

République algérienne démocratique et populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib  
Faculté des Sciences et de Technologie  
Département Electronique et Télécommunication



Projet de Fin d'Etudes  
Pour l'obtention du diplôme de Master en : Télécommunication  
Domaine : Science et Technologie  
Filière : Télécommunications  
Spécialité : Réseaux et Télécommunications  
Thème

## **La surveillance des personnes âgées à base d'Arduino**

**Présenté Par :**

- 1) BENMOUFFOK Oussama
- 2) KHODJA Sanaa

**Devant le jury composé de :**

Dr BENOSMANE Mourad

MCB UAT.B.B (Ain Temouchent) Président

Dr YAGOUB Reda

MAB UAT.B.B (Ain Temouchent) Examineur

Dr BEMMOUSSAT Chems eddine

MCB UAT.B.B (Ain Temouchent) Encadrant

*Année Universitaire 2020/2021*

## *Remerciements*

*Tout d'abord, Nous tenons à remercier DIEU le miséricordieux de nos avoir donné la possibilité de réaliser notre projet, d'arriver à notre souhait et d'atteindre notre objectifs.*

*Nous aimerons dans ces quelques lignes remercier toutes les personnes qui d'une manière ou d'une autre, ont contribué au bon déroulement de notre travail, tout au niveau humain qu'au niveau scientifique.*

*Nous tenons à remercier notre encadreur, Dr. BENMOUSSAT Chems eddine, on a pu bénéficier à lafois de ses compétences scientifiques, et de sa grande disponibilité, tant pour résoudre les difficultés rencontrées lors de notre réalisation, de répondre à nos questions. Nous ajoutons en particulière sa patience et ses encouragements, nous ont permis de travailler dans des bonnes conditions.*

*Grand remercient à toute l'équipe pédagogique de l'université et les intervenants professionnels responsables de notre formation.*

*Nos remerciements s'adressent également à tous membres de Jury, qui ont accepté de nous honorer de leur présence et de juger notre travail Merci.*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail*  
*A mes chers parents pour tout leur soutien, patience,*  
*Sacrifice et leur amour.*  
*A ma fiancée RAHIL AZZOUZ*  
*A mes frères pour leurs encouragements.*  
*A tous mes amis pour leur aide et leur présence surtout ZAHRA ET IBTISSEM*  
*Enfin avec tous mes reconnaissances et ma gratitude à mon encadreur*  
*Dr BEMMOUSSAT pour son engagement et dévouement.*  
**OUSSAMA**

*Je dédie ce modeste travail :*  
*A l'âme de mon grand-père que clémence et bénédiction du Dieu sur lui.*  
*À mes chers parents qui n'ont épargné aucun effort pour leur aides et leur*  
*détermination*  
*À mon frère pour son soutien et sa patience*  
*À mon très cher oncle le Dr KHODJA Mohamed pour son encouragement*  
*À ma très chère sœur CHERINE bien aimée pour son accompagnement*  
*À mes chers oncles et tantes*  
*À mes chers amis pour leur soutien moral en l'occurrence WAFAA,*  
*KAOUETR,ZAHRA, IBTISSEM et OUSSAMA mon binôme ainsi*  
*que toutes les personnes qui m'ont aidé et encouragé*  
*Enfin avec tous mes reconnaissances et ma gratitude à mon encadreur*  
*Dr BEMMOUSSAT pour son engagement et dévouement.*  
**SANAA**

# SOMMAIRE

## Table des matières

<b>Introduction générale .....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1 : Domotique .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Introduction .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Définition de la domotique.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Maison intelligente.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Domaine d'application de la domotique.....</b>	<b>5</b>
Economie d'énergie .....	5
Sécurité et protection .....	6
Santé et bien-être .....	6
<b>5. Fonctionnement de la domotique .....</b>	<b>6</b>
Technologie Bus filaire .....	6
Technologie de courant porteur de ligne (CPL) .....	7
Technologie sans fil ou radiofréquence .....	7
<b>6. Utilisation de la domotique auprès des personnes âgées vivant à domicile.....</b>	<b>7</b>
6.1 Confort .....	7
<b>7. Conclusion.....</b>	<b>8</b>
<b>Chapitre 2 : équipement utilisé .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Introduction .....</b>	<b>10</b>
<b>2. Arduino .....</b>	<b>10</b>
La carte UNO .....	10
Caractéristiques principales.....	12
Logiciel Arduino.....	12
Environnement de programmation .....	12
Structure générale du programme .....	12
Description du programme .....	13
Les étapes de télé versement du programme.....	13
<b>3. Module GSM sim800l .....</b>	<b>14</b>
Définition .....	14
Caractéristiques techniques du SIM800L .....	15
Fréquence du clignotement signifie.....	15

<b>4.</b>	<b>Capteurs .....</b>	<b>16</b>
	Capteur de gaz .....	16
	Capteurs infrarouge.....	17
	buzzer .....	17
	Définition .....	18
	Caractéristique.....	18
	Servomoteur .....	18
<b>5.</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>19</b>
	<b>Chapitre 3 : Conception et réalisation.....</b>	<b>20</b>
<b>1.</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>21</b>
<b>2.</b>	<b>Différents tests des système de notre réalisation.....</b>	<b>21</b>
	Teste effectué sur le module GSM SIM800L.....	22
	Système de détection de gaz.....	23
	Système d'alarme.....	24
<b>3</b>	<b>Réalisation complete.....</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>conclusion .....</b>	<b>26</b>
	<b>Conclusion générale.....</b>	<b>28</b>
	<b>Références .....</b>	<b>30</b>
	<b>Annexe .....</b>	<b>32</b>
	<b>Résumé .....</b>	<b>34</b>

## Liste des figures

Figure 01	Maison intelligente	5
Figure 02	Maison intelligente pour les personnes âgées	8
Figure 03	Les cartes Arduino	11
Figure 04	Arduino Uno	12
Figure 05	Les branchements de la carte Arduino	12
Figure 06	Interface IDE arduino	14
Figure 07	Les étapes de téléchargement du code	15
Figure 08	Module GSM SIM800L	16
Figure 09	Les branchements de SIM800L	16
Figure 10	Antenne réseau GSM	17
Figure 11	Capteur de gaz MQ-7	18
Figure 12	Les composants MQ-7	18
Figure 13	Capteur Infrarouge	19
Figure 14	Composants infrarouge	19
Figure 15	Buzzer	19
Figure 16	Servomoteur	20
Figure 17	module GSM + Arduino uno	22
Figure 18	résultat 1	22
Figure 19	MQ7 + Arduino	23
Figure 20	fuite détecté	23
Figure 21	Infrarouge +arduino	24
Figure 22	Mouvement détecté	24
Figure 23	infrarouge + MQ7 +GSM	25
Figure 24	fuite + mouvement	25
Figure 25	Message reçu	26

## Liste des tableaux

Tableau 01	Les caractéristiques d'Arduino Uno	12
Tableau 02	Les interfaces d'Arduino Uno	12
Tableau 03	Les Caractéristiques du SIM800L	15

## **INTRODUCTION GENERALE**



# Introduction générale

---

Le progrès et l'évolution dans le monde de l'électronique ainsi que dans le domaine de la technologie ont donné naissance à l'internet des objets (Internet Of Things IoT), ces derniers sont capables de communiquer entre eux, d'apprendre et de s'adapter à leur environnement d'utilisation, et cela toujours dans l'optique d'améliorer le niveau de vie tout en satisfaisant les besoins du quotidien.

Cette avancée technologique que l'on retrouve dans de multiples domaines est le fruit de l'évolution de la communication dans le monde. Et cela en utilisant des composants de plus en plus petits réalisant un système embarqué à faible coût, ainsi que la disponibilité des plateformes open source, ce qui a attiré l'attention des experts et passionnés, réveillé la curiosité des amateurs et les a poussés à créer des projets, développer des idées et mettre au point des langages de programmations pour offrir une large diversité .

Parmi ces domaines, on s'intéresse particulièrement à la domotique qui a fait l'objet de notre projet de fin d'étude, en visant la maison intelligente qui a pour principe d'établir une liaison entre les appareils et permettre la communication de ces derniers avec l'utilisateur, dans le but de rendre la vie facile aux occupants de cette habitat, et cela dans différents aspects. Ce genre de maisons offrent beaucoup plus aux personnes âgées et à mobilité réduite une vie apaisante et adéquate à leur situation, tout en leur proposant de : l'assistance, la sécurité, la réduction de la consommation d'énergie et enfin le confort et la tranquillité. En utilisant une télécommande ou bien un smartphone/tablette on arrive à contrôler l'ouverture et fermeture des fenêtres/volets, verrouiller les portes, allumer ou éteindre les lumières ou la télévision, augmenter ou baisser la température, tous cela en un seul clic.

Dans notre projet de fin d'étude nous proposons la conception d'une maison intelligente à base d'arduino pour arriver à mieux la contrôler dans un but d'établir deux principaux aspects au sein de la demeure :

- La sécurité des habitants
- Le confort des habitants

Pour cela, on a structuré notre manuscrit en trois chapitres dont le premier est consacré à la domotique en évoquant tous ces notions de base.

Le deuxième chapitre est dédié à une étude détaillée des outils qui nous ont favorisé de mettre en œuvre notre réalisation.

Le troisième chapitre présente nos résultats, en finissant avec une conclusion générale.

A la fin du présent manuscrit l'annexe fera office de rassembler des documents en relation avec le travail accompli.

## **Chapitre 1 : Domotique**

# Chapitre 1 : Domotique

---

## 1. Introduction

Depuis la nuit des temps, l'Homme n'a cessé d'innover et chercher ce qu'il y'a de mieux dans le but de faciliter son quotidien et d'améliorer son confort ; cela va s'en dire que le foyer dans lequel il vit, lui aussi a connu des évolutions à travers le temps donnant ainsi naissance aux maisons intelligentes.

Le développement de l'automatisme, la télécommunication, l'informatique et l'électronique ont permis l'apparition de maisons communicantes, qui offrent plusieurs fonctions pour différents usages, mais qui ont toujours pour but de faciliter la vie de tous les jours, réduire nos consommations d'énergies et apporter un sentiment de sécurité. [1]

Dans ce chapitre, nous aborderons quelques notions de base sur la domotique et la maison intelligente, les domaines d'application ainsi que le fonctionnement de la domotique.

## 2. Définition de la domotique

La domotique est l'intégration des techniques modernes telles que l'automatisation dans les maisons, d'où l'étymologie du nom « Domus » du latin qui signifie maison et le suffixe « tique » pour les techniques utilisées. Appelée aussi maison intelligente, elle a pour principe de faire communiquer les équipements électriques d'un même domaine [2], [3]

Parce que la maison intelligente regroupe un nombre important de disciplines en plus des travaux de bâtiments traditionnels, plusieurs personnes l'associent comme maison de luxe alors que de nos jours ce domaine a énormément évolué où on peut trouver des solutions accessibles pour tous budgets. [4]

## 3. Maison intelligente

Une maison intelligente est une habitation dont plusieurs éléments tels que le chauffage, l'éclairage et le système de sécurité, sont contrôlés par un ensemble de boutons et de télécommandes depuis des applications mobiles, disponibles sur smartphone, tablette ou sur ordinateur.

# Chapitre 1 : Domotique

Elle a la capacité d'augmenter le confort de l'habitant et sa sécurité surtout quand il s'agit des personnes avec une capacité limitée de mouvement. Mais pour cela il faut rassembler et intégrer un ensemble de techniques de l'électronique, de l'informatique, d'automatisme et de télécommunication afin d'avoir une surveillance en continue de la maison et pouvoir piloter de près ou de loin. [5] [6]

Dans la figure 1 ci-dessous représente un exemple de prototype de maison intelligente.



**Figure 01 : maison intelligente**

## **4. Domaine d'application de la domotique**

Parmi les différents services que peut offrir la domotique il y'a principalement trois critères qu'on retrouve le plus souvent dans les maisons intelligentes :

### **Economie d'énergie**

La domotique a pour but de promouvoir la consommation plus modérée d'énergie, afin de réduire non seulement le montant de la facture mais aussi elle prend le rôle de diminuer cette consommation d'un point de vue écologique. De ce fait l'économie d'énergie s'applique au quotidien en maîtrisant la consommation d'électricité et cela grâce aux volets électriques qui s'ouvrent et se ferment afin de laisser pénétrer la lumière extérieure ou bien l'éclairage automatique, ainsi on aura plus à se soucier de laisser la lumière allumée en quittant une

# Chapitre 1 : Domotique

---

pièce. La gestion du chauffage se fait avec des capteurs de température qui règlent le thermostat du chauffage avec précision ou l'ouverture et fermeture des fenêtres selon la météo, on retrouve aussi l'économie d'eau notamment dans les jardins qui utilisent des systèmes d'arrosage automatique.

## **Sécurité et protection**

Afin d'éviter tout accident malencontreux, la sécurité est devenue l'un des facteurs primordiales dans la domotique, et parmi les dangers auxquels on peut faire face on cite le risque d'intrusion dans la maison, en d'autres termes un cambriolage et pour éviter ce genre de situation des moyens ont été mis en place tel que les caméras de sécurité, des détecteurs de mouvement, des alarmes et serrures codées, etc...

On trouve aussi des risques techniques tel que des pannes ou des défaillances c'est-à-dire fuite de gaz, incendie ou bien inondation c'est pour cela que des dispositifs peuvent être installés comme les détecteurs et alarmes pour avertir les propriétaires [1].

## **Santé et bien-être**

Le sentiment de sécurité que proposent les maisons intelligentes ainsi que cette notion d'utilisation d'énergie réglée selon le besoin et l'envie offrent un niveau de confort optimal aux habitants de ces maisons.

Plus encore elles facilitent le quotidien aux personnes avec des besoins particuliers ou une assistance tel que les personnes âgées, handicapées ou encore atteintes de maladies neurodégénératives comme l'Alzheimer, ces derniers peuvent rester chez eux en toute sécurité une fois la maison programmée et adaptée à leurs besoins. [1]

## **5. Fonctionnement de la domotique**

Le fonctionnement de la domotique se résume au transfert d'informations entre la partie commande de la domotique et sa partie opérative. Cela se fait grâce à des capteurs qui captent des informations et par la suite d'actionner les commandes grâce à des actionneurs. Pour cela trois différentes technologies de liaison sont possibles : [7]

### **Technologie Bus filaire**

C'est une technologie basée sur les câbles qui permettent la communication entre les composants afin d'échanger et de traiter les informations. Celle-ci est donc envoyée par l'entrée vers des récepteurs de sortie qui exécutent les tâches.

Cette technologie est basée sur un réseau de bus filaire qui relie les capteurs aux actionneurs, notant aussi que cette technologie est très fiable comme elle permet de mettre plusieurs

# Chapitre 1 : Domotique

---

modules sur un seul bus, c'est pourquoi nous avons choisis de réaliser notre projet à l'aide cette dernière. [6] [7]

## **Technologie de courant porteur de ligne (CPL)**

Cette technologie, utilise l'installation électrique de la maison pour l'échange d'informations entre l'émetteur et le récepteur. L'avantage de cette technologie est qu'elle ne nécessite pas d'endroit précis pour l'installation et permet de communiquer sur de très longues distances. La fiabilité de la technologie CPL reste critiquable. De plus, Les protocoles utilisant les courants porteurs sont très rapidement perturbés par l'environnement et leur équipement est très couteux. [7]

## **Technologie sans fil ou radiofréquence**

Avec cette technologie, l'information est échangée sans fil entre l'émetteur et le récepteur. Elle utilise plusieurs supports technologiques, comme la radiofréquence, infrarouge, ou Bluetooth et wifi qui sont des technologies radio. La mise en œuvre de cette technologie est facile.

Les protocoles sans fil sont appréciés pour la liberté de placement des capteurs et interrupteurs sans avoir à câbler. [6] [7]

## **6. Utilisation de la domotique auprès des personnes âgées vivant à domicile**

La domotique se définit comme l'ensemble des technologies d'un habitat qui apporte un soutien dans la réalisation de tâches et d'activités ou qui favorise un sentiment de sécurité, de confort ou d'autonomie (Poulain, Piovan, De Varax et Letellier, 2007).

Par exemple, il peut s'agir d'un bouton d'urgence qui permet d'appeler les services d'aide lorsqu'une personne âgée rencontre une situation de détresse et nécessite la présence d'une autre personne pour l'aider. L'éclairage automatique, le pilulier électronique, le lit électrique, les détecteurs de chutes, le téléphone adapté, l'aspirateur autonome, les ouvre-portes automatiques et les diverses télécommandes forment aussi le but principale de l'habitat intelligent dédié aux personnes âgées voire même atteint de maladies chroniques ou handicapés.

-La domotique offre trois principaux bénéfices aux personnes âgées :

### **Confort**

Il est possible de contrôler l'éclairage de la maison ou appartement et de contrôler la température ambiante avec le thermostat depuis le téléphone mobile, tablette ou haut-parleur intelligent.

# Chapitre 1 : Domotique

---

## Divertissement

Les télévisions intelligentes ou un appareil comme l'Apple TV deviennent des centres de divertissement puissants aux personnes âgées.

## Sécurité

La maison intelligente permet aussi de contrôler le système d'alarme, la serrure de la maison ou d'apercevoir qui sonne à la porte à l'aide d'une sonnette intelligente.[8]



Figure 02 : Maison intelligente pour les personnes âgées

## 7. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons pu définir la domotique ainsi que les commodités qu'elle offre, rendant la vie quotidienne plus confortable, en soulignant les avantages qu'elle apporte à la maison intelligente pour les personnes âgées, qui ont le plus grand besoin de telles aides dans leur vie quotidienne. Pour concevoir notre maison intelligente, nous devons aborder et éclaircir les différents modules et capteurs qui ont été utilisés, ce qui sera détaillé dans le prochain chapitre.

## **Chapitre 2 : Equipements utilisés**



# Chapitre 2 : équipement utilisé

## 1. Introduction

Actuellement, la domotique est utilisée en premier lieu pour sécuriser l'habitation. En effet pour aboutir à notre réalisation l'utilisation de certains outils est nécessaire. Ce présent chapitre est nous permet de présenter les différents types d'outils et logiciels usité, à partie de la carte Arduino UNO jusqu'aux modules et capteurs utilisé tell que capteur de gaz et d'infrarouge sans oublié de présenté l'environnement de programmation Arduino(IDE).

## 2. Arduino

La carte Arduino est un micro contrôleur open source, qui a été adopté par la communauté des Makers. De nombreuses réalisations, conseils, tutoriaux peuvent se trouver facilement sur le net. Arduino permet toute sortes de réalisations diverses, rendant facilement accessible ce qui nécessitait avant de l'électronique compliquée.

Le but de ces séances est d'utiliser cet outil pour faire de la physique, de construire votre propre système de mesure. [10]

Dans la figure 03 ci-dessous représente des différentes types de cartes arduino

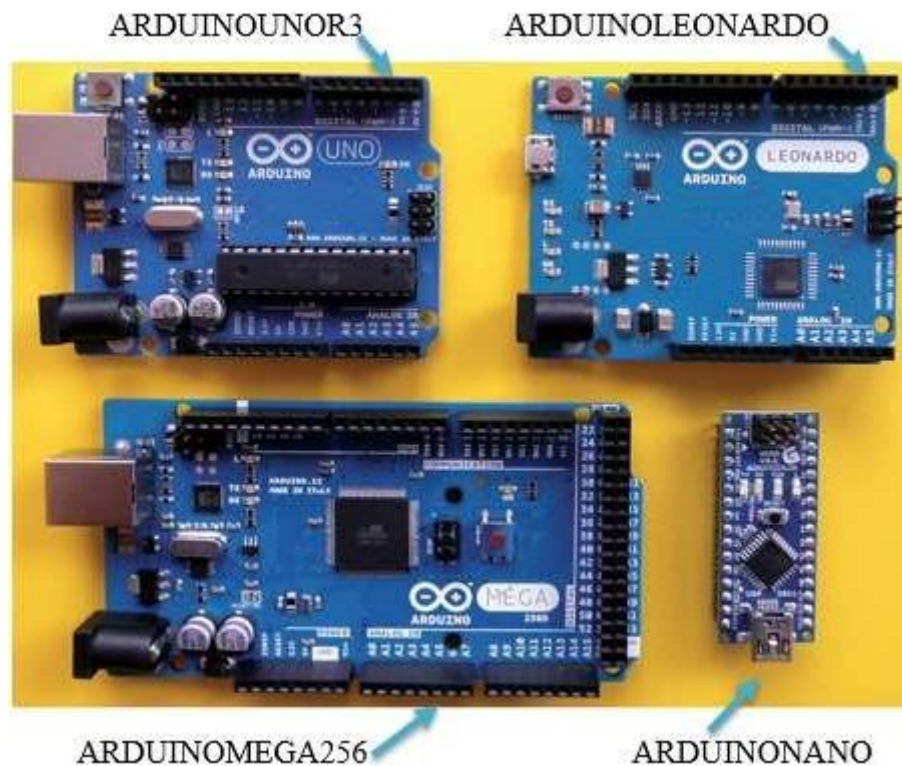


Figure 03 : les cartes Arduino

### La carte UNO

Il s'agit du modèle le plus répandu. Livré avec une puce ATmega328 qui convient aux

## Chapitre 2 : équipement utilisé

tâches relativement simples en raison de sa mémoire flash et SRAM et également un nombre d'entrées/sorties limitées qui est 14 les entrées/sorties numériques dont 6 PWM et 6 entrées analogiques. L'un des avantages de ce microcontrôleur, est sa facilité en termes d'utilisation. La carte se connecte facilement à un ordinateur via un câble USB. Elle fonctionne à une fréquence de 16 MHz, elle comprend 32 Ko de mémoire programme, 2 Ko de RAM, 1 Ko d'EEPROM et un rail d'alimentation de 5V et 3,3V. [9]

la figure 04 représente une carte arduino uno

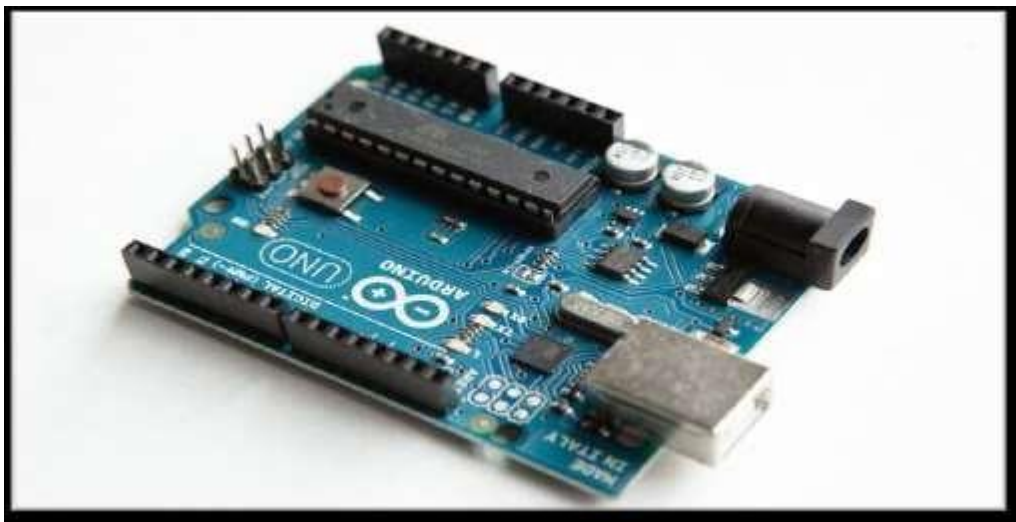


Figure 04: Arduino Uno

La figure 05 représente les branchements de la carte arduino UNO

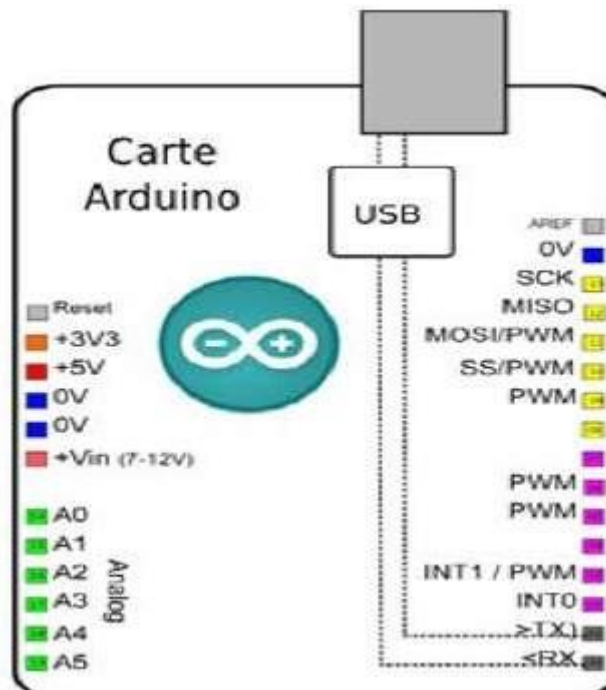


Figure 05 : les branchements de la carte Arduino Uno

## Chapitre 2 : équipement utilisé

### Caractéristiques principales

Alimentation	via port USB avec 7 à 12 V sur connecteur alim 5,5 x 2,1 mm
Microprocesseur	<i>ATMEGA328</i>
Mémoire flash	32 kB
Mémoire SRAM	2 kB
Mémoire EEPROM	1 kB

**Tableau 01 : Les caractéristiques d'Arduino Uno**

#### ❖ Interface :

14 broches d'E/S dont 6 PWM, 6 entrées analogiques	10 bits
Intensité par E/S	40 mA
Cadencement	16 MHz
Fiche USB	B
Version	3
Dimensions	74 x 53 x 15 mm

**Tableau 02 : Les interfaces d'Arduino Uno.**

### Logiciel Arduino

La carte Arduino est une carte électronique qui doit être programmé via le logiciel ARDUINO. Ce dernier est un environnement de programmation open-source appelé aussi espace de développement intégré (EDI) qui peut être téléchargé gratuitement (pour Mac OS X, Windows, et Linux).

#### Environnement de programmation

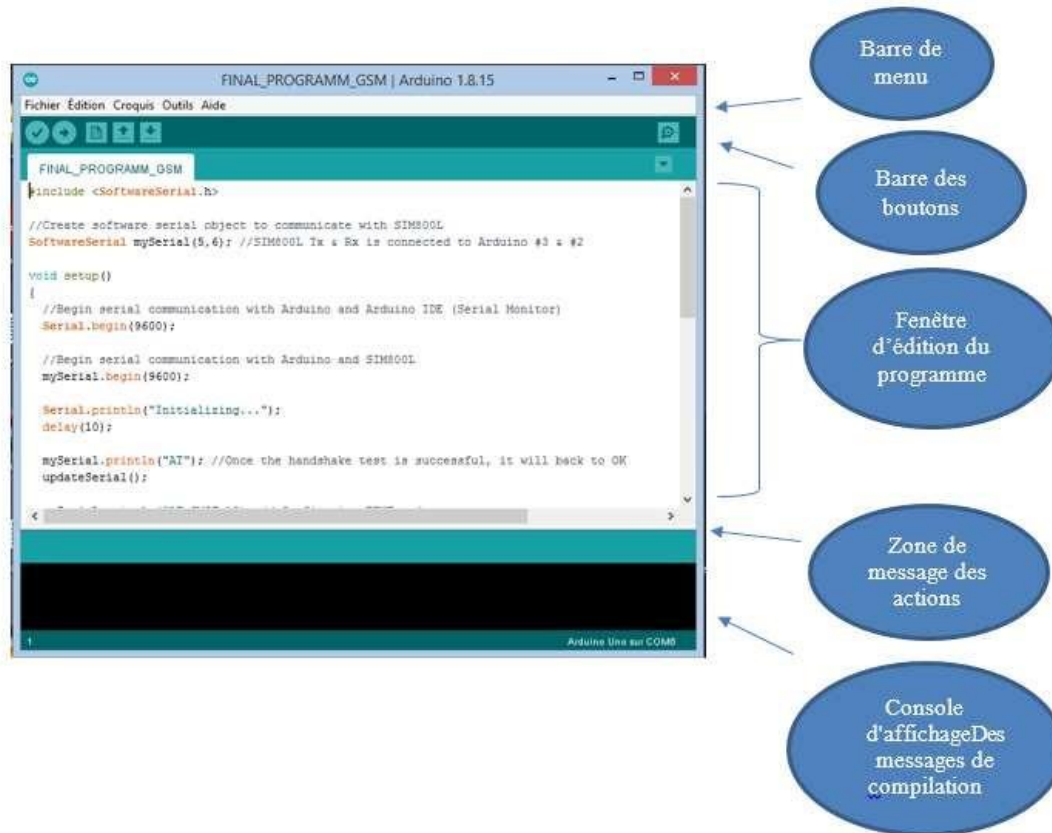
Le logiciel de programmation de la carte Arduino joue le rôle d'éditeur de code en langage C appelé aussi langage machine. Une fois le programme est finalisé ce dernier sera transféré et mémorisé dans la carte à travers de la liaison USB.

#### Structure générale du programme

Comme n'importe quel langage de programmation, une interface exécutable est indispensable sur n'importe quel système d'exploitation. Arduino est basé sur la programmation en C. l'interface se constitue de : barre de menu, barre de boutons, fenêtre d'édition du programme, zone de message des actions et une console d'affichage des messages de compilation.

## Chapitre 2 : équipement utilisé

La figure 06 ci-dessous représente une interface IDE arduino



**Figure 06 : Interface IDE Arduino**

### Description du programme

Un programme Arduino est une suite d'instructions élémentaires sous forme textuelle (ligne par ligne). La carte lit puis effectue les instructions les unes après les autres dans l'ordre défini par les lignes de codes. Où les commentaires sont, en programmation informatique, des portions du code source ignorées par le compilateur ou l'interpréteur, car ils ne sont pas censés influencer l'exécution du programme.

### Les étapes de téléversement du programme

Une simple manipulation enchaînée doit être suivie afin d'injecter un code vers la carte Arduino via le port USB.

1. On conçoit ou on ouvre un programme existant avec le logiciel IDE Arduino.
2. On vérifie ce programme avec le logiciel Arduino (compilation).
3. Si des erreurs sont signalées, on modifie le programme.
4. On charge le programme sur la carte.
5. On câble le montage électronique.
6. L'exécution du programme est automatique après quelques secondes.

## Chapitre 2 : équipement utilisé

7. On alimente la carte soit par le port USB, soit par une source d'alimentation autonome (pile 9 volts par exemple).
8. On vérifie que notre montage fonctionne. [12]

Dans la figure 07 ci-dessous représente les étapes de téléchargement du code



Figure 07: Les étapes de téléchargement du code

### 3. Module GSM sim800l

#### Définition

Le module GSM SIM800L est l'un des plus petits modules GSM du monde avec une taille de 2.2 cm x 1.8 cm. C'est un module puissant qui démarre automatiquement et recherche automatiquement le réseau. Il inclut notamment le Bluetooth 3.0+EDR et la radio FM .Il permet d'échanger des SMS, de passer des appels aussi et c'est nouveau. Ainsi une transition des données sur une très longue distance est possible.[13]



Figure 08 : module GSM SIM800L

## Chapitre 2 : équipement utilisé

Dans la figure 09 ci-dessous représente les branchements de SIM800L

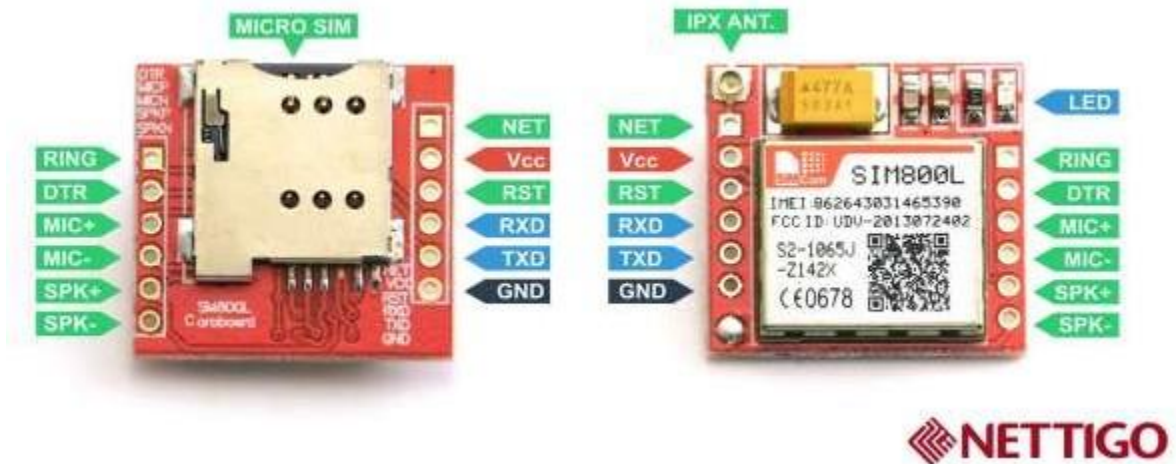


Figure 09 : les branchements de SIM800L

### Caractéristiques techniques du SIM800L

Alimentation	3,5 ~ 4,4 V
Fréquence	780MHz ~ 960MHz, 1710MHz ~ 2170MHz
Effectuer et recevoir des appels vocaux à l'aide d'un casque et microphone externe	
Envoyer et recevoir des messages SMS	
Envoyer et recevoir des données GPRS	TCP / IP, http
Numériser et recevoir des émissions de radio FM	
Dimensions	2.5 cm x 2.3 cm x 0.7 cm

Tableau 03 : Les Caractéristiques du SIM800L.

### Fréquence du clignotement signifie

- Chaque seconde le module recherche un réseau.
- Toutes les trois secondes le module se connecte à un réseau.
- Deux fois par seconde le module est connecté via GPRS.

Les antennes sont indispensables pour ce genre de module. Sans antenne, il n'y aurait pas assez de puissance d'émission pour que le SIM800L puisse effectuer des services GSM tels que les appels et les SMS.

Dans la figure 10 ci-dessous représente antenne réseau GSM



Figure 10 : Antenne réseau GSM

## Chapitre 2 : équipement utilisé

---

### 4. Capteurs

Un capteur est un dispositif qui sert à transformer l'état d'une grandeur physique observée en une grandeur utilisable, telle qu'une tension électrique, une hauteur de mercure, une intensité ou la déviation d'une aiguille. [15]

#### Capteur de gaz

Un capteur de gaz est défini comme un composant dont au moins une de ses propriétés physiques change quand il est soumis à un changement d'environnement gazeux. D'une manière générale, un capteur est composé de deux éléments principaux : l'élément sensible et le transducteur. L'élément sensible est le cœur du capteur, sur lequel se passe la réaction avec l'espèce gazeuse. Le transducteur est le dispositif permettant la conversion du résultat de la réaction entre le gaz et l'élément sensible en un signal facilement mesurable (signal électrique ou optique). Parfois, l'élément sensible et le transducteur sont confondus, comme par exemple, dans les capteurs MOX. [16]

La figure 11 ci-dessous représente capteur de gaz MQ-7



Figure 11 : capteur de gaz MQ-7

Substances mesurables : Monoxyde de carbon

## Chapitre 2 : équipement utilisé

La figure 12 ci-dessous représente capteur de gaz MQ-7

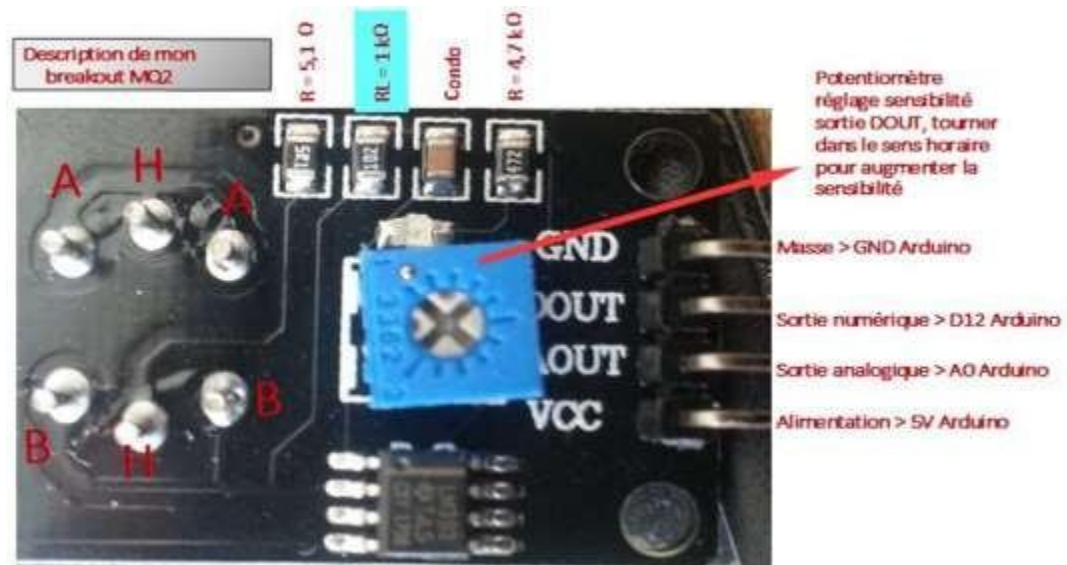


Figure 12 : les composant MQ7

### Capteurs infrarouge

Le capteur infrarouge est constitué d'un récepteur qui détecte l'intensité lumineuse dans la gamme des lumières infrarouge et d'un émetteur de lumière infrarouge.

Le capteur infrarouge peut être utilisé comme capteur de contact. On fait une mesure avec la LED infrarouge éteinte et une avec la led infrarouge allumée. S'il n'y a aucun obstacle proche, la valeur lue est la même. Sinon, l'obstacle aura réfléchi la lumière infrarouge et la deuxième mesure donnera un résultat plus élevé. [17]

Les figure ci dessous représente un capteur infrarouge et ces composant

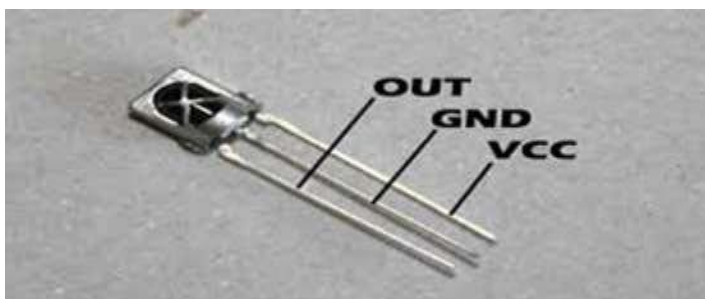


Figure 14 : Composants infrarouge

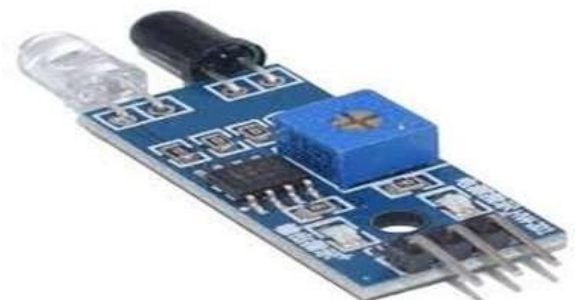


Figure 13 : capteur infrarouge



## Chapitre 2 : équipement utilisé

---

### Buzzer

#### ➤ Définition

Le buzzer est un composant constitué essentiellement d'une lamelle réagissant à l'effet piézoélectrique. La piézoélectricité est la propriété que possèdent certains minéraux de se déformer lorsqu'ils sont soumis à un champ électrique. Ce phénomène est réversible ; si nous déformons ce minéral, il produit de l'énergie électrique. [18]

le buzzer en image dans la figure 15



Figure 15 : Buzzer

#### Caractéristiques

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

### Servomoteur

Les moteurs pas à pas permettent de transformer une impulsion électrique en un mouvement angulaire permettant le déplacement angulaire du rotor, appelé « pas ». Les moteurs pas à pas sont très utilisés dans les applications mécaniques ou l'on doit contrôler simplement la position ou la vitesse d'un système en boucle ouverte. Un moteur pas à pas est caractérisé par sa résolution ou encore son nombre de pas par tour. La commande des moteurs pas à pas est très simple. Chaque impulsion du système de commande les fait avancer d'un pas.[19]

La figure ci dessous représente un servomoteur SG90



Figure 16 : Servomoteur SG90

## Chapitre 2 : équipement utilisé

---

Le servomoteur est caractérisé par :

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

### 5. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons donné une représentation générale des matériels et outils de développement dans le but de réaliser notre maison intelligente. Tout en décrivant la carte Arduino ainsi que les modules et capteurs dont nous aurons besoin dans le prochain chapitre qui sera dédié à la réalisation de notre prototype.

## Chapitre 3 : Conception et Réalisation.

### **Chapitre 3 : Conception et réalisation**

## Chapitre 3 : Conception et Réalisation.

### **1. Introduction**

Dans ce chapitre, nous présentons les différentes étapes de la réalisation de notre maison intelligente qui fera office d'une sécurité ainsi que d'un confort aux utilisateurs de notre habitat plus particulièrement les habitants âgés.

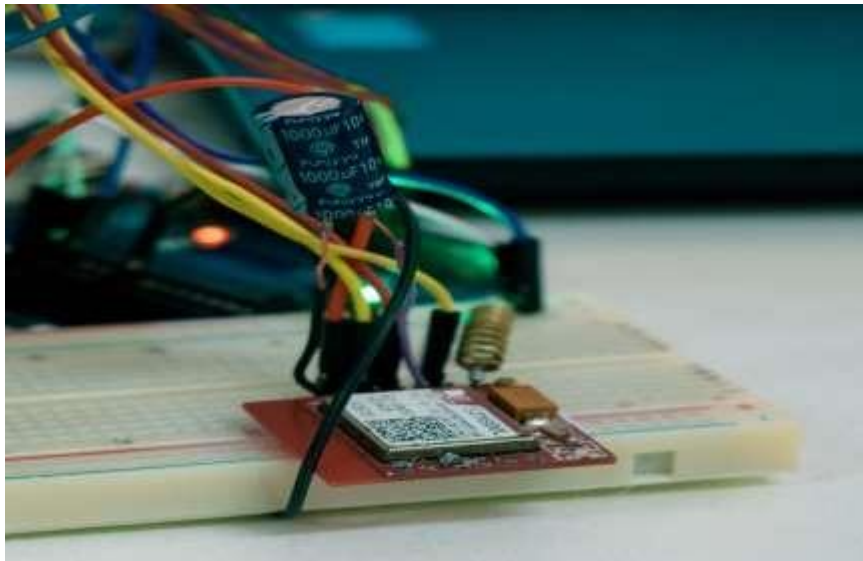
Le système que nous avons réalisé permet d'assurer un gain en confort et en sécurité.

Pour ce faire, on a utilisé une carte Arduino et des modules plus quelques capteurs pour aboutir à notre but.

### **1. Différents tests des systèmes de notre réalisation**

#### **Test effectué sur le module GSM SIM 8001**

Avant de passer aux différents tests de nos systèmes on va en premier mettre en œuvre notre module GSM SIM8001 dédié à envoyer au propriétaire des messages concernant l'état de leur demeure en cas de fuite de gaz ou intrusion. Pour ce faire on a testé la carte GSM SIM800L avec la carte ARDUINO UNO, pour être certain que le module envoie les messages. La figure 17 confirme que le module envoie les messages souhaité au smart phone.



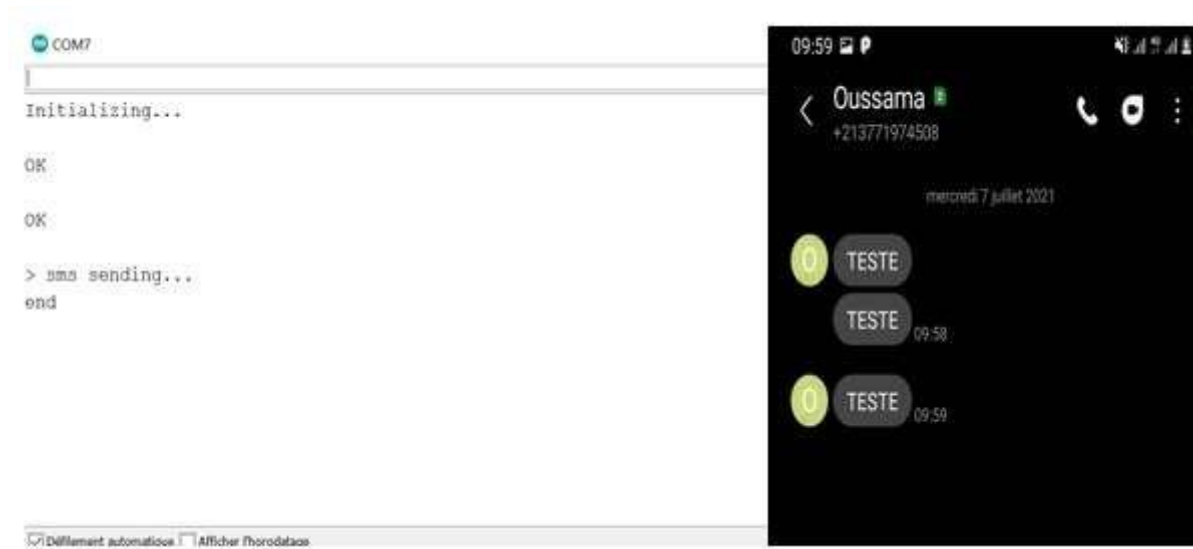
**Figure 17 : module GSM + Arduino uno**

On a testé la carte GSM SIM800L avec la carte ARDUINO UNO faite avec un procurer a constaté qu'un message a été reçu.

Dans la figure 17, on remarque la présence d'un condensateur entre le VCC et le GND de notre module GSM, ce dernier a besoin d'une grande puissance au moment de l'envoi/réception des SMS ou des appels. Généralement le module SIM8001 a besoin d'une alimentation 5V apart.

## Chapitre 3 : Conception et Réalisation.

Le résultat obtenu est sur les figures ci-dessous



**Figure 18 : Réception du SMS via SIM 8001**

### **Système de détection de gaz**

Dans ce système le capteur de gaz va nous révéler la présence de gaz si elle aura lieu et cela en déclenchant une alarme via le buzzer et aussi une ouverture des fenêtres qui sera faite par le biais d'un servomoteur, suivi d'un envoi de message par le GSM SIM 8001 aux habitants.



**Figure 19 : Système de détection du GAZ**

Pour les personnes âgées, la sécurité est un service très prioritaire, le monoxyde de carbone est un gaz fatal pour n'importe quel être humain.

Les résultats de cette solution sont illustrés dans la figure ci-dessous

## Chapitre 3 : Conception et Réalisation.

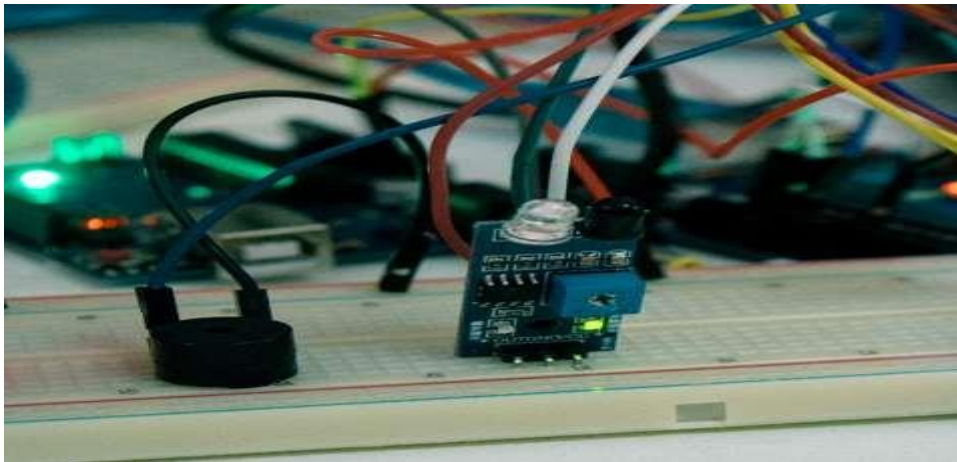


**Figure 20 : fuite de gaz affiché via moniteur série**

Dans notre programme, nous avons fixé le seuil de 250 bpm pour le déclenchement de l'alarme et l'ouverture de la fenêtre en cas de fuite. Si le seuil est dépassé, l'alarme sera déclenchée via le buzzer et un SMS sera envoyé aux proches de ces personnes.

### **Systeme d'alarme**

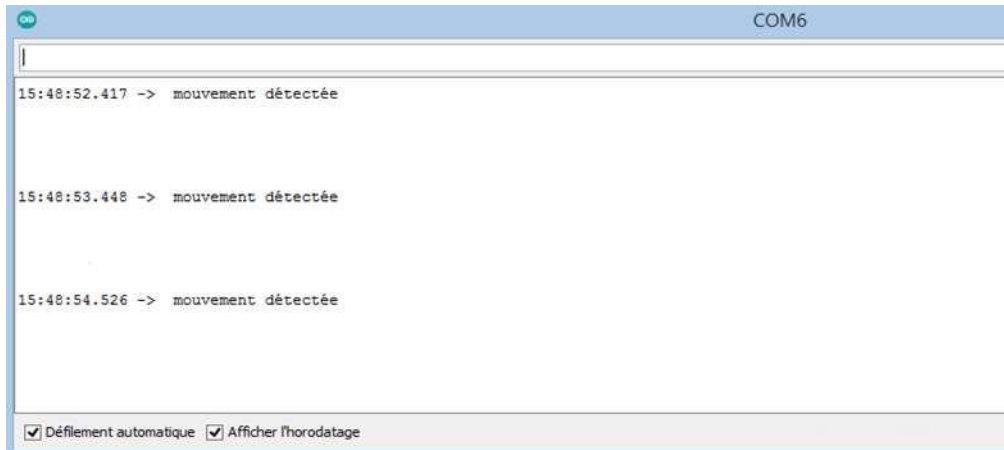
Dans ce système on a opté pour l'utilisation d'un capteur infra-rouge chargé d'informer les occupants de l'habitat de tous mouvements soupçon et déclenchant une alarme via buzzer et par l'envoi direct d'un SMS au smart phone des habitants, figure 21 montre le branchement du capteur avec la carte Arduino.



**Figure 21 : infrarouge + Arduino**

S'il y a une présence, donc le capteur infrarouge va directement détecter une chaleur, l'alarme sera activée et un SMS sera envoyé.

## Chapitre 3 : Conception et Réalisation.



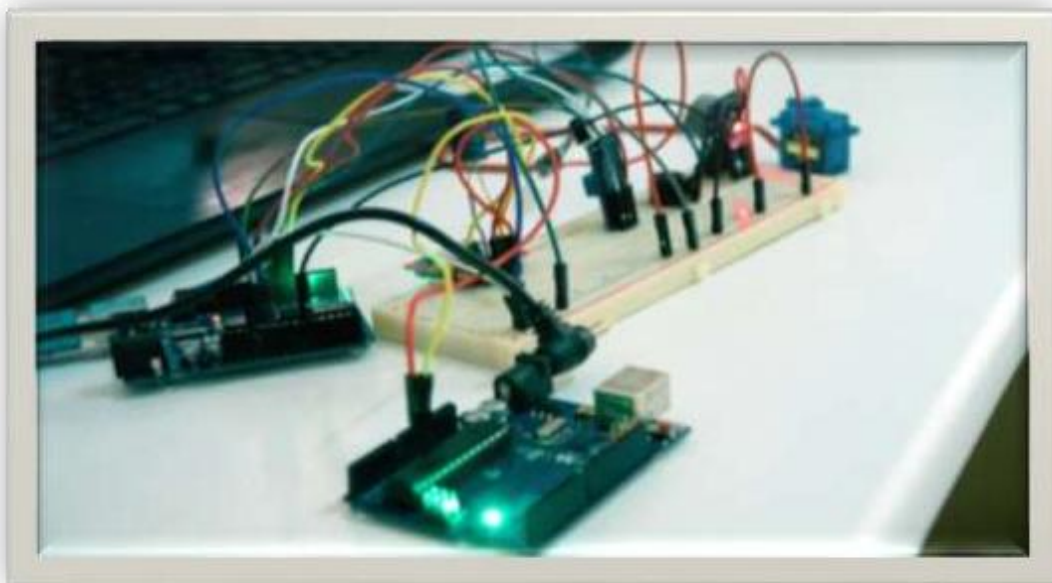
**Figure 22 : Etat du capteur infra-rouge affiché via moniteur série**

### **Solution Finale**

La figure ci-dessous rassemble nos capteurs ainsi que notre carte GSM SIM8001, qui sont pilotés par deux cartes Arduino dans un but de contrôler notre maison intelligente.

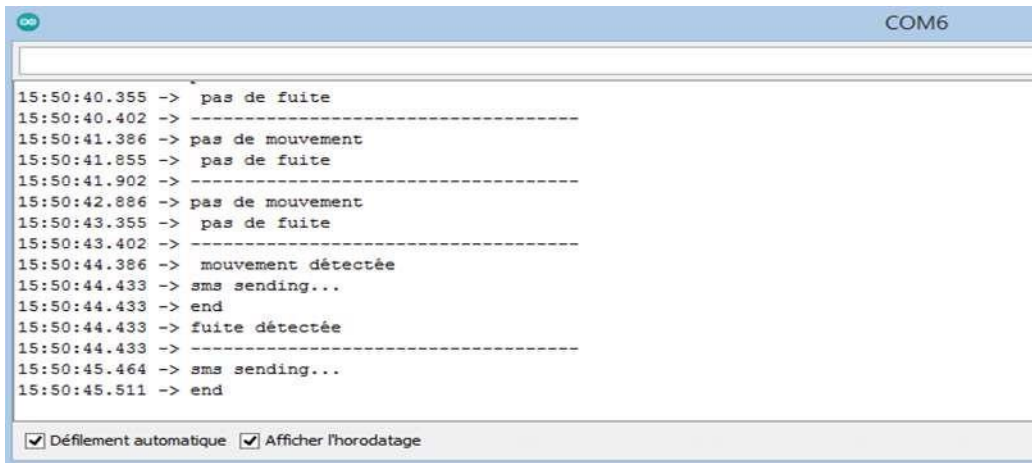
Nous avons expliqué auparavant les deux services offerts aux personnes âgées et qui touchent directement la sécurité de cette catégorie.

En plus des deux services (détection du gaz et le système d'alarme), avec le même module GSM, si la personne ressent un malaise, à des vertiges par exemples, un bouton est ajouté pour appeler directement une personne proche ou le service secours.



**Figure 23 : Notre prototype final**

## Chapitre 3 : Conception et Réalisation.

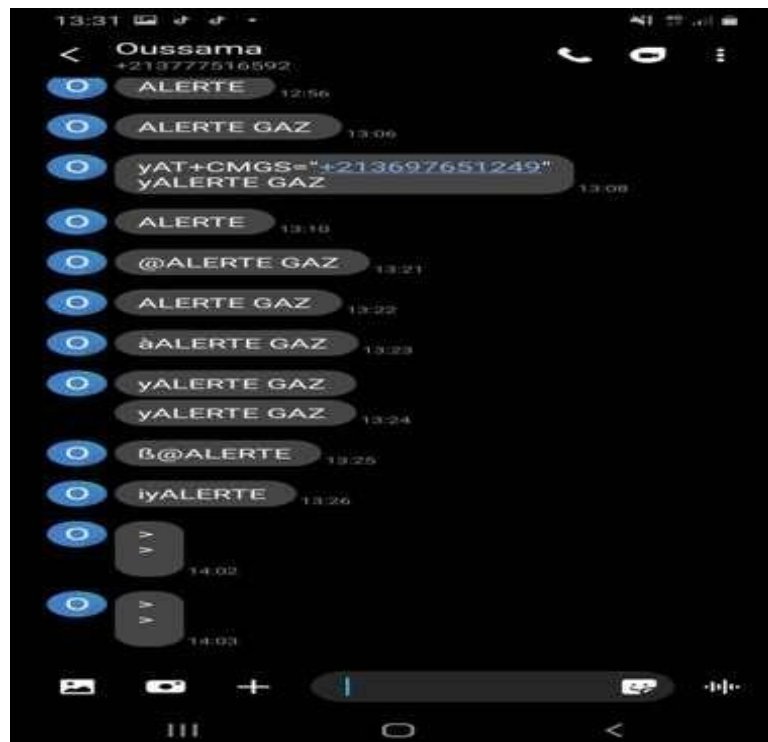


```
COM6
15:50:40.355 -> pas de fuite
15:50:40.402 -> -----
15:50:41.386 -> pas de mouvement
15:50:41.855 -> pas de fuite
15:50:41.902 -> -----
15:50:42.886 -> pas de mouvement
15:50:43.355 -> pas de fuite
15:50:43.402 -> -----
15:50:44.386 -> mouvement détectée
15:50:44.433 -> sms sending...
15:50:44.433 -> end
15:50:44.433 -> fuite détectée
15:50:44.433 -> -----
15:50:45.464 -> sms sending...
15:50:45.511 -> end
 Défilement automatique  Afficher l'horodatage
```

**Figure 24 : Etat de la demeure**

Une fois nous programmons tous les services dans un seul programme, nous serons en mesure de voir la totalité de nos services sur une seule interface.

La figure ci-dessous, montre plusieurs évènements qui peuvent être signalés par SMS



**Figure 25 : message reçu**



## Chapitre 3 : Conception et Réalisation.

### **3.Conclusion**

Les capteurs améliorent notre niveau de confort et de sécurité dans la maison, ceux-ci envoient constamment des informations qui permettent à notre maison d'être autonome. OÙ dans notre présent chapitre on a réalisé un système intelligent contre les fuites de gaz et aussi contre toute intrusion. Nous remarquons que l'utilisation de ces applications sert à faciliter les tâches quotidiennes de l'être humain en générale et des personnes âgés en particulier.

Conclusion générale

## **Conclusion générale**

## Chapitre 3 : Conception et Réalisation.

### **Conclusion générale :**

Ces dernières années, l'informatique, l'électronique et la technologie de communication ont connu un large développement, et ont été appliquées dans la conception de maisons intelligentes, qui a pour but d'assister l'habitant dans diverses situations domestiques, lui garantir le confort, améliorer les conditions de vie et le sentiment de sécurité et permet l'économie de l'énergie.

Dans ce cadre, nous avons essayé de développer un système domotique en traitant le concept de l'intelligence dans un espace réduit celui de la maison. Une maison qui permet de contrôler des dispositifs domestiques localement ou à distance. Pour cela, nous avons considéré une carte Arduino utilisée UNO

Notre projet avait pour but de faire fonctionner certains appareils domestiques automatiquement l'éclairage à l'intérieur de contrôler à l'extérieur, de prévenir en cas d'incendie ou de fuite de gaz, et qui permet l'ouverture du garage à distance ainsi que de déverrouiller une serrure codée soit avec clavier soit en utilisant son smart phone pour plus de sécurité.

Au cours de la réalisation de ce projet, nous avons donné une représentation générale des matériels et des outils de développement dans le but de réaliser notre maison intelligente

rencontré certaines difficultés au niveau de la programmation pour intégrer toutes les réalisations dans un seul et même programme et au niveau de la disponibilité du matériel (arduino, les capteurs ...) mais malgré cela, nous avons pu atteindre les objectifs assignés à ce projet.

Les capteurs améliorent notre niveau de confort et de sécurité dans la maison, nous remarquons que l'utilisation des applications sert à faciliter les tâches quotidiennes de l'être humain en générale et des personnes âgées en particulier.

Dans ce modeste travail, nous avons pensé à eux et nous avons mis en place un environnement indoor adéquat par le biais d'une maison connectée.

Notre solution se compose de trois services, un système de détection de gaz qui sera suivi par une alerte sonore et aussi une alerte à distance ; un système anti vol qui sera doté d'une alerte on ore et à distance aussi et à la fin d'une alerte à distance en cas d'un malaise.

Pour ce qui est des perspectives d'amélioration, plusieurs voies peuvent être envisagées pour plus de confort et de sécurité. Nous pouvons développer d'autres fonctionnalités et les ajouter à notre système domotique tel que la gestion des multimédias, la surveillance internet externe avec des caméras, un système d'arrosage automatique. Comme nous pouvons utiliser internet pour contrôler les fonctions domotique

## Références.

---

## Références

# Références.

- [1] **T.MEKHALFIA et T.GHEDBANE.** « Etude et réalisation d'un système de commande à distance des installations électriques pour la domotique ». Thèse de Master académique. Université de M'sila, 2018.
- [2] **M.INGUEL.** « Conception et réalisation d'un système Domotique par GSM ». Thèse de Master académique. Université de Tizi Ouzou, 2017.
- [3] **N.ALMALI, K.SALIH BAHIR et Ö.ATAN.** « ARDUINO BASED SMART HOMEAUTOMATION SYSTEM ». International Journal of Scientific Research in InformationSystems and Engineering. 2016, VOLUME 2, ISSUE 2, p. 1-5.
- [4] **C.LOCQUENEUX,** « Le guide de la maison et des objets connectés », Edition Eyrolles,2016.
- [5] **A.KAOUBI.** « Maison intelligente ». Thèse de Master professionnel. Université virtuelle de Tunis Année, 2018.
- [6] **A.YAHI et L.KOURI.** « Contrôle et suivie d'une maison intelligente via internet ».Thèse de Master. Université Akli Mohand Oulhadj-bouira, 2018.
- [7] **A.ELHAMMOUMI et M.SLIMANI.** « Conception et réalisation d'un prototype d'unemaison domotique intelligente, My Smart Home ». Mémoire de Master. Maroc, UniversitéHassan 1<sup>er</sup> settat, 2016.
- [8] **Laurane vaillancourt** «l'utilisation de la domotique dans les occupations des personnes âgéesvivant à domicile» Université du Québec à Trois-Rivières, 2018.
- [9] **S.ACHOURI et W.KHIMA** «Gestion et commande d'une maison intelligente» UniversitéAbderrahmane Mira Bejaïa, 2020.
- [10] **B.FREDERIC et J.BOBROFF** « Microcontrôleur arduino » Université Paris Sud, 2015.
- [11] <https://www.cours-gratuit.com/cours-arduino/support-de-cours-carte-arduino-uno-pdf>
- [12] **F.ABDOUNE et B.SAADI** «Réalisation d'un système embarqué d'acquisition de donné pour l'analyse et la diagnostique d'un système photovoltaïque» Université Abderrahmane Mira – Bejaia, 2016.
- [13] **B.BELAIDOUNI et S.BERKANE** «Etude et réalisation d'une canne connectée pour les personnes aveugles» Centre Universitaire Belhadj Bouchaïb d'Ain-Temouchent, 2020.
- [14] <https://wikimemoires.net/2019/09/capteurs-et-accessoires-du-controle-des-parametres-climatiques/>

# Références.

- [15] <http://projet.eu.org/pedago/sin/1ere/2-capteurs.pdf>
- [16] **H.BAHA** «Conception d'un capteur de gaz intelligent» Université Hadj Lakhdar Batna, 2012.
- [17] <https://www.generationrobots.com/fr/content/70-capteur-infrarouge>
- [18] <https://rosedienglab.defarsci.org/comment-fonctionne-un-systeme-dalarme-pour-incendie/>
- [19] **Mokeddem.F** et **Bachra.M**, « Etude et réalisation d'une seringue électrique avec une carte Arduino »,2016.
- [20] <http://depot-e.uqtr.ca/id/eprint/8528/1/032105308.pdf>

# ANNEXE

```
/*
  Programme de test des détecteurs de gaz de la série MQx
  Plus d'info sur http://www.projetsdiy.fr
*/
#include <Servo.h>
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial mySerial(5,6);

Servo myservo; // create servo object to control a servo
// twelve servo objects can be created on most boards

int pos = 0; // variable to store the servo position

const int mqxPin = A0; // La sortie analogique du détecteur MQx est reliée
au Pin analogique A0 de l'Arduino
int buzzeur = 7;

int Sensor = 8 ;

void setup()
{
  Serial.begin(9600); // Initialise le port série à 9600 bps //
  mySerial.begin(9600);
  myservo.attach(9);
  pinMode (Sensor, INPUT) ; // Initialisation de la broche d'entrée du
capteur
  pinMode (buzzeur, OUTPUT) ;
  Serial.println("Initializing...");
  delay(10);

  mySerial.println("AT"); //Once the handshake test is successful, it will
back to OK
  updateSerial();

  mySerial.println("AT+CMGF=1"); // Configuring TEXT mode
  updateSerial();
}

void loop()
{
  bool val = digitalRead (Sensor) ;

  /*Serial.println(analogRead(mqxPin));
  // Imprime une mesure chaque seconde*/

  if (val == LOW) // Si un signal est détecté, la diode s'allume
  {
  Serial.println(" mouvement détectée ");
  digitalWrite(buzzeur,HIGH);
  mySerial.println("AT+CMGS=\""+213697651249\""); //change ZZ with country
code and xxxxxxxxxxxx with phone number to sms
  updateSerial();
  Serial.println("sms sending...");
  mySerial.print("ALERTE "); //text content
  updateSerial();
  }
```

```

Serial.println("end");
mySerial.write(26);
}
else
{
  Serial.println("pas de mouvement");
  digitalWrite(buzzeur,LOW);
  delay (500);
}

if (analogRead(mqxPin) < 100) // Si un signal est détecté, la diode
s'allume
{
  Serial.println(" pas de fuite ");
  Serial.println("-----");
  delay(1000);
}
else
{
  Serial.println("fuite détectée");
  Serial.println("-----");
  delay(1000);
  mySerial.println("AT+CMGS=\"+213697651249\""); //change ZZ with country
code and xxxxxxxxxxxx with phone number to sms
  updateSerial();
  Serial.println("sms sending...");
  mySerial.print("ALERTE GAZ "); //text content
  updateSerial();
  Serial.println("end");
  mySerial.write(26);
  for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) { // goes from 0 degrees to 180
degrees
  // in steps of 1 degree
  myservo.write(pos); // tell servo to go to position in
variable 'pos'
  delay(15); }
  for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) { // goes from 180 degrees to 0
degrees
  myservo.write(pos); // tell servo to go to position in
variable 'pos'
  delay(15); // waits 15ms for the servo to reach
the position
  }
}
}

void updateSerial()
{
  delay(10);
  while (Serial.available())
  {
    mySerial.write(Serial.read()); //Forward what Serial received to
Software Serial Port
  }
  while(mySerial.available())
  {
    Serial.write(mySerial.read()); //Forward what Software Serial received
to Serial Port
  }
}

```



## ➤ Français

### Résumé

Les personnes âgées ont besoin d'un système de suivi, de surveillance et de sécurité dans leur quotidien.

Dans ce modeste travail, nous avons pensé à eux et nous avons mis en place un environnement indoor adéquat par le biais d'une maison connectée.

Notre solution se comporte de trois services, un système de détection de gaz qui sera suivie par une alerte sonore et aussi une alerte à distance ; un système anti vol qui sera doté d'une alerte sonore et à distance aussi et à la fin d'une alerte à distance en cas d'un malaise.

**Mots clés :** Domotique, Arduino, capteurs, GSM

## ➤ Anglais

### Abstract

People with disabilities need a monitoring, surveillance and security system in their daily life.

In this modest work, we have thought of them and we have set up a suitable indoor environment through a connected home.

Our solution consists of three services, a gas detection system which will be followed by an audible alert and also a remote alert; an anti-theft system which will be equipped with an audible alert and also at a distance and at the end of a remote alert in case of discomfort.

**Keywords:** Home automation, Arduino, sensors, GSM

## ➤ Arab

### ملخص:

يحتاج كبار السن إلى نظام تتبع ومراقبة وأمن في حياتهم اليومية . في هذا العمل المتواضع ، فكرنا فيهم وقمنا بإنشاء بيئة داخلية مناسبة من خلال منزل متصل يتكون حلنا من ثلاث خدمات ، نظام الكشف عن الغاز الذي سيتبعه تنبيه صوتي وأيضاً تنبيه عن بعد ؛ نظام مضاد للسرقة مزود بإنذار مسموع . وأيضاً على مسافة وفي نهاية التنبيه عن بُعد في حالة عدم الراحة .

**الكلمات المفتاحية:** أتمتة المنزل ، اردوينو ، حساسات ، جي إس إم