



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie Electrique

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences et Technologies
Electronique
Electronique des systèmes embarqués

Réf. :

Présenté et soutenu par :
Bouhali Zineb

Le :

Une chambre de bébé intelligente

Jury :

M.	Rahmani Nacereddine	MAA	Université de Biskra	Président
M.	Hezabra Adel	MAA	Université de Biskra	Examineur
M.	Benelmir Okba	MCB	Université de Biskra	Rapporteur

Année universitaire : 2019 - 2020

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la recherche scientifiques



Université Mohammed Khider Biskra
Faculté des sciences et de la Technologies
Département de Génie Electrique
Filière : Electronique

Option : Electronique des Système embarqués

Mémoire de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du diplôme :

MASTER

Thème

Une chambre de bébé intelligents

Présenté par :

Bouhali Zineb

Avis favorable de l'encadreur :

Mr. Benelmir Okba

Avis favorable de Président de jury

Mr. Rahmani Nacereddine

Cachet et signature

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la recherche scientifiques



Université Mohammed Khider Biskra
Faculté des sciences et de la Technologies
Département de Génie Electrique
Filière : Electronique

Option : Electronique des Système embarqués

Thème

Une Chambre de bébé intelligents

Proposé par : Mr. Benelmir Okba.

Dirigé par: Mr. Benelmir Okba.

Résumé

Les parents représentent une ressource incontournable dans l'intérêt supérieur de l'enfant car ils sont responsables de leur développement qu'il se fait à petit pas et pour grandir dans sa tête et sa corp, il a besoin d'élément simple mais essentiel comme le besoin de nourriture, des besoins physiques, de sommeil et de sécurité et dans ce contexte nous proposons une plateforme pour la surveillance et la commande à distance d'une chambre de bébé à travers une interface homme machine qui permet via internet de collecte des information et les enregistrer dans une base de donnée et intervenir manuellement certains contrôleurs dans la chambre.

يمثل الأولياء العنصر الأساسي والوحيد لانتقاء كل ما يصب في مصلحة أطفالهم باعتبارهم الوحيدين المخولين والمسؤولين عن نموهم الذي يتم بخطوات صغيرة حيث يحتاج الطفل لنموه العقلي والجسدي السليم إلى عناصر بسيطة ولكنها أساسية لتكوينه كحاجته للطعام والنوم والسلامة البدنية، وباعتبار أن الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين الشهر و سنتين يعتمدون اعتمادا كاملا على والديهم لتلبية احتياجاتهم وفي هذا السياق نقدم منصة لمراقبة والتحكم عن بعد في غرفة الطفل وذلك من خلال واجهة الانسان والآلة التي تسمح عبر الانترنت بعرض بعض المعلومات المهمة التي يحتاجها الوالدين وتخزينها في قاعدة بيانات وتمكن أيضا الاولياء من التدخل اليدوي من اجل التحكم في بعض المنفذات في الغرفة

Dédicaces

Avec le sentiment d'amour et la gratitude les plus sincères, je dédie ce modeste travail à tous ce qui me sont chère.

A ma grande mère

Tu m'as toujours fait preuve d'amour et d'affection, tu es toujours présente dans notre esprit et dans notre cœur.

Que ton âme repose en paix

A mon cher père

Qui représente ma première école de patience, de sacrifice et de confiance et surtout la source d'insistance, la persévérance et du succès.

A ma chère mère

La source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Que Dieu le tout -puissant de la préserver et d'accorder une santé la plus forte qui mène à une longue vie plein de bonheur.

A mon frère Mohamed, mes sœurs Manar et Hidaya que dieu vous donne la santé, le bonheur, le courage et surtout la réussite.

A Tous mes chères Amies : Sarah, chahinez, Sabrina, qui représente tout le sens de sincérité et de fidélité et qui avec j'ai passé des moments inoubliables.

A mes honorables enseignants qui m'ont dirigé vers le chemin du succès et qui ont contribué à ma formation.

A toute ma famille qui m'encourage et me souhaite plus de succès.

Tous ceux qui m'aiment.

Tous ceux que j'aime.

Bouhali Zineb

Remerciement

Je remercie mon DIEU le tout puissant de m'avoir donné la santé, la volonté, la patience, le courage et la motivation ce qui m'a permis d'achever ce travail.

Tout d'abord ce travail n'aurait pas pu avoir le jour et ne le sera pas à cette façon sans l'aide et l'encadrement de Mr. Benelmir Okba je le remercie énormément pour le soutien, la motivation et les conseils qu'il m'a dispensés.

Et je n'oublie pas les membres de jury qui nous ont honorés en acceptant de juger ce modeste travail.

J'exprime mes remerciements à tous les professeurs qui nous ont encadrés pendant mon parcours universitaire sans oublier les responsables du laboratoire de Génie Electrique.

Je remercie aussi mes parents qui ont toujours été là pour moi.

Enfin, je remercie toutes les personnes qui mon aide et m'encourager de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Liste des tableaux

Chapitre I :

Tableau I.1 : Les trois éléments de bases du fonctionnement de domotique	16
Tableau I.2 : Des besoins et des solutions dans le domaine communication domotique.....	20
Tableau I.3 : des besoins et des solutions en économie d'énergie domotique.....	21
Tableau I.4 : des besoins et des solutions dans le domaine protection domotique.....	22
Tableau I.5 : des besoins et des solutions dans le domaine confort domotique.....	23

Chapitre II :

Tableau II.1 : Fréquence respiratoire de l'enfant en fonction de son âge.....	28
-------------------------------------------------------------------------------	----

Chapitre III :

Tableau III.1 : Caractéristiques de Atmega32u4.....	45
Tableau III.2 : Caractéristiques de Atheros	45

Liste des figures

Chapitre I :

Figure I.1 : Quelques exemples sur les objets connectés.....	6
Figure I.2 : Internet des objets.....	8
Figure I.3 : IOT dans le domaine de santé.....	10
Figure I.4 : la ville intelligente.....	11
Figure I.5 : Smart industries.....	12
Figure I.6 : Un système domotique.....	15
Figure I.7 : Circulation d'information en domotique.....	16

Chapitre II :

Figure II.1 : Le pyramide de Maslow	27
Figure II.2 : La durée de sommeil en fonction de l'âge.....	29
Figure II.3 : La diversité d'alimentation pour les bébés	30
Figure II.4 : Les fonctions d'une chambre bébé intelligente.....	32
Figure II.5 : Structure d'une chambre intelligente.....	34
Figure II.6 : Modèle client/ serveur.....	35
Figure II.7 : accès à l'application web depuis plusieurs types de terminaux.....	36
Figure II.8 : La première page de l'application web	37
Figure II.9 : la page d'accueil.....	38
Figure II.10 : La page de commande.....	39

Chapitre III :

Figure III.1 : Fonctionnement de système.....	42
-----------------------------------------------	----

Figure III.2 : Arduino Yun	44
Figure III.3 : La communication entre Atmega 32u4 et atheros9331.....	44
Figure III.4 : Brochage de l'Arduino Yun.....	46
Figure III.5 : Module détecteur de Mouvement PIR (HC-SR 501).....	47
Figure III.6 : La portée de détection et le réglage de temporisation.....	47
Figure III.7 : Branchement de PIR avec Arduino Yun	48
Figure III.8 : Capteur de sons (KY-037).....	49
Figure III.9 : potentiomètre de sensibilité.....	49
Figure III.10 : Branchement de KY-037 avec Arduino Yun	50
Figure III.11 : Capteur de gaz (MQ2).....	51
Figure III.12 : Branchement de MQ2 Avec Arduino Yun.....	52
Figure III.13 : Capteur DHT11.....	52
Figure III.14 : Branchement de DHT11 avec Arduino Yun.....	53
Figure III.15 : Capteur LM35.....	54
Figure III.16 : Branchement de LM53 avec Arduino Yun.....	54
Figure III.17 : Capteur LDR	55
Figure III.18 : Courbe de l'éclairement et variation de LDR.....	55
Figure III.19 : branchement de LDR avec Arduino.....	56
Figure III.20 : Création des schémas électronique dans Proteus.....	57
Figure III.21 : Création des contrôleurs IOT dans Proteus.....	58
Figure III.22 : Logo d'application IoT Controller.....	58
Figure III.23 : Organigramme des fonctions autonomes.....	59
Figure III.24 : schéma des fonctions autonomes.	60

Figure III.25 : panneau virtuel de simulation des fonctions autonomes.....	61
Figure III.26 : Organigramme de fonction de consultation de température.....	62
Figure III.27 : schéma de fonction de consultation de température.....	63
Figure III.28 : panneau virtuel pour la consultation de température et d'humidité.....	64
Figure III.29 : Organigramme de système d'éclairage	65
Figure III.30 : le schéma de système d'éclairage.....	66
Figure III.31 : La commande de système d'éclairage	66
Figure III.32 : L'organigramme de gestion d'ouverture et fermeture de fenêtre.....	67
Figure III.33 : le schéma d'ouverture et fermeture de fenêtre.....	68
Figure III.34 : la commande d'ouverture et fermeture de fenêtre.....	68
Figure III.35: schéma globale de fonction choisis par utilisateur.....	69
Figure III.36: la commande des fonctions choisis par utilisateur.....	70
Figure III.37 : circuit finale de système.....	71
Figure III.38 : panneau virtuel finale de système.....	72

Liste des abréviations

°C	Celsius
A	Ampère
CH4	Le méthane
CO	monoxyde de carbone
CPL	Courant Porteur en Ligne
CSS	Cascading Style Sheets
E/S	Entrée Sortie
EEPROM	Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory
FTP	File Transfer Protocol
GHz	GigaHertz
GPL	Gaz de Pétrole Liquéfié
H2	dihydrogène
HTML	HyperText Markup Language
http	Hypertext Transfer Protocol
Ido	Internet des objets
IHM	Interface Homme Machine
IoT	Internet of Thing
IR	Infrarouge
Ko	kilo octet
LDR	Light Dependent Resistor
mA	Milliampère
MB	Mégabits
Mbit/s	Mégabits par seconde
MHz	Mégahertz

MHz	MégaHertz
MySQL	(Michael Widenius) Structured Query Language
PHP	Hypertext Preprocessor
ppm	partie par million
PWM	Pulse Width Modulation
RAM	Random Access Memory
RF	Radio fréquence
SRAM	Static Random Access Memory
TIC	Technologies de l'Information et de la Communication.
UART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter
UIT	Union International de Télécommunication
USB	Universal Serial Bus
V	Volt
Web	World Wide Web
WIFI	wireless Fidelity

Sommaire

Dédicace

Remerciements

Liste des tableaux.....I

Liste des figures..... II

Liste des abréviations.....V

Sommaire.....VII

Introduction générale.....2

Chapitre 01 : L'internet des objets et la domotique.....4

I.1. Introduction.....5

I.2. L'internet des objets.....6

I.2.1. Définition d'un Objet.....6

I.2.1.1. Type d'objet.....7

I.2.2. Définition de l'internet des objets.....7

I.2.3. Les composant de l'internet des objets.....8

I.2.4. Domaine d'application.....9

I.2.4.1. La santé.....9

I.2.4.2. La ville intelligente.....10

I.2.4.3. Smart industries.....11

I.2.4.4. Agriculture intelligente.....12

I.2.5. Les avantages de l'internet des objets.....13

I.2.6. Les enjeux.....13

I.3.La Domotique.....	14
I.3.1. Définition.....	14
I.3.2. Principe de fonctionnement.....	15
I.3.3. Structure de système domotique.....	17
I.3.3.1 Unité de gestion.....	17
I.3.3.2 Capteurs.....	17
I.3.3.3 Actionneurs.....	17
I.3.3.4 Interfaces de pilotage.....	18
I.3.3.5 Protocol de communication.....	18
I.3.4. Différentes technologies de la domotique.....	18
I.3.4.1. Technologie bus filaire.....	18
I.3.4.2. Technologie de courant porteur CPL.....	19
I.3.4.3. Technologie sans fils.....	19
I.3.5. Domaine de la domotique.....	19
I.3.5.1 la communication.....	19
I.3.5.2 les économies d'énergies.....	20
I.3.5.3 Protection des personnes et des biens.....	21
I.3.5.4 Confort.....	22
I.4.Conclusion.....	24
Chapitre 02 : La chambre de bébé intelligente.....	25
II.1. Introduction.....	26
II.2. Les besoins de bébé.....	27
II.2.1 Les besoins physiologiques.....	27

II.2.1.1 Le besoin de respirer.....	28
II.2.1.2 Le besoin de dormir " sommeil ".....	28
II.2.1.3 Le besoin de maintien de la température corporelle.....	29
II.2.1.4 Le besoin de boire et de se nourrir.....	29
II.2.2 Les besoins de sécurité.....	30
II.2.2.1 La sécurité physique.....	30
II.2.2.2 la sécurité sanitaire	30
II.3. La chambre d'un bébé intelligente.....	31
II.4 Principe de la chambre	32
II.4.1 Fonction de détection de mouvement.....	32
II.4.2 Fonction de détection de gaz	33
II.4.3 Fonction de l'acquisition de température.....	33
II.4.4 Fonction de détection du son.....	32
II.4.5 Fonction de gestion d'éclairage, ventilation, ouverture et fermeture des fenêtres.....	33
II.4.6 Fonction d'observation de la chambre.....	33
II.5 La structure de chambre.....	34
II.6. Interface homme machine.....	34
II.6.1 Modèle client/serveur.....	35
II.6.2 Serveur http.....	35
II.6.3 Client http.....	36

II.6.4 Application web.....	36
II.7. Présentation de l'interface homme machine.....	37
II.7.1 la page accueil (Home).....	38
II.7.2 la page de commande.....	39
II.7.2 la page Caméra.....	39
II.8. Conclusion.....	40
Chapitre 03 : teste et simulation.....	41
III.1. Introduction.....	42
III.2. Fonctionnement de système.....	42
III.3. Les composants utilisés.....	43
III.3.1. Arduino Yun.....	43
III.3.2 Les capteurs.....	46
III.3.2.1 Capteur de mouvement.....	46
III.3.2.2 Capteur de son	48
III.3.2.3 Capteur de gaz.....	50
III.3.2.4 Capteur de température DHT11	52
III.3.2.5 Capteur de température LM35.....	54
III.3.2.6 Capteur de lumière.....	55
III.3.2.7 Moteur DC.....	56
III.3.2.8 Servo moteur.....	56
III.4. La simulation.....	57

III.4.1 : La simulation des fonctions autonomes.....	59
III.4.2 : La simulation des fonctions choisis par utilisateur.....	62
III.4.2.1 : Consultation de température et d’humidité.....	62
III.4.2.2 : Gestion d’éclairage.....	65
III.4.2.3. Système de gestion d’ouverture / fermeture de la fenêtre.....	67
III.4.2.4. Simulation globale des fonctions choisis par utilisateur.....	69
III.4.3 : la simulation générale.....	70
III.4.3 : Conclusion.....	74
Conclusion générale.....	75
Bibliographie.....	77

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

L'enfant est un être humain qui n'est pas encore arrivé au stade de la puberté et il dépend de ses parents ou d'autres adultes. L'organisation mondiale de la santé définit l'enfance comme la période de la vie humaine allant de la naissance à 18 ans tous en passant par l'étape de petite enfance et la moyenne enfance.

Parmi les étapes de l'enfance, on trouve : Petite enfance (naissance - 2 ans) où l'enfant est considérée comme de petites créatures à cause de leurs croissances incomplètes en raison de leur système immunitaire et thermique ... etc. Donc, il nécessite une intention particulière pour faire face aux conditions physiques externes, telles la température, l'humidité, la lumière, la nourriture ... etc.

C'est pour cette raison, être des parents est un chose très précieux et en même temps difficile et essentiel parce qu'ils sont le lien important entre ses enfants et le milieu extérieur et dans ce rôle il leur demande de prendre des décisions éclairées dans la vie de leurs enfants concernant leur santé, nourriture ... etc. Ce n'est pas une tâche facile compte tenu des défis et des responsabilités qu'ils ont à surmonter.

Le travail effectué dans le cadre du projet de fin d'étude s'articule autour d'une chambre bébé intelligent conçue aux parents pour les aider à prendre soin de leurs enfants. Dont l'objectif principal est de permettre aux parents d'être en contact avec la chambre afin d'avoir des informations et prend des commandes.

Le système proposé nécessite la combinaison entre la partie matérielle qui est représenté par des capteurs (comme le capteur de température de mouvement ... etc) et des actionneurs (des moteurs ...) et l'utilisateur via une un outil de communication sans fil qu'il est représenté par une application Web qui permettre d'avoir des informations et faire des commandes Afin d'aider les parents pour assurer le confort et la sécurité de leur enfant

Notre projet est détaillé sur trois chapitres :

- Le premier chapitre de ce document, présente un aperçu global sur le concept de l'internet des objets et la domotique ainsi leurs différentes technologies et leurs domaines d'application.
- Le deuxième semestre sera consacré à la chambre intelligente de l'enfant, en partant par des besoins de l'enfant nécessaires pour assurer son bon développement, tels que ses

Introduction générale

besoins physiologiques, jusqu'au concept et principe de la chambre et de ses fonctions avec une petite représentation de notre application web.

- Le troisième chapitre est consacré à la description de fonctionnement de notre système ainsi qu'à la partie du matériel que nous avons utilisé et à une description détaillée des fonctions qui le composent avec une teste de chaque fonction

Chapitre 01

L'internet des objets

et

La domotique

I.1. Introduction

Nous vivons au 21^e siècle où la technologie a gagné une grande popularité partout. Les développements récents et l'incorporation de la technologie dans les activités quotidiennes ont conduit à un désir d'interaction plus rapide et plus fluide avec les personnes et les ressources, ce qui a conduit des nombreuses personnes à s'appuyer sur la technologie pour communiquer ou stocker des informations.

Ces technologies comprennent le terme Internet des objets, apparu récemment, qui contribue à la communication entre les humains avec des appareils ou des appareils entre eux et comprend de nombreux domaines, y compris la domotique.

Les systèmes domotiques sont un progrès vers la réduction de l'effort humain nécessaire pour faire fonctionner divers équipements et machines dans les maisons. Cela inclut le contrôle automatique des appareils ménagers avec différentes technologies et contrôles sur les ordinateurs de bureau et portables, les smartphones ou les tablettes.

I.2. L'internet des objets :

Au cours des dernières années Internet a évolué de telle manière que on n'aurait jamais pu l'imaginer. Au tout début, les progrès ont eu lieu lentement. Aujourd'hui, l'innovation se produit à un rythme effréné. A ses débuts, internet était principalement un protocole utilisé pour transmettre des messages d'un point à l'autre au moyen d'ordinateurs. Aujourd'hui, on est passé d'un internet connectant les gens et les ordinateurs vers un internet connectant les « choses » et les « objets ». Ce phénomène est appelé « Internet des objets » également connu sous le nom d'IoT ou Ido.

I.2.1. Définition d'un Objet :

L'objet est un chose solide considérée comme un tout, fabriquée par l'homme et destinée à un certain usage ; par exemple, un livre, une voiture, une machine à café électrique ou un téléphone mobile. Autres définition s'accordent à dire qu'un objet est effectué comme un capteur pour surveiller l'apparition d'un événement ou récupérer des informations (capteur de température, capteur de présence, mesure de la distance...) ou un actionneur pour réaliser une action suite à un événement spécifique mesuré ou détecté (alerte via SMS en cas de danger, allumage du ventilateur à distance ...) [1].

Généralement ces capteurs et actionneurs communiquent via Internet. C'est pour cela que l'on parle d'Internet des objets. Cette connexion à Internet va permettre d'accéder à distance à des données d'un capteur ou à la commande d'un actionneur comme le verrou d'une porte.



Figure I.1 : Quelques exemples sur les objets connectés [1]

I.2.1.1. Type d'objet

L'internet des objets est composé de 2 types d'objet :

- **Objet actif** : L'objet actif est capable d'effectuer des calculs, des mesures et stocker ces informations ou les échanger directement avec d'autres objets actifs [1].
- **Objet passif** : l'objet passif n'a pas d'autres aptitudes que celles d'être suivis et détectés par des objets actifs [1].

I.2.2. Définition de l'internet des objets :

Selon l'UIT (Union International de Télécommunication) l'internet des objets est défini comme une infrastructure mondiale pour la société de l'information, qui permet de disposer des services évolués en interconnectant des objets (physiques ou virtuels) grâce aux technologies de l'information et de la communication (TIC) interopérables existantes ou en évolution.

D'une autre sens l'Ido c'est une vision où les objets traditionnellement non connectés qui nous entourent deviennent une partie de l'internet, et ont désormais la capacité de communiquer entre eux ou avec les utilisateurs en temps réel où tous ces objets sont uniquement identifiés et accessible par le réseau internet, où leurs positions et leurs statuts sont connus.

L'Internet des objets est une combinaison d'innovations technologiques récentes et de solutions qui existent déjà, où les choses deviennent une partie de l'Internet dont il est nécessaire cependant de définir sa nature, ses fonctionnalités où tous les objets sont uniquement identifiés et accessible par le réseau, où leurs positions et leurs statuts sont connus. Ils sont munis d'une identification électronique unique capable de lire et transmettre à travers un protocole dans le réseau internet [2].

En plus de sa capacité à utiliser des systèmes d'identification électronique unifiés et des appareils portables sans fil pour identifier directement et sans ambiguïté des objets physiques, il a la capacité de récupérer, stocker, transmettre et traiter de manière transparente les données associées.

I.2.4. Domaine d'application :

L'Internet des Objets est influencé par les différents scénarios d'utilisation qui sont considérés aujourd'hui par les mondes scientifiques et industriel tels que : transport, bâtiment, ville, style de vie, commerce, agriculture, usine, chaîne d'approvisionnement, urgence, santé, interaction utilisateur, culture et tourisme, environnement et énergie. On citera dans ce qui suit quelques exemples d'applications de l'Ido :

I.2.4.1. La santé :

La combinaison de la technologie, des données dans le secteur des soins de santé permet de rendre les organismes médicaux plus intelligents et de leur permettre de mieux réussir dans ce qu'ils réalisent. L'IoT a le potentiel de redéfinir l'interaction et la connexion entre les utilisateurs, la technologie et les équipements dans les environnements de soins de santé, en facilitant ainsi la promotion de meilleurs soins, la réduction des coûts et l'amélioration des résultats. Des exemples de solutions IoT pour les soins de santé comprennent [5] :

- **Surveillance des patients** : par la mise en place des réseaux personnels de surveillance assurera le contrôle et le suivi des signes cliniques des patients (rythme cardiaque, pression du sang, etc.) ces réseaux seront constitués de bio-captures posés sur le corps des patients ou dans leurs lieux d'hospitalisation. Cela facilitera la télésurveillance des patients qui permettras de réduire les erreurs médicales, optimiser la consommation de médicaments ou encore leur prise régulière, et même encourager la prévention de certaines maladies.
- **Réfrigérateurs médicaux** : par la mise en place des capteurs dans les réfrigérateurs pour contrôler des conditions à l'intérieur des congélateurs stockant des vaccins, médicaments et éléments organiques.
- **Détection Automne** : pour Assister les personnes âgées ou handicapées vivant indépendants. Par un petit appareil qui détecterait les signes vitaux et enverrait une alerte à un professionnel de la santé lorsqu'un certain seuil est atteint ou encore, si la personne qui le porte est tombée et ne parvient pas à se relever.



Figure I.3 : IOT dans le domaine de santé [4].

1.2.4.2. La ville intelligente :

La technologie joue un rôle majeur dans la construction de villes intelligentes, où considéré une ville intelligente est un plan de développement urbain économiquement durable qui offre un niveau de vie élevé à ses habitants à travers [5] :

- **Smart Parking** : par suivi en temps réel de la disponibilité des places de stationnement dans la ville permettant aux résidents d'identifier et de réserver les espaces disponibles les plus proches.
- **Un éclairage intelligent** : qui s'adapte aux conditions météorologiques de l'éclairage public.
- **Transport** : par des smart roads qui envoient des messages d'alerte et des détournements en fonction des conditions climatiques et des événements inattendus comme les accidents ou les embouteillages.

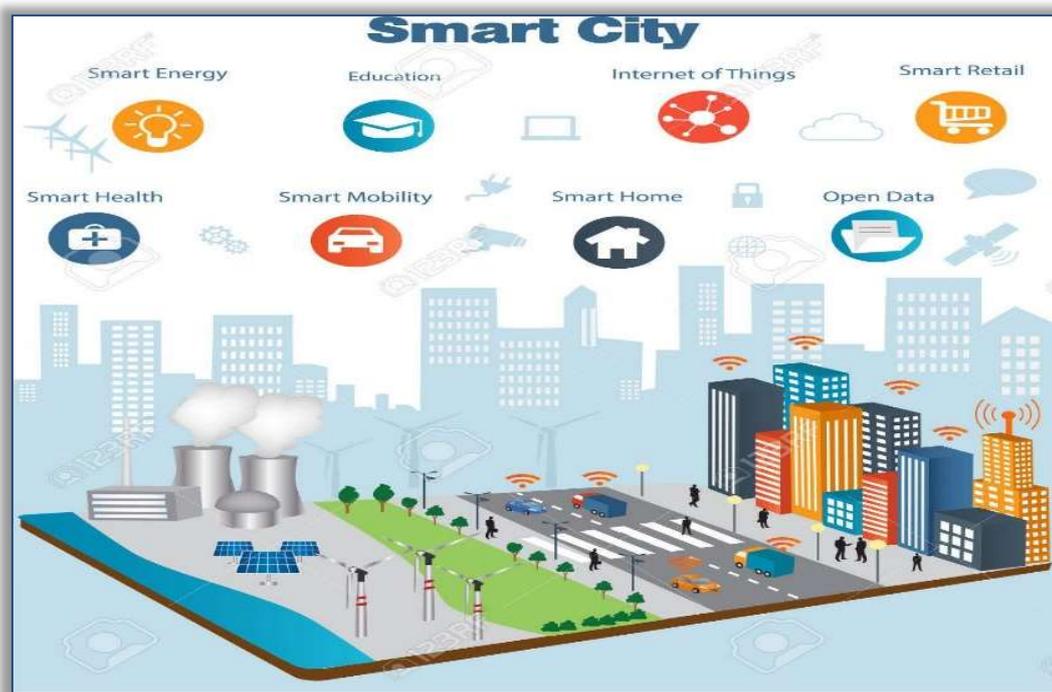


Figure I.4 :la ville intelligente [6].

I.2.4.3. Smart industries :

Le concept d'industrie de quatrième génération correspond à une nouvelle façon d'organiser les moyens de production, l'objectif est la mise en place d'usines dites « intelligentes » ou « smart factory » capables d'une plus grande adaptabilité dans la production et d'une allocation plus efficace des ressources, ouvrant ainsi la voie à une nouvelle révolution industrielle. Ses bases technologiques sont l'Internet des Objets et les systèmes cyber-physiques.

La technologie smart industries est conçue à partir d'un système ouvert, connecté et flexible. En intégrant les atouts physiques, opérationnels et humains dans tout le système, elle permet aux usines de mieux gérer l'ensemble de la production grâce à un équipement, des opérations et des infrastructures interconnectés, ainsi que d'émettre des prévisions et d'ajuster en temps réel les changements. Le résultat se traduit par une efficacité de production accrue et une diminution des temps morts. Il aide les fabricants à prendre en charge les aspects suivants [5] :

- **La collecte de données** : collecte et stocke de façon sécurisée les données à partir des équipements, processus et collaborateurs.

- **La visualisation et le contrôle** : affichage des données opérationnelles en temps réel dans une interface personnalisable, ce qui permet d'accroître la sensibilisation et de rendre plus efficace le contrôle local et à distance des processus.
- **Les analyses et les rapports** : utilisation des algorithmes avancés, lie les données en temps réel aux applications d'apprentissage machine et applique l'intelligence et la mise en réseau distribuées, afin d'effectuer des calculs et de fournir des prévisions et des estimations.

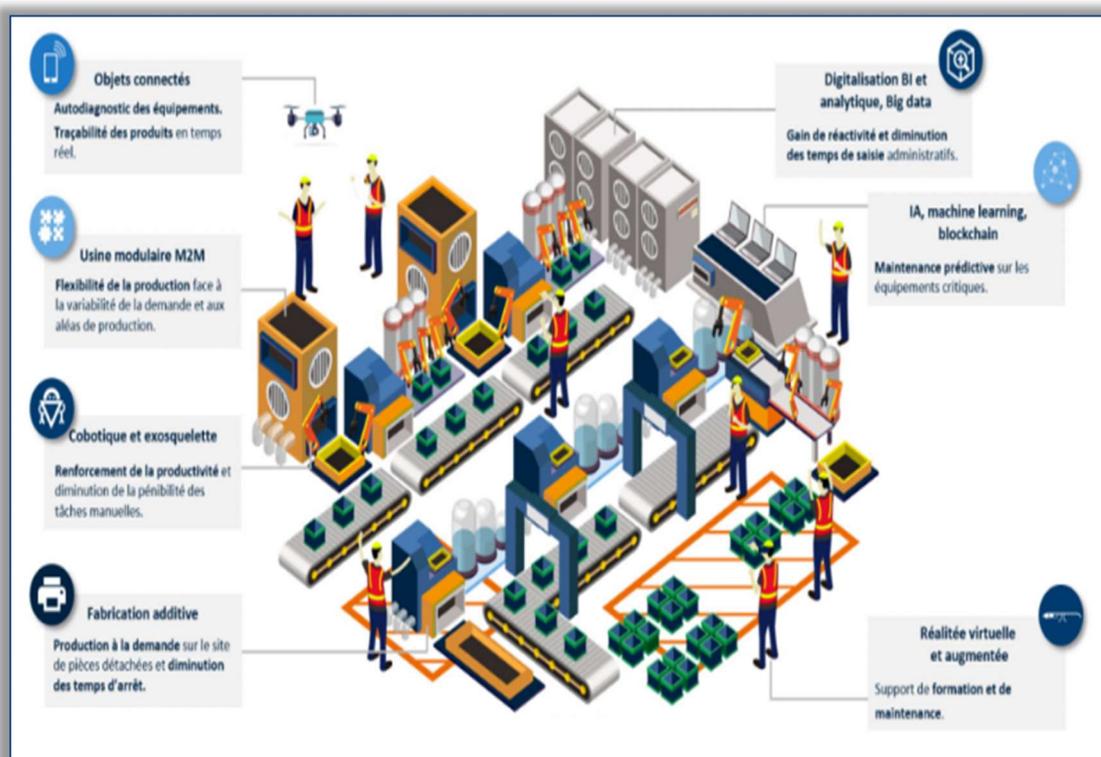


Figure I.5 : Smart industries [7].

I.2.4.3. Agriculture intelligente :

La population mondiale ne cesse de croître. Pour subvenir aux besoins alimentaires de cette population croissante, la production doit augmenter proportionnellement. C'est là que l'intégration des capteurs et l'Internet des objets (IoT) peuvent être utiles. Alors, L'agriculture intelligente a pour renforcer la capacité des systèmes agricoles, de contribuer à la sécurité alimentaire en intégrant le besoin d'adaptation et le potentiel d'atténuation dans les stratégies de développement de l'agriculture durable.

- **Capteur pour plantes et arbres fruitiers** : par l'attachement direct de ces capteurs à la plante ou au fruit pour recueillir différents signaux comme son taux de croissance ou son

hydratation combiné avec des autres capteurs fournissant des autres informations (humidité de sol ...). Ces informations sont analysées et restituées pour fournir un diagnostic sur l'état de la plante et des recommandations.

- **Système d'irrigation intelligent** : agissant sur des solénoïdes et valves apposées sur le système d'irrigation, ce dispositif connecté à Internet ajuste les plannings d'irrigation du terrain en fonction des données de prévisions météo locales (pluie, température).

1.2.5. Les avantages de l'Internet des objets :

IDO offre de nombreux avantages aux utilisateurs parmi eux [8] :

- **Amélioration de la productivité** : l'IoT permet la surveillance, le monitoring et le contrôle des différents process, ce qui optimise les différentes opérations qui augmentent la productivité et l'efficacité
- **Analyses prédictives** : grâce à la collecte de nombreuses données, les nouvelles technologies de l'IoT permettent d'examiner les patrons récurrents et contribuent à l'analyse prédictive qui peut être principalement utilisée en maintenance. Ces informations précises vont servir à améliorer les process et les services existants
- **Rapidité d'action** : les données permettent de suivre en temps réel et même à distance les systèmes mis en place. Elles facilitent l'optimisation des interventions de maintenance, mais aussi donnent un avantage stratégique à l'entreprise dans le suivi de l'évolution des marchés
- **Diminution des erreurs humaines** : grâce à la complémentarité des technologies comme l'intelligence artificielle, l'IoT permet de minorer les erreurs humaines dues à des tâches mondaines ou répétitives.

1.2.6. Les enjeux :

Les enjeux de l'Internet des objets sont [4] :

- **La Sécurité et La Confidentialité** : il est fondamental d'assurer la sécurité des flux d'informations pour se protéger des risques de vol et utilisation illicite des données collectées, des attaques pouvant altérer et manipuler les systèmes informatiques qui traitent ces données ainsi que des atteintes physiques au cas où des personnes malveillantes parviendraient à impartir des instructions à distance aux objets.
- **L'Auto-Organisation** : Comme nous le savons tous, les ordinateurs exigent que leurs utilisateurs les configurent et les adaptent à des situations spécifiques. Pour cela, les

appareils qui utilisent Internet qui sont souvent utilisées de façon sporadique, doivent établir spontanément des liens et pouvoir être organisé et configuré par eux-mêmes en fonction de leur environnement d'exécution.

- **La Tolérance Aux Pannes** : les objets dans IDO sont beaucoup plus dynamiques et mobiles que les ordinateurs Internet, et dans un changement rapide et de manière inattendue. Pour structurer Internet des objets d'une manière robuste et digne de confiance on utilise la redondance en plusieurs niveaux pour l'adaptation automatique au changement de conditions.
- **L'Interopérabilité** : L'internet des objets contient plusieurs objets soumis à des conditions différentes telles que la disponibilité de l'énergie et les besoins en bande passante de communications. Dont chacun possède différentes capacités de stockage d'information, de traitement et de communication. A cet effet, pour faciliter la communication et coopération de ces objets, des normes communes sont requises.

I.3.La Domotique :

I.3.1. Définition :

Le terme « Domotique » vient de mots latin « Domus » qui signifie « Domicile » associé au suffixe « tique » qui fait référence à les techniques de l'électronique, de physique du bâtiment, d'automatisme, de l'informatique et des télécommunications utilisées dans les bâtiments qui ont pour vocation première de permettre une gestion automatisée et/ou à distance et de centraliser le contrôle des différents systèmes ou sous-système de l'ensemble des équipements techniques du logement. Concrètement, la domotique apporte des solutions pratiques pour améliorer le quotidien des usages avec une interaction sur le plan de sécurité (alarme), de confort (commandes à distance), gestion d'énergie (optimisation de l'éclairage et du chauffage ...etc.) et de communication que l'on peut trouver dans les espaces domestiques [9].

Un système domotique c'est un système qui permet d'orchestrer le contrôle des différents groupes d'appareils de la maison : éclairage, chauffage, ventilation, production solaire, alarme, volets roulants, porte de garage, écrans multimédias... dans le but de faciliter alléger le poids des actions quotidiennes en rendant les objets courants plus faciles et agréables à utiliser pour les personnes âgées ou handicapées, ou tout simplement apporter un confort majeur.

Avec le temps, la domotique tend à sortir de la maison. Elle comprenait aussi la relation entre les unités d'habitations et aussi avec l'immeuble, c'est ce qu'on appelle : l'immotique qui désigne

Tableau I.1 : Les trois éléments de base du fonctionnement de la domotique [11].

Partie Matériel	Partie logiciel	Mode de transmission
Unité de traitement	Algorithme	Liaison filaire
Les appareils domestique	Programme	Bluetooth
Les capteurs	Langage	Wifi
Les prés-actionneurs et Les actionneurs	Compilateur	Onde radio

Un système domotique permet de superviser et de programmer les fonctions du bâtiment afin de répondre à tous nos besoins. Alors il nécessite de pouvoir capter une information et d'actionner par la suite une commande. Pour cela, il faut pouvoir faire transférer l'information entre les deux parties d'un système domotique : la partie commande (unité de commande) et la partie opérative (les appareils commandés) [12].

Les informations envoyées circulent aussi bien que dans deux sens [1] :

- **Unité de commande - appareils commandés** : afin d'envoyées les informations nécessaires à la réalisation d'une tâche.
- **Appareils commandés - unité de commande** : afin de nous faire part des informations sur leurs états.

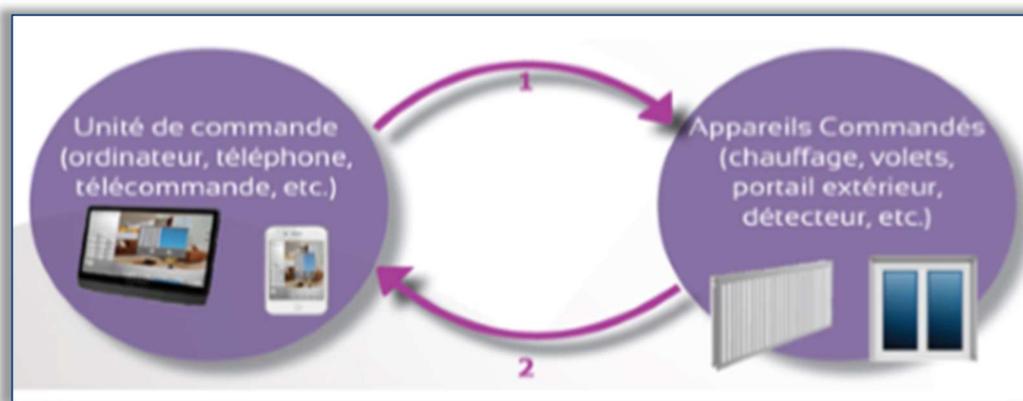


Figure I.7: circulation d'information en domotique [1].

Sens1 : Représente les ordres donnés pour la réalisation d'une tâche précise.

Sens2 : Représente les informations sur l'état de l'appareil.

I.3.3. Structure de système domotique :

Le système domotique regroupe l'ensemble des outils permettant d'actionner nos dispositifs électroniques. Alors il comprend de nombreux équipements tels que [13] :

- Unité de gestion.
- Interfaces de pilotage.
- Capteurs.
- Actionneurs
- Protocol de communication.

I.3.3.1 Unité de gestion :

L'unité de gestion joue le rôle d'une intelligence centralisé, elle pilote diverses unités de la maison qui peuvent fonctionne d'une manière autonome. Elle est composée de deux principaux éléments [13] :

- **Unité centrale :** C'est une carte de développement qui centralise tous les information et déclenche des actions comme : Arduino, Raspberry pi.
- **Le logiciel domotique :** tous les cartes de développement nécessitent un logiciel pour leur fonctionnement, c'est lui qui fait le traitement des informations afin d'obtenir le résultat voulu.

I.3.3.2 Capteurs :

Un capteur est un dispositif qui transforme l'état d'une grandeur physique observée en une grandeur utilisable, mesurable et interprétable. Ils ont pour objectif de recueillir des informations présentes dans l'environnement. Ils détectent des phénomènes physiques tels que : chaleur, lumière, son, pression, mouvement, position ou champ magnétique. Ces informations sont ensuite transmises à une unité centrale qui va définir le type d'action à effectuer [13].

I.3.3.3 Actionneurs :

Les actionneurs sont des dispositifs qui font des actions, en répondant à des commandes programmées, ces actions peuvent agir sur certains éléments (les portes, les volets ...).

I.3.3.4 Interfaces de pilotage :

C'est une interface qui permettant à l'utilisateur d'interagir, commander, contrôler ou superviser tous les dispositifs d'une maison à distance ou de proximité. Exemples : Smartphone, tablette, télécommande...

I.3.3.5 Protocol de communication :

Le protocole domotique est le langage utilisé pour établir la communication entre les différents appareils connectés. Pour pouvoir communiquer entre eux, deux appareils doivent donc avoir le même langage de communication, c'est-à-dire le même protocole.

I.3.4. Différentes technologies de la domotique :

Généralement, Il existe trois principales technologies utilisées pour la domotique, elles sont comme suit :

- Technologie bus filaire.
- Technologie de courant porteur CPL.
- Technologie sans fils.

I.3.4.1. Technologie bus filaire :

Cette technologie autorise à tous les composants de communiquer entre eux avec le même langage, afin qu'ils puissent échanger, analyser, et traiter les informations.

L'information dans cette technologie circule dans deux sens : une unité d'entrée envoie une information aux récepteurs de sortie pour faire une tâche précise (éclairage, ouvrants, chauffage, alarmes...), puis ces derniers envoient 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 relie les capteurs aux actionneurs.
- Un réseau d'alimentation reliant les actionneurs aux courant fort.

Un meilleur exemple sur ce bus, c'est le bus de terrain KNX [12].

I.3.4.2. Technologie de courant porteur CPL :

La technologie de courant porteur permet d'utiliser le réseau électrique existant pour faire l'échange et le transfert des données entre les deux composants de cette technologie qu'ils sont : émetteurs et récepteurs connectés au réseau électrique qui communiquent entre eux.

La domotique CPL est aussi connue sous l'acronyme de X10, qui est un protocole de communication et de contrôle de plusieurs appareils domotiques [12].

I.3.4.3. Technologie sans fils :

La transmission et l'échange d'information entre l'émetteur et le récepteur dans cette technologie s'effectue sans fil. Elle utilise plusieurs supports technologiques : les ondes radio ou RF (sur des fréquences en MHz) et l'infrarouge ou IR (l'infrarouge). Il existe plusieurs exemples dans cette technologie tel que : Wifi, Bluetooth, Zigbee....

I.3.5. Domaine de la domotique :

Généralement, la domotique a pour le but de faciliter la vie quotidienne. Pour cela, elle s'articule autour de 4 axes (domaines) principaux :

- Assurer la protection des personnes et des biens en domotique de sécurité.
- Veiller au confort de vie quotidien des personnes âgées, entre autres, en installant une domotique pour les personnes à mobilité réduite.
- Faciliter les économies d'énergie grâce à la réactivité maîtrisée d'une maison intelligente.
- Faciliter la communication avec le domicile.

Ce sont les quatre piliers qui constituent tout l'intérêt d'un système domotique.

I.3.5.1 la communication :

D'après le grand développement de la technologie et les moyens de communication le système domotique peut communiquer avec l'utilisateur via téléphone ou un ordinateur, Ceci permet à une personne de recevoir l'état de son installation et d'émettre des alertes et piloter sa maison de n'importe quel endroit du monde, de son bureau ou de sa voiture [14].

Tableau I.2 : Des besoins et des solutions dans le domaine communication domotique [14].

Besoins	Moyens
<ul style="list-style-type: none"> - Agir sur les équipements et commander leur fonctionnement à distance pendant votre absence. (Éclairage, chauffage, arrosage ...) 	<ul style="list-style-type: none"> -Téléphone, minitel, micro-ordinateur
<ul style="list-style-type: none"> - Être informé des tentatives d'intrusions et de cambriolages. - Réduire les risques d'incendie en étant prévenu au plus tôt. 	<ul style="list-style-type: none"> -En programmant votre centrale d'alarme ou votre système domotique pour qu'ils appellent en votre absence votre numéro de téléphone, votre radiomessagerie de poche
<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les consommations et Détecter les fuites éventuelles pendant votre absence. 	<ul style="list-style-type: none"> - les relevés des différents compteurs (eau, gaz ...) - En programmant votre système domotique pour qu'il signale toutes les anomalies (consommation anormale, dépassement des seuils ...)

I.3.5.2 les économies d'énergies :

L'installation d'un système domotique dans la maison est un outil très avantageux en termes d'économie d'énergie. Les scénarios domotiques prévoient en effet d'employer l'énergie au bon moment et d'arrêter le fonctionnement des appareils lorsqu'ils ne sont pas utiles, c'est-à-dire, suivre sa consommation d'énergie afin de contrôler ses dépenses, optimiser ses consommations tout en gardant un certain confort, sont autant d'atouts qui vont permettre une meilleure gestion des dépenses énergétiques.

Le but principal de la domotique est d'éviter le gaspillage en supprimant les dépenses inutiles car la domotique permet de diminuer jusqu'à 10 % des factures d'énergie. Grâce aux automatismes et à des capteurs, les équipements électriques inter-reliés pilotent au plus juste la consommation énergétique (chauffage, éclairage, eau, ventilation, etc.), tout en gardant sous contrôle le confort des zones occupées [14].

Par exemple, en utilisant un système de régulation de température qui gère le chauffage et la production d'eau chaude, aussi on peut utiliser un capteur de présence pour la commande

instantanément l'allumage ou l'extinction des éclairagesetc. Le tableau suivant présente des moyens généralement utilisés à des certains besoins pour assurer une économie d'énergie :

Tableau I.3 : Des besoins et des solutions en économie d'énergie domotique [14].

Besoins	Moyens
<ul style="list-style-type: none"> -Contrôler votre consommation -Eviter les consommations inutiles -Eviter les fuites éventuelles 	<ul style="list-style-type: none"> -Des compteurs individuels d'eau chaude et d'eau froide, en particulier dans l'habitat collectif. -Un système domotique permettant le relevé des compteurs et le suivi en temps réel de votre consommation. -Des détecteurs de fuites reliés à un système domotique - Utilisation des appareils ménager à basse consommation par exemple des robinets automatique ...etc.
<ul style="list-style-type: none"> - Maîtriser vos consommations et optimiser le fonctionnement de vos appareils de chauffage 	<ul style="list-style-type: none"> -Mise en place de détecteurs permettant d'optimiser la consommation d'électricité en fonction de l'abonnement souscrit. -Un système domotique permettant un contrôle global du logement et des appareils.

I.3.5.3 Protection des personnes et des biens

Vu que les accidents domestique cause plusieurs morts, la domotique aujourd'hui se sécuriser de façon efficace notre habitation, qu'il s'agisse de la protection des biens ou des personnes. C'est pour ce raison, rien n'est laissé au hasard, à partir des alarmes, système de détection (d'incendie, fuit de gaz, dégât des eaux...), simulateurs de présence et aussi le suivi des santés et de sécurité médicale (systèmes d'appel de détresse, surveillance des enfants, mesure des fonctions vitale...).

Tout ça c'est rendu possible par des systèmes capables d'anticiper des situations potentiellement dangereuses ou de réagir aux événements mettant en danger l'intégrité des personnes, la domotique est la sécurité des biens et des personnes par des systèmes d'alarme qui préviennent des risques qu'ils menacent notre habitat.

Tableau I.4 : tableau des besoins et des solutions dans le domaine protection domotique [14]

Besoins	Moyens
- Vérifier l'identité des personnes qui sonnent à la porte et surveiller les abords immédiats des maisons sur un écran ou un téléviseur.	- Contrôle d'accès - Portier audio/vidéo
- Détecter les tentatives d'intrusions dans les immeubles ou dans les maisons. Simuler l'occupation de votre logement pendant votre absence. -Éclairer automatiquement votre jardin ou votre pallier. -Être informé d'un risque ou d'un début d'incendie chez vous ou chez un voisin, localement par un dispositif sonore ou lumineux ou à distance par le téléphone.	- Détecteurs de présence - Alarmes de dépassement de température - Détecteurs de courant - Détecteurs de fuites
- Mettre en alerte des secours en cas d'incidents, de sinistres, de chutes, de malaises -Avoir besoin d'une assistance médicale ou sociale à domicile (soins, garde malade ...)	-Services de téléassistance Téléphone

I.3.5.4 Confort

Il existe vaste champ que dispose la domotique pour un confort de vie accru. Allant de l'ouverture de portail sans descendre de voiture, en passant par l'arrosage automatique de jardin, ouverture ou fermeture des volets ou les stores, l'éclairage automatisé, ou encore l'adaptation de la température aux condition extérieure. Plus globalement tous ces poignés peut être automatisé et piloté à partir d'un poste fixe, ou à distance via une télécommande, un ordinateur ou un smart phone.

Le tableau suivant présente des moyens généralement utilisés à des certains besoins pour assurer le confort du domicile :

Tableau I.5 : tableau des besoins et des solutions dans le domaine confort domotique [15].

Besoins	Moyens
<p>Confort thermique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Régler et programmer la température des pièces à différents moments de la journée. - Eliminer les odeurs ou l'humidité et améliorer la qualité de l'air 	<ul style="list-style-type: none"> - Thermostat programmable, un gestionnaire d'énergie ou un système domotique relié à votre système de chauffage ou de climatisation. - Ventilation mécanique contrôlée.
<p>Confort lumineux</p> <ul style="list-style-type: none"> - Commander l'ouverture et la fermeture de volets ou de stores équipés de moteurs électriques. - Programmer et régler l'éclairage 	<ul style="list-style-type: none"> -Gestionnaire d'éclairage. - Prise électriques commandées ou télécommandées.
<p>Confort sonore et visuel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Commander à distance les appareils de votre ensemble audio et vidéo - Distribuer le son (Radio, Interphonie) et des images (TV, vidéo, ...) dans les différentes pièces. 	<ul style="list-style-type: none"> -Système de distribution du son fonctionnant par liaison câblée. -Radio ou Infra- Rouge et un système câblé de transmission des images dans l'ensemble des pièces

I.4.Conclusion

En conclusion, on peut dire que la technologie moderne a contribué d'une manière ou d'une autre au développement de divers domaines de la vie, parmi cette technologie, nous trouvons l'Internet des objets et la domotique.

Dans ce chapitre on présente :

- Un concept simple sur l'Internet des objets représenté dans un système dans lequel des objets physiques sont connectés à Internet. Ce sont aussi des systèmes capables de créer et de transmettre des données afin de créer de la valeur pour leurs utilisateurs à travers différents services (agrégation, analyse, etc.). Et aussi on a cité quelques domaines d'utilisation de IoT comme la santé, la ville intelligente et le Smart industries, Et à la fin nous avons présenté les avantages et les enjeux de l'internet des objets.
- le concept, le principe de fonctionnement et la structure de la domotique, aussi on donne quelque information sur les différentes technologies utilisées dans ce système et enfin les domaines de ce système qui améliore le confort, les soins, la sûreté et la sécurité, la conservation de l'énergie et la communication entre les différents appareils et l'utilisateur pour les habitants et aussi les moins mobiles, ou en mauvaise santé et on ne doit pas oublier les bébés qui représentent la partie principale et la plus importante de notre vie quotidienne, car nous devons fournir le degré de confort et de soins nécessaire pour assurer leur confort et leur sécurité, et c'est ce que nous aborderons dans le deuxième chapitre.

Chapitre02

La Chambre de bébé intelligente

II.1. Introduction :

C'est le jour que toute la famille attendait : bébé rentre à la maison ! Plus d'infirmières ou de médecins autour de lui, juste les parents pour qu'ils se retrouvent seuls devant ce petit être fragile. Alors il faut faire une attention particulière unique et un grand effort pour assurer le confort et la tranquillité de ces petites créatures, nous sommes donc obligés de lui fournir / son avec le soin nécessaire.

Le développement de l'enfant est organisé par les étapes suivants :

- Petite enfance : naissance - 2 ans.
- Enfance : 3 – 12 ans.
- Adolescence : 13 – 19 ans [15].

Pour cette raison, la parentalité est considérée comme une chose difficile et importante dans la mesure où les parents doivent accorder toute leur attention à leurs enfants tout au long de ces étapes et surtout la petite enfance parce qu'elle est considérée comme l'étape la plus importante où le bébé dépend totalement de ses parents, qui doivent garantir la sûreté et la sécurité de ce petit être mignon et surtout dans sa chambre, qui est son petit monde.

II.2. Les besoins de bébé

D'après Larousse la notion besoin est définie comme : l'exigence née d'un sentiment de manque, privation de quelque chose est nécessaire à la vie organique comme ; besoin de manger, dormir ...etc., et pour les humains ces besoins sont différents d'un individu à l'autre et corrélés à son état de développement [16].

Les besoins de bébé, comme ceux de tout être humain, sont des réelles nécessités pour leur développement, et puisqu'il est le maillon le plus faible de la société car il est en état d'imaturité donc la satisfaction de ses besoins qui peuvent s'exprimer par les pleurs ou toute autre méthode nécessite l'intervention des parents qu'ils doivent répondre à tous ces besoins pour assurer un bon grandissement pour leur bébé.

Selon plusieurs psychologues comme Abraham Maslow qui a développé une théorie qui discute de l'arrangement des besoins humains sous la forme d'une hiérarchie (comme la Figure II.1) [17].



Figure II.1 : la pyramide de Maslow [18].

On peut distinguer que les besoins importants d'un bébé représenter par :

II.2.1 Les besoins physiologiques :

Ce sont des besoins très importants pour la survie pour les bébés parce qu'ils sont des petits êtres, et ils sont incapables de faire beaucoup de choses, la satisfaction de leurs nécessités et ils n'ont pas la capacité de se raisonner comme un adulte lorsqu'ils ont besoin de quelque chose. Donc, C'est la responsabilité des parents qu'ils doivent adapter le plus possible de leurs efforts et les horaires de leurs vies aux besoins physiologiques des enfants

Parmi ces besoins, on trouve :

II.2.1.1 Le besoin de respirer

C'est l'un des phénomènes qui attirent le plus l'attention des parents, en effet la respiration des bébés est immature et son rythme respiratoire est plus rapide, irrégulier et ne rassemble pas à celle de l'adulte (Tableau II.1). Donc les parents devraient assurer une bonne respiration pour leur bébé car les maladies respiratoires sont fréquentes dans la petite enfance, dont le rhume, la grippe, la diphtérie laryngée et la bronchiolite [19].

Tableau II.1 : Fréquence respiratoire de l'enfant en fonction de son âge [20].

Age (année)	Fréquence respiratoire (par minute)
<1 ans	30-40
2-5 ans	24-30
5-12ans	20-24
<12ans	12-20

II.2.1.2 Le besoin de dormir " sommeil "

Le sommeil est un aspect vital très important de la santé et du bien-être du bébé, car il aide pour la récupération de la fatigue physique et nerveuse, il sert à la mise en place des circuits nerveux et favorise de nombreuses fonctions mentales et psychiques comme la mémorisation, l'apprentissage et son comportement. Ce besoin est varié d'un bébé à un adulte (comme la Figure II.2 indique).

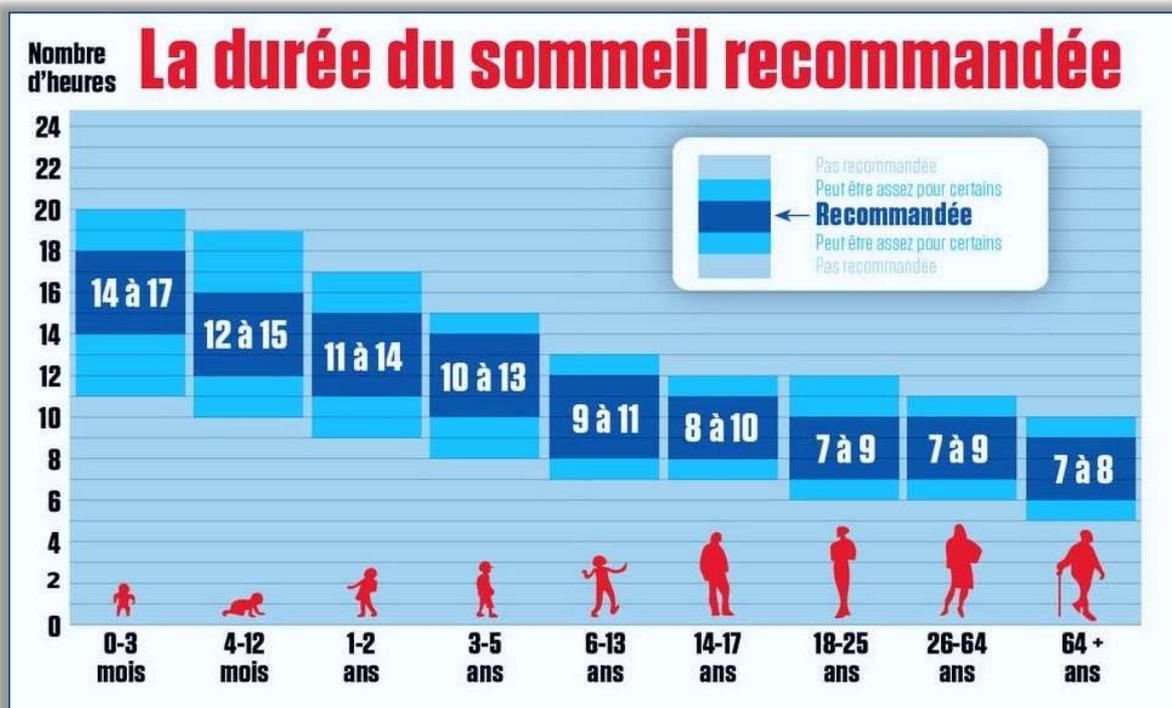


Figure II.2 : la durée du sommeil en fonction de l'Age [21].

II.2.1.3 Le besoin de maintien de la température corporelle

Maintenir la température de corps dans les limites normales est une nécessité pour les êtres humains et spécialement pour le bébé et les nourrissons à cause de l'immaturation de leur centre thermorégulateur, Il aura donc du mal à maintenir sa température corporelle au niveau normal (entre 36,5 et 37,5 °C) dans un environnement thermiquement confortable pour l'adulte.

Pour cela la température ambiante entre 20 et 22 °C est parfaite (bien sûr on utilise des couvertures légères à ajouter ou à retirer au besoin, selon la température de la chambre) [22].

II.2.1.4 Le besoin de boire et de se nourrir

Le besoin d'alimentation joue un rôle très important chez le bébé et quand il s'agit de boire et de se nourrir, il n'a pas le même rythme ni les mêmes besoins qu'un autre par exemple : de la naissance jusqu'à ses 5-6 mois, un bébé a exclusivement besoin de lait pour s'alimenter, car il est la référence qui apporte tout ce dont il a besoin comme des éléments nutritifs nécessaires (c'est en plus un élément de protection qui renforce le lien mère enfant), et à partir de 6 mois son alimentation se

diversifiée (la figure II.3), avec l'introduction d'aliments solides par exemple une purée de légumes...etc[23].

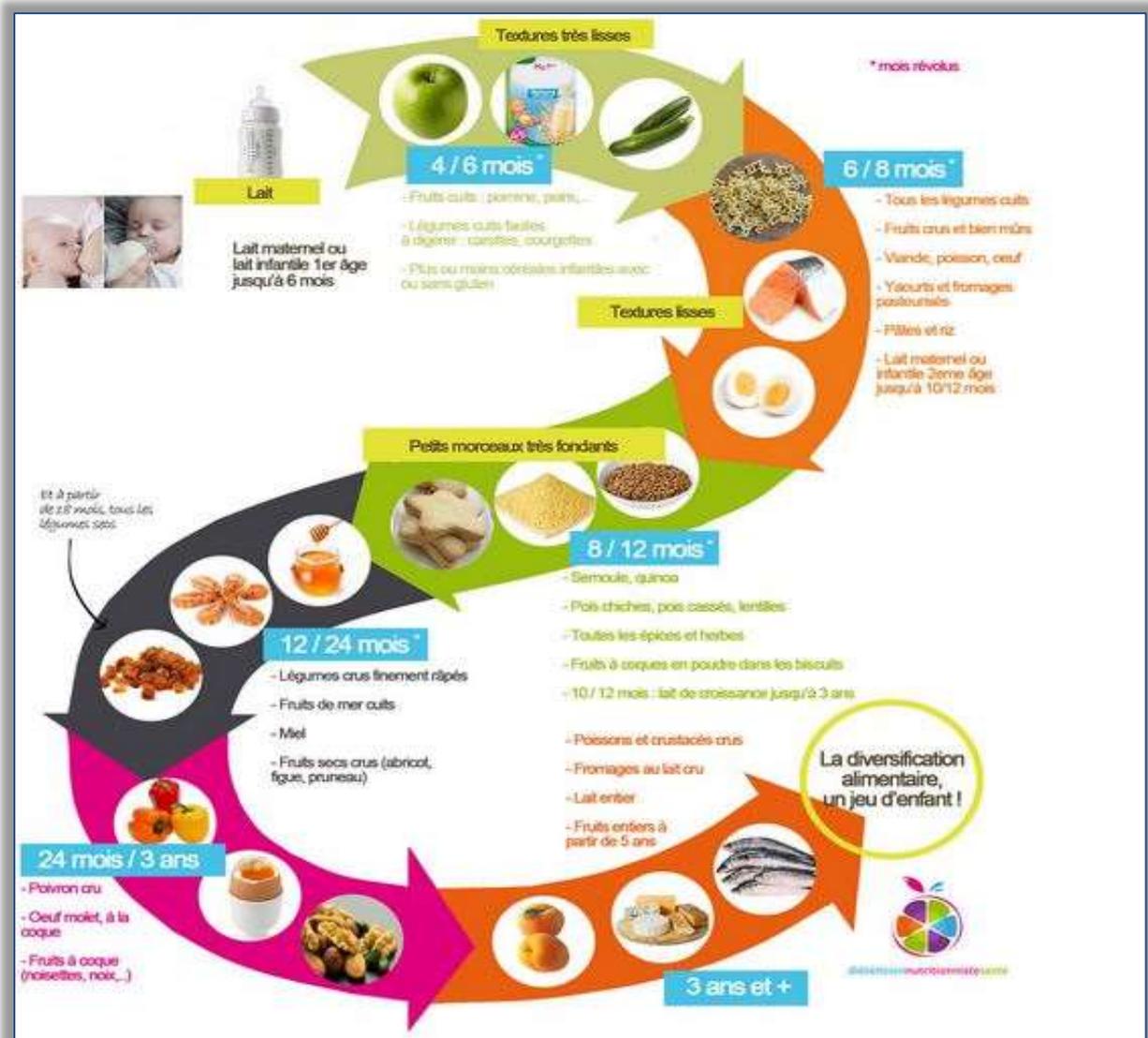


Figure II.3 : la diversité d'alimentation pour les bébés [24].

II.2.2 Les besoins de sécurité

Il comprend :

II.2.2.1 La sécurité physique

Il signifie le fait de proposer un environnement (la maison, la chambre de bébé...etc.) adapté dans lequel peuvent grandir et passer la plupart du temps sans les mettre en danger (les fuites de gaz...etc.).

II.2.2.2 la sécurité sanitaire

En leur fournissant les soins nécessaires pour les prévenir des maladies, par exemple : les maladies respiratoires à cause de l'humidité car : le taux d'humidité trop faible peut irriter les voies respiratoires sensibles du bébé et affecter la qualité de son sommeil. Par ailleurs, un taux d'humidité trop élevé est propice au développement des microbes et augmente les risques d'infection d'une allergie ou de l'asthme, pour cela Là, le taux d'humidité idéale pour les bébés est entre 40% et 60%).

II.3. La chambre d'un bébé intelligente :

Les enfants naissent avec de nombreux besoins nécessaires pour les satisfaire en permanence, afin de mener une vie saine et sans problèmes auxquels ils peuvent être exposés, et le fait de ne pas répondre à ces besoins entrave sa bonne maturité, et comme ce sont de petits êtres qui ne peuvent pas répondre à certains de leurs besoins en soi comme sa faim, son inconfort, sa peur, etc., ils dépendent donc complètement aux parents ou de quiconque pour répondre à ces exigences qu'ils peuvent exprimer en pleur ou par des crises ...etc.

Étant donné que les bébés sont la chose la plus précieuse de tous les parents, et la capacité de les observer est un cadeau inestimable, et malgré que les parents aient de nombreuses responsabilités comme leurs travaux ...etc. Ils essayent toujours d'offrir le meilleur à leurs bébés pour répondre à tous leurs besoins nécessaires et puisqu'ils passent la plupart de son temps dans sa chambre tels que la période de son sommeil ou les moments où la mère est occupée à faire d'autres tâches, il est nécessaire que sa chambre doit répondre à certaines normes de sécurité pour être saine, sûre, confortable et parfaite où ils passeront la première partie de leur vie et il pourra vivre sans aucun risque et que ses parents peuvent s'éloigner de la chambre sans s'inquiéter.

C'est pour cette raison, on peut rendre la chambre de bébé intelligente pour son confort et faciliter même un peu le suivi de l'enfant et répondre à ses besoins pour les parents.

II.4 Principe de la chambre intelligente :

La chambre intelligente représente la mini-version de la maison intelligente qui peut assurer le confort des bébés et les protéger contre des dangers qui peuvent les menacer telles que des températures élevées, de l'humidité ou une suffocation due à des gaz toxiques ou à une chute du lit lors de ses mouvements ...etc, lorsque les parents sont occupés à faire d'autres choses.

C'est pour cette raison , la chambres de bébé intelligente a été inventé pour donner aux parents la possibilité d'observer leurs bébés car elle fournit les informations nécessaires en temps opportun aux parents et leur permet de surveiller et d'examiner les performances de leurs bébés.

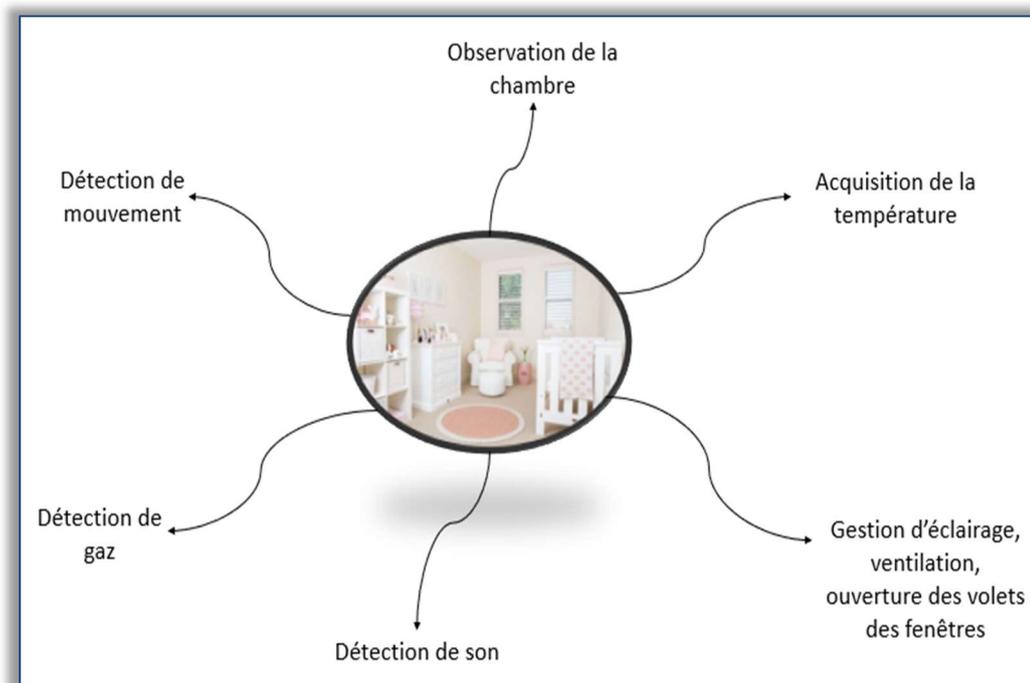


Figure II.4 : les fonctions d'une chambre intelligente.

II.4.1 Fonction de détection de mouvement

Cette fonction permet de détecter la présence d'une personne sur la chambre et le réveil du bébé par un détecteur de mouvement qui nous avons placée l'un sur le lit du bébé et l'autre près de la porte de la chambre. Il sera utilisé pour déclencher une alarme en cas de la présence d'une personne ou le réveil du bébé par leur mouvement sur son lit.

II.4.2 Fonction de détection de gaz

Cette fonction consiste de capter les fuites de gaz, il est apte à détecter le butane, le propane, le méthane, l'alcool, l'hydrogène, et il apte aussi de détecter les incendies à travers de la détection de fumée. Puis il informe les utilisateurs (les parent.... etc) par une alarme en cas des dangers.

II.4.3 Fonction de l'acquisition de température

Après la mesure de la température via un capteur, les utilisateurs seront capables de savoir la température de la chambre et la température corporelle de bébé qu'ils seront affiché sur l'application de commande et contrôler le climat à l'intérieur de la chambre.

II.4.4 Fonction de détection du son

La pleure c'est la seule manière utilisée par les bébés pour exprimer leurs besoins quotidiens : faim, douleur, peur, ennui, fatigue, et de communiquer avec les personnes qui les entourent. Pour cela nous utilisons un capteur du son qu'il est apte de détecter le pleur du bébé.

II.4.5 Fonction de gestion d'éclairage, ventilation, ouverture et fermeture des fenêtres

Cette fonction permet à l'utilisateur à partir un simple bouton sur l'application de commande avec son smart phone ou sur Tablet de faire le contrôle de l'éclairage (allumer/éteindre) des lampes au sien de la chambre, ouverture des fenêtres et activer le si la température ambiante dépasse les limites normale (entre 20 et 22).

II.4.6 Fonction d'observation de la chambre

Cette fonction vous permet de voir tout ce qui se passe dans la pièce, par exemple, qui est dans la pièce, l'état de l'enfant, qu'il soit endormi ou non ... etc. par le regard de flux vidéo posé sur n'importe quel écran (TV, téléphone ou tablette).

II.5 La structure d'une chambre intelligente

Pour faire cette chambre, nous avons réalisé le système comme il est montré sur la figure suivante (Figure II.5) :

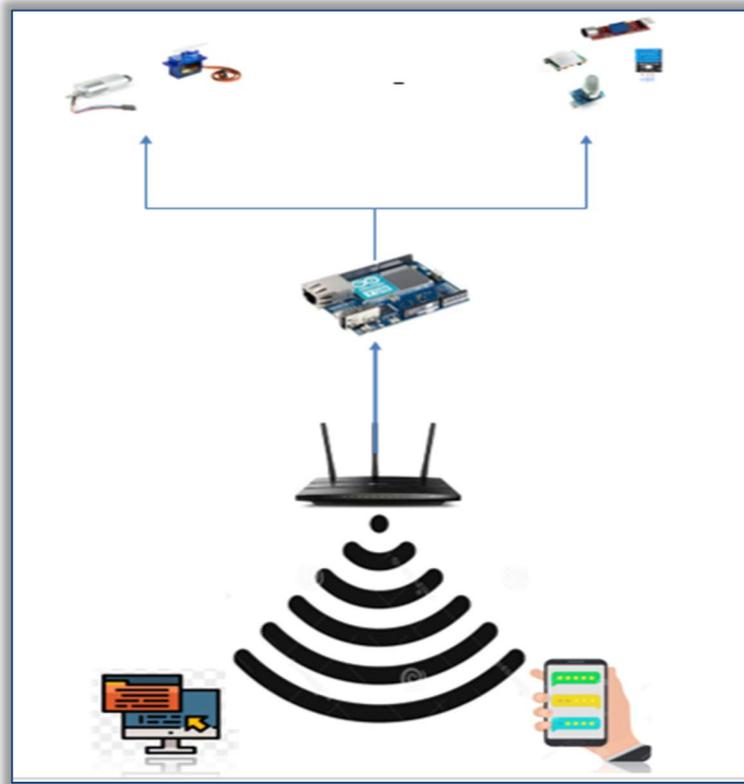


Figure II.5: Structure d'une chambre intelligente.

L'utilisateur va communiquer avec la carte programmable à travers l'internet pour transmettre des informations et envoyer des données. Les données obtenues par les capteurs sont envoyées à la carte programmable qu'il va à son tour les traiter puis elle effectue des actions ou transmette des informations sur l'état du capteur aux utilisateurs (sur un Tablet, Smartphone ...cet). De plus, ces informations peuvent être visible sur un écran ou bien sur un interface Homme Machine IHM.

II.6. Interface homme machine

Interface, Interaction, la communication ou le dialogue homme machine représente l'ensemble des mécanismes d'échange d'information entre un humain et une machine pour accomplir une tâche précise ou atteindre un but particulier pour l'humain.

Dans notre projet la communication entre la chambre et l'utilisateur est faite via l'internet sous forme d'une application web et pour créer notre interface de commande. Il n'est plus imaginable de développer sans faire appel à certains termes comme :

II.6.1 Modèle client/serveur

Le modèle client-serveur s'articule autour d'un réseau auquel sont connectés deux types d'ordinateurs le serveur et le client. Le client et le serveur communiquent via des protocoles. Le client-serveur représente un dialogue entre deux processus informatiques par l'intermédiaire d'un échange de messages [25].

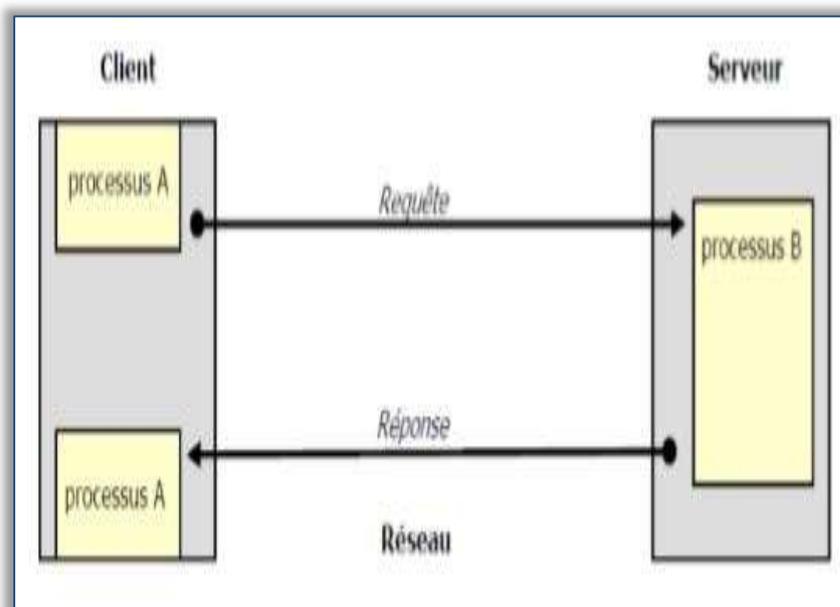


Figure II.6 : Modèle client/serveur [25].

II.6.2 Serveur http :

Le serveur HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) a été développé par le World Wide Web. Sa création est due à un défaut du FTP qui ne supportait pas un format de donnée très précis, le HTTP fût en clair une révolution, puisqu'il permit de coder les données en nombre binaire. Le serveur HTTP a connu une série d'évolution, pour pallier aux défauts des anciennes versions, dont notamment la durée de connexion entre un internaute et le serveur.

Les ordinateurs utilisant le serveur HTTP sont appelés "serveur web". Un certain nombre de ces ordinateurs ont choisi de servir d'hébergeur pour site web. Les clients du serveur HTTP sont principalement les navigateurs internet comme "Internet Explorer » [26].

II.6.3 Client http :

C'est un processus qui envoie des demandes à un serveur et attend la réponse de cette opération par un message en retour.

II.6.4 Application web :

Une application web c'est une application hébergée sur un serveur et accessible à n'importe quel navigateur sur n'importe quel appareil et ne nécessite pas d'installation sur les machines clients, il permet de connecter une personne à une machine ou à un système pour le contrôle ou le collecte des informations en temps réel grâce à une interface utilisateur graphique. Il en découle les avantages suivants :

- ✚ Elle est accessible via tous les navigateurs, que ce soit Google chrome, Mozilla Firefox, etc., ainsi que par tout système d'exploitation.
- ✚ Il n'est pas nécessaire d'installer le logiciel sur chaque ordinateur.
- ✚ L'application Web est souvent protégée par la protection du serveur.
- ✚ Lorsque l'application Web est mise à jour sur le serveur, la modification apparaît sur tous les utilisateurs sans télécharger la mise à jour

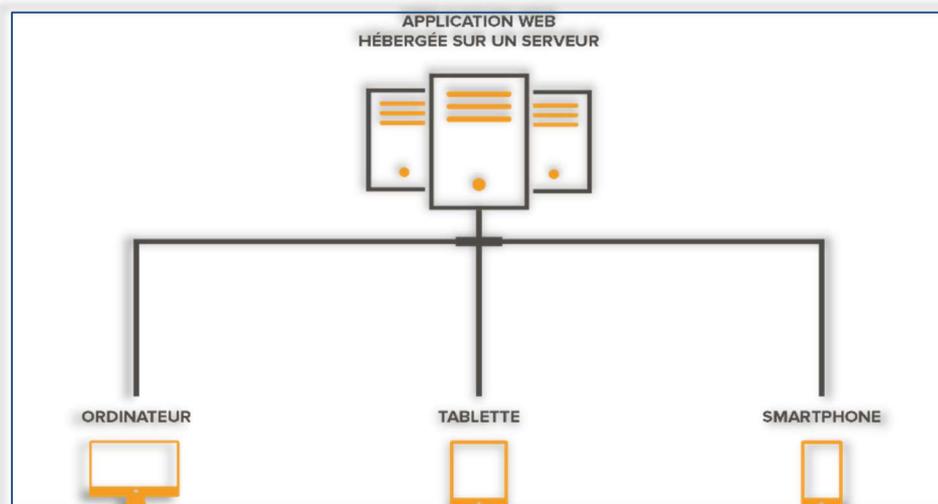


Figure II.7 : accès à l'application web depuis plusieurs types de terminaux [27]

II.7. Présentation de l'interface homme machine :

Pour la communication avec notre système et gérer sa situation de manière optimale, il est nécessaire de développer une interface homme machine qui se présentera sous forme d'une application Web. Et pour le design et la programmation de notre application web on a besoins de : HTML pour le contenu et CSS pour la décoration + PHP et MySQL pour gérer les informations entre les utilisateurs et la base de donner au serveur.

La figure suivante (Figure II.8) représente la première page de notre interface homme machine



Figure II.8: la première page d'application web.

Après la vérification de l'email et le mot de passe, on sera redirigé vers la page principale de notre interface homme -machine. Notre application contient 04 pages qu'elles sont : Accueil, Commande, Caméra, contacter nous.

II.6.1 la page accueil (Home)

Cette page (Figure II.9) nous donne des informations globales sur les éléments les plus importants de notre projet, Il contient :

- Etat de l'actionneurs (fenêtre, Alarme, lampe, ventilateur).
- Etat de capteurs (capteur de mouvement, de température, de sons, de gaz...) .
- La barre de navigations contient les noms des pages existantes
- Log out



Figure II.9: la page d'accueils.

Remarque

- PIR1 / PIR2 = les deux capteurs de mouvement.
- Co2 = capteur de gaz.
- Sons = capteur de sons.

II.7.2 la page de commande

Cette page nous permet de contrôler tous les actionneurs de chambre, il contient 6 commandes :

- La commande « Manuelle » : permet à l'utilisateur de contrôler tous les actionneurs manuellement comme l'activation et désactivation de ventilateur, allumage et éteindre de lampeetc.
- La commande « Automatique » : permet de contrôler le système en respectant tous les conditions (la température, la détection de mouvement...).
- La commande « Ventilateur » pour activer et désactiver le ventilateur.
- La commande « Lampe » pour allumer et éteindre la lampe.
- La commande « ouverture » pour ouvrir la fenêtre.
- La commande « fermer » pour fermer la fenêtre.



Figure II.10 : la page de commande.

II.7.2 la page Caméra :

Cette page permet de surveiller la vidéo de la caméra dans la chambre.

II.8. Conclusion :

Pour faire une chambre de bébé intelligente, d'abord on doit connaître tous les besoins de bébé tels que : le besoin de sommeil, de respiration, d'alimentation, de maintien de la température corporelle et le besoin de sécurité qui est représentés par un environnement propice à une croissance saine et exempt de maladies telles que la fourniture de la température ambiante nécessaire et l'absence de fuites de gaz...etc.

Aussi, dans ce chapitre on a présenté l'interface Homme-Machine (Application web) qu'on utilise pour la commande de notre projet avec la description des différentes pages de cette application.

Dans le chapitre suivant on présente tous les composants utilisés pour la réalisation de notre projet at aussi on présente les étapes de la simulation de notre prototype, et l'implémentation de programme de chaque fonction de notre système. Ensuite, on teste la performance de notre système.

Chapitre03

Teste et simulation

III.1. Introduction :

Dans ce chapitre on met notre travail dans un contexte générale, tout d’abord on commence par le fonctionnement général de système, Ensuite on présente les outils utilisés et leurs fonctions dans le système et enfin le teste de fonctionnement de notre système

III.2. Fonctionnement de système :

Le fonctionnement de notre système est montré sur la figure suivantes (Figure III.1) :

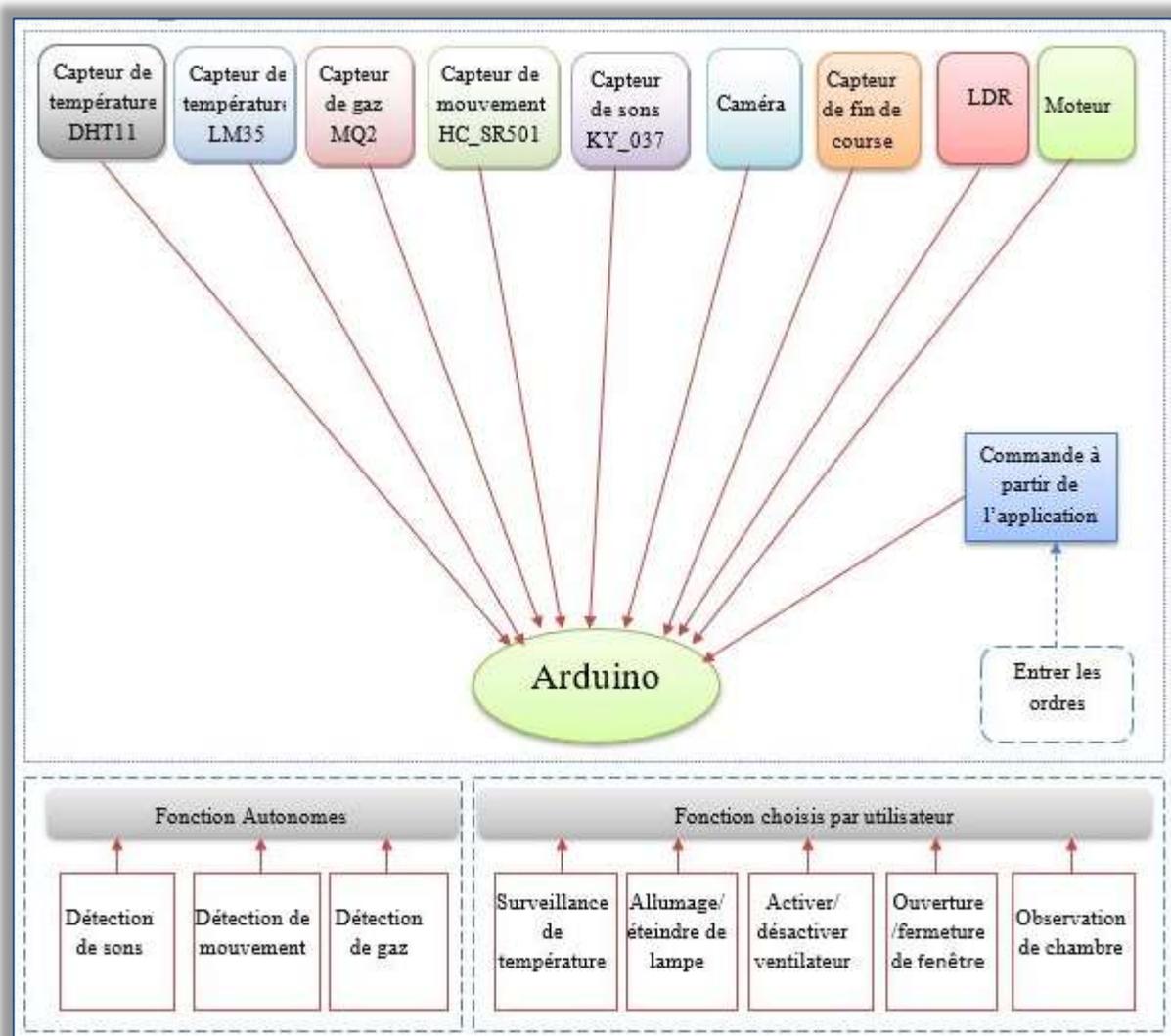


Figure III.1 : fonctionnement de système.

Comme on a mentionné dans la figure précédente (**Figure III.1**), le fonctionnement de la chambre de bébé intelligente est divisé en deux groupes :

- **Les fonctions autonomes** : Ce sont des fonctions dédiées pour faire une tâche précise (déclencher une alarme, envoyer une notification) afin d'informer les parents qu'il y a un événement indésirable par exemple : ils permettent de déclencher une alarme s'il y a une détection de sons, de mouvement ou une fuite de gaz ...etc.
- **Les fonctions choisis par l'utilisateur** : ils permettent aux parents de faire plusieurs actions comme la consultation de la température et l'humidité, l'allumage du lumière ...etc.

III.3. Les composants utilisés :

La réalisation de ce système nécessite le fonctionnement de 2 parties qu'ils sont :

- La partie de commande : Arduino Yun
- La partie opérative : les capteurs et les actionneurs.

III.3.1. Arduino Yun :

Arduino Yun (Yun est un mot chinois qui veut dire « cloud ») est une carte similaire à la carte Arduino Leonardo (qui utilise le même processeur « Atmel Atmega 32u4 ») auquel a été ajouté en parallèle avec un processeur Atheros AR9331 qui support une distribution linux basé sur OpenWrt et se nommant Lininio. La carte suppose un wifi intégré, un support Ethernet, un port à USB-A, un slot pour carte SD permet le stockage externe de données [28].

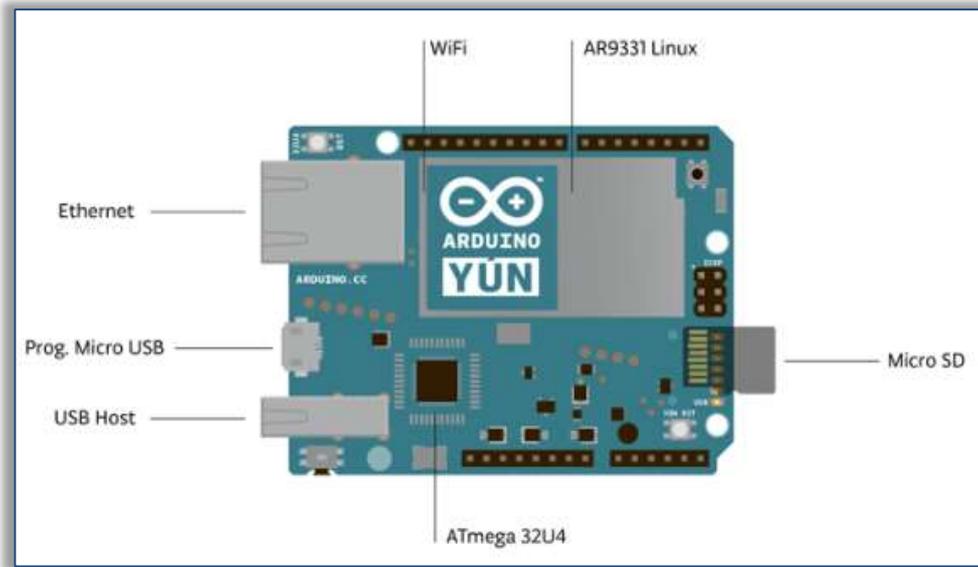


Figure III.2 : Arduino Yun [28].

La communication entre l'Atmega 32u4 et Atheros 9331 est faite grâce à une liaison série asynchrone (UART). Cette communication est facilitée par la librairie « Bridge »[28].

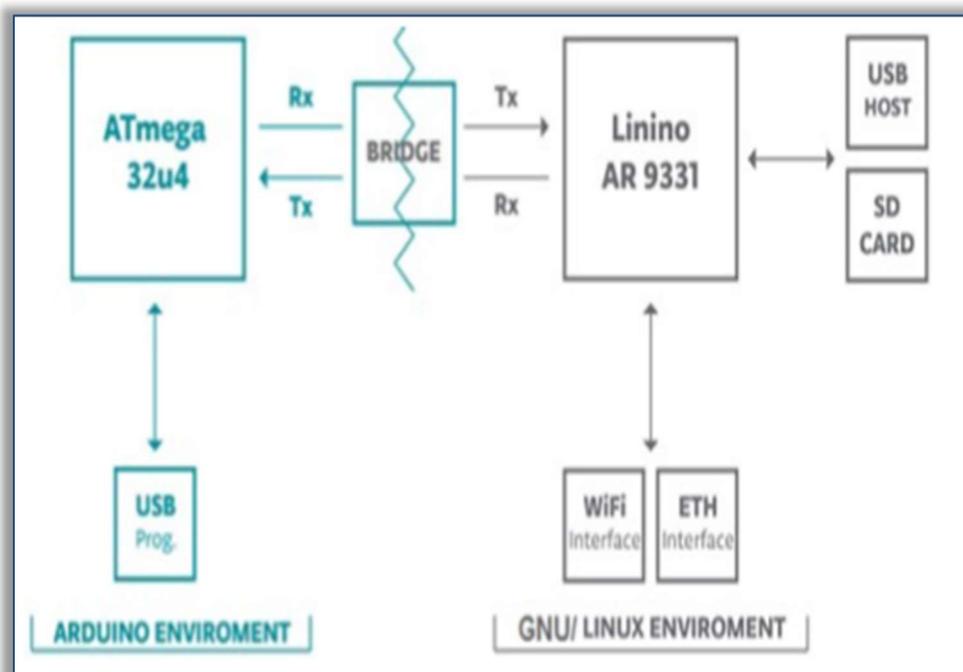


Figure III.3 : la communication entre atmega32u4 et atheros 9331 [28].

❖ **Caractéristiques techniques :**

➤ Microcontrôleur Atmega32u4

Tableau III.1 : caractéristique de Atmega32u4 [28].

Tension de fonctionnement	5V
E/S numériques	14
Sorties PWM	7
Entrées analogique	6
Intensité par broche E/S	40 mA max
Intensité par broche 5V	500 mA max
Intensité broche 3,3 V	50mA max
Mémoire Flash	32 Ko
SRAM	2,5 Ko
EEPROM	1 Ko
Vitesse d'horloge	16Mhz

➤ **Microprocesseur Atheros 9331 :**

Tableau III.2 : Caractéristique de Atheros9331[28].

Tension de Fonctionnement	3,3 V
Ethernet	802.3 10/100Mbit/s
Wifi	802.11b/g/n 2,4 GHz
USB type	2.0 Host
Lecteur de carte	Micro-SD
RAM	64MB DDR2
Mémoire flash	16MB
SRAM	2,5 Ko
EEPROM	1 Ko
Vitesse d'horloge	400 MHz

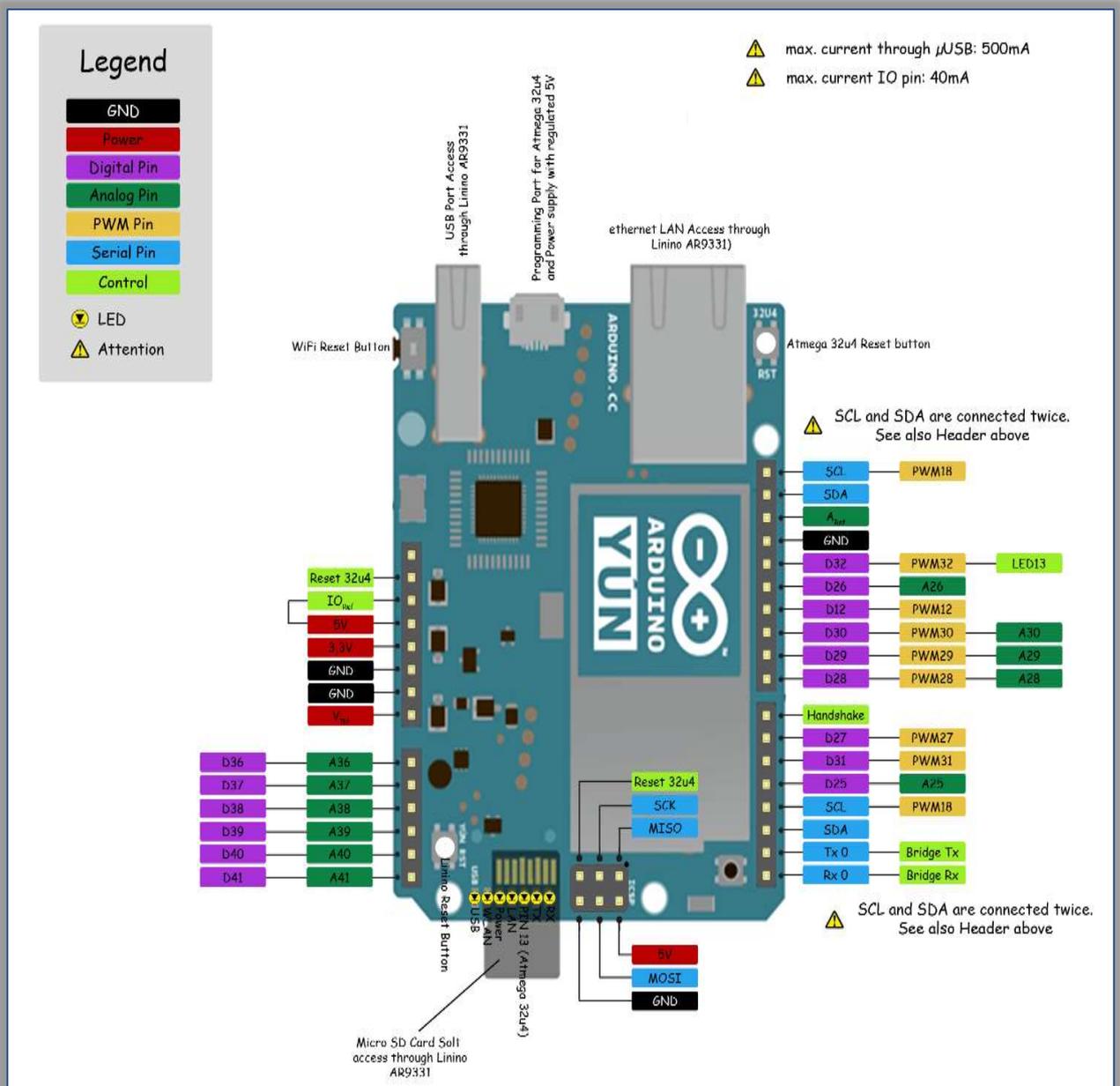


Figure III.4 : Brochage de l'Arduino Yun[28].

III.3.2 Les capteurs

Parmi les capteurs utilisés dans le domaine d'électronique, on utilise

III.3.2.1 Capteur de mouvement

Le capteur de mouvement ou PIR(HC_SR501) est capable de détecter les mouvements, la présence ou l'absence des objets. Il détecte les rayonnements infrarouges émis par les objets autour de lui, or la plupart des objets émettent des IR suivant leur température.

Alors il n'émet aucun rayonnement, il dépend vraiment et fonctionne sur le rayonnement infrarouge émis ou réfléchi par les objets [14].

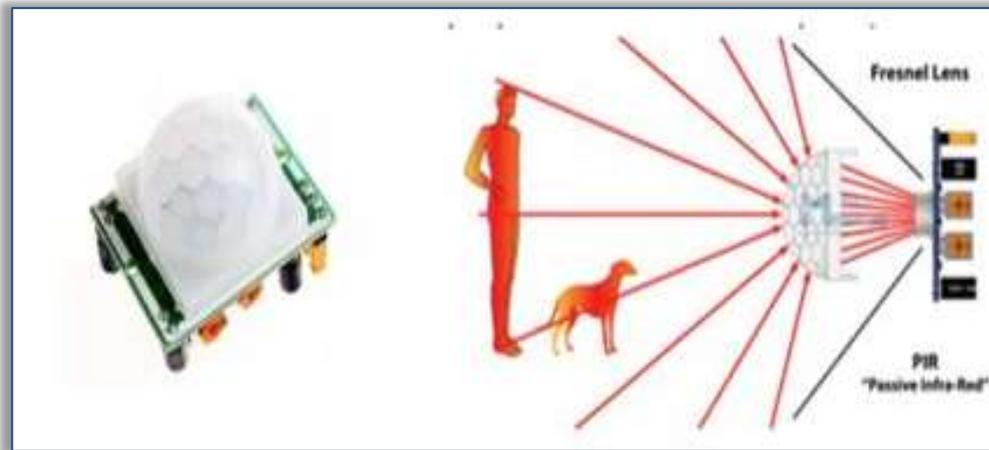


Figure III.5 : Module détecteur de présence ou de mouvement PIR HC-SR501[14].

Quand un mouvement a été pris en compte, le signal passe de l'état bas à l'état haut et un délai est déclenché. Une fois que le délai est terminé, le signal retourne à l'état bas. Ce capteur infrarouge a la possibilité d'être paramétré par son utilisateur. Pour cela, il dispose de deux potentiomètres l'une pour régler la distance de détection estimée par dans un cône de 110° avec un porté 7 mètres (comme la figure suivante montre) l'autre pour régler la durée de l'état haut après le mouvement détecté : la plage va d'environ 3 seconds à cinq minutes [14].

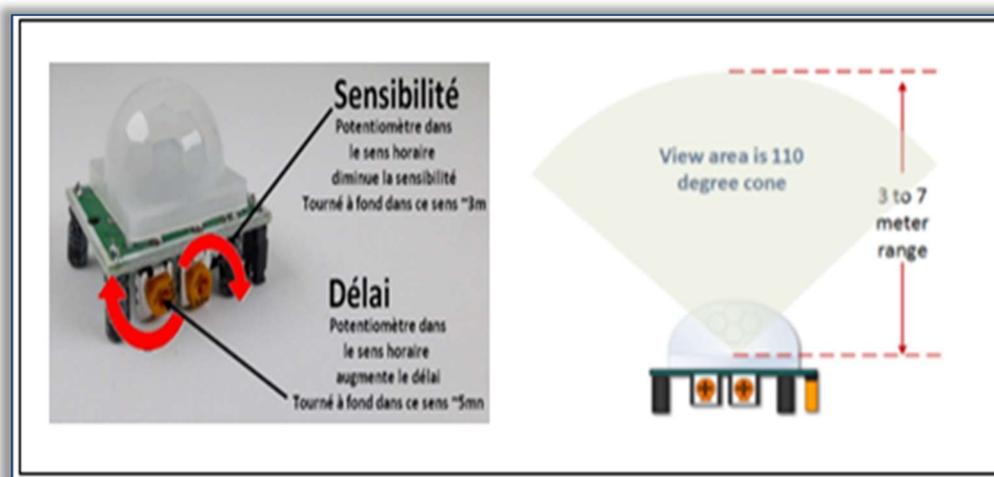


Figure III.6 : la portée de détection et le réglage de temporisation [14].

➤ **Branchement de PIR avec Arduino**

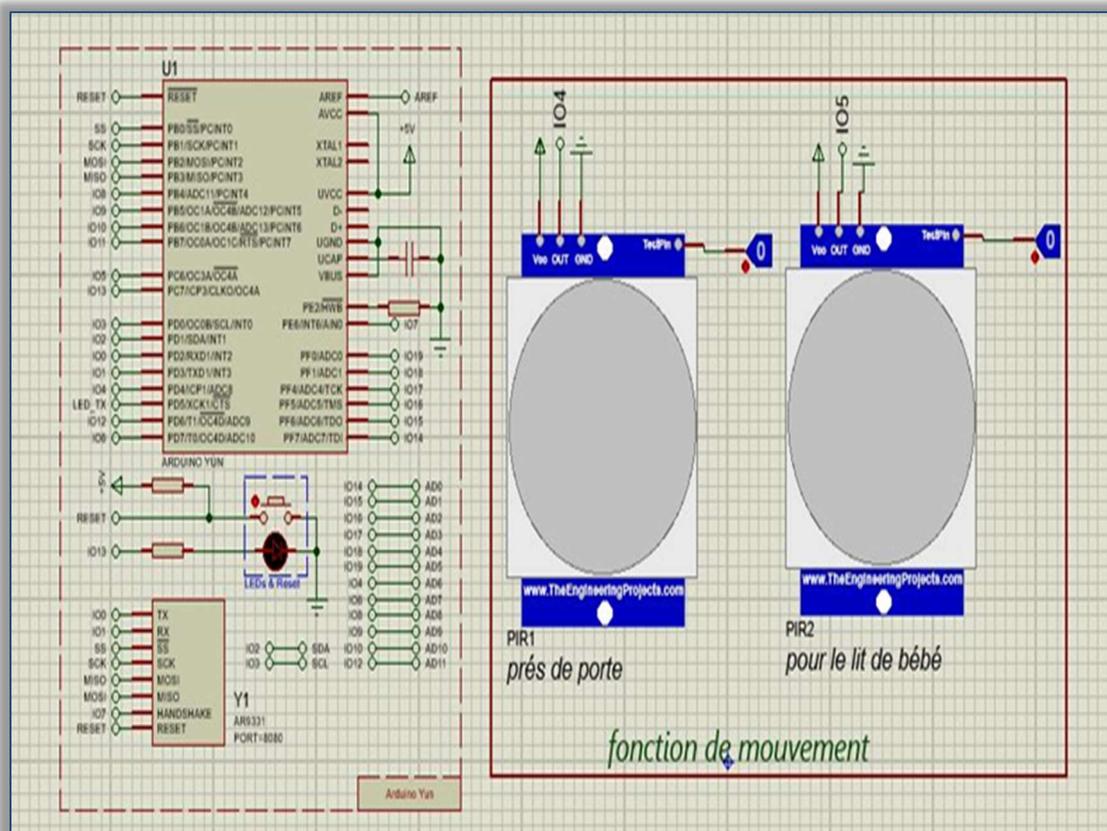


Figure III.7 : branchement de PIR avec Arduino

❖ **Caractéristique de branchement :**

V_{cc}= Relier à 5V.

GND= Relier à la masse.

OUT (PIR1) = Relier au pin 4 d'Arduino.

OUT (PIR2) = Relier au pin 5 d'Arduino.

Test Pin = Relier à Logic toggle (pour faire l'existence de mouvement).

III.3.2.2. Capteur de son

C'est un capteur utilisé pour la détection sonore, il délivre 2 sorties :

- La sortie numérique agit comme une touche et s'active lorsque l'intensité sonore a atteint un certain seuil.
- La sortie analogique délivre une valeur de tension de sortie en temps réel qui change avec l'intensité du son reçu par le microphone [29].



Figure III.8 : capteur de son [29].

Ce module est composé de trois éléments fonctionnels : Le capteur situé à l'avant du module effectue la mesure, le signal analogique est ensuite envoyé sur l'amplificateur pour amplifier le signal en fonction du gain déterminé par le potentiomètre et envoie le signal à la sortie analogique du module. Il convient de noter que le signal est inversé : plus la valeur mesurée par le capteur est haute, plus la tension de sortie est faible [29].

La troisième partie est composée d'un comparateur qui commute la sortie numérique et la diode lorsque le signal tombe en dessous d'une certaine valeur. La sensibilité peut être ajustée au moyen du potentiomètre [29]



Figure III.9 : : potentiomètre de la sensibilité [29]

➤ **Branchement avec Arduino :**

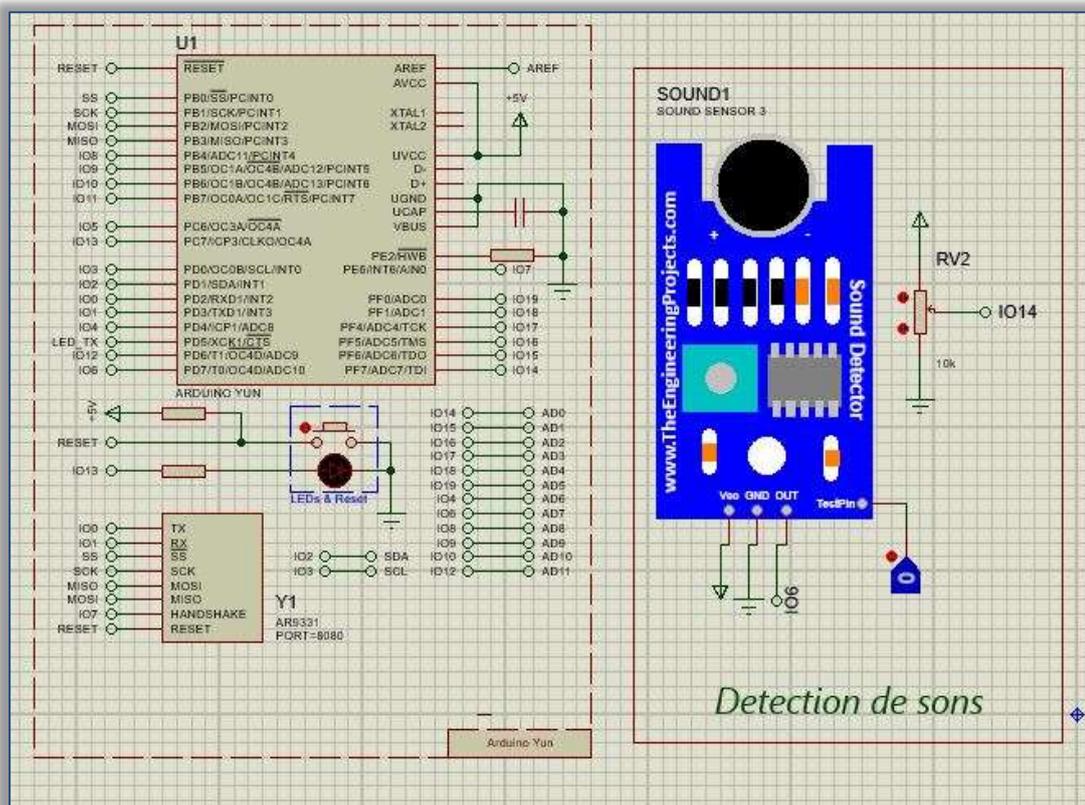


Figure III. 10: branchement de KY-037 avec Arduino.

❖ **Caractéristique de branchement :**

Vcc= Relier à 5V.

GND= Relier à la masse.

OUT = Relier au pin 6 d'Arduino.

Test Pin = Relier à Logic toggle (pour faire l'existence de Sons).

Remarque :

On a utilisé la résistance variable reliev avec le pin A0 pour présenter la sortie analogique du capteur.

III.3.2.3 Capteur de gaz :

C'est un capteur utilisé pour détecter la variation du gaz, polluant et fumées dans l'atmosphère, il peut détecter le H₂, le GPL, le CH₄, le CO, l'alcool, la fumée, le propane.

Le MQ-2 offre un temps de réponse rapide et une haute sensibilité ajustable via un potentiomètre, il peut mesurer des concentrations du gaz inflammable de 300 à 10.000 ppm et il peut fonctionner à des températures de -20 à 50°C et consomme moins de 150mA à 5A [12].

Ce capteur possède 2 types de sorties :

- Une sortie analogique, dont la tension de sortie varie en fonction de la concentration globale d'élément détecté (tous les gaz à la fois).
- Une sortie numérique, réglable à l'aide d'un potentiomètre à l'arrière du composant (l'utilisateur règle le seuil de détection du module, et ce dernier se déclenche si la concentration dépasse le seuil).

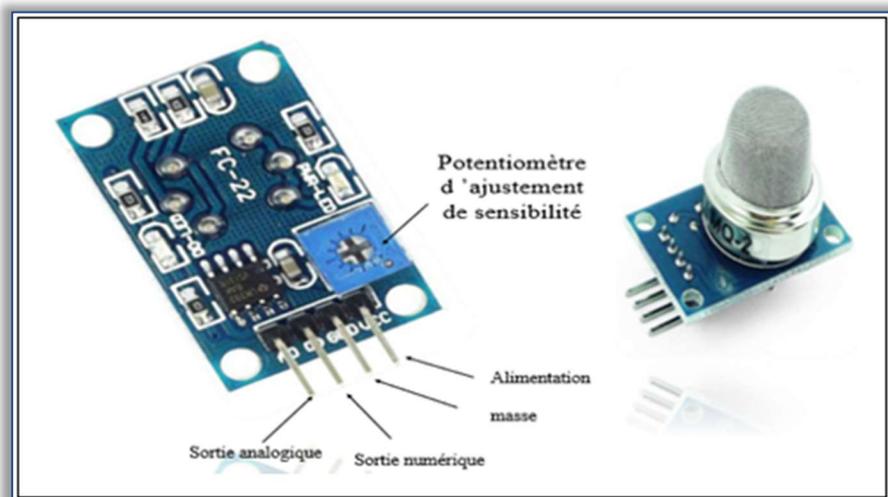


Figure III.11 : capteur de gaz MQ2.

➤ **Branchement avec Arduino :**

Le capteur MQ2 est branché avec l'Arduino comme la figure suivante :

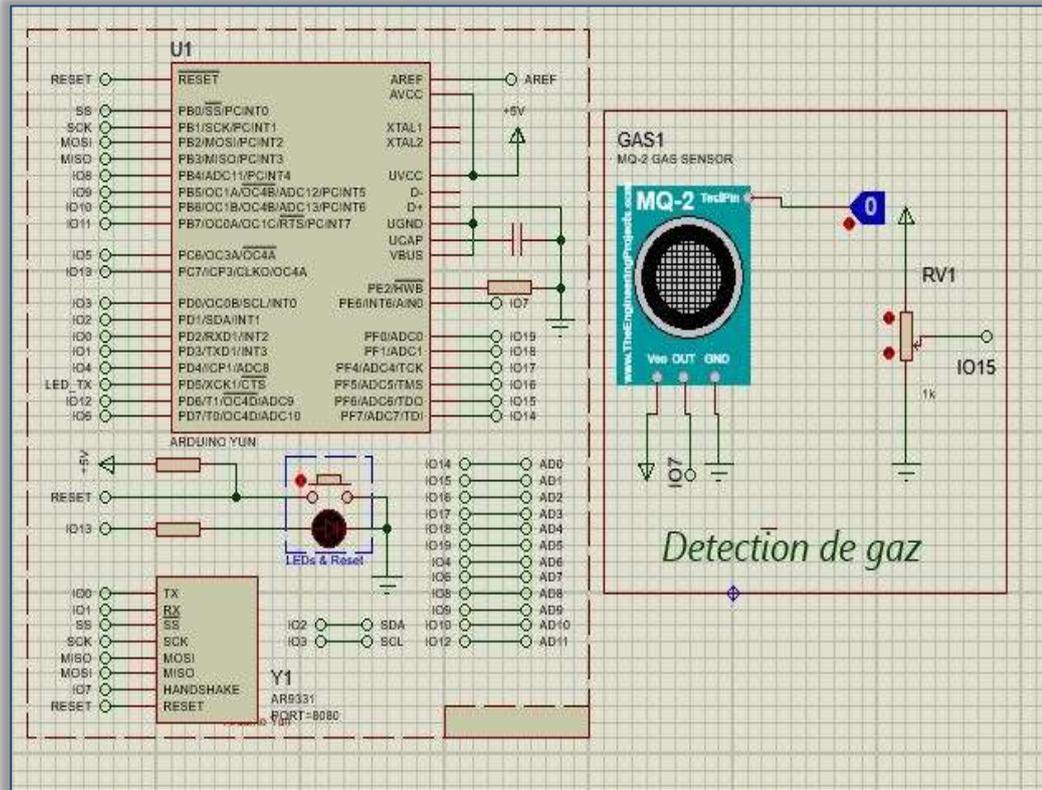


Figure III.12 : branchement de MQ2 avec Arduino.

❖ **Caractéristique de branchement :**

- Vcc= Relier à 5V.
- GND= Relier à la masse.
- OUT = Relier au pin 7 d'Arduino.
- Test Pin = Relier à Logic toggle (pour faire l'existence de gaz).
- La résistance variable relier avec le pin A1 pour présenter la sortie analogique du capteur

III.3.2.4 Capteur de température DHT11

Le DHT 11 est un capteur numérique permet de mesurer la température et l'humidité avec un signal numérique de sortie ; en utilisant la technique d'acquisition de signal numérique et la technologie de détection de la température et d'humidité pour garantir des produits d'une grande fiabilité et d'une excellente stabilité à long terme [12].



Figure III.13 : capteur dht11

Le capteur comprend un élément résistif et une idée des dispositifs de mesure de la température NTC humide, ainsi qu'un microcontrôleur 8 bits hautes performances connecté.

Il a les caractéristiques suivantes [12]:

- Tension d'alimentation : 3 à 5 volts.
- Consommation : comprise entre 0.5 mA et 2.5 mA.
- Sortie : données série.
- Température : de 0 à 50°C, précision : +/- 2°C.
- Humidité : de 20 à 96% RH, précision +/- 5% RH.

➤ **Branchement avec Arduino :**

Le capteur DHT11 est branché avec l'Arduino comme la figure suivante montre :

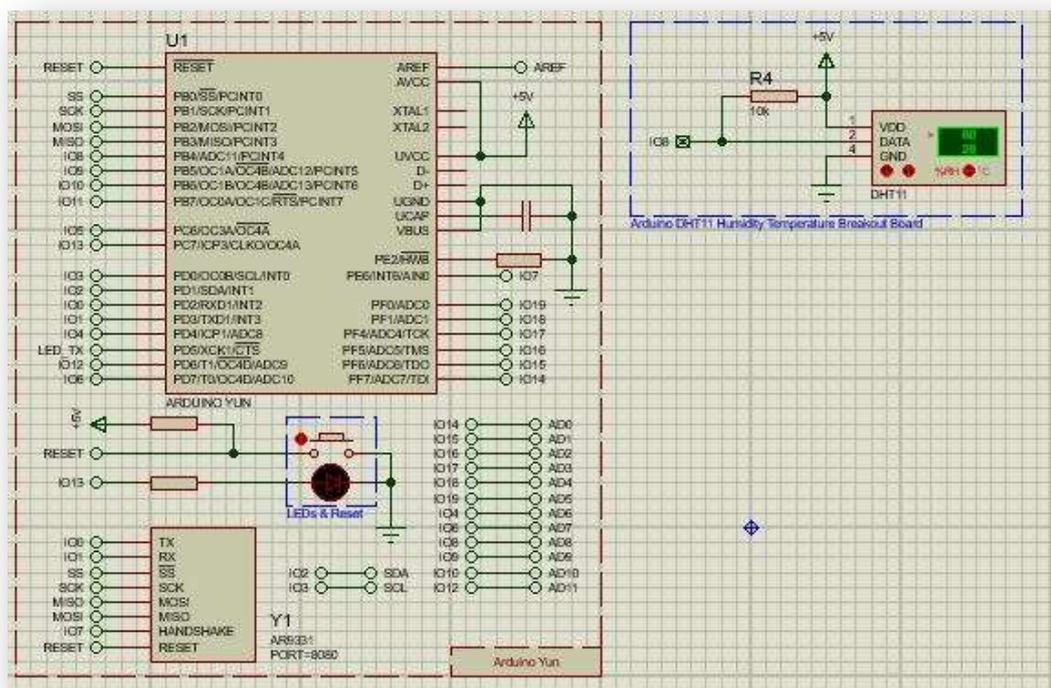


Figure III.14 : branchement de DHT11 avec Arduino.

Remarque :

La sortie de capteur DHT11 est relie à la pin 8 d'Arduino.

Remarque :

Le capteur LM35 relie à la pin analogique A3 de l'Arduino.

III.3.2.6 Capteur de lumière (Photorésistance/ LDR)

Une photorésistance cellules photoconductrices ou simplement photocellules c'est un dispositif sensible à la lumière dont la valeur de résistivité est variée en fonction de lumière incident. Plus il y a de lumière plus la résistivité diminue et inversement, avec beaucoup de lumière sa résistivité augmente [31].

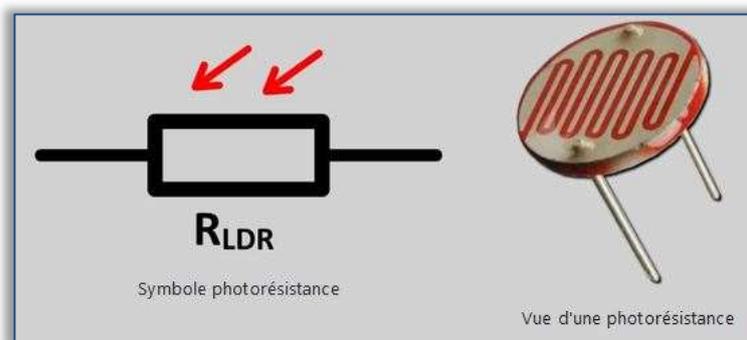


Figure III.17 : Capteur LDR [31].

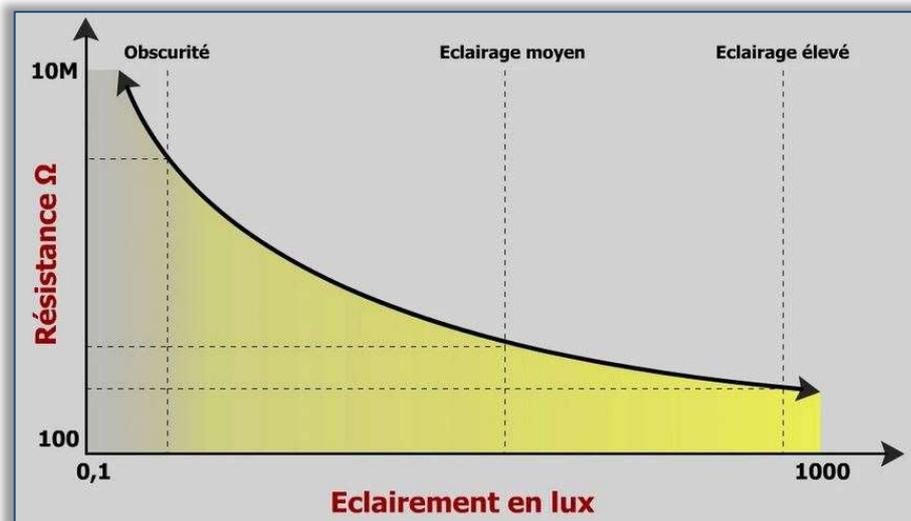


Figure III.18 : Courbe de l'éclairage et variation de LDR [31].

➤ **Branchement avec Arduino :**

Le capteur LDR est branché avec l'Arduino comme la figure suivante montre :

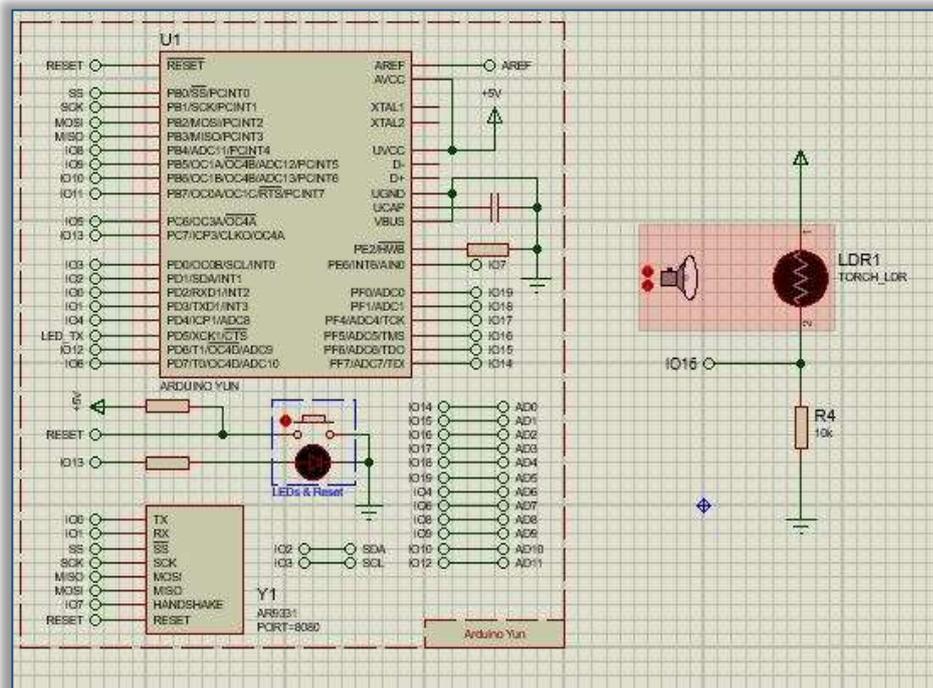


Figure III.19 : branchement de LDR avec Arduino.

Remarque

Le capteur LDR relie à la pin analogique A2 de l'Arduino.

III.3.2.7 Moteur DC

Un DC moteur (moteur à courant continu) est l'un des éléments très importants dans les projets électroniques, il permet de convertir l'énergie électrique en énergie mécanique dont leur principal avantage réside dans la facilité de régler ou de faire varier sa vitesse et la sens de vitesse.

III.3.2.8 Servo moteur

Le servomoteur est un moteur à courant continu avec une boîte de vitesses et un arbre qui donne au mouvement un couple plus élevé et une plus grande précision, il permet de faire la rotation d'un axe sur 180° et, dans certains types, à 360 degrés. Il est composé de trois pins, deux pour l'alimentation et un pour le signal.

III.4. La simulation :

Avant de passer à la réalisation pratique de notre système et afin de prévoir et d'analyser le comportement et fonctionnement de notre circuit on a eu recours à la simulation des différentes parties du système, pour cela on a utilisé le Logiciel Proteus qui nous permet de modifier le circuit comme si on manipulait un montage réel. Mais il faut toujours prendre en considération que les résultats obtenus sont un peu différents de celles du monde réel.

Pour piloter notre système on a utilisé Proteus Visual Designer / IOT Builder qui nous permet de développer des interfaces distantes pour notre projet en créant notre carte d'interface en ajoutant des boutons, des graphiques, etc. Adapté de la galerie des contrôles et pour la programmation on peut utiliser la méthode Organigramme de Visual Designer, le code C (Arduino) ou le code Python (Raspberry Pi) pour créer le lien entre l'interface et l'électronique.

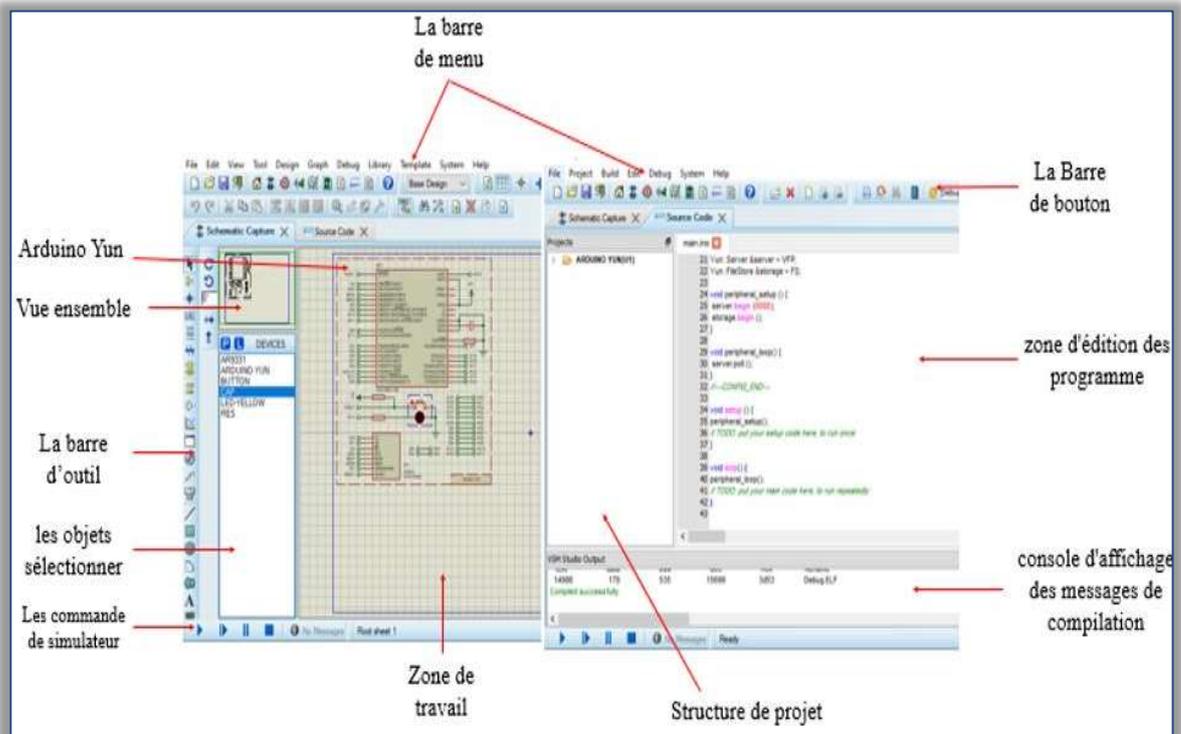


Figure III.20 : Création des schémas électronique dans Proteus.

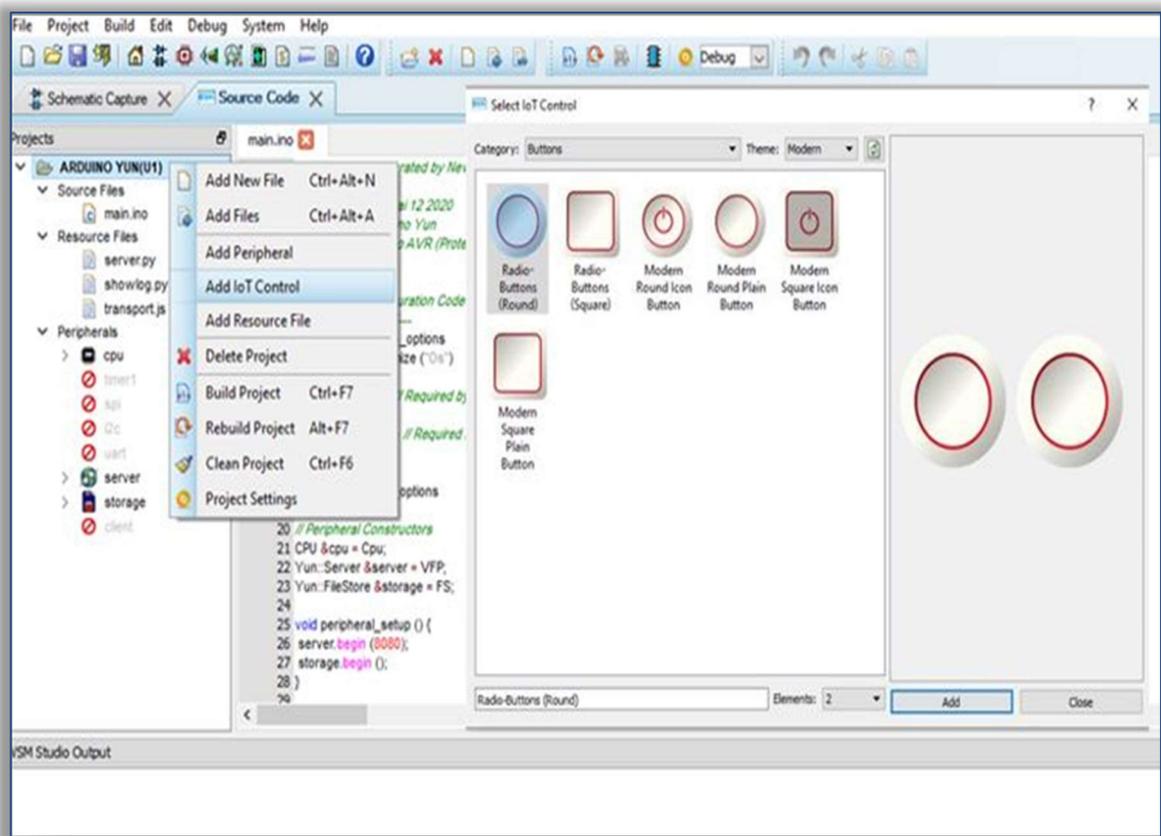


Figure III.21 : Création des contrôleurs IOT dans Proteus.

La commande de ce schéma est exécutée via 02 méthode :

- 01) **Logiciel Proteus** : l'exécution dans Proteus permet de visualiser un panneau virtuel qui nous permet de faire toutes les commandes.
- 02) **Application IoT Controller** : c'est une application disposée sur Play store qui nous permet de contrôler notre schéma.



Figure III.22 : Logo d'application IoT Controller.

La simulation de notre prototype est faite en 2 étapes :

III.4.1 : La simulation des fonctions autonomes :

Les fonctions autonomes sont représentées par les sous-fonctions suivantes :

- **La détection de mouvement** : qui permet de détecter la présence d'une personne par utilisation d'une PIR près de la porte de chambre et aussi détecter et le mouvement du bébé sur son lit à travers une deuxième PIR près de son lit, et par suit en affichant sur notre page web et lançant une alarme pour informer l'utilisateur qu'il y a un événement détecter
- **La détection de sons** : elle permet d'informer l'utilisateur (les parents) quand leur bébé pleure ou réveille par un capteur de sons. Qu'il se trouve près de lit de bébé pour obtenu un bon résultat.
- **La détection de gaz** : cette fonction permet de détecter s'il y a des fuites de gaz dans la chambre à l'aide de capteur MQ2, et en affichant les informations appropriées.
- **Organigramme** :

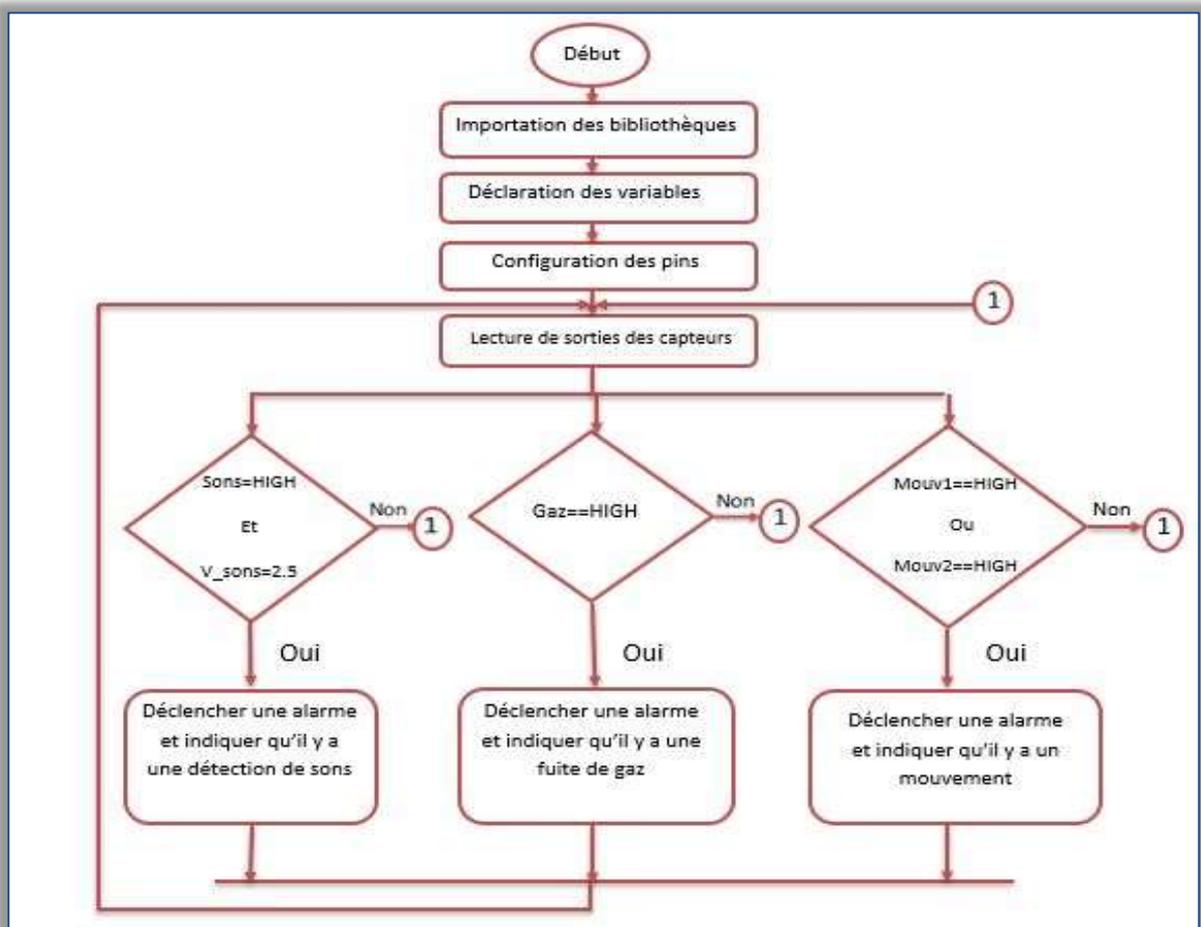


Figure III.23 : Organigramme de la fonction autonome.

Remarque

- Sons = Une variable pour la lecture de sortie numérique de capteur de sons.
 - V_sons = Une variable pour la lecture de sortie analogique de capteur de sons.
 - Gaz = Une variable pour la lecture de sortie numérique de capteur de gaz.
 - Mouv1/ Mouv2 =des variables pour la lecture des sorties numériques des capteur de Mouvement.
- **Simulation :**

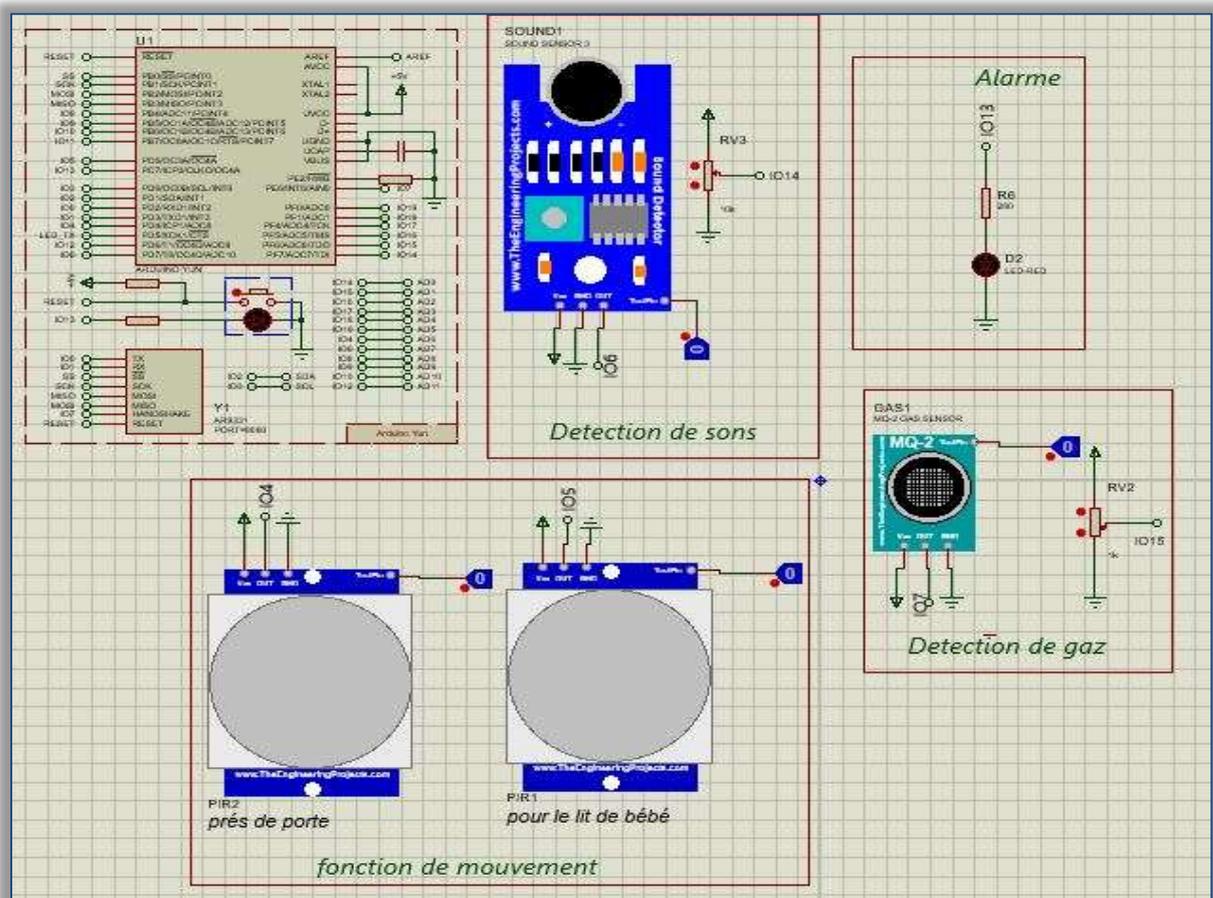


Figure III.24 : schéma des fonctions autonomes.

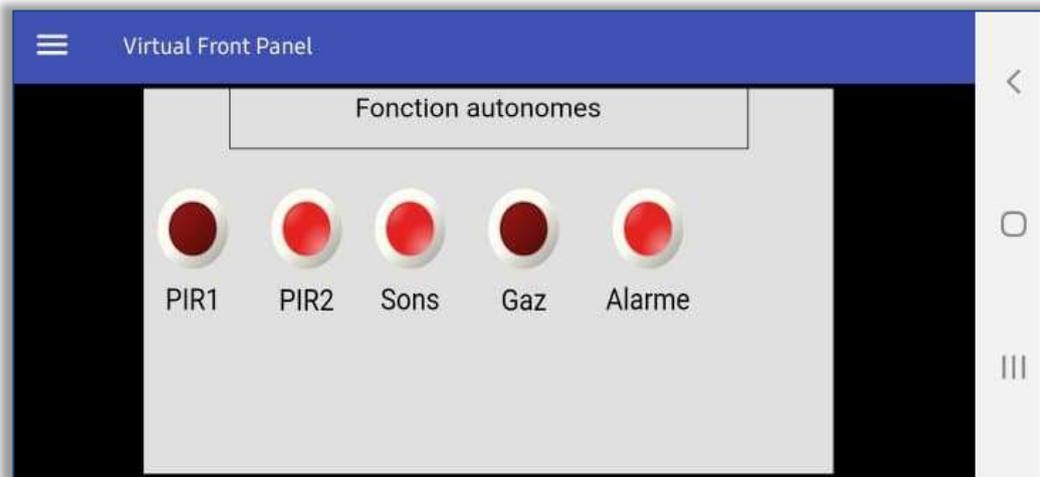


Figure III.25 : panneau virtuel de simulation des fonctions autonomes.

Remarque

- PIR1 : capteur de mouvement 1 (près de porte).
- PIR2 : capteur de mouvement 2 (pour le lit de bébé).
- Sons : capteur de sons.
- Gaz : capteur de gaz.

Cette simulation nous a permis de vérifier le bon fonctionnement de la fonction autonome qui permet d'activer une alarme et afficher les informations nécessaires sur le panneau virtuel qui permet de visualiser tous les événements.

L'alarme s'active dans les cas suivants :

- Une fuite de gaz : l'existence de gaz s'effectue par le test Pin de MQ2 qu'il relie avec la logique Toggle (la couleur rouge exprime l'existence de gaz).
- Détection de sons : on sait également que le capteur sonore capte tous les sons dans la chambre, et comme on veut spécifiquement capturer la voix d'un enfant (quand il pleure), pour cette raison on a utilisé un potentiomètre comme alternative à la sortie analogique de capteur.
- Détection de mouvement : on a utilisé 2 capteurs de mouvement l'un pour détecter l'entrée ou la sortie d'une personne de la pièce par le capteur près de la porte et l'autre pour détecter la réveil de bébé par le capteur près de lit.

III.4.2 : La simulation des fonctions choisies par utilisateur :

Ces fonctions permettent de faciliter certaines opérations aux parents, comme la surveillance de la température ou de l'humidité, l'activation du ventilateur... etc. La commande est effectuée toutes ces opérations via l'interface homme-machine à travers laquelle on a fait des commandes et obtient des informations.

III.4.2.1 : Consultation de température et d'humidité :

Le bébé ne s'adapte pas facilement aux variations de température ou à des températures qui seraient « extrêmes » pour lui à cause d'immaturation du système de thermorégulation, donc Il est important que la chambre de votre enfant soit à une température stable (entre 22c° et 24c°) et aussi l'air dans la chambre ne doit être ni trop humide, ni trop sec (entre 40% et 60%).

La fonction de consultation de température et d'humidité permet aux parents de connaître la température et l'humidité de la pièce et la température corporelle de bébé via notre interface homme - machine.

- Organigramme :

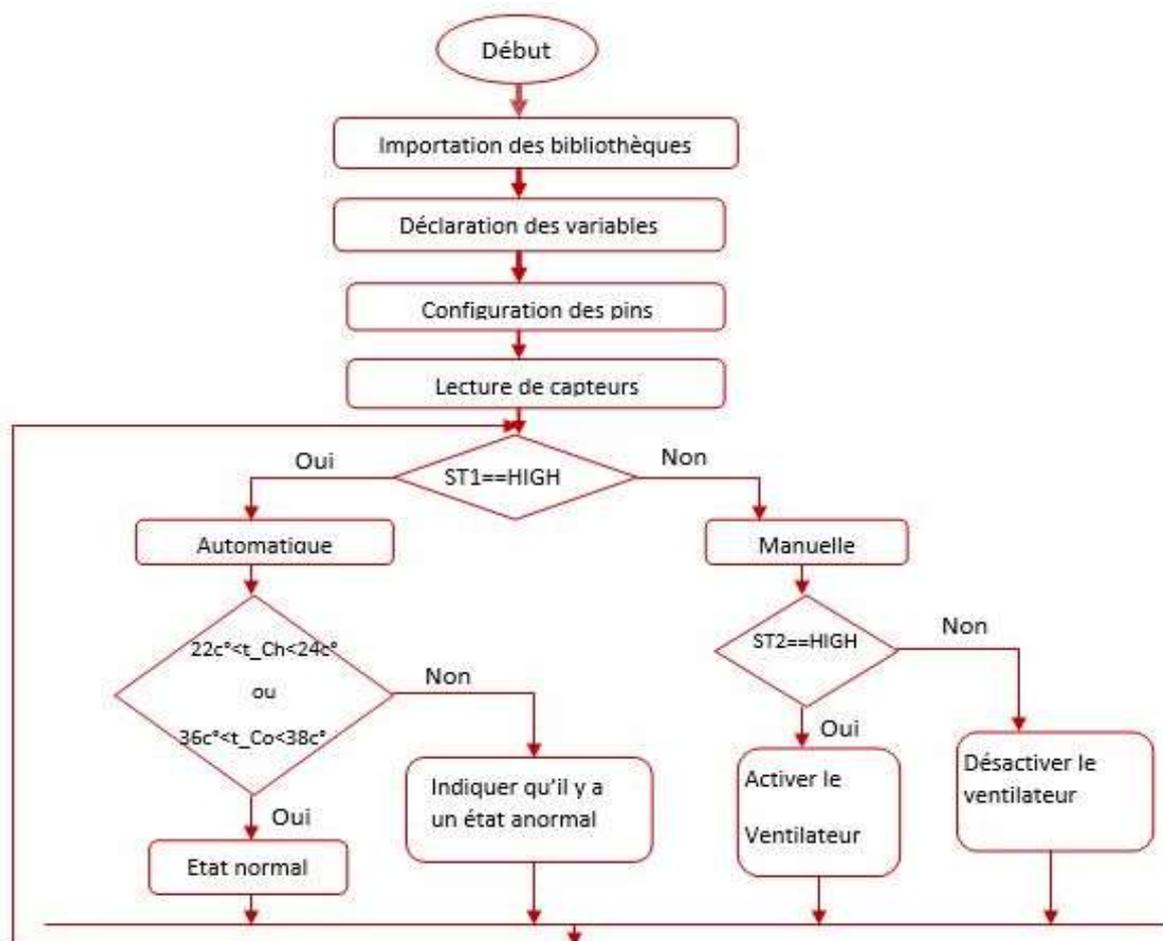


Figure III.26: Organigramme de consultation de température

Remarque

- t_{Ch} = la température de chambre.
- t_{Co} = la température corporelle.
- ST1 = switch pour le choix de fonctionnement (Automatique ou Manuelle).
- ST2 = switch pour activer ou désactiver le ventilateur.

• **Simulation :**

Le schéma électronique de notre fonction est comme suit :

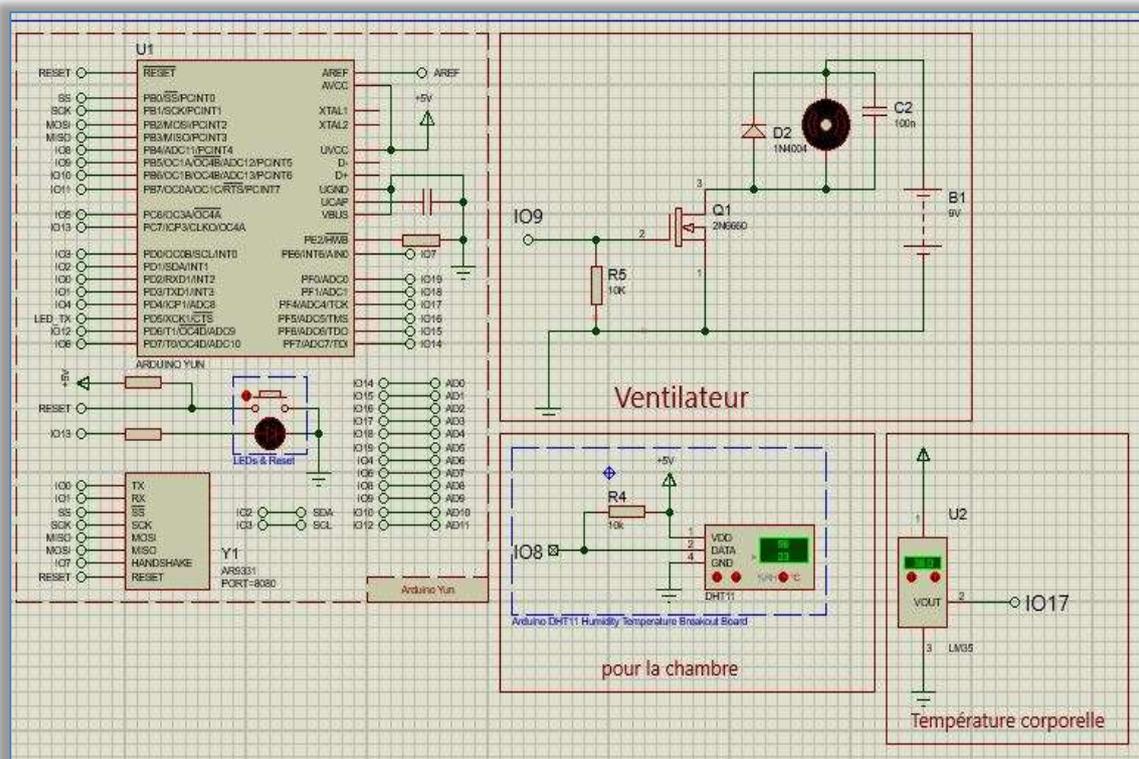


Figure III.27 : Schéma de fonction de consultation de température et d’humidité

La commande fait par le panneau virtuel qu’on a créé par IOT Builder (les deux figures suivantes montrent le panneau virtuel) :

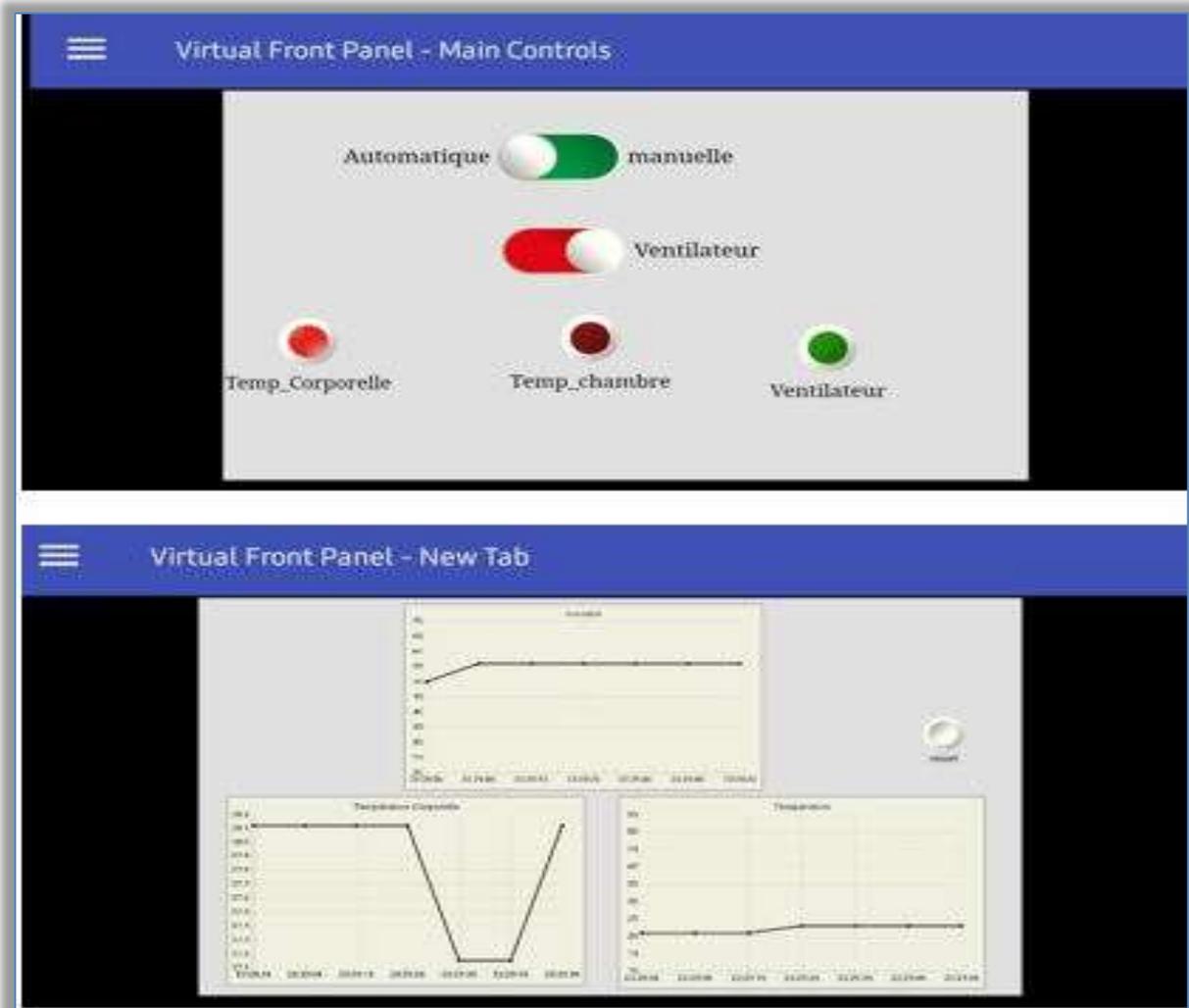


Figure III.28 : panneau virtuel pour la consultation de température et d'humidité.

Notre panneau virtuel contient 4 éléments qu'ils sont :

- 1- Switch pour indiquer le type de commande (Automatique ou manuelle).
- 2- Switch pour activer ou désactiver la ventilation.
- 3- 3 Led une pour indiquer l'état de ventilateur (s'allume lorsque le ventilateur est activé) et les autres s'allument lorsque la valeur de température de chambre et la température corporelle sont hors intervalle normale.
- 4- Trois graphiques montrant la valeur de la température de chambre et la température corporelle et de l'humidité en termes de temps.
- 5- Un bouton (RESET) pour effacer les informations des graphes.

III.4.2.2 : Gestion d'éclairage

Le rôle de ce système est le contrôle de l'éclairage dans la chambre, on a utilisé un LDR pour détecter intensité lumineuse dans la chambre et un relais pour la lampe. La commande de ce relais se fait par une touche on/off. L'organigramme suivant montre le raisonnement de système d'éclairage :

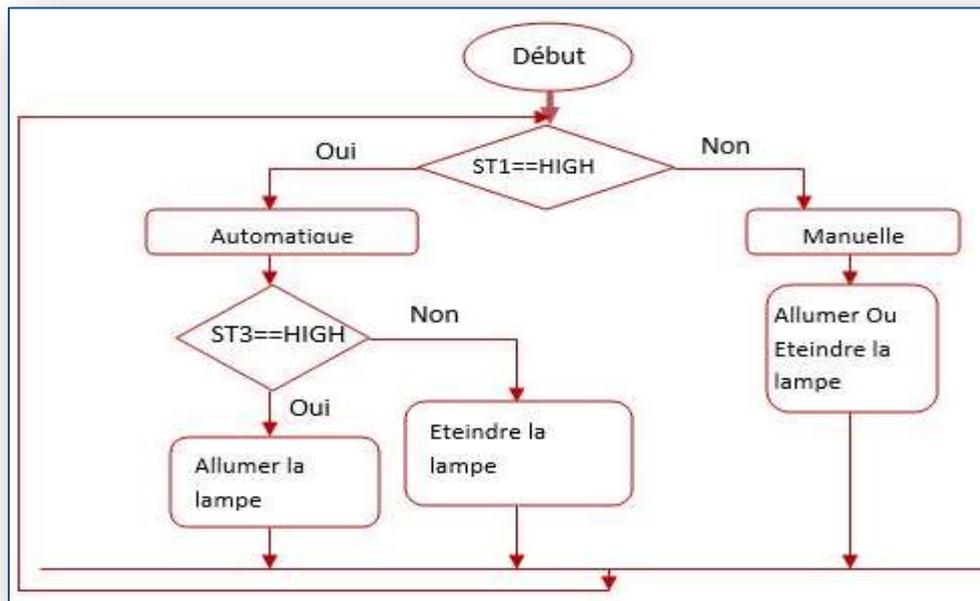


Figure III.29 : Organigramme de système d'éclairage.

Remarque :

- ST1 = switch pour le choix de fonctionnement (Automatique ou Manuelle).
- ST3 = switch pour allumer et éteindre la lampe.

Le schéma électronique de système d'éclairage est comme suit :

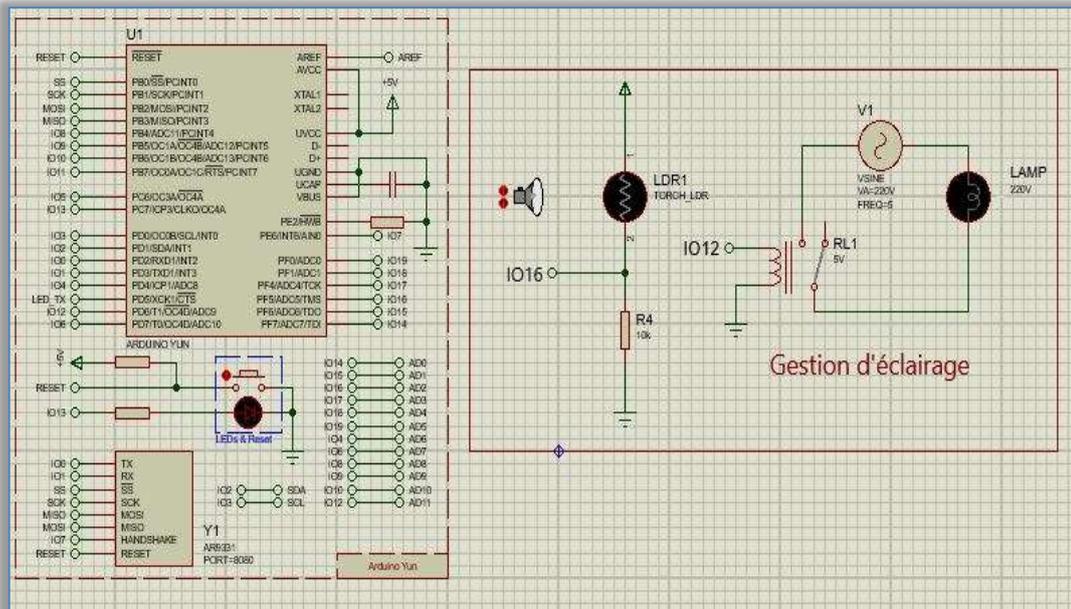


Figure III.30 : le schéma de système d'éclairage.

La commande de la lampe faite comme la figure suivante montre :

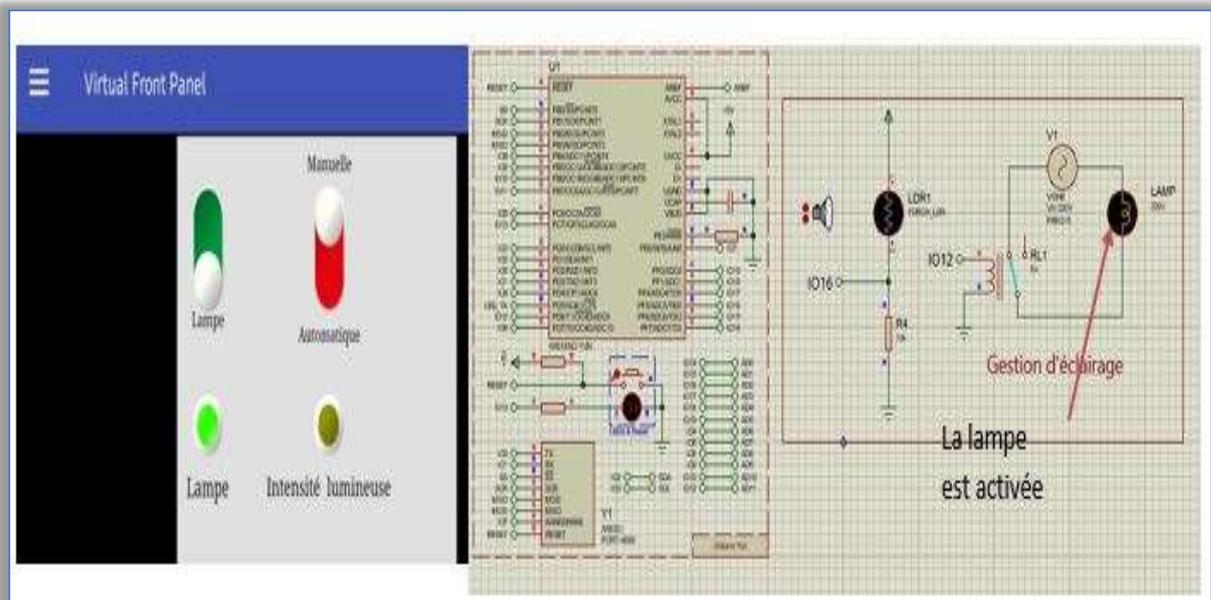


Figure III.31 : La commande de système d'éclairage.

Notre panneau virtuel contient 4 éléments qu'ils sont :

- 1- Switch pour indiquer le type de commande (Automatique ou manuelle).
- 2- Switch pour allumer ou éteindre la lampe.
- 3- 2 Led une pour indiquer l'état de lampe et l'autres s'allume lorsque l'intensité lumineuse de chambre passe une certaine valeur déterminée.

III.4.2.3. Système de gestion d'ouverture / fermeture de la fenêtre

Afin de commander l'ouverture et la fermeture de la fenêtre on a utilisé deux capteurs de fin de course pour indiquer l'état de fenêtre (ouverte ou fermée) et deux servo Moteur le premier pour contrôler l'ouverture et le deuxième pour contrôler la fermeture comme l'organigramme suivant la montre :

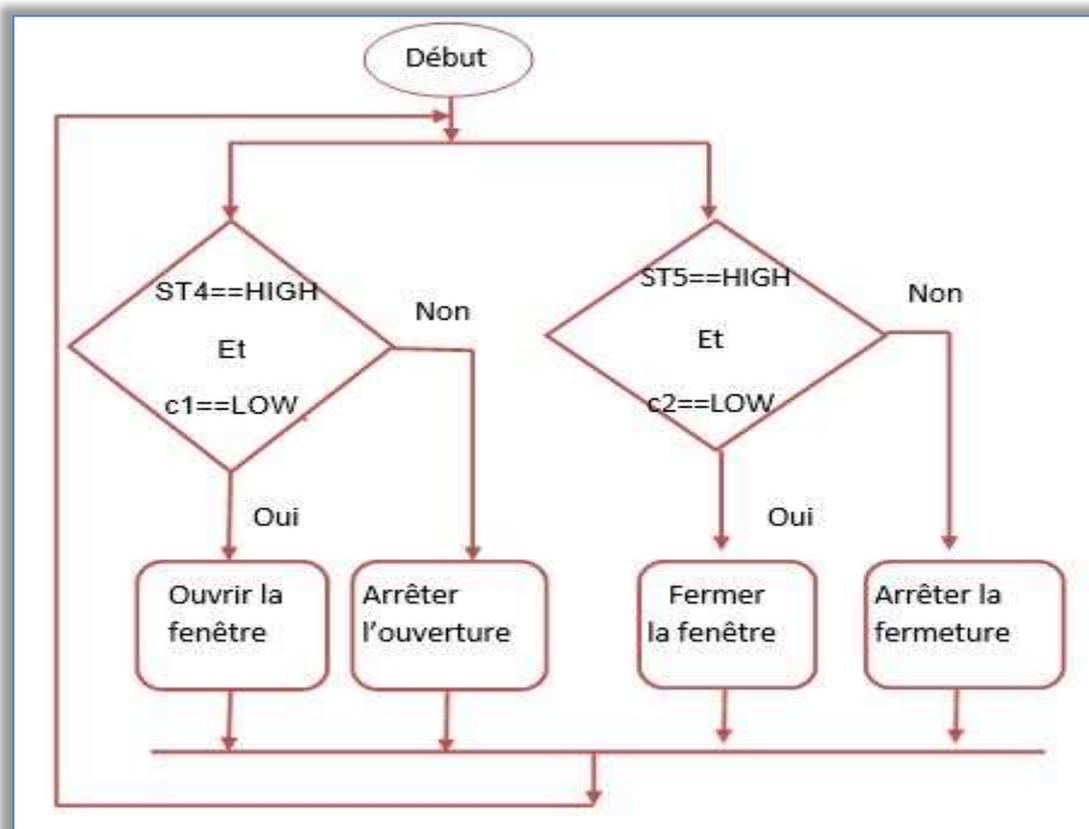


Figure III.32 : L'organigramme de gestion d'ouverture et fermeture de fenêtre

Remarque

- ST4 et ST5 = 2 switches pour l'ouverture et fermeture de fenêtre.
- c1 et c2 = 2 capteurs de fin de course.

Le schéma électronique de gestion d'ouverture et fermeture de fenêtre est :

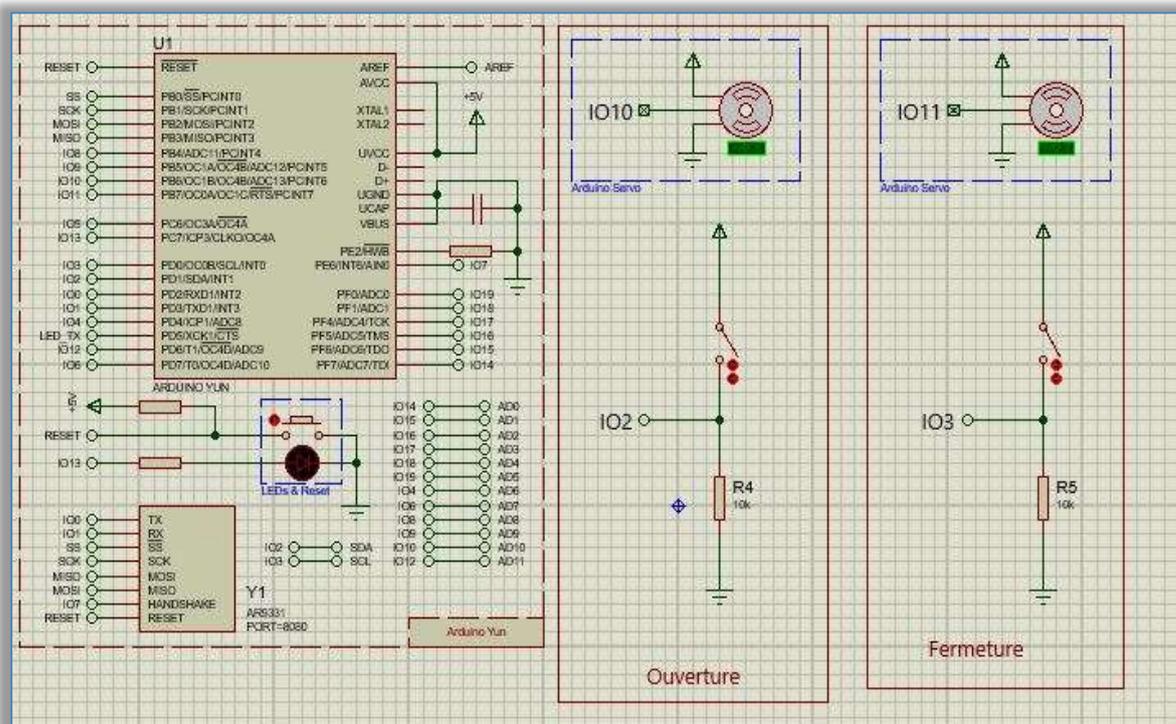


Figure III.33 : le schéma d'ouverture et fermeture de fenêtre

La commande d'ouverture et fermeture fait par 2 touches (2 switches) l'un pour l'ouverture et l'autre pour la fermeture et 2 led pour indiquer l'état de fenêtre (ouverte ou fermée) :

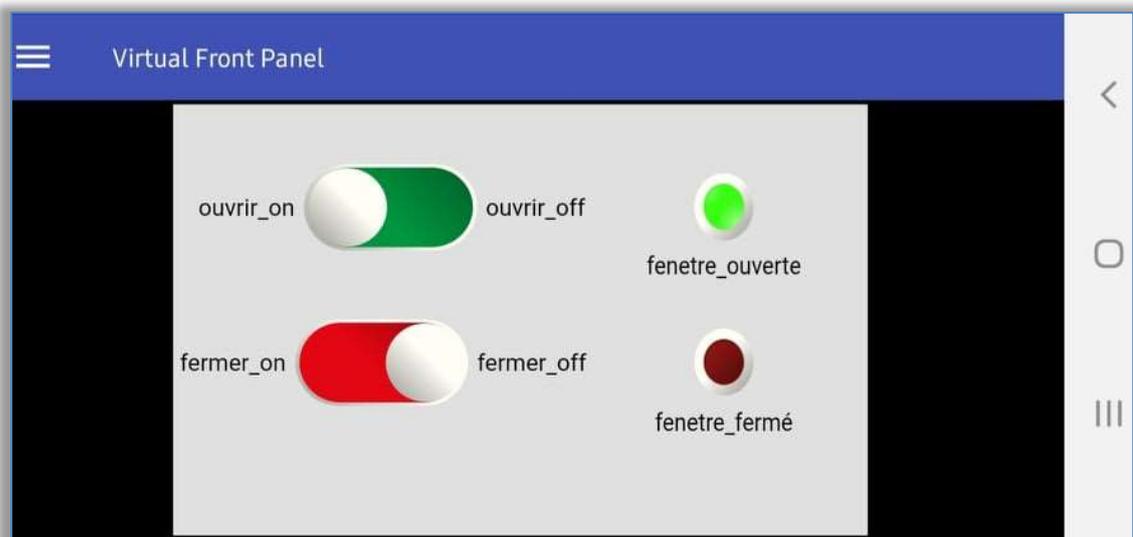


Figure III.34 : la commande d'ouverture et fermeture de fenêtre.

Ce panneau contient 4 éléments : 2 switches pour l'ouverture et la fermeture et 2 led pour indiquer l'état de fenêtre Où on note que lorsque l'ouverture de fenêtre est activée la led correspondant s'allume.

III.4.2.4. Simulation globale des fonctions choisies par utilisateur

La simulation globale des fonctions choisies par utilisateur comprend toutes les fonctions qu'on a mentionnés précédemment : fonction des consultations de température, gestion d'éclairage...etc (comme les deux figures suivantes montrent).

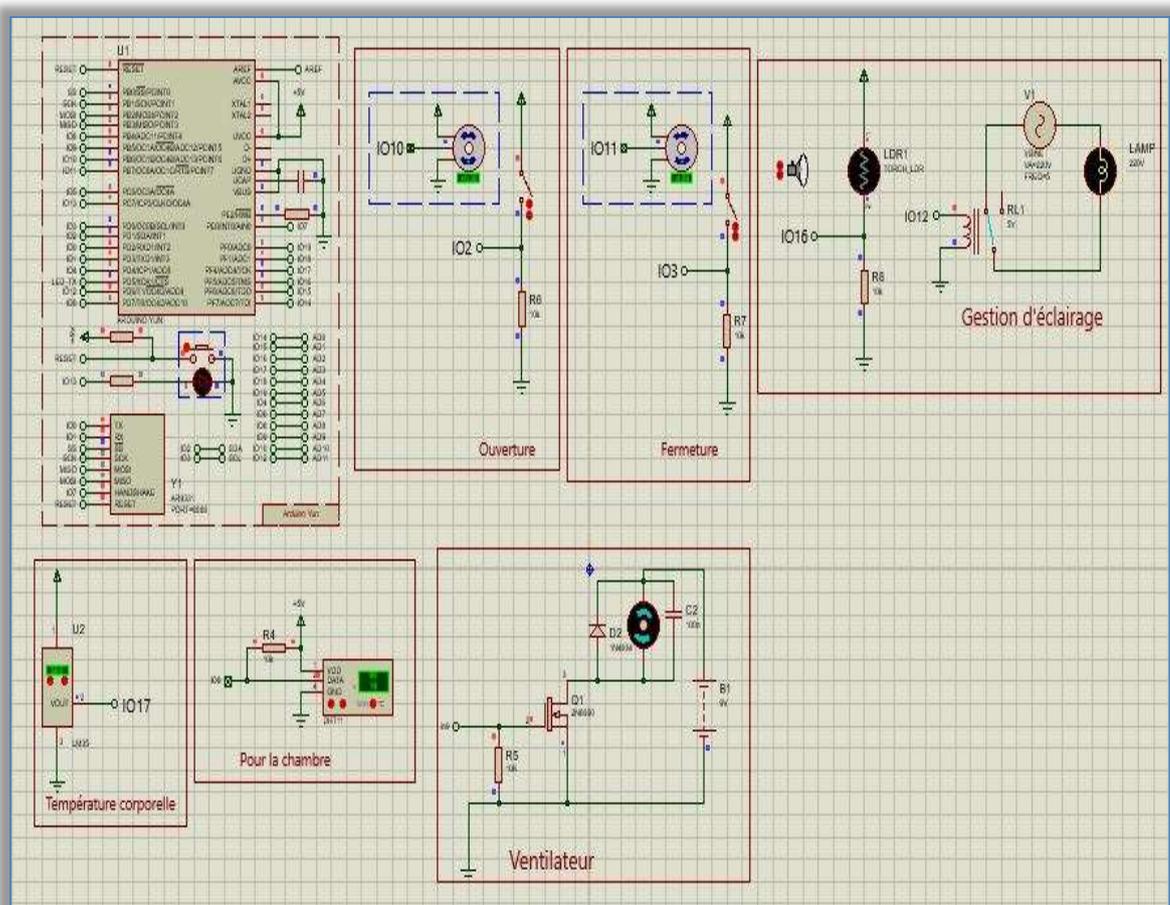


Figure III.35 : schéma globale de fonction choisies par utilisateur

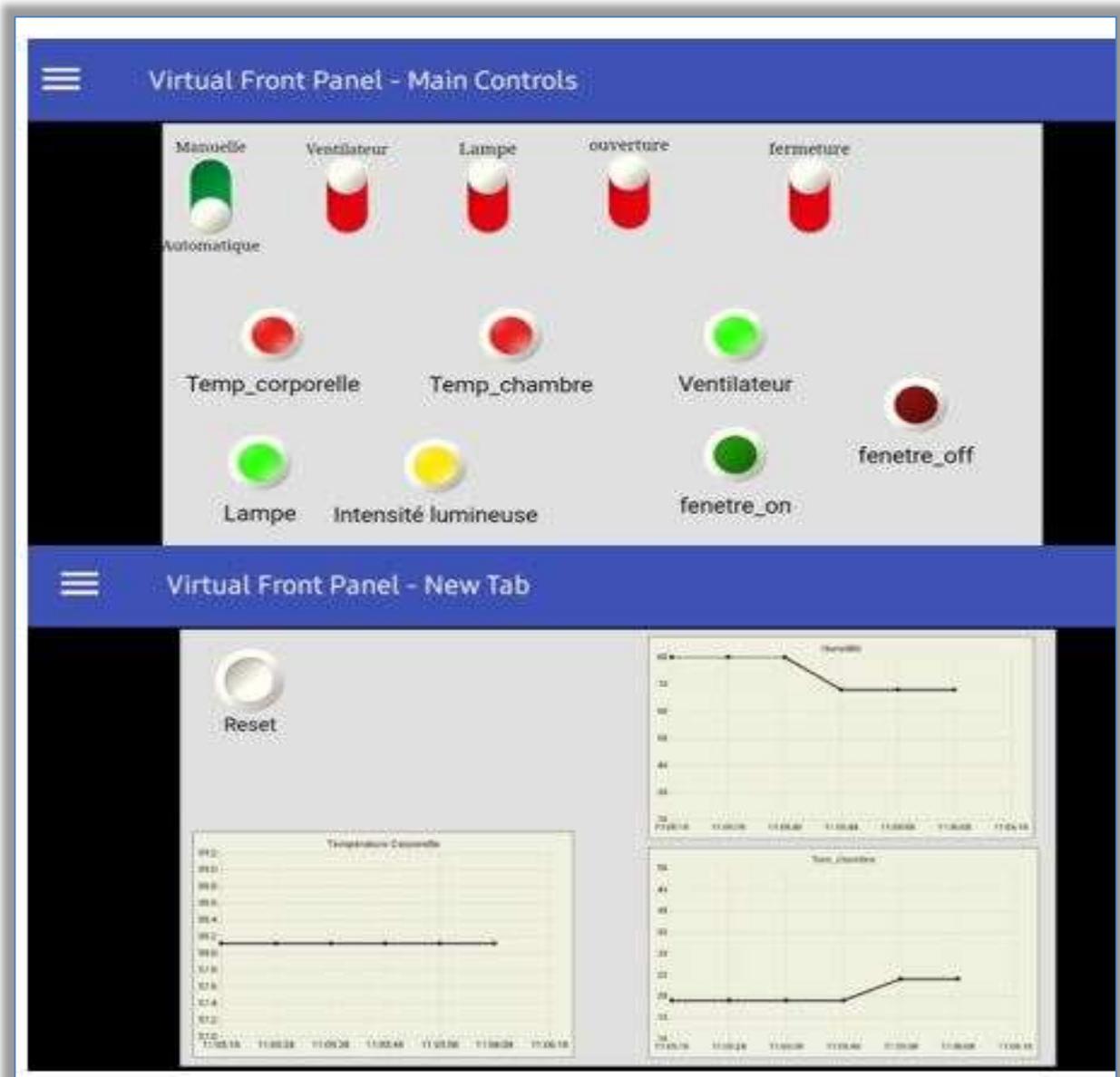


Figure III.36 : la commande des fonctions choisies par utilisateur.

III.4.3 : la simulation générale :

La simulation totale est basée sur l'addition des fonctions autonomes et les fonctions choisies par utilisateur comme il a mentionné dans la figure suivante :

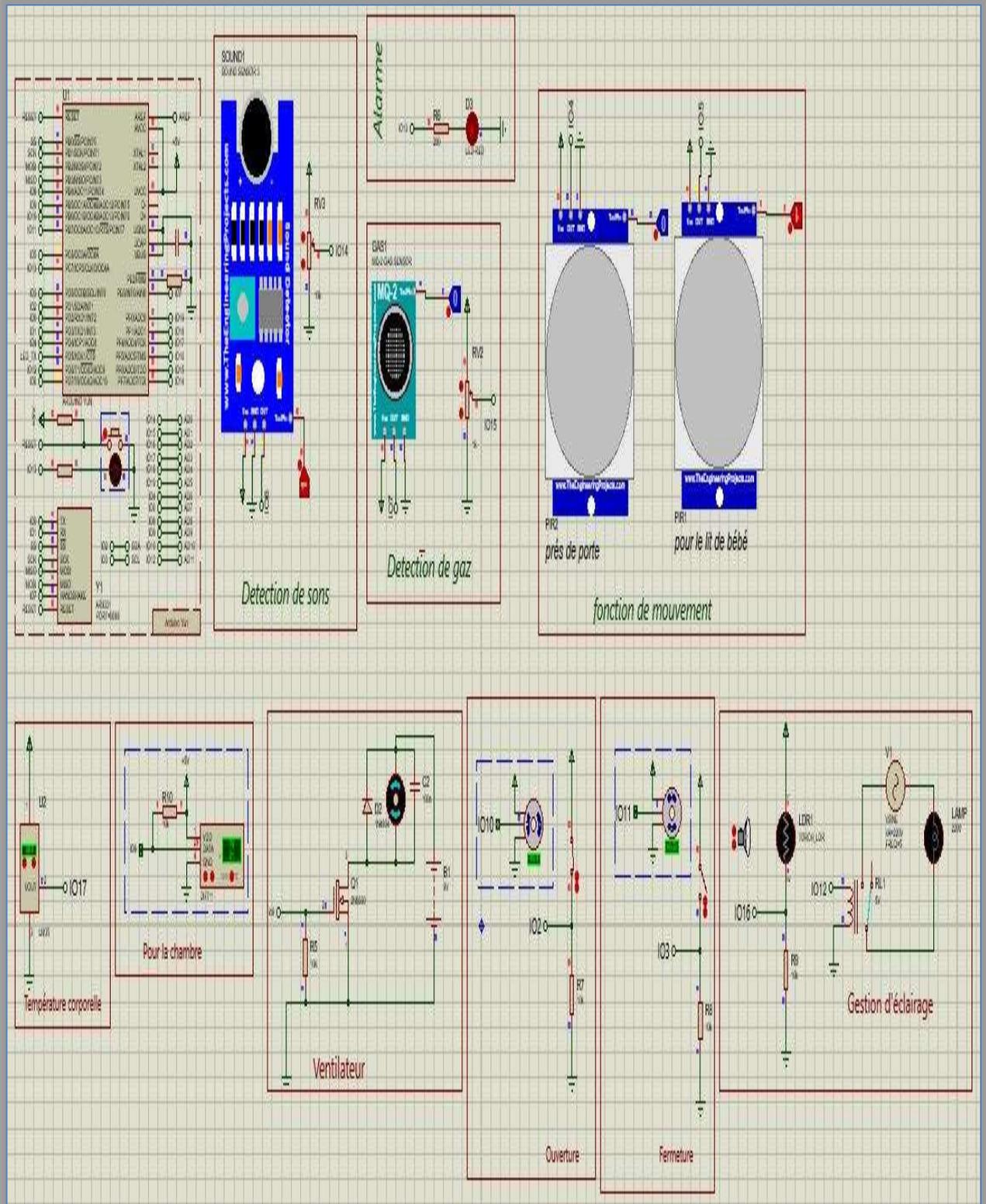


Figure III.37 : circuit final de système.

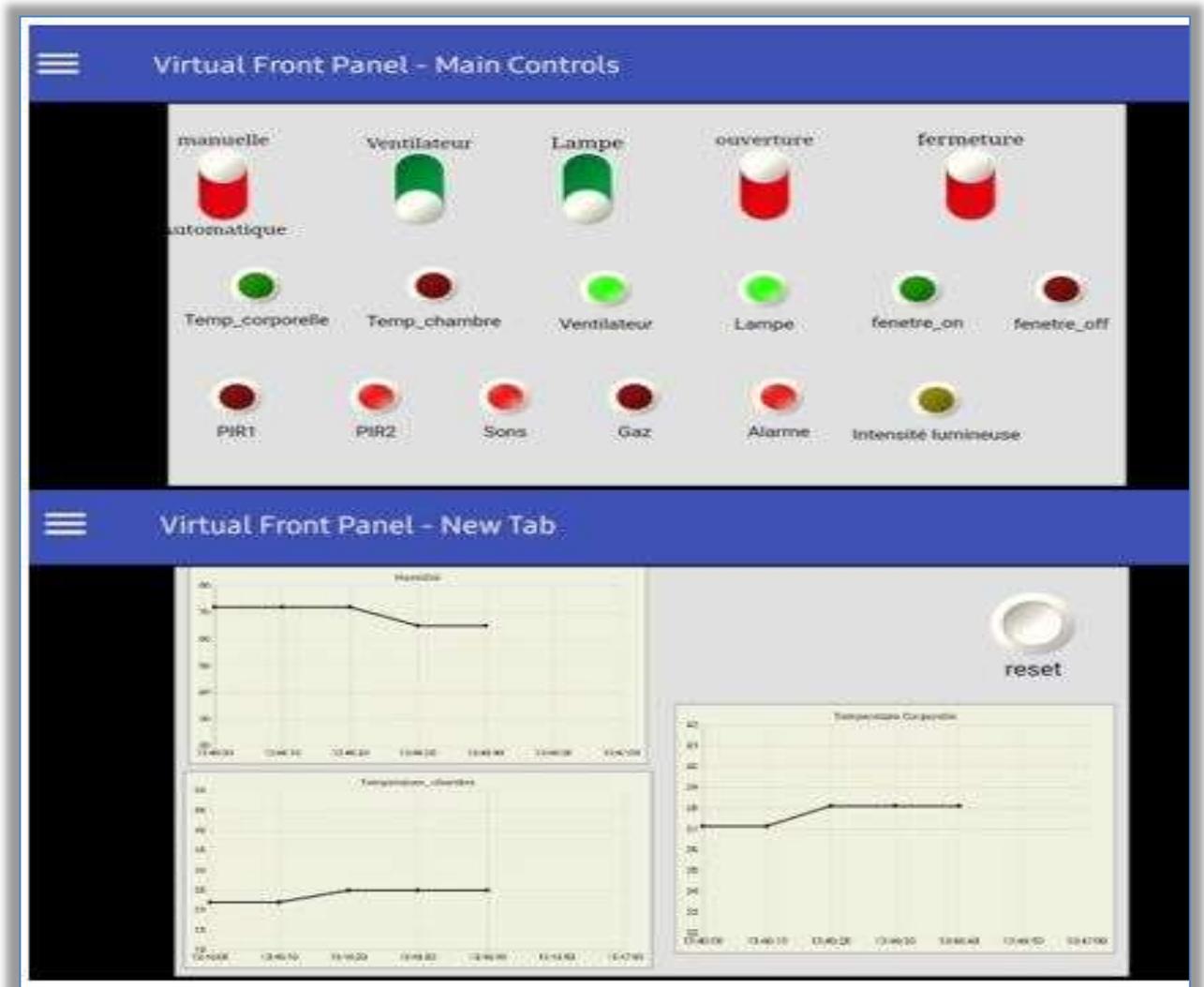


Figure III.38 : panneau virtuel finale de système.

Remarque

- 1) Le circuit final se compose de :
 - 2 capteurs fin de course pour détecter l'ouverture et la fermeture de fenêtre (relient au pin 2 et 3 d'Arduino).
 - 2 capteurs de mouvement (PIR1 et PIR2) pour détecter si quelqu'un entre dans la chambre et le mouvement de bébé sur son lit (les 2 capteurs relient au pins 4 et 5 d'Arduino).
 - Un capteur de sons pour détecter le pleur de bébé (la sortie numérique relie au pin 6 et la sortie analogique relie au pin A0 d'Arduino).
 - Un capteur de gaz (MQ2) pour détecter les fuites de gaz (relie au pin 7 d'Arduino).

- 2 capteurs de température l'un pour détecter la température corporelle de bébé (relie au pin A3) et l'autre pour la température ambiante et l'humidité dans la chambre (relie au pin 8 d'Arduino).
 - Une photorésistance (LDR) pour mesurer l'intensité lumineuse dans la chambre (relie au pin A2 d'Arduino).
 - Un moteur courant continu relie au pin 9 d'Arduino.
 - 2 servo moteur pour l'ouverture et fermeture de fenêtre (relient au pin 10 et 11 d'Arduino).
 - Une lampe relie au pin 12 d'Arduino.
 - Une alarme relie au pin 13 d'Arduino
- 2) Le panneau virtuel final se compose de :
- Des switch pour la commande de différents dispositifs dans la chambre (lampe, ventilateur....etc).
 - Des led pour indiquer l'état des capteurs et des actionneurs.
 - 3 graphes pour visualiser les valeurs de température et d'humidité.

III.4.3 : Conclusion :

Nous avons illustré le fonctionnement de ce projet combinant les deux fonctions : les fonctions autonomes qu'ils permettent d'activer une alarme s'il y a un événement détecté et aussi les fonctions choisies par utilisateurs dont on déduit son fonctionnement de son nom tandis qu'utilisateur va commander tous les actionneurs trouvés dans la chambre à travers une interface (application web).

Nous avons également discuté des méthodes utilisées pour mener à bien ce projet en commençant par l'arduino Yun et en passant par les capteurs et les actionneurs aussi comment les connecter à l'Arduino

|

Conclusion

GENERALE

[Titre du document]

La chambre intelligente est considérée comme l'un des moyens que les parents peuvent utiliser pour la sécurité de leurs enfants lorsqu'ils sont occupés à s'acquitter de certaines de leurs responsabilités, car cette chambre contient certaines fonctionnalités qui permettent aux parents de prendre des informations sur la pièce (la température ou l'humidité) ou sur l'état de bébé (quand il pleure ou se réveille) et aussi de contrôler certains actionneurs.

Dans ce contexte, notre projet permet le développement et la conception d'un système électronique pour aider les parents à répondre à tous les besoins nécessaires pour assurer le bon développement de l'enfant. Et pour créer cette pièce, nous avons fait, dans un premier temps, un résumé de l'internet des objets comprend la définition des internet des objets et un objet, son domaine d'application, sa avantage et enjeux. Aussi on a discuté sur la domotique car la smart room est un modèle miniature de domotique représenté par tous les différents groupes d'appareils de la maison qui peuvent communiquer entre eux et avec l'utilisateur afin de faciliter la vie quotidienne, assurer la protection des personnes et des biens et faciliter les économies d'énergie via une interface qui fait la communication entre la chambre et l'utilisateur.

Puis on a présenté les besoins de bébé en partant par les besoins physiologique tel que le besoins de nourrir et se respirer et de dormir et les besoins de sécurité comme la sécurité physique et la sécurité sanitaire et la structure générale de la chambre et aussi les fonction qu'il contient comme la fonction de détection de mouvement et de consultation de température...et enfin on a fait un présentation sur tous les outils utilisé pour interagir cette chambre comme le capteur de température et de mouvement et de sons et aussi les actionneur et faire une teste pour la fonctionnement de tous les fonctions de chambre.

À la fin de ce travail, nous constatons qu'on a tester et utiliser Tous les connaissance électronique et informatique que nous avons étudié tout au long de notre carrière universitaire et Cela nous a permis d'explorer de nombreux domaines, tels que les sciences humaines, en répondant à tous les besoins de l'enfant et l'électronique et aussi l'utilisation des langages de programmation : c++, HTML, CSS, PHP...

En perspective, nous proposons d'améliorer notre projet à l'avenir en :

- Utiliser des smart clothes qu'il est capables de capter des informations biomédicales sur le bébé qui les porte et de les transmettre au parent ou médecins.
- Utiliser dans une gamme plus large comme les crèches et les hôpitaux.

Bibliographie

Chapitre 01

- [1] BOUHARAOUA.A , BOUKLI.H , « Automatisation d'une maison intelligente via une application Android», Mémoire de fin d'étude en vue d'obtention de diplôme Master, Université Aboubakr Belkaid _Telemcen, 2016/2017.
- [2] Taleb.O, Mankouri.A, « programmation de la sécurité internet des objets, Etude de cas module WIFI électrique imp », Mémoire de fin d'étude en vue d'obtention de diplôme Master, Université Abou Bekr Belkaid _Tlemcen, 2015/2016.
- [3] <https://www.digitalcorner-wavestone.com/2016/09/5-signes-qui-montrent-pourquoi-2017-sera-lannee-0-de-liot/>
- [4] HADJADJ. W, « étude de cas sur un système médical domotique contrôlé par un SMA », Mémoire de fin d'étude en vue d'obtention de diplôme Master, Université Larbi Ben M'hidi _Oum El Bouaghi , 2017/2018
- [5] RAFAI.A, « développement d'un système d'IOT (internet of thing) pour le smart Lighting sous la plateforme IBM », Mémoire de fin d'étude en vue d'obtention de diplôme Master, Université Larbi Ben M'hidi _Oum El Bouaghi , 2017/2018
- [6] https://fr.123rf.com/photo_57051446_concept-de-ville-intelligente-avec-diff%C3%A9rents-ic%C3%B4nes-et-%C3%A9l%C3%A9ments-conception-de-la-ville-moderne-avec-la-fut.html
- [7] <https://blog.groupeastek.com/2019/smart-manufacturing-usine-connectee/>
- [8] <https://www.intesens.com/les-benefices-de-liot/>
- [9] LAOUAR.B, AYACHI AMOR.H, « Etude et réalisation d'une commande domotique par Arduino via infrarouge », Mémoire de Fin d'Etudes En vue de l'obtention du diplôme MASTER, Université Kasdi Merbah _Ouargla,2016/2017.

[10] <https://fr.depositphotos.com/221103134/stock-illustration-smart-house-automation-technology-system.html>

[11] MECHTA.D, GHERBI.R, « Automatisation des taches domotiques d'une maison à l'aide d'une carte Arduino et labview », Mémoire de fin d'étude En vue de l'obtention du diplôme MASTER, Université Mohamed Boudiaf_M'sila,2018/2019.

[12] ELHAMMOUMI.A, SLIMANI.M, « Conception et réalisation d'un prototype d'une maison intelligente « My smart home » », Mémoire de fin d'étude En vue de l'obtention du diplôme Master, Université Hassan 1^{er},2015/2016.

[13] YAHI.A, KOURIL.L, « Contrôle et suivi d'une maison intelligente via internet », Mémoire de fin d'étude En vue de l'obtention du diplôme Master, Université Akli Mohamed Oulhadj_Bouira, 2017/2018.

[14] Troudi.K, « conception et réalisation d'un système Smart house », Mémoire de fin d'étude En vue de l'obtention de diplôme Master, Université Mohammed khider_Biskra.

Chapitre 02

[15] « Etape de l'enfance», Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/promotion-sante/enfance-adolescence/etapes-enfance.html>

[16] « Les besoins fondamentaux de l'enfant et leur déclinaison pratique en protection de l'enfance", "Observation national de la protection de l'enfance», disponible sur :

https://www.onpe.gouv.fr/system/files/publication/notedactu_besoins_de_lenfant.pdf

[17] E. O. Aruma, M.E. Hanachor, «Abraham Maslow's hierarchy of needs and assessment of needs in community development», International Journal of Development and Economic Sustainability, December 2017, disponible sur:

<https://www.eajournals.org/journals/international-journal-of-development-and-economic-sustainability-ijdes/vol-5-issue-7-december-2017/abraham-maslows-hierarchy-needs-assessment-needs-community-development/>

[18] « Au delà de l'égalité et de l'équité, la pleine possession de ses moyens pour dépasser la pyramide de Maslow » disponible sur :

<https://cursus.edu/articles/42708/au-dela-de-legalite-et-de-lequite-la-pleine-possession-de-ses-moyens>

[19] « la respiration des nouveau nés », disponible sur : <https://etreparents.com/la-respiration-des-nouveau-nes/>

[20] A. LAMPASONA, « Dyspnées chez l'enfant », disponible sur :

https://www.sfmu.org/upload/70_formation/02_formation/02_congres/Urgences/urgences2013/donnees/pdf/101_Lampasona.pdf

[21] <https://www.agendas.ovh/la-duree-de-sommeil-recommandee-selon-lage/>

[22] « Régulation de la température de bébé, on vous dit tout », disponible sur :

<https://www.climakid.com/fr/vos-enfants/regulation-de-la-temperature-de-bebe-on-vous-dit-tout-b67.html>

[23] M. Garnier, « De quoi a besoin bébé pour bien grandir et s'épanouir ? », disponible sur :

<https://www.magicmaman.com/de-quoi-a-besoin-bebe-pour-bien-grandir-et-s-epanouir,3488594.asp>

[24] <http://www.dieteticien-nutritionniste-sante.com/conseils-alimentaires/schema-diversification-et-quantite-alimentaire-selon-les-ages.php>

[25] Belkhouche.D, « Etude et Administration des systèmes de supervision dans un réseau local », Mémoire de fin d'étude en vue d'obtention de diplôme master, Université Abou Bakr Belkaid– Tlemcen, 2010/2011.

[26] Henaoui.A,Haffaf.S « Installation et configuration d'un serveur web sous windows », Mémoire de fin d'étude en vue d'obtention de diplôme master, Université Abou Bakr Belkaid– Tlemcen,2010/2011.

[27] <https://www.ideematic.com/dictionnaire-digital/application-web/>

Chapitre 03 :

[28] « Arduino Yun », cour de " lycée Gustave Eiffel", disponible sur :

<http://lewebpedagogique.com/isneiffel/files/2017/04/Arduino-YUN.pdf>

[29] http://sensorkit.fr/joy-it.net/index.php?title=KY-037_Capteur_sonore

[30] <https://www.carnetdumaker.net/articles/mesurer-une-temperature-avec-un-capteur-lm35-et-une-carte-arduino-genuino/>

[31] <https://electrotoile.eu/arduino-fabriquer-un-interrupteur-crepusculaire-avec-photoresistance-LDR.php>