

La porte s'ouvre et se ferme lors de l'envoi des commandes précédentes.

4.3.5. Système d'alarme

La commande par l'application Androïde

Le requis	La commande
Activer le système d'alarme extérieur	Appuie sur le bouton ACTIVATE près de l'alarme extérieur
Désactiver le système d'alarme extérieur	Appuie sur le bouton DEACTIVATE près de l'alarme extérieur
Activer le système d'alarme intérieur	Appuie sur le bouton ACTIVATE près de l'alarme intérieur
Désactiver le système d'alarme intérieur	Appuie sur le bouton DEACTIVATE près de l'alarme intérieur

Tableau 4.11. Les commandes pour contrôler les alarmes en utilisant l'application androïde

La commande par l'ordinateur

Le requis	La commande
Activer le système d'alarme extérieur	w
Désactiver le système d'alarme extérieur	x
Activer le système d'alarme intérieur	y
Désactiver le système d'alarme intérieur	z

Tableau 4.12. Les commandes pour contrôler les alarmes en utilisant l'ordinateur

La commande par SMS

Le requis	La commande
Activer le système d'alarme extérieur	ultrason active
Désactiver le système d'alarme extérieur	Ultrason deactive
Activer le système d'alarme intérieur	motion active
Désactiver le système d'alarme intérieur	motion deactive

Obtenir les statuts des alarmes	system status
---------------------------------	---------------

Tableau 4.13. Les commandes pour contrôler les alarmes en utilisant SMS

Les résultats

Par l'application

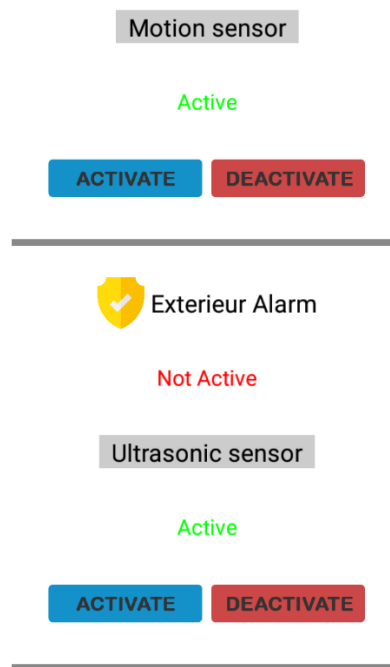


Figure 4.13. Contrôler l'alarme via l'application android

Par l'ordinateur

```
>w
34.00 C|10.00 %|47|OFF|OFF|OFF|OFF|OFF|Not active|Not active|Not active|Not Active|Not Active
ultra sonic sensor activer

>x
34.00 C|10.00 %|48|OFF|OFF|OFF|OFF|OFF|Not active|Not active|Not active|Not Active|Active
ultra sonic sensor deactiver
34.00 C|10.00 %|47|OFF|OFF|OFF|OFF|OFF|Not active|Not active|Not active|Not Active|Not Active

>y
34.00 C|10.00 %|85|OFF|OFF|OFF|OFF|OFF|Not active|Not active|Not active|Not Active|Not Active
motion sensor activer

>z
33.00 C|10.00 %|46|OFF|OFF|OFF|OFF|OFF|Active|Not active|Not active|Active|Not Active
motion Call encore
```

Figure 4.14. Contrôler l'alarme via l'ordinateur

Par SMS

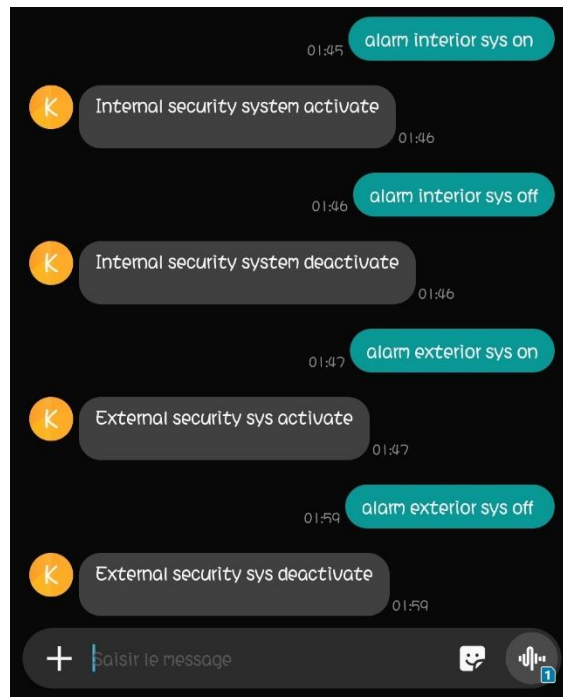


Figure 4.15. Contrôler l'alarme via SMS

4.3.6. Système statues

Par l'application

L'état de l'appareil apparaît sur les pages qui lui sont attribuées dans l'application.

Par l'ordinateur

L'état des appareils apparaît sur le terminal série automatiquement.

Par SMS

Le requis	La commande
Obtenir les statuts de tous les éléments du système	system status

Tableau 4.14. Obtenir les statuts de tous les éléments du système en utilisant SMS

Les résultats

Exemple sur l'application

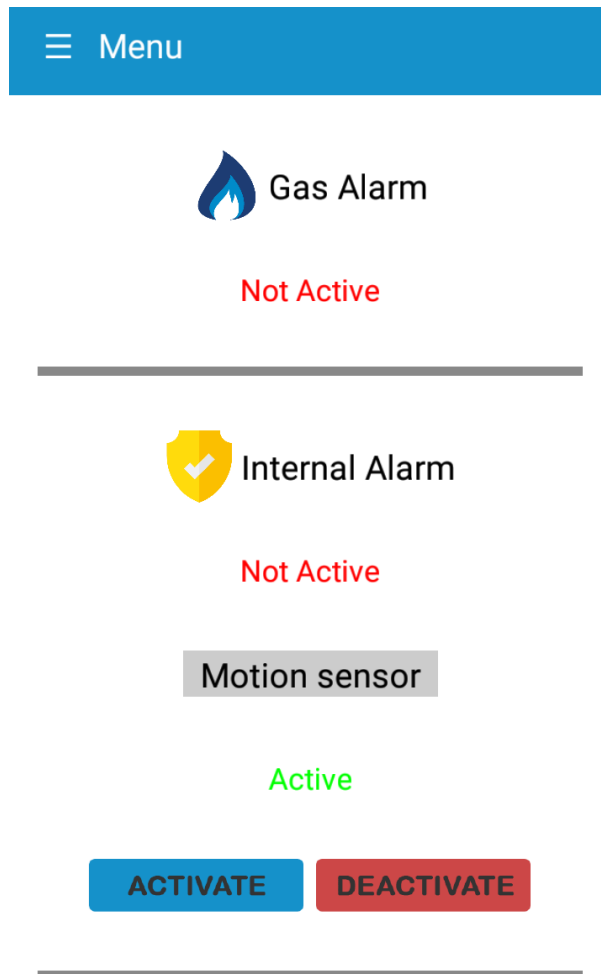


Figure 4.16. L'état de l'alarme interne dans l'application android

Exemple sur l'ordinateur

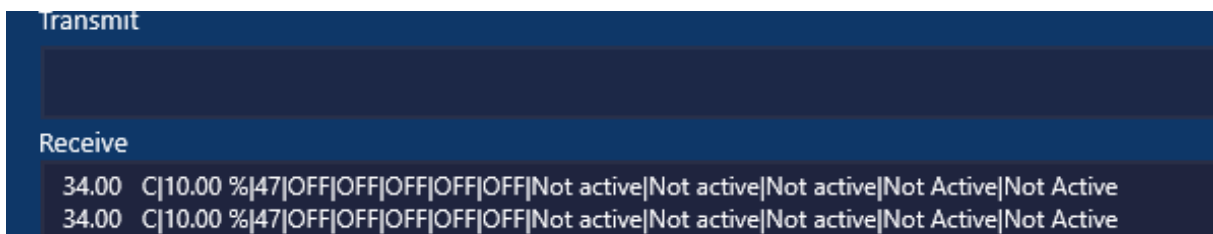


Figure 4.17. L'état des appareils dans l'application android

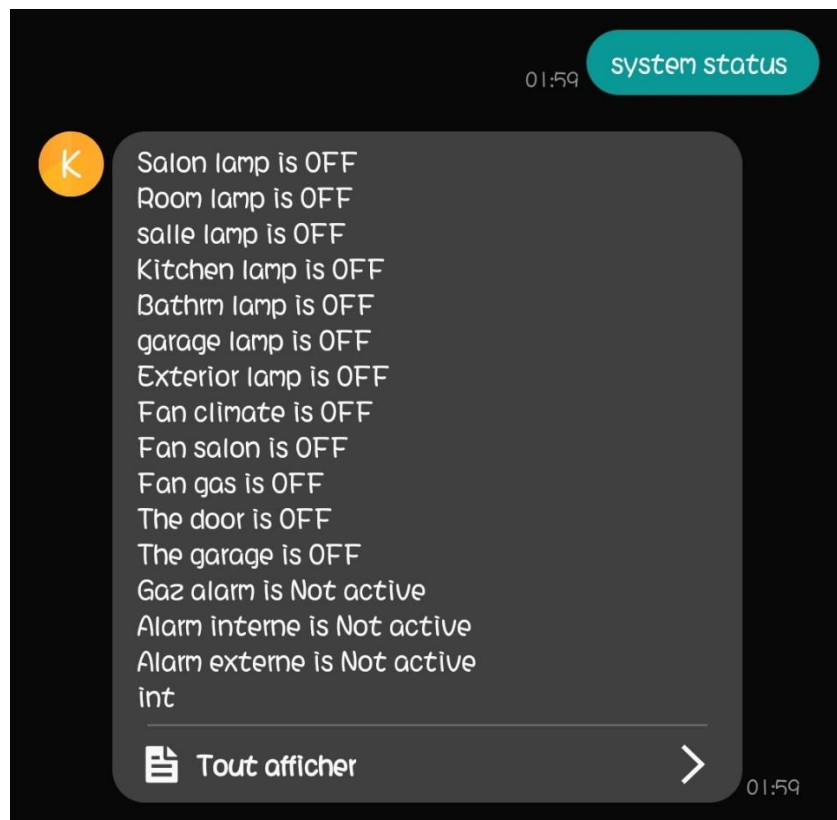
Par SMS

Figure 4.18. L'état des appareils en utilisant SMS

4.3.7. Réinitialiser le système

Par l'application

Le requis	La commande
Réinitialiser le système	Appuie sur le bouton RESET SYSTEM dans la page de contrôle de la maison

Tableau 4.15. Réinitialiser le système en utilisant l'application android

Par l'ordinateur

Le requis	La commande
Réinitialiser le système	3

Tableau 4.16. Réinitialiser le système en utilisant l'ordinateur

Par SMS

Le requis	La commande
Réinitialiser le système	reset sys

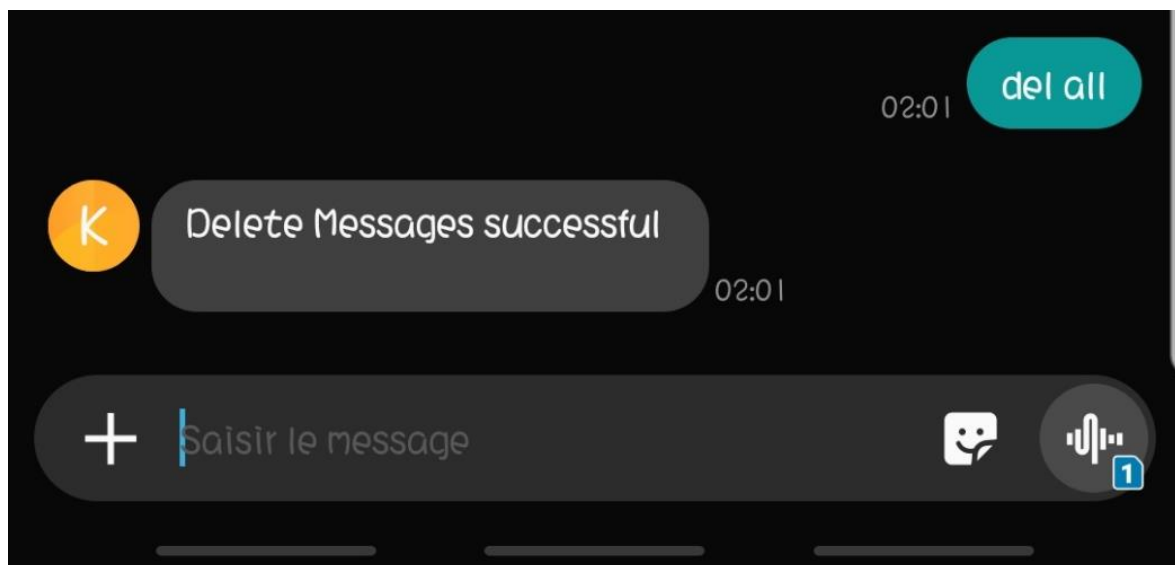
*Tableau 4.17. Réinitialiser le système en utilisant SMS***Les résultats**

Réinitialiser le système

4.3.8. Effacé les messages

Disponible uniquement pour le module GSM

Le requis	La commande
Supprimer tous les messages de puce de GSM	del all

*Tableau 4.18. La commande pour supprimer tous les messages de puce de GSM***Le résultat***Figure 4.19. Supprimer tous les messages de puce de GSM*

4.3.9. Alarme sans fil GSM

L'alarme sans fil GSM joue le rôle suivant :

Appelez le propriétaire de la maison avec envoyer un message texte avec lui montrant le type de danger.

Les résultats

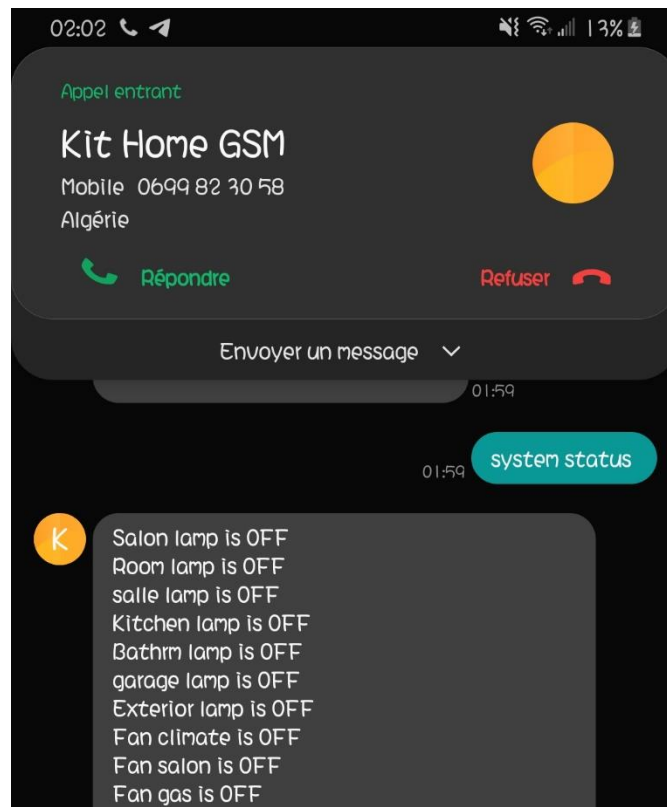


Figure 4.20. Un appel téléphonique du système

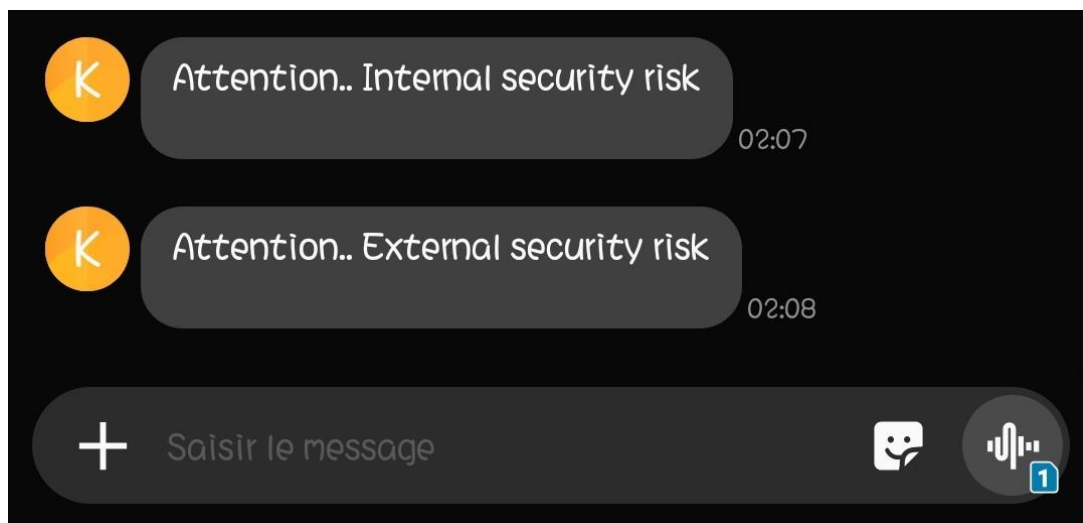


Figure 4.21. Messages d'alerte du système

Ce système fonctionne dans les situations suivantes :

- Présence d'une pénétration externe de la maison
- Présence d'une pénétration interne de la maison
- Détection de gaz/fumée
- Détection d'incendie

4.4. Conclusion

Ce chapitre représente les résultats finals de notre projet avec la présentation de la réalisation finale de maquette de la maison intelligente. On peut dire que les systèmes de la maison intelligente sont des systèmes révolutionnaires voués à évoluer encore plus dans le futur. Ces systèmes permettent de contrôler l'entièreté d'une maison par un Smartphone.

Conclusion générale

L'électronique, les technologies de communication et l'informatique ont connu un large développement et font aujourd'hui partie de tous les systèmes intelligents, les systèmes domotiques étant des systèmes intelligents sont basés essentiellement sur ces outils.

Dans ce cadre, nous avons essayé de développer un système domotique et l'implanter dans un prototype, ce système permet aux utilisateurs de piloter, contrôler et de surveiller les dispositifs domestiques localement ou à distance, en utilisant Arduino Mega comme des cerveaux de notre système et on exploitant les protocoles de communication Bluetooth et la transmission série.

Au début, nous avons fourni une présentation générale de la domotique ainsi ses secteurs d'application et les différents types des technologies utilisées.

En deuxième lieu, nous allons voir une présentation générale du système Arduino Mega, ses caractéristiques et présentation des quelques shields et on mettra la lumière sur le logiciel IDE Arduino et d'autres programmes que nous avons utilisés.

La troisième partie de ce travail consiste à faire la réalisation pratique de notre système et la développement d'une interface de commande sous Androïde (une application sur Smartphone) avec l'environnement MIT App Inventor.

La quatrième partie de ce travail consiste à faire présenter les résultats finals de notre projet avec la présentation de la réalisation finale de maquette de la maison intelligente.

Ce travail élaboré dans le cadre de notre projet de fin d'études, nous a été très bénéfique dans la mesure où il nous a permis de consolider nos connaissances académiques ainsi que l'ouverture à un domaine technologique très prometteur et innovant. Cette tâche ne nous a pas été assez simple, nous avons bien sur rencontré certaines contraintes à savoir l'indisponibilité du matériel, le cout élevé des équipements, la documentation ainsi que les autres difficultés.

Il est évident que certaines technologies domotiques s'avèrent très utiles, voire nécessaires dans certains cas par exemple, pour les personnes handicapées la domotique leur permet une liberté de mouvement et d'action qu'ils n'auraient pas sans elle. Elle leur permet aussi un plus grand contrôle sur leur vie. De nombreuses technologies nous permettent d'éviter des tâches quotidiennes rébarbatives, telles que la lessive, la vaisselle etc...

-
- [1] <http://domosens.com/definitions-domotique-gtb-gtc-ergonomie/>
- [2] <https://www.maison-et-domotique.com/47895-la-domotique-cest-quoi/>
- [3] <https://www.mk-energie.fr/nos-prestations/domotique/>
- [4] <https://prezi.com/p/rgpcwwem-m7i/energeasy-connect/>
- [5] <http://so-watt.ovh/domotique>
- [6] Elhammoumi. A, Slimani. M, "Conception et réalisation d'un prototype d'une maison domotique intelligente", Mémoire Master Académique, Université Hassan 1^{er} Faculté des Sciences et Technique, Maroc, 2016.
- [7] https://issuu.com/dsh-tce/docs/ct_appareillage_et_controle_du_bati
- [8] http://www.sigma-tec.fr/domotique/texte_norme_knx_infos_techniques.html
- [9] <http://www.pvygmvc.com/domotique-courant-porteur-tout-savoir-sur-le-courant-porteur-en-ligne-maison-a-part/>
- [10] <https://domotique.ooreka.fr/comprendre/domotique-sans-fil>
- [11] <https://docplayer.fr/113247414-Memoire-de-master-sciences-et-technologies-automatique-automatique-et-informatique-industrielle-theme.html>
- [12] <https://www.cours-gratuit.com/cours-arduino/arduino-bluetooth-androide-exemple-code-pdf>
- [13] <https://montacerrevolution.fr.gd/R-e2-seau-Wifi-.htm>
- [14] <http://www.elektronique.fr/logiciels/proteus.php>
- [15] <https://www.scribd.com/document/379892241/PFE-Domotique-Rapport>
- [16] <https://fr.flossmanuals.net/arduino/micro-controleur/>
- [17] http://www.mon-club-elec.fr/pmwiki_reference_arduino/pmwiki.php?n=Main.MaterielMega2560
- [18] <http://www.slidesearchengine.com/slide/y-robot>
- [19] http://www.mon-club-elec.fr/pmwiki_reference_arduino/pmwiki.php?n=Main.MaterielMega2560
- [20] <https://lecafedugeek.fr/electronique-detectez-les-intrus-avec-le-capteur-de-mouvement-pir/>
- [21] <https://www.carnetdumaker.net/articles/mesurer-une-distance-avec-un-capteur-ultrason-hc-sr04-et-une-carte-arduino-genuino/>
- [22] <https://laynabca.ga/100306-e-blocks-vs-arduino-telecharger.aspx>
- [23] <http://didaquest.org/wiki/Appinventor>
- [24] <http://fritzing.org/home/>
- [25] http://www.ybet.be/hardware2_ch11/Reseau_sans_fil.php

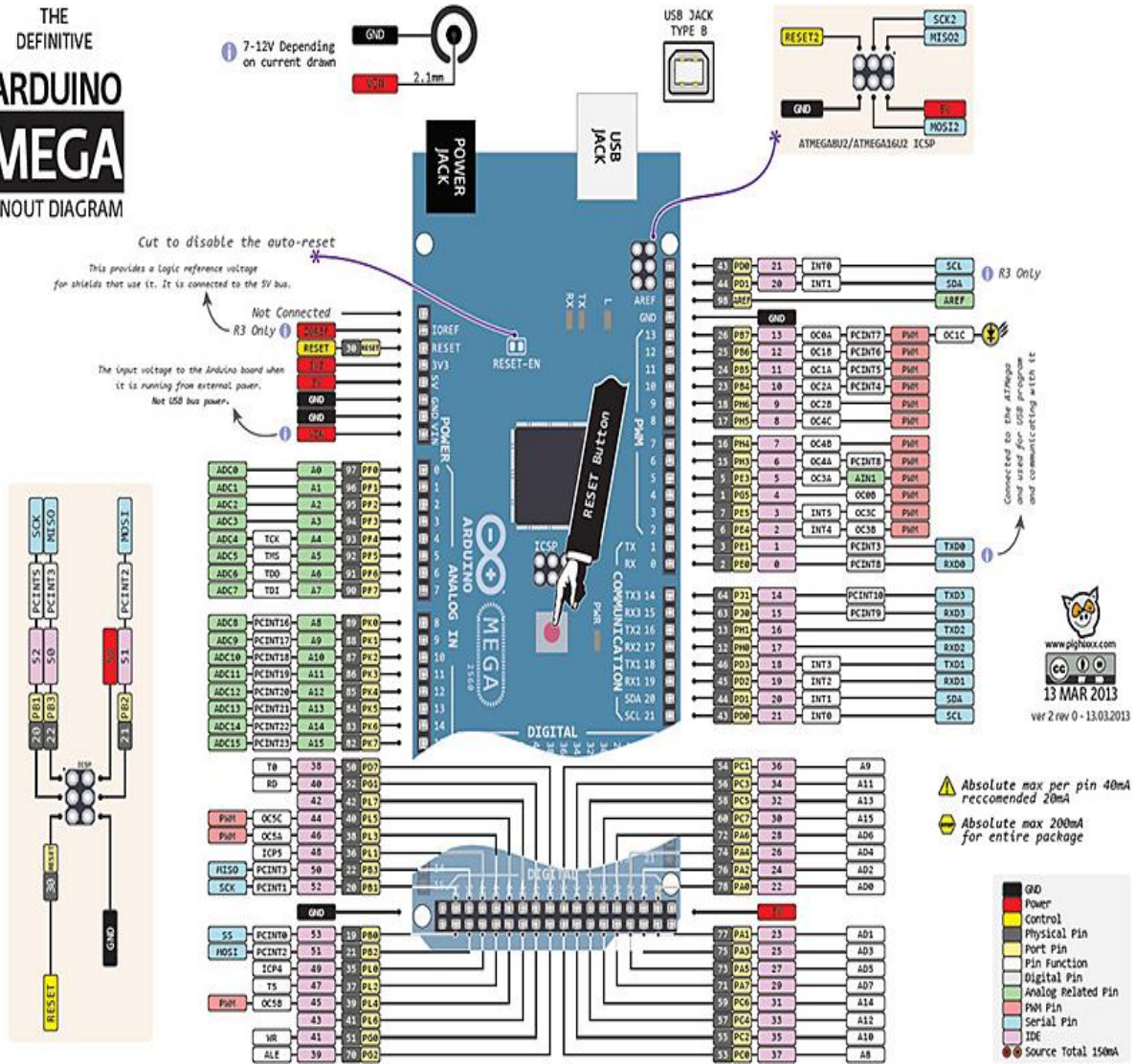
- [26] <https://www.pobot.org/Premiers-programmes-sur-Arduino.html>
- [27] <https://www.arduino.cc/>
- [28] <http://www.ictea.com/cs/index.php?rp=%2Fknowledgebase%2F8974%2FiQue-es-el-Sistema-Operativo-Android.html>
- [29] <http://coffradoc.pistak.fr/data/niv3e/item11/s02-FR-AppInventor-elv.pdf>
- [30] Débuter avec app inventor, Terminale STMG SIG, Année 2013-2014

Tous les liens sont consultés entre 19-06-2019 et 01-03-2019

Annexes

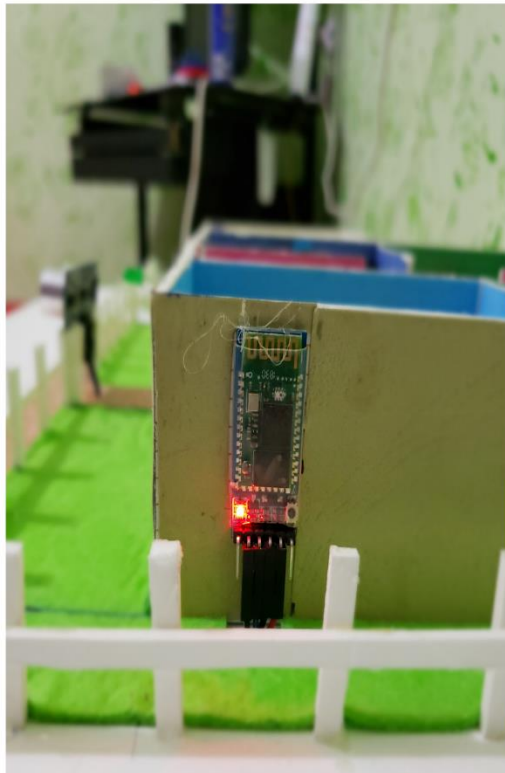
Arduino Mega 2560 Fiche technique

THE DEFINITIVE
ARDUINO MEGA
PINOUT DIAGRAM



Brochage de la carte Arduino MEGA

Photos de la phase du réalisation de la maison intelligente



Photos de la phase de la réalisation de maison intelligente

La liste des commandes GSM 800L

AT COMMAND	FUNCTION
+CACM	Accumulated Call Meter
+CAMM	Accumulated Call Meter Maximum
+CAOC	Advice of Charge
+CBM	Cell Broadcast Message Receipt
+CBST	Selecting Bearer Service Type
+CCFC	Call Forwarding
+CCLK	System Date and Time
+CCWA	Call Waiting
+CDSI	SMS Status Report Receipt
+CEER	Extended Error Report
+CGACT	PDP Context Activate or Deactivate
+CGATT	GPRS Attach or Detach
+CGDCONT	Define PDP Context
+CGEREP	GPRS Event Reporting
+CGMI	Request Manufacturer ID
+CGMM	Request Model ID
+CGMR	Request Revision
+CGQMIN	Quality of Service (Minimum Accepted)
+CGQREQ	Quality of Service (Requested)
+CGREG	GPRS Network Registration Status
+CGSN	Request Serial Number
+CHLD	Supplementary Call Control
+CHUP	Hang up Call
+CIEV	Event Notifications
+CIMI	Request IMSI
+CIND	Indicator Control

+CLAN	Set Language
+CLCC	List Current Calls
+CLCK	Facility Lock
+CLIP	Calling Line Identification (Caller ID)
+CLIR	Calling Line Identification Restriction
+CME	ERROR Extended Error Report
+CMEE	Extended Error Reporting
+CMER	Event Reporting
+CMGD	Delete SMS Message
+CMGF	Message Format
+CMGL	List SMS Messages
+CMGR	Read SMS Messages
+CMGS	Send SMS Message
+CMGW	Write Message to Memory

+CMS	ERROR SMS Message Service Failure Result Code
+CMSS	Send Message from Storage
+CMTI	SMS Message Receipt
+CMUX	GSM07.10 Multiplexer
+CNMI	New Message Indications
+CNUM	Request MSIDSN
+COLP	Connected Line Identification
+COPS	Operator Selection
+CPBF	Find Phonebook Entry
+CPBR	Read Phonebook
+CPBS	Phonebook Select
+CPBW	Write and Delete Phonebook Entry
+CPIN	SIM PIN Control
+CPMS	Preferred Message Storage
+CPOL	Preferred Operator List
+CPWD	Change Password
+CRC	Cellular Result Code
+CREG	Network Registration
+CRING	Incoming Call Notification

+GMR	Request Revision
+IPR	Baud Rate (Persistent)
+VTD	Default DTMF Tone Duration
+VTS	Send DTMF Tone
&F	Return to Factory Default
A	Answer Incoming Call
CONNECT	Connection Notification
D	Dial
H	Hang up Call
NO CARRIER	Connection Failure Notification
O	Switch to Online Data Mode
RING	Incoming Call Notification
S0	Automatic Answer
S7	Connection Completion Timeout

Commandes télématiques spécifique

AT COMMAND	FUNCTION
READY	NAD Power Up Unsolicited Response
+CBAUD	Baud Rate (Temporary)
+TADIAG	Antenna Diagnostics
+TASW	Antenna Switch
+TPIN	Remaining SIM PIN/PUK Attempts
READY	Power Up Unsolicited Response

La liste des commandes HC-05

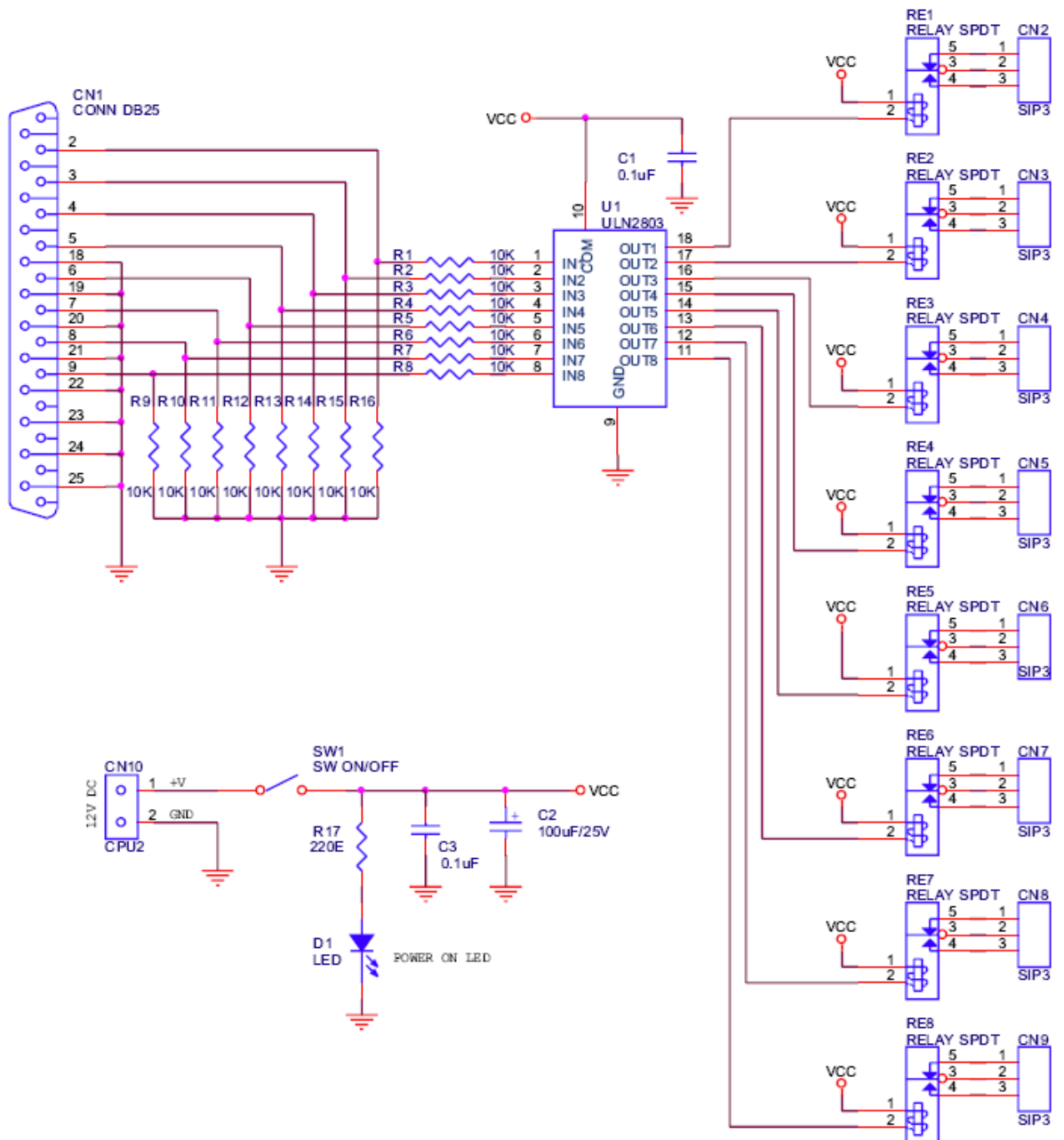
AT COMMAND LISTING

	COMMAND	FUNCTION
1	AT	Test UART Connection
2	AT+RESET	Reset Device
3	AT+VERSION	Query firmware version
4	AT+ORGL	Restore settings to Factory Defaults
5	AT+ADDR	Query Device Bluetooth Address
6	AT+NAME	Query/Set Device Name
7	AT+RNAME	Query Remote Bluetooth Device's Name
8	AT+ROLE	Query/Set Device Role
9	AT+CLASS	Query/Set Class of Device CoD
10	AT+IAC	Query/Set Inquire Access Code
11	AT+INQM	Query/Set Inquire Access Mode
12	AT+PSWD	Query/Set Pairing Passkey
13	AT+UART	Query/Set UART parameter
14	AT+CMODE	Query/Set Connection Mode
15	AT+BIND	Query/Set Binding Bluetooth Address
16	AT+POLAR	Query/Set LED Output Polarity
17	AT+PIO	Set/Reset a User I/O pin
18	AT+MPIO	Set/Reset multiple User I/O pin
19	AT+MPIO?	Query User I/O pin
20	AT+IPSCAN	Query/Set Scanning Parameters
21	AT+SNIFF	Query/Set SNIFF Energy Savings Parameters
22	AT+SENM	Query/Set Security & Encryption Modes
23	AT+RMSAD	Delete Authenticated Device from List
24	AT+FSAD	Find Device from Authenticated Device List
25	AT+ADCN	Query Total Number of Device from Authenticated Device List
26	AT+MRAD	Query Most Recently Used Authenticated Device
27	AT+STATE	Query Current Status of the Device
28	AT+INIT	Initialize SPP Profile
29	AT+INQ	Query Nearby Discoverable Devices
30	AT+INQC	Cancel Search for Discoverable Devices
31	AT+PAIR	Device Pairing
32	AT+LINK	Connect to a Remote Device
33	AT+DISC	Disconnect from a Remote Device
34	AT+ENSNIFF	Enter Energy Saving mode
35	AT+EXSNIFF	Exit Energy Saving mode

ERROR CODES

ERROR CODE	VERBOSE
0	Command Error/Invalid Command
1	Results in default value
2	PSKEY write error
3	Device name is too long (>32 characters)
4	No device name specified (0 length)
5	Bluetooth address NAP is too long
6	Bluetooth address UAP is too long
7	Bluetooth address LAP is too long
8	PIO map not specified (0 length)
9	Invalid PIO port Number entered
A	Device Class not specified (0 length)
B	Device Class too long
C	Inquire Access Code not Specified (0 length)
D	Inquire Access Code too long
E	Invalid Inquire Access Code entered
F	Pairing Password not specified (0 length)
10	Pairing Password too long (> 16 characters)
11	Invalid Role entered
12	Invalid Baud Rate entered
13	Invalid Stop Bit entered
14	Invalid Parity Bit entered
15	No device in the Pairing List
16	SPP not initialized
17	SPP already initialized
18	Invalid Inquiry Mode
19	Inquiry Timeout occurred
1A	Invalid/zero length address entered
1B	Invalid Security Mode entered
1C	Invalid Encryption Mode entered

Relais 8 chanel schématique



Résumé

Depuis quelques années, les solutions de domotique se démocratisent de plus en plus. En effet, à une époque où il devient important de maîtriser sa consommation énergétique et où presque tout le monde dispose d'un smartphone, il est tentant de pouvoir commander ses équipements domestiques (éclairage, chauffage, alarme, etc.) et de consulter l'état de l'habitation (température, humidité, etc.) via un ordinateur ou un appareil mobile.

Le but principal de ce travail est de mettre notre projet dans son contexte général. Tout d'abord, nous commençons par faire une présentation succincte du sujet en détaillant son contexte et ses fonctionnalités. Ensuite, nous allons présenter le cahier des charges. Puis nous citerons les objectifs. Enfin nous allons représenter la maison intelligente qui nous avons réalisé.

ملخص

في السنوات الأخيرة, شهد تصميم الأنظمة المنزلية تطورا ملحوظا, وقد أدى هذا التطور إلى ظهور تصميمات ذكية بمميزات جد متطورة تجعل أي شخص قادراً على التحكم في المعدات المنزلية (الإضاءة، التدفئة، التنبيه، إلخ) والتحقق من حالة المنزل (درجة الحرارة، الرطوبة، إلخ) عبر جهاز كمبيوتر أو جهاز محمول..

الهدف الرئيسي من هذا العمل هو وضع مشروعنا في سياقه العام, حيث نهدف إلى تحقيق نظام تحكم متكامل يمكنه التحكم في المنزل عن قرب وعن بعد بإستعمال الأندرويد, و جهاز البلوتوث و جهاز يمكنه إستقبال الرسائل النصية القصيرة وذلك للتحكم في تركيبات المنزل المختلفة كالإنارة ودرجة الحرارة و نظام الحماية وغيرها...

Summary

In past few years, smart homes have become very buzzing and popular word. Many people tried to propose their own version of smart home architecture one subject with different legacies, Nowadays, most people have a smartphones with them all the time. So it makes sense to use these to control home appliances. Home Automation System (HAS) has been designed for mobile phones having Android platform, which you can use to control a number of home appliances like lights, fans, sensors and many more.

The main goal of this work is to put our project in its general context. First of all, we start by making a succinct presentation of the subject by detailing its context and its functionalities. Then we will present the specifications. Then we will mention the objectives. Finally we will represent the smart house that we realized.