

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Larbi Ben M'hidi Oum El Bouaghi
Faculté des Sciences et des sciences appliquées
Département des Génie Electrique
Filière d'Électronique



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme de

Master Académique

Spécialité : Electronique des systèmes embarqués

Réalisation d'un Système Domotique pour la Commande d'une Maison Intelligente à Base d'ARDUINO

Présenté par :

- Ramzi Louaar.
- Houssam Hamma.

Dirigé par :

- Dr.S. Benkara.

Année universitaire : 2021/2022

REMERCIEMENTS

Au bout de réalisation de notre mémoire de fin d'étude, nous tenons tout d'abord à remercier le **DIEU** de nous avoir donné la force et le courage d'accomplir ce projet et ceux qui ont contribué de près et de loin à l'élaboration de notre travail.

Nous remercions, notre encadreur Dr S.BENKARA. Pour son encadrement de grande qualité scientifique, ses précieux conseils, et ses encouragements qui ont contribué efficacement à l'avancement de ce travail.

Nous remercions tous les membres de jury pour la pertinence de leurs remarques.

Nous remercions le chef de département de génie électrique **Dr. DJEBABLA Ali** de son encouragement.

Nos remerciements aussi à tous les enseignants de filière d'électronique qui ont contribué à notre formation.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciement à tous nos proches et nous amis qui nous ont toujours soutenues et encouragées au cours de la réalisation de ce travail.

Je dédie ce modeste travail :

Aux êtres qui me sont les plus chers ma mère et mon père. Que Dieu préserve bonne santé et longue vie. Qui ont tous fait pour m'encourager durant les années de mes études.

A mon frère et à ma sœur, A toute ma famille.

A mon binôme Houssam.

Dédicace spéciale à l'étudiante B.imane.

A mes chers amis Charafeddine, Zineddine, Ahlam, Kenza.

Mes enseignants durant tout mon cursus Merci à tous.

Ramzi louaar

Je dédie ce modeste travail :

Aux êtres qui me sont les plus chers ma mère et mon père. Que Dieu préserve bonne santé et longue vie. Qui ont tous fait pour m'encourager durant les années de mes études.

A mon frère et à ma sœur, A toute ma famille.

A mon binôme Ramzi.

A mes chers amis Charafeddine, Zineddine, Ahlam, Kenza.

Mes enseignants durant tout mon cursus Merci à tous.

Houssam Hamma

Sommaire

Introduction général	1
I.1. Introduction.....	3
I.2. Définition de la domotique	3
I.3. Pourquoi la domotique?	4
I.4. Maison intelligente	4
I.5. Technique de la domotique	5
I.5.1. La centrale de commande.....	6
I.5.2. L'écran de contrôle	6
I.5.3. Le pilotage à distance.....	7
I.6. Fonctionnement d'un système domotique	7
I.6.1. Les capteurs	7
I.6.2. Actionneurs	8
I.6.3. Relation capteurs actionneurs	9
I.7. Les divers de la domotique	9
I.7.1. La sécurité	10
I.7.2. La communication	11
I.7.3. Le confort	12
I.7.4. La santé	13
I.7.5. L'économie d'énergie	13
I.8. Domotique en Algérie.....	14
I.9. Les différentes technologies.....	14
I.9.1. La technologie bus filaire	15
I.9.2. La technologie radiofréquence	15
I.9.3. La technologie d'infrarouge	15
I.9.4. La technologie courant porteur en ligne (CPL)	16
I.10. Les domaines d'applications de la domotique	16
I.11. Les avantages et les inconvénients	17
I.11.1. Les avantages.....	17
I.11.2. Les inconvénients	18
I.12. Conclusion	18
II.1 Introduction.....	20
II.2 La carte ARDUINO UNO	20
II.2.1 Description	20
II.2.2 Caractéristique de la carte ARDUINO UNO	21
II.2.3 Alimentation de la carte ARDUINO UNO	21
II.2.4 Environnement de programmation des cartes Arduino (IDE Arduino)	22

II.3	La carte Arduino Mega 2560	23
II.3.1	Description	23
II.3.2	Caractéristique technique de la carte Arduino Mega 2560.....	24
II.4	La carte Ethernet Shield.....	25
II.4.1	Introduction	25
II.4.2	Les caractéristiques de l’Ethernet Shield	26
II.4.3	Définition des Pin	27
II.5	Le capteur de flamme KY-026.....	28
II.6	Module relais.....	28
II.7	Capteur de gaz MQ7	29
II.7.1	Description	29
II.7.2	Caractéristiques	29
II.8	Capteur de température et d’humidité DHT11	30
II.8.1	Description	30
II.8.2	Caractéristiques	30
II.9	Les ventilateurs	31
II.10	Module LDR Arduino.....	31
II.11	Servomoteur	32
II.12	Afficheur LCD 16X2 interface I2C	33
II.13	Clavier matriciel 4x4	33
II.14	Buzzer	34
II.15	Pompe à eau	34
II.16	Transistor BD139	35
II.17	Application Remote XY	36
II.17.1	Etape 1 : La configuration de projet.....	36
II.17.2	Etape 2 : Création de l’interface	36
II.17.3	Étape 3 : Connectez-vous depuis l'application mobile.....	37
II.18	Conclusion	37
III.1.	Introduction.....	39
III.2.	Schéma bloc	39
III.3.	Automatisation de la maison.....	40
III.3.1.	Economie d’énergie	40
III.3.2.	Sécurité.....	40
III.3.3.	Confort	41
III.4.	Objectifs de la réalisation.....	41
III.5.	Divers systèmes utilisés à la maison.....	42
III.5.1.	Système de serrure codé	42
III.5.2.	Système de détection de feu	44
III.5.3.	Système de détection de gaz.....	46

III.5.4.	Système de gestion de température	47
III.5.5.	Système d'éclairage extérieur	49
III.5.6.	Système de commande à distance	50
III.6.	Structure de la maison	53
III.7.	Montage final de la maquette	54
III.8.	Conclusion	54

Liste des Figures

Figure I. 1. Domotique	4
Figure I. 2. Maison intelligente.	5
Figure I. 3. Illustration sur le rôle de l'unité centrale dans une maison intelligente.....	6
Figure I. 4. Illustration d'un écran de contrôle (tablette)	7
Figure I. 5. Schéma Fonctionnel d'un capteur	8
Figure I. 6. Relation capteurs actionneurs	9
Figure I. 7. Les fonctions de la domotique.	10
Figure I. 8. Détecteur de monoxyde de carbone	11
Figure I. 9. Détecteur de fumée.....	11
Figure I. 10. Alarme piscine	11
Figure I. 11. Système d'alarmes anti-intrusion.	11
Figure I. 12. Illustre du confort dans la maison intelligente.	13
Figure I. 13. Les différentes technologies de la domotique	14
Figure I. 14. Présentation de la technologie du courant porteur en ligne.	16
Figure I. 15. Les domaines d'applications de la domotique	17
Figure II. 1. La carte ARDUINO UNO	21
Figure II. 2. Présentation des parties principales du logiciel.	23
Figure II. 3. Description de la carte Arduino MEGA 2560	24
Figure II. 4. Microcontrôleur ATmega2560.....	25
Figure II. 5. La carte Ethernet Shield.....	26
Figure II. 6. Interface hardware de la carte Ethernet Shield.	27
Figure II. 7. Le capteur de flamme KY-026.	28
Figure II. 8. Module relais monocanal.	28
Figure II. 9. Capteur de gaz monoxyde de carbone MQ-7	29
Figure II. 10. DHT11	30
Figure II. 11. Ventilateur.	31
Figure II. 12. LDR.	31
Figure II. 13. Module LDR Arduino	32
Figure II. 14. Le servomoteur.	32
Figure II. 15. Afficheur LCD I2C 16x2.....	33
Figure II. 16. Clavier matriciel 4x4.	34
Figure II. 17. Buzzer.....	34

Figure II. 18. Pompe à eau.	35
Figure II. 19. Transistor BD139.	35
Figure II. 20. Fonctionnement de l'application RemoteXY.	36
Figure III. 1. Schéma bloc du système	39
Figure III. 2. Représentation des blocs de système	42
Figure III. 3. Organigramme illustrant le fonctionnement du système de serrure codé	43
Figure III. 4. Câblage de système de serrure codé	43
Figure III. 5. Montage de système de serrure codé	44
Figure III. 6. Organigramme illustrant le fonctionnement du système de feu.	44
Figure III. 7. Câblage de système de feu	45
Figure III. 8. Montage de système de feu.	45
Figure III. 9. Organigramme illustrant le fonctionnement du système de détection de gaz.	46
Figure III. 10. Câblage de système de détection de gaz.	47
Figure III. 11. Montage de système de détection de gaz.	47
Figure III. 12. Organigramme illustrant le fonctionnement du système de la température.	48
Figure III. 13. Câblage de système de la température.	48
Figure III. 14. Montage de système de la température.	49
Figure III. 15. Organigramme illustrant le fonctionnement du système d'éclairage extérieur. ..	49
Figure III. 16. Câblage de système d'éclairage extérieur.	50
Figure III. 17. Montage de système d'éclairage extérieur.	50
Figure III. 18. Organigramme illustrant le fonctionnement du système d'éclairage intérieur. ..	51
Figure III. 19. Organigramme illustrant le fonctionnement du système portail et fenêtres.	51
Figure III. 20. Câblage de système de commande à distance.	52
Figure III. 21. Montage de système de commande à distance.	52
Figure III. 22. Illustration de la maquette utilisée dans le projet.	53
Figure III. 23. Le prototype de la maison intelligente.	53
Figure III. 24. Montage final de la maquette.	54

Liste des tableaux

Tableau II. 1. Constitution de la carte ArduinoMega 2560.	25
Tableau II. 2. Les pins de l'Ethernet Shield.	27
Tableau II. 3. Condition de travail standard.	29

Introduction générale

Introduction général

La technologie est un pouvoir, et la domotique est un moyen de se sentir maître de son quotidien. L'impact de la technologie devient de plus en plus visible dans la façon dont les gens organisent leur vie personnelle de leurs jours, et veulent vivre dans des maisons intelligentes.

A l'absence de ce type de technologie, nos maisons sont dépourvues de système de sécurité, le taux de cambriolage des habitats est élevé, et la liste des victimes de gaz agrandit, c'est là où la domotique est appelé pour trouver des solutions à ces problèmes et gérer des maisons. C'est dans ce cadre que plusieurs définitions ont été données au concept de domotique. Toutes les gradations sont disponibles, de la maison intelligente à la maison communicante. L'un des principaux avantages de la robotique est qu'elle permet d'utiliser l'énergie à bon escient. À l'aide d'un seul bouton, nous pouvons éteindre toutes les lumières et allumer le chauffage "Économies", fermer des portes coulissantes, activer l'alarme, etc. De ce fait, la domotique répond à nos besoins, nos habitudes et notre besoin de confort.

Le but de ce projet est d'avoir un contrôle complet sur les nombreux éléments de la maison à offrir au propriétaire notamment le confort, la sécurité et l'efficacité énergétique.

Ce mémoire est divisé en trois sections, dont chacune est organisée comme suit:

- Dans un premier temps, une introduction générale ;
- Dans le premier chapitre Nous verrons une présentation générale de la domotique ainsi que ses secteurs d'application et les nombreuses technologies utilisées.
- Le deuxième chapitre consiste à décrire brièvement le système Arduino UNO et MEGA, leurs fonctionnalités et quelques caractéristiques.
- Le troisième chapitre est consacré à l'étude et à la mise en place de notre système ; nous donnerons une description détaillée des composants que nous avons utilisé, ainsi que leurs mode de fonctionnement, en se basant sur un programme appelé App Remote XY qui nous permettra de relier nos appareils basé sur le cloudethernet. On va présenter à la fin de ce chapitre les résultats obtenu après la réalisation de ce système de commande à distance des installations électriques.
- Enfin, une conclusion générale est atteinte.

Chapitre I

Introduction à la domotique

I.1. Introduction

La domotique est un terme générique regroupant toutes les techniques permettant d'automatiser la gestion d'une maison. Ces techniques font massivement appel à l'informatique et aux objets connectés afin de faciliter la vie de l'utilisateur. Cet ensemble de techniques peut servir à plusieurs choses : automatiser certaines tâches pour faciliter la vie de l'utilisateur, augmenter la sécurité de l'habitat, ou encore réduire la consommation énergétique du logement. La domotique existe depuis longtemps et pourtant elle reste très peu connue par le public, elle reste marginalisée en Algérie, pourtant elle serait d'une grande aide dans la vie au quotidien surtout pour les personnes à mobilité réduite (personnes âgées, handicapées, etc.). Dans ce chapitre on parlera en générale sur la domotique, son fonctionnement, l'appareillage utilisé.

I.2. Définition de la domotique

Le terme est un peu obscur mais sa définition nous éclaire sur les propriétés de la domotique. Ce mot issu du latin "Domus", qui signifie maison, regroupe l'ensemble des techniques et technologies électroniques, informatiques et des télécommunications permettant d'automatiser et d'améliorer les tâches au sein d'une maison. Les appareils de la maison sont intégrés au sein de systèmes qui doivent communiquer entre eux afin de gérer des automatismes. Car la domotique agit avant tout pour l'amélioration du quotidien au sein de notre habitat. La domotique vise à apporter des solutions techniques pour répondre aux besoins de confort, de sécurité et de communication que l'on peut trouver dans les maisons, les hôtels, les lieux publics...etc. [1]

A l'origine, la domotique avait donc pour but d'automatiser la maison : ouverture et fermeture automatiques des volets, ouverture du portail électrique, gestion du chauffage, gestion de l'éclairage, etc. Ainsi avant l'ère des Smartphones, il était par exemple possible d'activer le chauffage à distance en passant un coup de téléphone à la maison, ou encore en lui envoyant un SMS. C'était tout à fait réalisable. Seulement une telle installation était relativement compliquée à mettre en place et, il faut bien l'avouer, coûteuse. [1]

La domotique a surtout elle-même évolué, si bien que le terme est quelque peu dépassé. La domotique servait à automatiser la maison; aujourd'hui on parle de domotique 2.0, ou de « maison intelligente », pour bien marquer l'évolution de ce monde. Les différents domaines de la maison ne se contentent plus d'être automatisés et pilotables, ils communiquent ensemble, permettant à la maison de réagir selon différents événements [1].



Figure I. 1 Domotique

I.3. L'intérêt du domotique

La domotique a pour but d'accroître l'économie d'énergie, le confort, la flexibilité, la communication et la sécurité dans l'habitation. La domotique peut libérer les gens de nombreuses activités routinières et faire en sorte que les conditions de vie soient optimales.

L'équipement technique de l'habitation fera en sorte de répondre de façon optimale aux attentes, sans qu'il faille effectuer des adaptations ou réglages.

I.4. Maison intelligente

La maison intelligente est une maison contrôlée et gérée via un ensemble de boutons et de télécommandes, ou des applications utilisant les protocoles internet via les réseaux locaux sans fil. Ce dernier permettra d'avoir une surveillance en continue de la maison.

La maison intelligente représente l'avenir. Elle offre beaucoup plus de maîtrise aux personnes qui y habitent. La maison connectée apporte plus de sécurité, un confort indéniable et assure des économies d'énergie conséquentes.

Les maisons intelligentes ont la capacité d'augmenter le confort de l'habitat à travers la commande de plusieurs systèmes tels que les appareils électroniques, des interfaces naturelles pour piloter la lumière, la température. La gestion des ressources énergétiques est un autre enjeu

des maisons intelligentes. Il est ainsi possible de mettre en veille les dispositifs de chauffage quand les habitants sont absents ou adapter automatiquement l'utilisation des ressources électriques en fonction des besoins des résidents afin de diminuer les gaspillages de ressources énergétiques.

Les bénéficiaires de ces innovations peuvent être des individus autonomes mais également des personnes fragiles ayant une capacité limitée de mouvement. Par exemple, les personnes âgées ayant une autonomie limitée pourraient profiter des applications des maisons intelligentes pour faciliter leur vie quotidienne ou rester en contact avec leurs proches. Actuellement, les changements démographiques provoqués par le vieillissement de la population et l'augmentation du nombre de personnes âgées vivant seules ont un impact social et économique important au sein de la société. À cet égard, l'usage de la technologie représente une grande opportunité pour les personnes âgées vivant seules. Les systèmes intelligents peuvent rappeler aux habitants lorsqu'ils doivent prendre leurs médicaments, faciliter leur mise en communication avec l'extérieur ou même alerter les proches ou le service d'urgence si la personne tombe par accident [2].



Figure I. 2 Maison intelligente.

I.5. Technique de la domotique

La domotique est basée sur la mise en réseau par une “centrale de commande” des différents appareils électriques de la maison.

I.5.1. La centrale de commande

Programmable et contenant des modules embarqués (passerelles domestiques) ou une interface micro-informatique (écran tactile, serveur, etc.) elle joue le rôle d'une « intelligence » centralisée et d'interface homme-machine centralisée pour l'utilisateur ou des services distants de contrôle. Elle tend à devenir plus réactive aux changements du contexte. Pour cela, elle réunit ou remplace divers appareils (programmeur/régulateur de chauffage, centrale d'alarme, système de centralisation des persiennes électriques, contacteur jour/nuit du cumulus, délesteur programmeurs horaires, systèmes d'arrosage automatiques, etc.), qui peuvent fonctionner et interagir de manière asynchrone. (Voir figure ci-dessous)

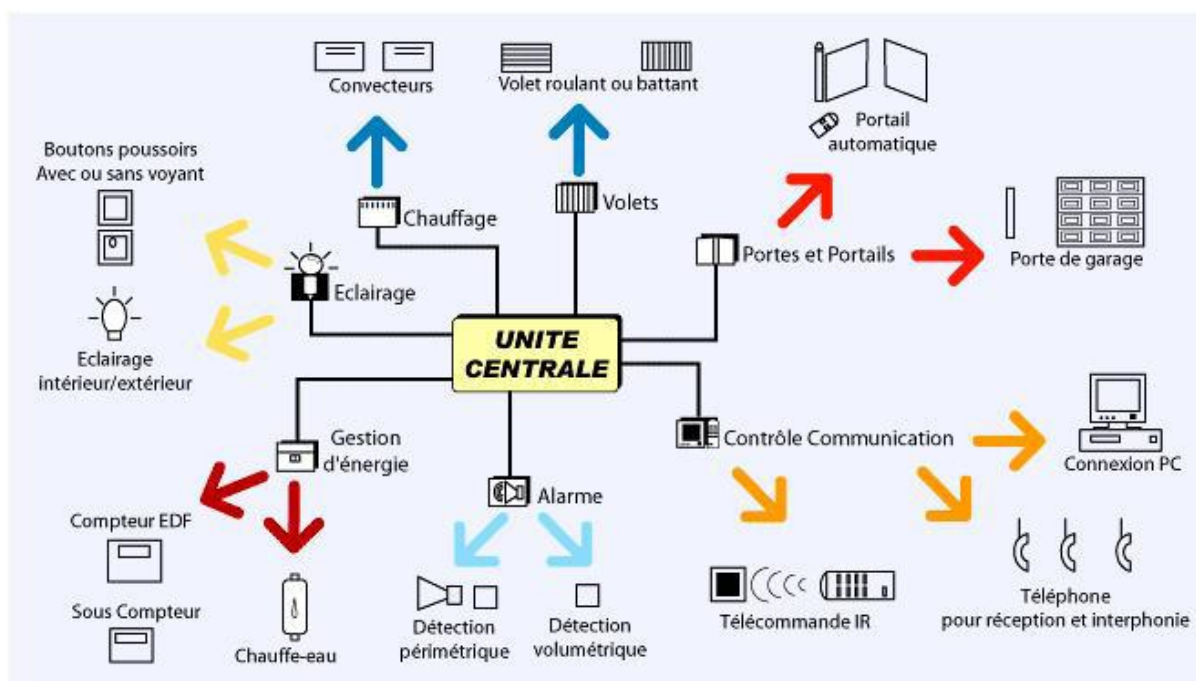


Figure I. 3 Illustration sur le rôle de l'unité centrale dans une maison intelligente.

I.5.2. L'écran de contrôle

Il est fixe dans le domicile, où il peut être émulé à distance via le réseau ADSL de la maison puis l'internet), permettant le pilotage de la maison à distance pour tout ou partie des fonctions domotiques. L'interface distante peut être par exemple un ordinateur de poche, un téléphone portable ou Smartphone, une tablette tactile, une télécommande (universelle ou non), une interface sur télévision connectée, un écran + souris, etc. (Voir figure 1.3)



Figure I. 4. Illustration d'un écran de contrôle (tablette)

I.5.3. Le pilotage à distance

Un système domotique permet la communication non seulement à l'intérieur de la maison, mais aussi à l'extérieur. La technologie Internet interviendra de plus en plus pour la commande à distance par certains utilisateurs.

Vous ne devez même pas être à la maison pour commander vos appareils. Un simple coup de fil ou un SMS vous permettra par exemple de régler le chauffage à distance.

I.6. Fonctionnement d'un système domotique

Le principe de fonctionnement d'un système domotique contient certains dispositifs pour récupérer les informations pour commander une maison, et pour cela un système domotique fait appel aux capteurs et aux actionneurs.

I.6.1. Les capteurs

Un capteur est un dispositif transformant une grandeur physique à une autre grandeur utilisable, tel qu'une tension électrique ou une intensité ; On fait souvent la confusion entre capteur et transducteur : le capteur est au minimum constitué d'un transducteur. Le capteur est souvent le premier dispositif de la chaîne d'acquisition, il s'agit d'une simple interface entre un processus physique et une information manipulable. [3]

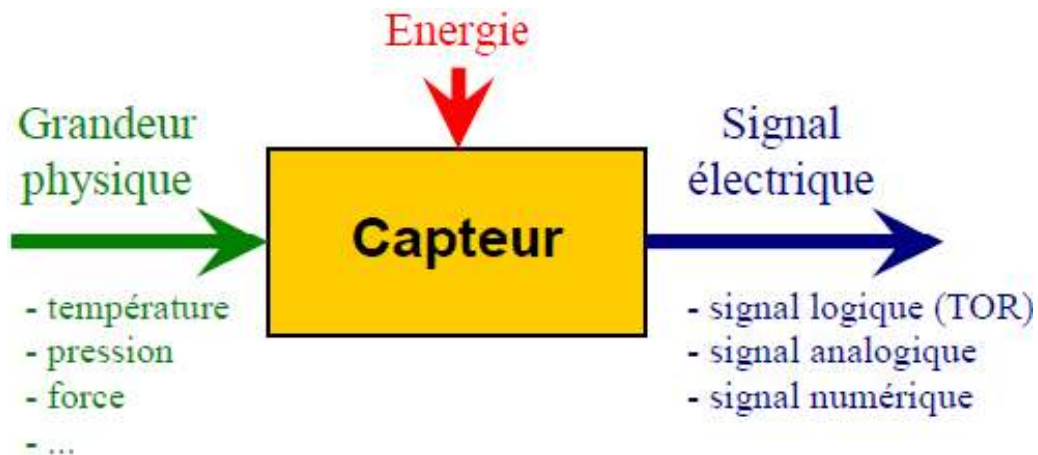


Figure I. 5.Schéma Fonctionnel d'un capteur

I.6.1.1. Les caractéristiques d'un capteur

- ✓ Etendue de mesure : Valeurs extrêmes pouvant être mesurées par le capteur.
- ✓ Résolution : Plus petite variation de grandeur mesurable par le capteur.
- ✓ Sensibilité : Variation du signal de sortie par rapport à la variation du signal d'entrée.
- ✓ Précision : Aptitude du capteur à donner une mesure proche de la valeur vraie.
- ✓ Rapidité : Temps de réaction du capteur. La rapidité est liée à la bande passante.
- ✓ Linéarité : représente l'écart de sensibilité sur l'étendue de mesure.

I.6.1.2. Les types des capteurs

Si l'on s'intéresse aux phénomènes physiques mis en jeu dans les capteurs, on peut classer ces derniers en deux catégories :

- ✓ Capteurs actifs.
- ✓ Capteurs passifs.

I.6.2. Actionneurs

Dans une machine ou un système de commande, semi-automatique ou automatique, un actionneur est l'organe de la partie opérative qui, dès qu'il reçoit un ordre de la partie commande via un éventuel capteur ou pré-actionneur, convertit l'énergie qui lui est fournie en un travail utile à l'exécution de tâches, éventuellement programmées, d'un système automatisé.

En d'autres termes, un actionneur est l'organe fournissant la force nécessaire à l'exécution d'un travail ordonné par une unité de commande. Il existe trois types d'actionneur :

- ✓ Actionneur électrique.
- ✓ actionneur pneumatique.
- ✓ actionneur hydraulique. [4]

I.6.3. Relation capteurs actionneurs

Les capteurs sont des informateurs traducteurs, ils détectent une variation de l'environnement de la partie opérative et la traduit en une information interprétable (grandeur électrique) par la partie commande afin de contrôler les actionneurs qui transforme une forme d'énergie en une autre pour but d'obtenir l'énergie souhaité (énergie mécanique) comme le montre la figure ci-dessous.[5]



Figure I. 6 Relation capteurs actionneurs

I.7. Les divers de la domotique

La maison intelligente agisse sur plusieurs domaines : la sécurité (alarmes, caméras et télésurveillance), le confort de vie (automatisation et programmation des tâches quotidiennes), les économies d'énergies (chauffage, lumière), la santé (télésanté, télé médecine) et la communication (avec un réseau, wifi Bluetooth etc...)



Figure I. 7 Les fonctions de la domotique.

I.7.1. La sécurité

Un des domaines d'application de la domotique est la sécurité des biens et des personnes par des systèmes d'alarme qui préviennent d'une part des risques techniques (pannes ou dysfonctionnements des appareils) et d'autre part des éventuelles intrusions dans la maison (cambriolage). En général on trouve :

I.7.1.1. Alarmes techniques

Les alarmes techniques sont basées sur des capteurs capables de détecter différents incidents tels que des dégagements toxiques, incendie, fuite d'eau, fuite de gaz, etc. Ces différents capteurs sont raccordés à une centrale d'alarme. Les sécurités anti-noyade des piscines font également partie de ces systèmes d'alarme ainsi que certains détecteurs de pannes sur les équipements domestiques (chaudière par exemple).



Figure I. 8. Détecteur de monoxyde de carbone



Figure I. 9. Détecteur de fumée



Figure I. 10. Alarme de piscine

I.7.1.2. Alarmes anti-intrusion

Ce sont en général des capteurs sur les portes (détection d'ouverture) ou dans les pièces (détection de présence) qui sont reliés eux aussi à une centrale d'alarme. Ces capteurs peuvent être couplés avec un réseau de caméras numériques de surveillance. Lors d'une intrusion, un message d'alerte peut être envoyé par e-mail ou sur un téléphone portable.



Figure I. 11. Système d'alarmes anti-intrusion.

I.7.2. La communication

La communication dans la Smart House (Maison Intelligente) est l'interconnexion de l'informatique, des télécom et l'électronique. Au royaume des normes domotique, il est difficile de se retrouver. On trouve des types différents de la communication dans la smart house :

- **Io-homecontrol** est une technologie Radio sans fil et sécurisée, partagée par des spécialistes de l'habitat avec une communication bidirectionnelle ;
- **Bluetooth**, protocole radio permettant une communication transparente entre tous les équipements situés dans un périmètre de quelques mètres ;

-
-
- **DSP** (Digital Signal Processor) utilisé dans les amplificateurs de home cinéma pour gérer la diffusion du signal sonore vers les enceintes du système (domotique audio) ;
 - **xPL** protocole de gestion domotique ultime (libre, simple et documenté) pour faire communiquer l'ensemble des équipements de l'installation ;
 - **peer-to-peer**(P2P), échange de données entre deux ordinateurs reliés à Internet. Etablit un lien direct entre les deux machines sans nécessiter de serveur central ;
 - **Ethernet**, protocole de communication permettant le transport d'informations sur un réseau informatique.
 - **ZigBee**, protocole de haut niveau permettant la communication de petites radios, à consommation réduite pour les réseaux à dimension personnelle. [6]

I.7.3. Le confort

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

Aujourd'hui, une Smart House (Maison Intelligente) est capable de savoir quand vous rentrez à la maison (grâce à votre Smartphone par exemple), et donc d'ouvrir le portail avant même que vous n'arriviez. Les volets peuvent s'ouvrir et se fermer au rythme du soleil, et peuvent même aller jusqu'à s'adapter à la saison et la température pour laisser entrer la lumière et la chaleur du soleil, l'hiver, ou au contraire conserver le frais d'été en fermant les volets des fenêtres exposées au soleil.

De la même façon, votre maison sait quand vous êtes présents, et peut ainsi adapter elle-même votre chauffage pour que la maison soit toujours à la température idéale pour vous. Il est même possible de diffuser automatiquement votre Play List musicale préférée à votre réveil, ou quand vous rentrera la maison. Tout ceci n'est pas de la science-fiction : c'est tout à fait réalisable aujourd'hui. [7]



Figure I.12 Illustre du confort dans la maison intelligente.

I.7.4. La santé

La maison intelligente trouve aujourd'hui de nouvelles applications dans le domaine de la santé. En installant des systèmes dans les maisons des personnes en situation de handicap, atteintes de maladies neurodégénératives telles que la maladie d'Alzheimer ou encore des personnes âgées, il est possible de les aider dans leur quotidien en automatisant le plus possible des tâches considérées comme complexes. Cela permet également à la personne de rester à son domicile plus longtemps et d'être suivie à distance. Par exemple, grâce à la domotique, on peut détecter quand une personne ne boit pas assez d'eau ou quand elle oublie de se nourrir. Si le comportement est considéré comme « préoccupant », il est alors possible d'alerter la famille ou les secours selon les scénarios programmés dans l'interface de commande. [8]

I.7.5. L'économie d'énergie

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

Le simple fait d'activer l'alarme en partant va passer le chauffage en mode éco, et éteindre toute les lampes et les appareils restés en veille, réduisant ainsi votre consommation d'énergie en votre absence. Et ceci sans aucune action de votre part. C'est cela la maison intelligente ! [9]

I.8. Domotique en Algérie

La domotique ce n'est plus un luxe, c'est une nécessité imposée par le temps pour se tenir au courant du développement technologique. En Algérie, elle est peu présente, bien qu'il y ait des tentatives pour suivre l'évolution de la domotique. Les obstacles que rencontre le développement de la domotique en Algérie sont dus à plusieurs raisons, parmi lesquelles :

- La faible demande, donc c'est une question de priorité de la part des citoyens.
- L'environnement est peu propice pour accueillir tous les aspects de la domotique.
- Rareté des entrepreneurs et des investisseurs capables de mettre en œuvre de tels projets.
- Rareté de compétences travaillant dans le domaine des technologies modernes et intelligentes.

Pour donner une valeur et une importance à la domotique en Algérie, il faut un média scientifique distingué, pour suivre le rythme d'évolution technologique moderne, et afin de développer la conscience scientifique, et donner à ses citoyens les compétences techniques de gestion de ces technologies. Par contre, certain pays arabe tels qu'EAU et KSA sont les leaders du monde arabe dans l'utilisation et la propagation de ces technologies. [10]

I.9. Les différentes technologies

Généralement, une installation domotique peut être conçue sur quatre principaux types de technologie. Ces technologies sont employées pour la transmission d'informations entre les équipements d'un système d'automatisation ou de communication [11]:

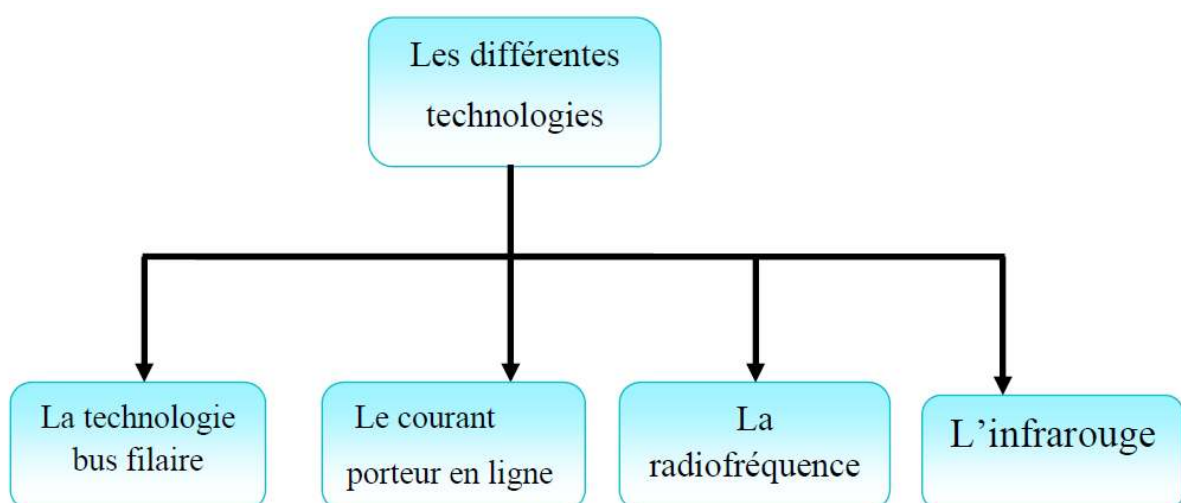


Figure I. 13 Les différentes technologies de la domotique

I.9.1. La technologie bus filaire

La technologie bus filaire, est souvent utilisée dans la construction ou la rénovation de bâtiments. Cette technologie veille à ce que tous les composants communiquent entre eux avec le même langage afin qu'ils puissent échanger les informations, les analyser et les traiter. L'information circule dans les deux sens: une unité d'entrée envoie des informations aux récepteurs de sortie chargés de faire effectuer une tâche précise à des équipements de l'installation électrique (éclairage, chauffage, alarme,...etc.). Ces derniers envoient ensuite des informations concernant leur état vers la ou les unités d'entrée.

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

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

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

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

I.9.2. La technologie radiofréquence

Avec la technologie radio, la transmission d'informations s'effectue sans fil. Elle convient particulièrement aux travaux de rénovation légère étant donné qu'elle est souvent utilisée en complément d'une installation filaire traditionnelle.

En utilisant les ondes radio, l'émetteur (une commande sans fil) peut ainsi piloter un récepteur (interrupteur, prise,...etc.). L'avantage de la radiofréquence est qu'elle permet de faire évoluer une installation électrique sans grands travaux.

I.9.3. La technologie d'infrarouge

En employant les rayons électromagnétiques permettant d'envoyer un message sur un récepteur situé à moins de 6 mètres sans obstacle. Cette solution n'est donc applicable qu'à l'intérieur de la maison comme par exemple pour la télévision, home cinéma, éclairage et récepteur mural couplé à un circuit bus [12].

I.9.4. La technologie courant porteur en ligne (CPL)

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

L'avantage d'installation de cette technologie est, qu'elle ne nécessite pas de travaux particuliers [12]. La figure suivante exprime la technologie du courant porteur en ligne :



Figure I.14 Présentation de la technologie du courant porteur en ligne.

I.10. Les domaines d'applications de la domotique

La domotique constitue un point de rencontre entre différentes disciplines, le schéma suivant exprime ces domaines [13] :

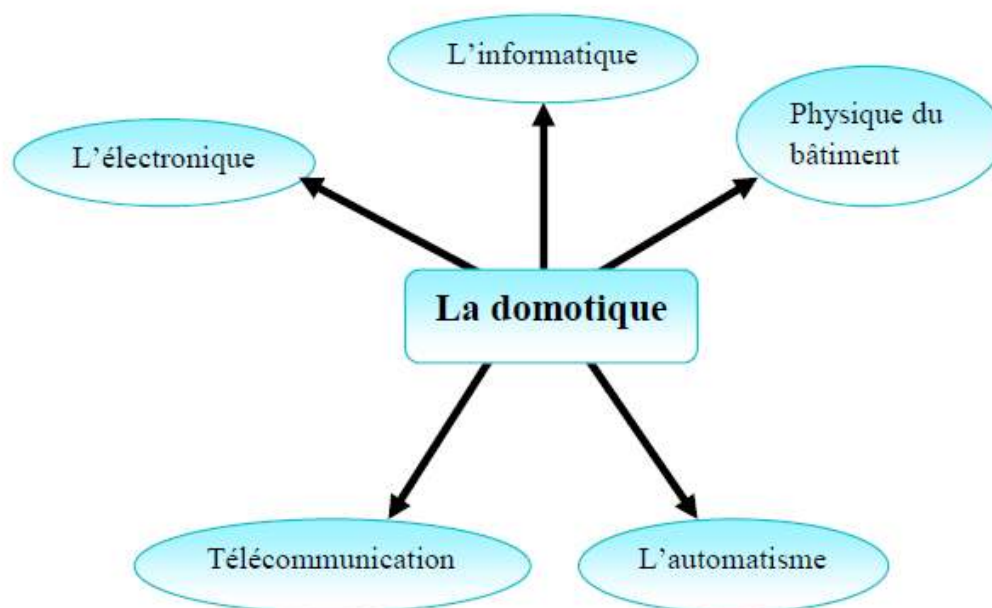


Figure I. 15. Les domaines d'applications de la domotique

I.11. Les avantages et les inconvénients

Comme tous les projets la domotique contiennent des avantages et des inconvénients parmi ces derniers on cite :

I.11.1. Les avantages

- Le principal avantage de la domotique est l'amélioration du quotidien au sein de la maison, du point de vue du confort, de la sécurité et de la gestion de l'énergie.
- Ce type d'équipement simplifie la vie et optimise le confort en adaptant la maison à différents scénarios de la vie quotidienne.
- Il permet notamment d'éteindre tous les appareils électriques et de mettre l'alarme quand on quitte le domicile, de régler des ambiances lumineuses (ambiance lecture, ambiance relaxation avec lumières tamisées), de nous réveiller dans un habitat chauffé où le café est déjà prêt.
- La domotique permet aussi de réaliser des économies d'énergie grâce à la gestion automatique du chauffage, de la climatisation et de l'éclairage et à la programmation des appareils électroménagers en heures creuses.
- Elle a pour avantage d'améliorer la sécurité grâce à des alarmes, des systèmes d'ouverture automatique de la porte (reconnaissance vocale, carte magnétique...)
- En cas de tentative d'intrusion dans la maison, un appel téléphonique automatique peut contacter le propriétaire ou une entreprise de sécurité.

-
-
- Enfin, ces différentes technologies constituent une aide précieuse pour les personnes dépendantes et handicapées.

I.11.2. Les inconvénients

- Le principal est le prix d'achat et d'installation pour certaines technologies.
- Le deuxième inconvénient est le verrouillage qu'offrent certaines marques dans leurs produits ne permettant pas d'avoir un logiciel ouvert.
- Des intrusions via le réseau internet par des personnes tierces par exemple les Cracker (Pirate informatique), pourraient espionner la vie privée ou dérégler l'installation.
- Toujours dans le même contexte avoir les commandes et un accès illimité aux maisons d'autrui, faciliterait un éventuelle actes criminels (cambriolages, autres actes encore plus violent).

I.12. Conclusion

La maison intelligente représente l'avenir. Elle offre beaucoup plus de maîtrise aux personnes qui y habitent. Ce chapitre a été une initiation ou un point de départ pour la réalisation d'un projet domotique, en exposant les principaux éléments qui permet de comprendre le fonctionnement et la constitution d'un système domotique.

Certains principaux éléments composant la réalisation méritent d'être étudiés de façon plus particulière afin d'acquérir une meilleure maîtrise du fonctionnement de la domotique. C'est l'objectif du chapitre suivant.

Chapitre II

Description des composants utilisés pour la réalisation du projet

II.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous décrivons les outils nécessaires pour réaliser une maquette ainsi que les caractéristiques et spécifications de ces composants et structures internes.

Ces composants fournis comme des microcontrôleurs qui nécessitent et analysent les données (Arduino UNO, Nano et Ethernet Shield).

II.2 La carte ARDUINO UNO

II.2.1 Description

Le modèle UNO de la société ARDUINO est une carte électronique dont le cœur est un microcontrôleur ATMEL de référence ATmega328. Le microcontrôleur ATmega328 est un microcontrôleur 8bits de la famille AVR dont la programmation peut être réalisée en langage C.

Cette carte possède 14 entrées\sorties numériques dont 6 peuvent être utilisés comme une sortie PWM (pulse WIDTH modulation), et 6 entrées analogiques avec un convertisseur analogique\numérique de 10 bits de résolution, un résonateur céramique (quartz) de 16 MHz, d'une connexion USB, une prise de courant, une embase ICSP (In circuit serial programming), et d'un bouton de réinitialisation.

L'avantage de cette carte est qu'elle n'a pas besoin de pilote pour faire la conversion FTDI USB\serie, elle a juste un microcontrôleur ATmega328 programmé comme convertisseur USB\serie. Elle a tout ce que le microcontrôleur a besoin pour fonctionner, il faut seulement la connecter avec un câble USB à un ordinateur ou avec une alimentation externe.

L'intérêt de cette carte est sa facilité de mise en œuvre. ARDUINO fournit un environnement de développement s'appuyant sur des outils open-source. Le chargement du programme dans la mémoire du microcontrôleur se fait de façon très simple par port USB. Les bibliothèques de fonction « clé en main » sont également fournies pour l'exploitation d'entrées – sorties courantes: gestion des E\S, gestion des convertisseurs ADC, gestion des signaux PWM émission et réception... Etc. [14,15]

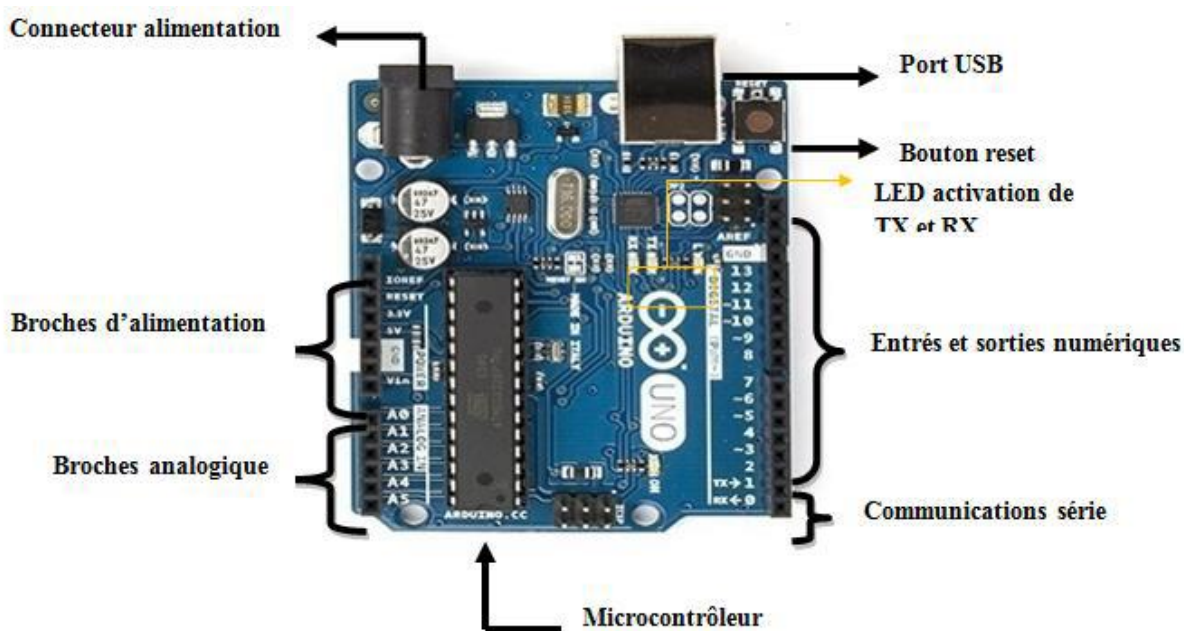


Figure II. 1. La carte ARDUINO UNO

II.2.2 Caractéristique de la carte ARDUINO UNO [15]

- Microcontrôleur : ATmega328
- Tension d'alimentation interne = 5V
- Tension d'alimentation (recommandée)= 7 à 12V
- Entrées/sorties numériques : 14 dont 6 sorties PWM
- Entrées analogiques = 6
- Courant max par broches E/S = 40 mA
- Courant max sur sortie 3,3V = 50mA
- Mémoire Flash 32 KB
- Mémoire SRAM 2 KB
- Mémoire EEPROM 1 KB
- Fréquence horloge = 16 MHz Dimensions = 68.6mm x 53.3mm
- La carte s'interface au PC par l'intermédiaire de sa prise USB.

II.2.3 Alimentation de la carte ARDUINO UNO

Pour fonctionner, la carte a besoin d'une alimentation. Le microcontrôleur fonctionnant sous 5V, la carte peut être alimentée en 5V par le port USB ou bien par une alimentation externe qui est comprise entre 7V et 12V. Cette tension doit être continue et peut par exemple être fournie par une pile 9V. Un régulateur se charge ensuite de réduire la tension à 5V pour Le bon

fonctionnement de la carte. Pas de danger de tout griller donc il faut seulement respecter l'intervalle de 7V à 15V.

Les broches d'alimentation se répartissent comme suit :

- **VIN.** La tension en entrée vers la carte ARDUINO quand on utilise une source d'alimentation externe (par opposition aux 5 V provenant de la connexion USB ou d'une autre source d'alimentation régulée).
- **5V.** La broche émet du 5 V régulé depuis le régulateur de la carte. La carte peut être alimentée avec du courant depuis la prise électrique CC (7 à 12 V), le connecteur USB (5V), ou la broche VIN de la carte (7 à 12 V). La tension d'alimentation à travers des broches 5 ou 3,3 V contourne le régulateur et peut endommager la carte. C'est déconseillé.
- **3V3.** Une alimentation de 3,3 V générée par le régulateur intégré. Le flux maximum de courant est de 50 mA.
- **GND.** Les broches de Terre (masse).
- **IOREF.** Cette broche de la carte ARDUINO fournit la tension de référence à laquelle le microcontrôleur fonctionne. Un blindage correctement configuré peut lire la tension de la broche IOREF et sélectionner la source d'alimentation appropriée ou activer les convertisseurs de tension sur les sorties pour travailler à 5 ou 3,3 V. [16]

II.2.4 Environnement de programmation des cartes Arduino (IDE Arduino)

L'environnement de développement Arduino est une application Java multiplateforme (fonctionnant sur plusieurs systèmes d'exploitation), servant d'éditeur de code et de compilateur, qui peut transférer le programme au travers de la liaison série asynchrone.

Le langage de programmation est une variante du C/C++, allégée et restreinte à l'utilisation de la carte, de ses entrées/sorties et de ses bibliothèques associées.

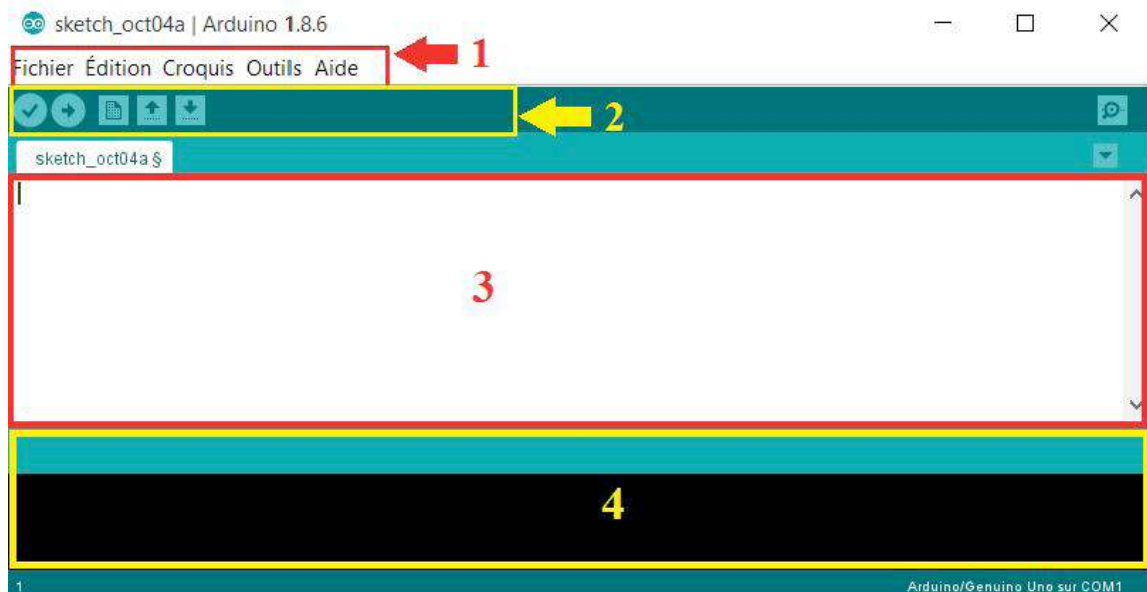


Figure II. 2. Présentation des parties principales du logiciel.

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

II.3 La carte Arduino Mega 2560

II.3.1 Description

La carte ArduinoMega 2560 est une carte à microcontrôleur basée sur un ATmega2560. Cette carte dispose :

- de 54 broches numériques d'entrées/sorties (dont 14 peuvent être utilisées en sorties PWM (MLI: Modulation de largeur d'impulsion)).
- de 16 entrées analogiques (qui peuvent être utilisées en broches entrées/sorties numériques).
- de 4 UART (port série matériel).
- d'un quartz de 16Mhz.
- d'une connexion USB.
- d'un connecteur d'alimentation jack.

- d'un connecteur ICSP (programmation "in-circuit").
- d'un bouton de réinitialisation (reset).

Elle contient tout ce qui est nécessaire pour le fonctionnement du microcontrôleur ; Pour pouvoir l'utiliser, il suffit simplement de la connecter à un ordinateur à l'aide d'un câble USB (ou de l'alimenter avec un adaptateur secteur ou une pile, mais ceci n'est pas indispensable,

L'alimentation étant fournie par le port USB). La carte ArduinoMega 2560 est compatible avec les circuits imprimés prévus pour les cartes ArduinoUnau, Duemilanove ou Diecimila [17]

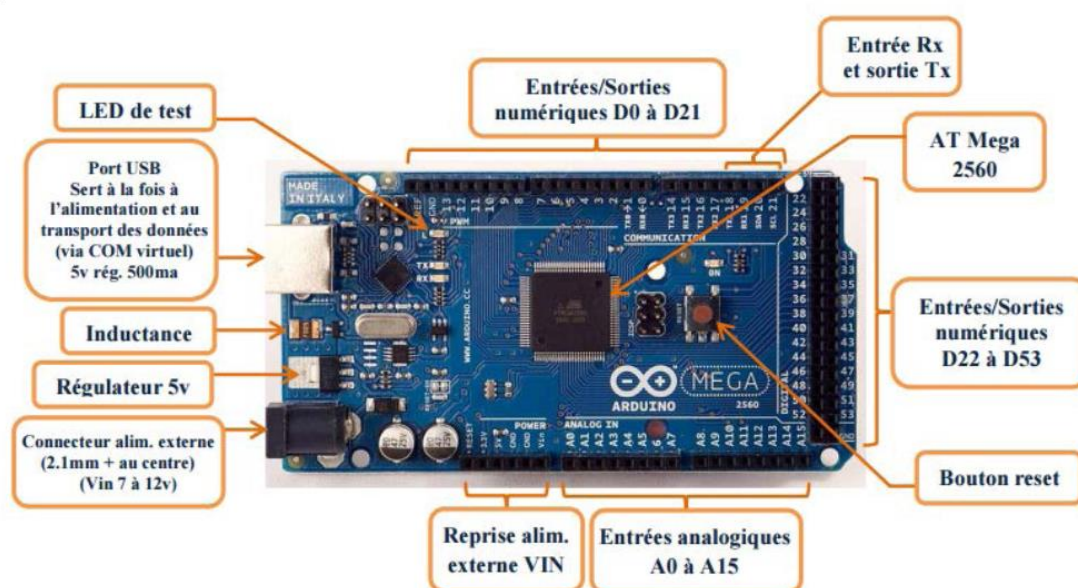


Figure II. 3. Description de la carte Arduino MEGA 2560

II.3.2 Caractéristique technique de la carte ArduinoMega 2560

Un module Arduino est généralement construit autour d'un microcontrôleur ATMEL AVR, et de composants complémentaires qui facilitent la programmation et l'interfaçage avec d'autres circuits. Chaque module possède au moins un régulateur linéaire 5V et un oscillateur à quartz 16 MHz (ou un résonateur céramique dans certains modèles). Le microcontrôleur est préprogrammé avec un boot loader de façon à ce qu'un programmeur dédié ne soit pas nécessaire [17].

II.3.2.1 Partie matérielle

Généralement tout module électronique qui possède une interface de programmation est basé toujours dans sa construction sur un circuit programmable ou plus [17].

Tableau II. 1. Constitution de la carte ArduinoMega 2560

Microcontrôleur	ATMEGA2560
Tension de fonctionnement	5V
Tension d'alimentation	7 à 12V
Broches E/S numérique	54 (dont 14 disposent de sortie PWM)
Broches d'entrées analogiques	16
Vitesse d'horloge	16 MHz
Mémoire programme Flash	25 6KB dont 8 KB utilisés en bootloader
Mémoire SRAM	8 KB
Mémoire EEPROM	4 KB

II.3.2.2 Le Microcontrôleur ATMega2560

Un microcontrôleur ATMega2560 est un circuit intégré qui rassemble sur une puce plusieurs éléments complexes dans un espace réduit, c'est le processeur de la carte, s'occupe de tout ce qui est calculs, exécution des instructions du programme et gestion des ports d'entrée/sortie [18].

**Figure II. 4.** Microcontrôleur ATMega2560

II.4 La carte Ethernet Shield

II.4.1 Introduction

L'Ethernet Shield permet de relier la carte de contrôle décrite dans le paragraphe précédent (Arduino UNO) à l'internet. Cette carte donne l'accès au réseau à travers un câble RG45. Il est basé sur le microprocesseur Wiznet W5100 [19].

La carte Ethernet Shield nécessite les éléments suivants :

- Carte de contrôle Arduino UNO.
- Câble RG45.
- SD Card (carte mémoire).
- Routeur qui donne l'accès à l'internet (vitesse de la connexion 10/100Mb).

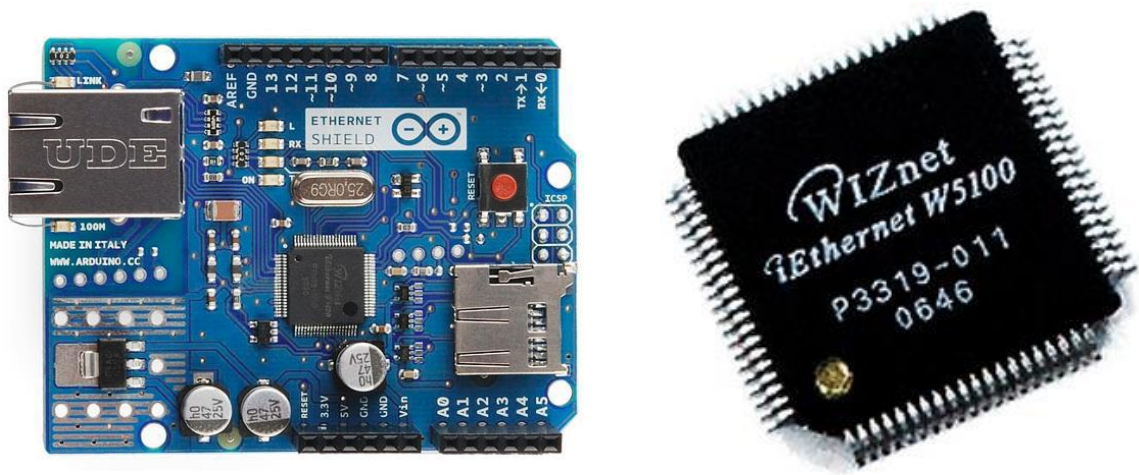


Figure II. 5. La carte Ethernet Shield

II.4.2 Les caractéristiques de l'Ethernet Shield

La carte Ethernet Shield dispose les caractéristiques suivantes [19] :

- Interface d'entrée pour la carte mémoire pour stocker les données.
- Interface pour le câble RG45.
- Connecter à l'Arduino à travers l'interface SPI (Serial Peripheral Interface)
- Taille : 55.88mm X 68.58mm X 1.6mm.
- Alimentation : 5V.
- Des indicateurs LED : TX, RX, COL, FEX, SPD, LNK.
- LED TX : Clignote quand la carte envoie les données.
- LED RX : Clignote quand la carte reçoit les données.
- LED COL : Clignote quand il y a la collision dans le réseau.
- LED FEX : Indique que la connexion est dans le mode Full-duplex.
- LED SPD : Indique que la vitesse de la connexion est 100Mb/s.
- LED LNK : Indique la présence d'une liaison réseau et clignoté quand la carte transmet ou reçoit les données.

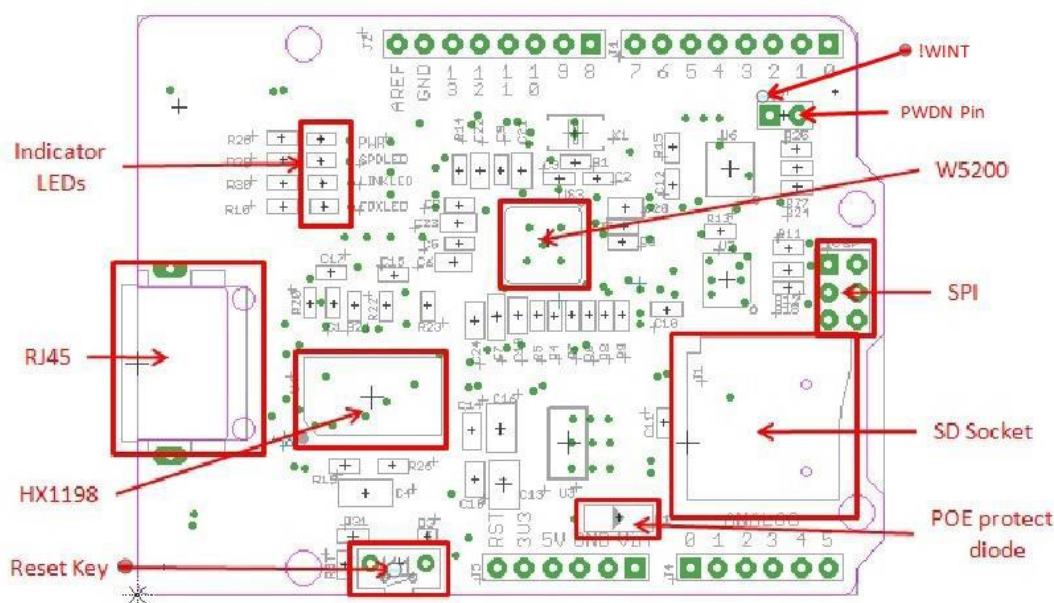


Figure II.6. Interface hardware de la carte Ethernet Shield.

II.4.3 Définition des Pin [19]

Les pins d'Ethernet Shield sont donnés dans le tableau II. 2 :

Tableau II. 2. Les pins de l'Ethernet Shield.

Pin	Nom	Description
4	SD_CS	Chip Select : il active la communication avec la carte mémoire
9	Reset	remise à l'état initial de la carte
10	W5100 CS	Chip Select : il active la communication avec le microprocesseur W5100.
11	SCK	L'horloge de l'interface SPI.
12	MOSI	Master-Out-Slave-In : utilisé pour transférer les données de la carte vers le routeur.
13	MISO	Master-In-Slave-Out : utilisé pour transférer les données du routeur vers la carte.
0	RX	Réception de la donnée, réservée pour l'Arduino
1	TX	Transmission de la donnée, réservée pour l'Arduino
2	Digital	réservé pour l'Arduino
3	Digital	réservé pour l'Arduino
5	Digital	réservé pour l'Arduino
6	Digital	réservé pour l'Arduino
7	Digital	réservé pour l'Arduino
8	Digital	réservé pour l'Arduino
A0	Analog	réservé pour l'Arduino
A1	Analog	réservé pour l'Arduino
A2	Analog	réservé pour l'Arduino
A3	Analog	réservé pour l'Arduino
A4	Analog	réservé pour l'Arduino
A5	Analog	réservé pour l'Arduino

II.5 Le capteur de flamme KY-026

Le module de capteur de flamme KY-026 pour Arduino détecte la lumière infrarouge émise par le feu. Le module possède des sorties numériques et analogiques et un potentiomètre pour ajuster la sensibilité. Il est couramment utilisé dans les systèmes de détection d'incendie.

Il fonctionne sous une tension de 3.3 à 5.5 V, de détection de longueur d'onde infrarouge allant de 760 à 1100 nm, comprenant un récepteur infrarouge de 5mm et un angle de détection de 60° [20].

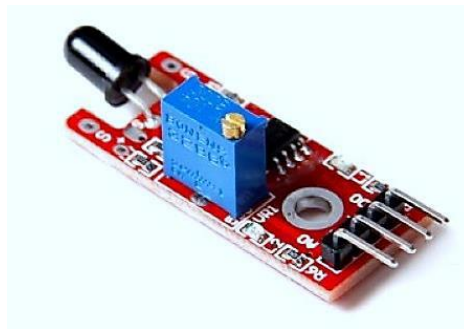


Figure II.7. Le capteur de flamme KY-026.

II.6 Module relais

Un module relais a pour rôle de convertir la tension du courant de 220 V en 5 V ou en 3.3V, afin de mieux alimenter les capteurs associés à ce module selon le projet adopté. Il est constitué de plusieurs broches selon le nombre de canaux d'entrée à haute tension. Sur cette figure, on distingue un seul canal donc on a 3 broches : la masse, la broche connectée à son module Arduino et l'alimentation. [21]



Figure II.8. Module relais monocanal.

II.7 Capteur de gaz MQ7

II.7.1 Description

Le capteur de gaz monoxyde de carbone MQ-7 est un capteur de gaz semi-conducteur qui détecte la présence de gaz monoxyde de carbone à des concentrations de 10 ppm à 10 000ppm. L'interface de tension analogique simple du capteur nécessite une seule broche d'entrée analogique à partir du microcontrôleur.

Le capteur de gaz monoxyde de carbone MQ-7 détecte la concentration de gaz monoxyde de carbone dans l'air. Le capteur peut fonctionner à des températures comprises entre -10 et 50 ° C et consomme moins de 150 mA à 5 V. [22]



Figure II.9. Capteur de gaz monoxyde de carbone MQ-7

II.7.2 Caractéristiques

Condition de travail standard

Tableau II. 3. Condition de travail standard. [23]

Symbole	Nom du paramètre	Condition technique	Remarque
VC	Tension de circuit	5V±0.1	AC ou DC
V _H (H)	Tension de chauffage (élevée)	5V±0.1	AC ou DC
V _H (L)	Tension de chauffage (basse)	1.4V±0.1	AC ou DC
RL	Résistance de charge	Peut ajuster	
R _H	Résistance au chauffage	33Ω±5%	Température ambiante
PH	Consommation de chauffage	Environ 350mW	

II.8 Capteur de température et d'humidité DHT11

II.8.1 Description

C'est un capteur de Température et d'Humidité très apprécié pour sa simplicité de mise en œuvre et son coût peu élevé. Il ne requiert qu'une résistance de tirage et une alimentation 3V ou 5V pour fonctionner. Sa programmation est facile à l'aide des bibliothèques Arduino,

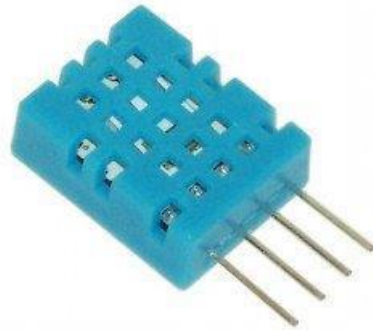


Figure II.10. DHT11

Le module numérique DHT11 délivre et reçoit un signal digital sur une entrée/sortie série unique. Ses deux capteurs analogiques sont une résistance qui détermine le taux d'humidité et une thermo-résistance de type NTC (Négative Température Coefficient) afin de mesurer la température.

La calibration du module est faite en usine et les paramètres sont sauvés dans une mémoire OTP (One Time Programming). Le lien entre l'arduino et les capteurs est assuré par un microcontrôleur 8 bits. Une communication avec le module s'effectue sur 40 bits et dure typiquement 4ms. [24]

II.8.2 Caractéristiques

Le DHT11 est caractérisé par :

- Alimentation: 3-5.5 V DC
- Signal de Sortie: Signal Numérique via single-bus
- Capteur: Résistance Polymère
- Plage de Mesure: Humidité: 20-90% RH; Température: 0-50 °C
- Précision: Humidité +-4% RH (Max +-5% RH); Température +-2.0 °C

- Résolution: Humidité 1% RH; Température 0.1 °C
- Hystérésis +/-1% RH
- Stabilité +/-0.5% RH/an
- Période de mesure: 2s
- Dimensions: 12x15.5x5.5

II.9 Les ventilateurs

Les ventilateurs sont des instruments électroniques très utiles. Ils sont exploitables dans le domaine de refroidissement.

Les ventilateurs sont composés d'hélices (ou de turbines) qui sont mues par une énergie développée par un moteur. Généralement, le moteur des ventilateurs est alimenté avec une source de tension continue.



Figure II.11. Ventilateur.

II.10 Module LDR Arduino

Une photorésistance est un composant dont la valeur en ohms dépend de la lumière à laquelle elle est exposée. On la désigne aussi par LDR (Light Dependent Resistor).



Figure II.12. Photorésistance LDR.

La principale utilisation de la photorésistance est la mesure de l'intensité lumineuse (appareil photo, systèmes de détection, de comptage et d'alarme...). Les matériaux utilisés dans les photorésistances sont généralement du sulfure ou du sélénure de cadmium qui se comporte comme des semi-conducteurs. [25]

Il existe des modules LDR compatibles avec Arduino. Le module capteur LDR génère une sortie 5V dans l'obscurité et 0V en pleine lumière. La sensibilité de la LDR peut être ajustée via un potentiomètre ajustable placé sur le module.



Figure II.13. Module LDR Arduino

II.11 Servomoteur

Il s'agit d'un actionneur capable de maintenir une position statique, avec un débattement de 180 degrés. Il est constitué d'un potentiomètre, d'un moteur électrique à courant continu, d'un réducteur pour augmenter le couple et de palonnier qui se trouve en haut, c'est ce dernier qui effectue les rotations.

Doté de trois fils marron, rouge et jaune qui représentent respectivement la masse, l'alimentation et la sortie PWM. [26]

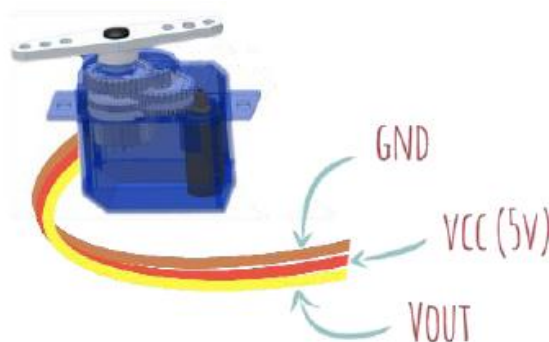


Figure II.14. Le servomoteur.

II.12 Afficheur LCD 16X2 interface I2C

Les afficheurs à cristaux liquides sont des modules compacts intelligents et nécessitent peu de composants externes pour un bon fonctionnement. Ils sont relativement bons marchés et s'utilisent avec beaucoup de facilité. L'afficheur LCD I2C 2 lignes de 16 caractères compose de deux parties: un écran LCD "classique" et au dos un module d'interface I2C. La communication avec une carte Arduino se fait avec le protocole I2C sur deux lignes dénommées SCL et SDA. Il faut ajouter les lignes d'alimentation Vcc et GND. [27]

- SDA → pin A4 Data (pin 20 sur Mega, pin D2 sur Wemos D1 mini)
- SCL → pin A5 Clock (pin 21 sur Mega, pin D1 sur Wemos D1 mini)



Figure II.15. Afficheur LCD I2C 16x2.

II.13 Clavier matriciel 4x4

Il est constitué, comme le montre la figure II.16, de 16 touches interconnectées de façon à former une matrice 4x4 (4 lignes x 4 colonnes). Un appui sur une touche court-circuite la ligne et la colonne correspondantes [28].

Il y a 8 fils en sortie du clavier, 4 lignes et 4 colonnes.

Vu de face, de gauche à droite : pin 1-4 les quatre lignes, pin 5-8 les quatre colonnes.

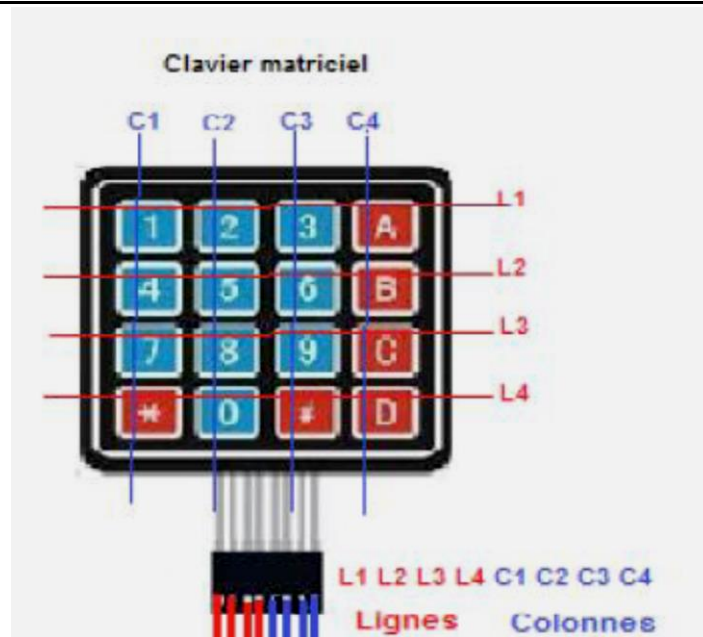


Figure II.16. Clavier matriciel 4x4.

II.14 Buzzer

C'est un composant électromécanique ou piézoélectrique, qui produit un son distinct lorsqu'on lui applique une tension, la fréquence de ce signal sonore est alors relative au signal appliqué. Il y a deux types de buzzer, actif et passif, la différence entre eux, c'est que les buzzer actif fonctionnent en tension continu, alors que les buzzer passif fonctionnent seulement en tension alternatif.



Figure II.17. Buzzer.

II.15 Pompe à eau

Une pompe à eau est un dispositif capable de générer un écoulement de liquide en utilisant l'énergie cinétique. Par conséquent, il comporte quelques éléments de base:

- **entrée:** où le liquide est absorbé.

- **Moteur + Hélice:** celui en charge de générer l'énergie cinétique qui extrait l'eau de l'entrée et la transmet par la sortie.
- **Départ:** c'est l'entrée où sortira le liquide propulsé par la puissance de la pompe à eau.

CES **pompes hydrauliques** ils sont assez utilisés dans une multitude de projets et d'appareils. De l'industrie aux distributeurs d'eau en passant par les systèmes d'irrigation automatiques, l'irrigation par aspersion, les systèmes d'alimentation, les usines de traitement, etc. Pour cette raison, il existe un grand nombre de modèles sur le marché, avec des puissances et des capacités différentes (mesurées en litres par heure ou similaire). Du plus petit au plus grand, pour les eaux sales ou pour les eaux propres, profondes ou de surface, etc.



Figure II.18. Pompe à eau.

II.16 Transistor BD139

Le BD139 de STMicroelectronics est un transistor NPN basse tension complémentaire traversant dans un boîtier TO-18 (SOT-23). Il est fabriqué en technologie planaire épitaxiale utilisé pour les amplificateurs et les drivers audio, en utilisant des circuits complémentaires ou quasi complémentaires [29].

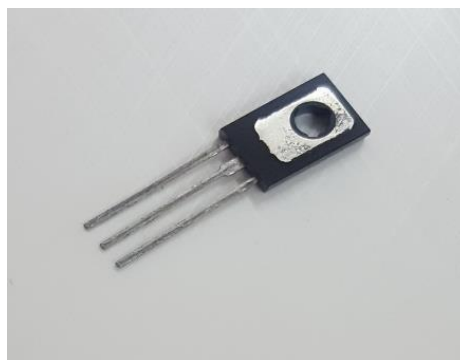


Figure II.19. Transistor BD139.

II.17 Application Remote XY [30]

RemoteXY est un moyen de créer une interface graphique pour un utilisateur mobile connecté à un Arduino via un câble USB (WIFI, Bluetooth). En utilisant l'éditeur d'interface mobile Remotexy (<http://remotexy.com>), on peut créer des interfaces mobiles personnalisées, créer notre propre interface graphique unique et la stocker dans le contrôleur L'utilisation

Avec cette application mobile, vous pourrez vous connecter au contrôleur et le gérer. Ils le font grâce à l'utilisation d'une interface utilisateur graphique. Les étapes sont illustrées dans les schémas ci-dessous pour établir la connexion entre l'Arduino UNO et le smartphone

II.17.1 Etape 1 : La configuration de projet

Nous avons sélectionné les paramètres suivants (Figure II.20) sous l'onglet Configuration (panneau propriétés et paramètres) :

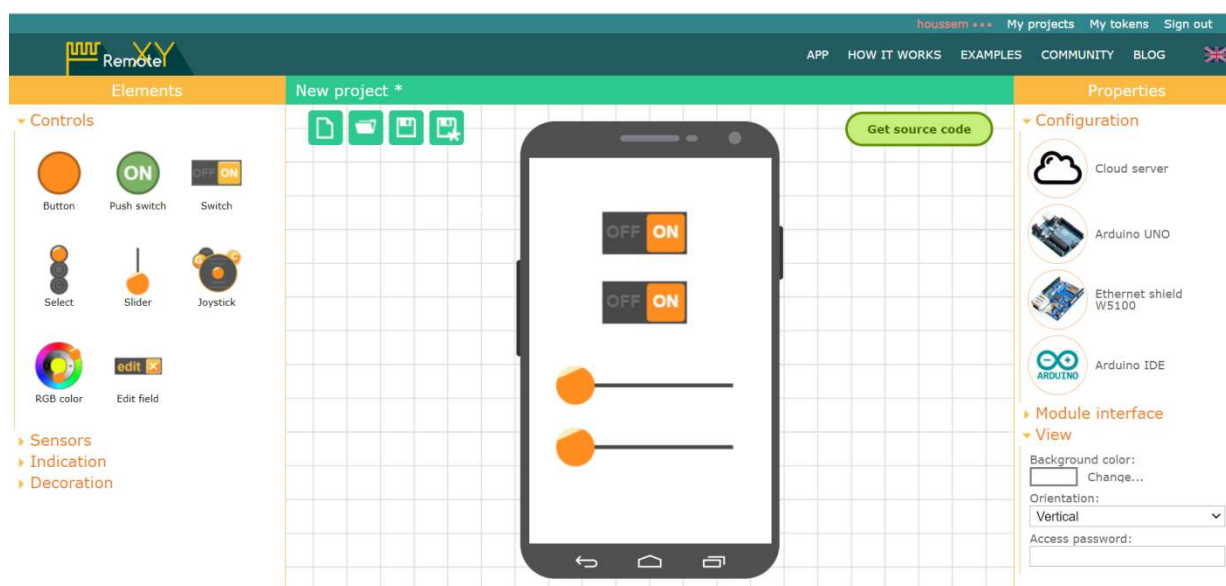


Figure II.20. Fonctionnement de l'application RemoteXY.

II.17.2 Etape 2 : Création de l'interface

La partie vue détermine la couleur du fond de panier et l'état du smartphone (horizontal, vertical ou les deux). Nous pouvons toujours ajouter un mot de passe pour accéder à notre propre interface, que nous nous sommes entraînés à programmer, puis ajouter les éléments suivants : (indication, ainsi que le changement de décor).

II.17.3 Étape 3 : Connectez-vous depuis l'application mobile

Les étapes pour se connecter depuis une application mobile :

a. Nous avons téléchargé le programme mobile RemoteXY depuis le Play Store ou l'App Store et l'avons installé sur notre smartphone ou notre tablette.

b. Dans l'application, appuyez sur le bouton (+) de nouvelle connexion, puis sélectionnez "Cloud Ethernet" comme type de connexion. Basculez le bouton "OFF" sur "ON" dans la nouvelle fenêtre ouverte.

II.18 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons vu une définition générale de la carte ArduinoUNO et MEGA et ses caractéristiques et une présentation des quelques SHIELDS et on mettra en évidence le logiciel IDE Arduino.

On peut en conclure que les cartes Arduino sont des outils open source et qu'elles permettent également un accès facile à l'informatique embarquée. Nous pouvons donc mettre en œuvre tous ces projets de manière maîtrisée pour leur donner plus de valeur.

La carte Arduino UNO est la carte la plus simple et la plus courante. Il existe d'autres versions de cartes Arduino plus adaptées à certains projets. Dans notre travail, nous utiliserons la carte Arduino UNO pour créer un système de contrôle à distance des installations électriques domestiques connectées au réseau Ethernet Cloud. Pour créer un système qui nous permette d'assurer le confort dans la maison, la sécurité et la gestion de l'énergie, nous avons utilisé la carte ARDUINO MEGA.

Chapitre III

Conception et Réalisation

III.1. Introduction

Dans ce chapitre, nous allons développer les étapes nécessaires pour aboutir à notre objectif et faciliter la réalisation de notre projet « une smart home » ainsi que les Outils de programmation (Arduino, ShieldEthernet w5100).

La maquette de la maison est équipée de divers capteurs qui effectuent des mesures telles que le réglage de la luminosité à distance, confort, gestion de commande et un système de sécurité.

La particularité de cette technologie c'est qu'elle permet à l'utilisateur de contrôler à distance sa maison en toute sécurité.

III.2. Schéma bloc

Le système que nous avons réalisé est composé de la carte Arduino et des éléments en entrée/sortie comme présenté par la figure III. 1.

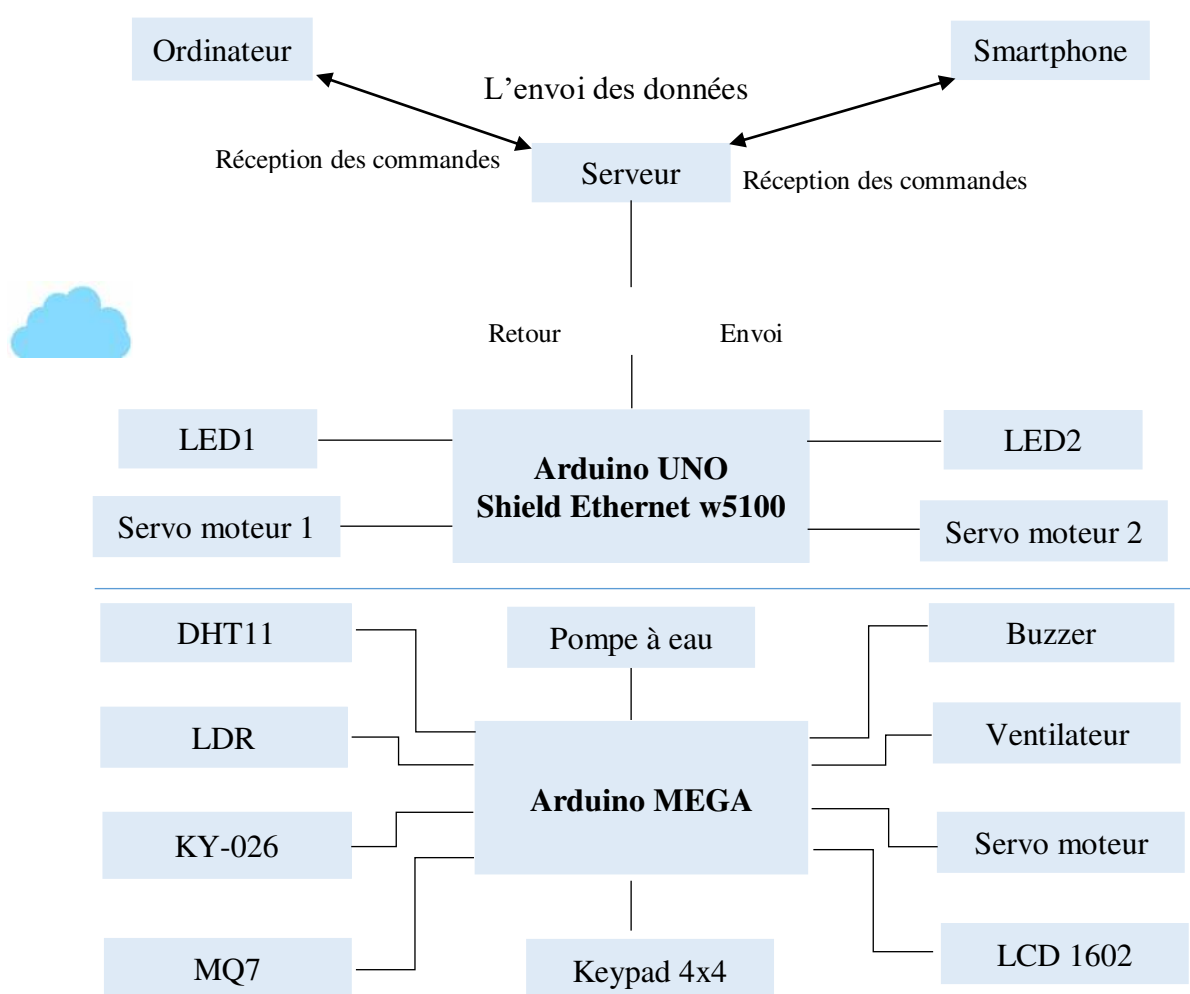


Figure III. 1. Schéma bloc du système

III.3. Automatisation de la maison

III.3.1. Economie d'énergie

La gestion de la consommation d'énergie est une tendance actuelle, c'est pourquoi nous avons respecté cette tendance à une échelle réduite. Notre dispositif permet d'allumer automatiquement la lumière en cas de présence dans la chambre mais aussi d'éteindre celle-ci en l'absence de mouvement pendant (10 min) et il permet de prendre en charge la détection de la température et l'humidité dans l'entourage de la maison.

Pour cet objectif nous avons utilisé:

- Un capteur LDR avec LED
- Un capteur DHT 11 avec ventilateur axial
- Ecran LCD 1602 avec I2C

III.3.2. Sécurité

La sécurité est devenue un élément primordial dans le choix d'une maison. Et l'une des plus grande crainte d'accident reste l'incendie. Ainsi nous avons associé différents composants afin d'utiliser un détecteur de flamme et de gaz dans la cuisine et un clavier pour la commande du porte d'entrée pour une bonne sécurité. Le détecteur de flammes déclenche une alarme et de la pompe à eau et le détecteur déclenche une alarme avec l'ouvrir d'une fenêtre.

Le matériel utilisé pour la flamme est le suivant :

- Un détecteur de flammes ky-026
- Un Buzzer
- Une pompe à eau 12 V

Le matériel utilisé pour le gaz est le suivant :

- Un détecteur de gaz MQ-7
- Servo moteur
- Un Buzzer

Le matériel utilisé pour la sécurité de la porte :

- Un clavier (keypad 4x4)

-
- Servo moteur
 - Ecran LCD 1602 avec I2C

III.3.3. Confort

Le confort est placé au premier plan pour cela pour éviter les actes répétitifs et pour une bonne sécurité de la maison nous avons pensé à ce dispositif. On va commander à distance la fermeture et l'ouvrir de la porte du garage, les fenêtres et aussi la commande des lampes de la maison via smartphone. Un autre système qui va commander et afficher la température et l'humidité des chambres.

Le matériel utilisé pour la commande des portes, fenêtres et les LED :

- shield Ethernet w5100
- Servo moteur
- LED

Le matériel utilisé pour la commande de température :

- capteur de température DHT11.
- ventilateur axial
- Ecran LCD 1602 avec I2C.

III.4. Objectifs de la réalisation

Le système que nous avons réalisé permet d'assurer un gain en confort en sécurité. De plus, ce système répond à la problématique du gain d'énergie

La figure III.2, représente les éléments utilisés afin de répondre à ces objectifs

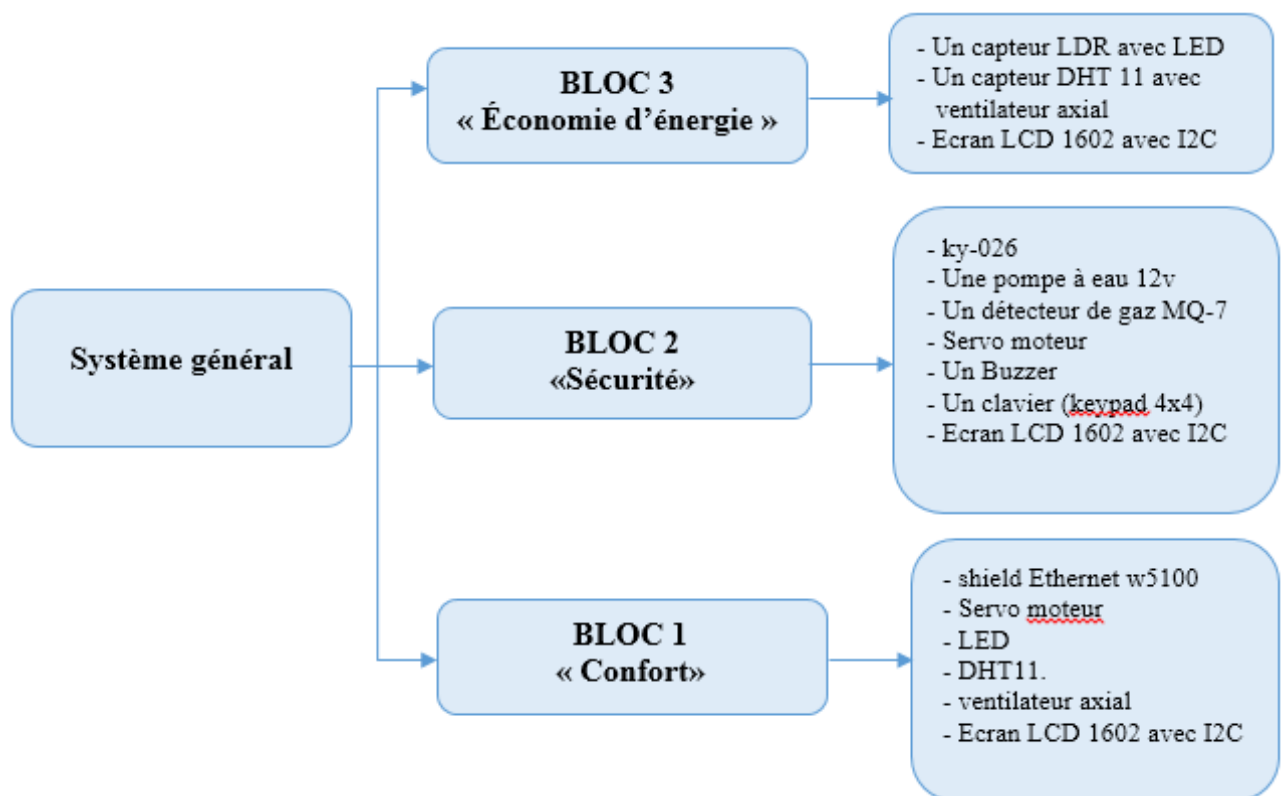


Figure III. 2. Représentation des blocs de système.

III.5. Divers systèmes utilisés à la maison

III.5.1. Système de serrure codé

Lorsque quelqu'un arrive à la porte, il fait entrer le mot de passe à l'aide du clavier. S'il est correct, la porte s'ouvrira par le servomoteur puis il cliquera sur "#", ce sera un délai de (5 secondes) et la porte se fermera;

Et s'il est incorrect, l'écran affiche "Le mot de passe est incorrect" et nous donne 10 secondes pour retaper le bon mot de passe.

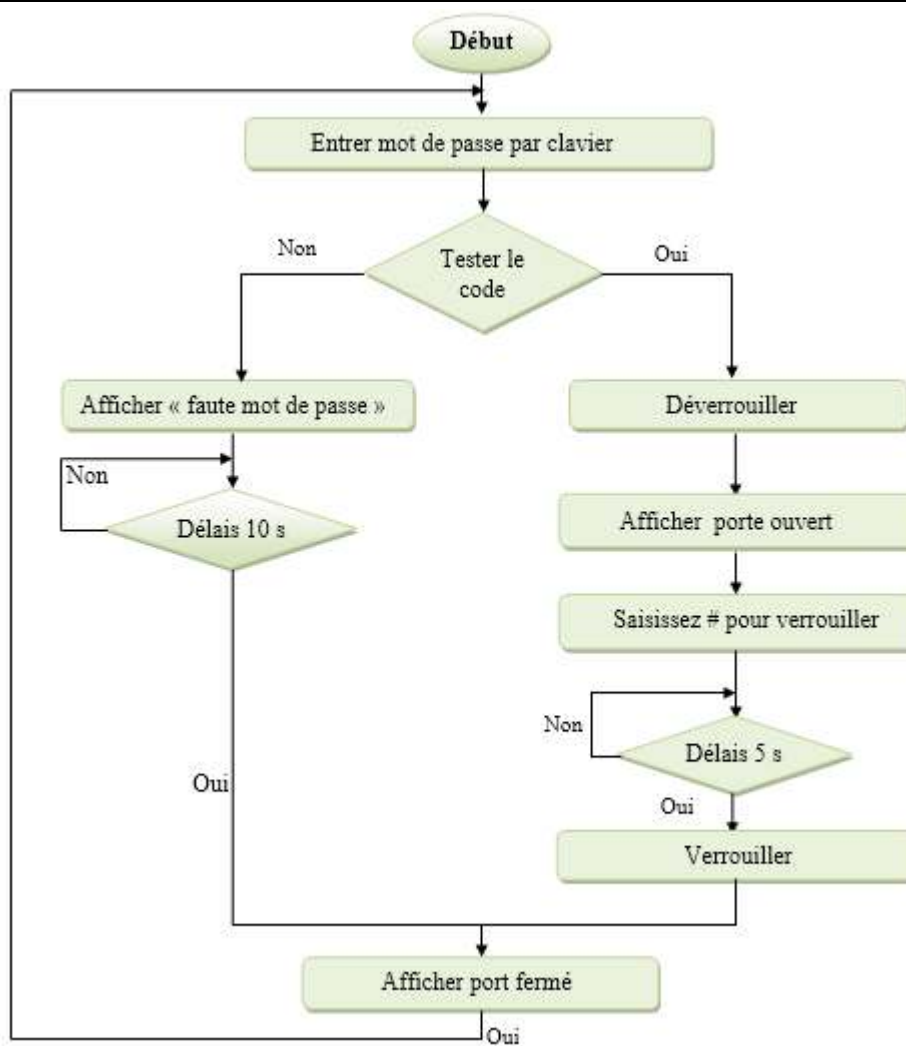


Figure III. 3. Organigramme illustrant le fonctionnement du système de serrure codé

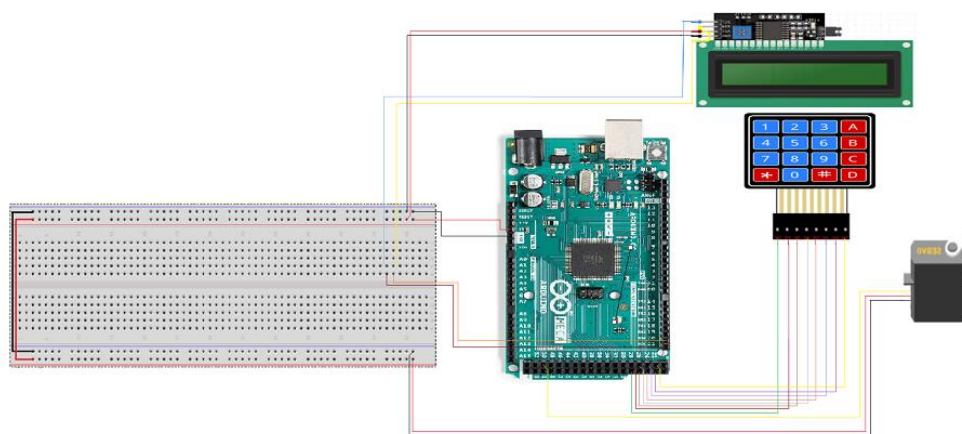


Figure III. 4. Câblage de système de serrure codé

Le montage réalisé est montré dans la figure III.5 :

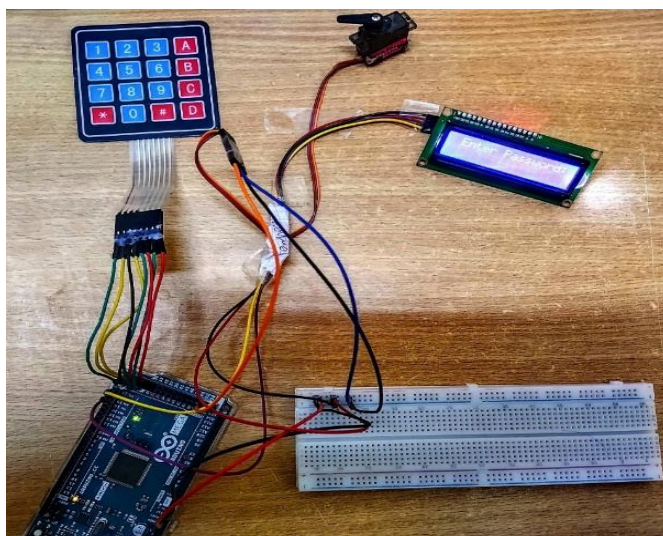


Figure III. 5. Montage de système de serrure codé

III.5.2. Système de détection de feu

En cas d'incendie dans la maison, il est détecté par un capteur de flammes ky-026, qui conduit à l'alarme sonore par un buzzer, et la pompe à eau pulvérise de l'eau à l'intérieur de la maison pour éteindre l'incendie, puis la pompe et l'alarme sont arrêtés par l'extinction de l'incendie.

La figure III.6 donne le câblage du système de feu :

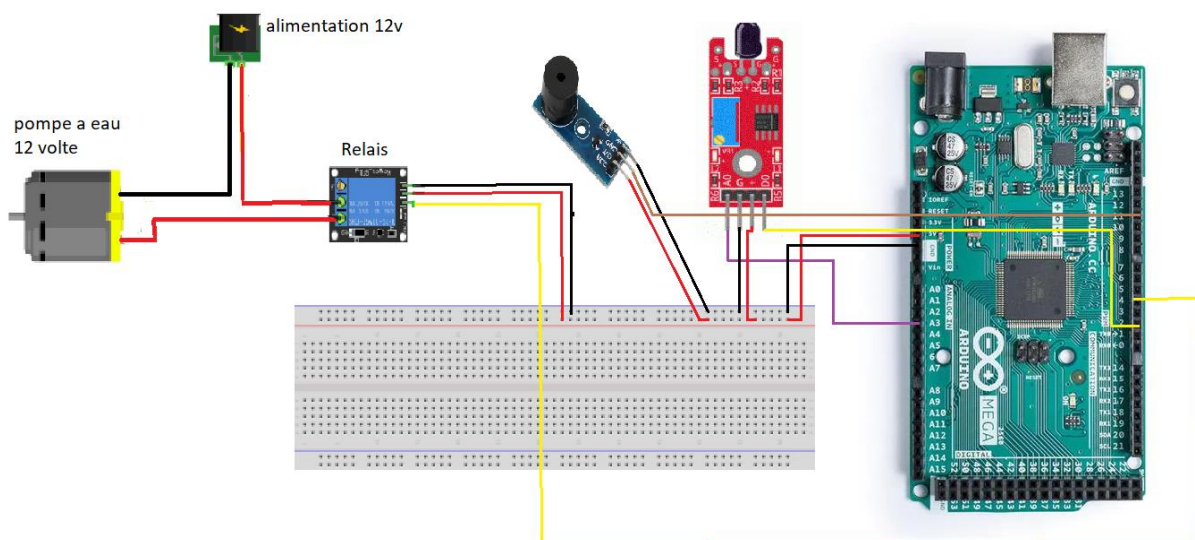


Figure III. 6. Câblage de système de feu

La figure III.7 montre l'organigramme illustrant le fonctionnement du système de feu :

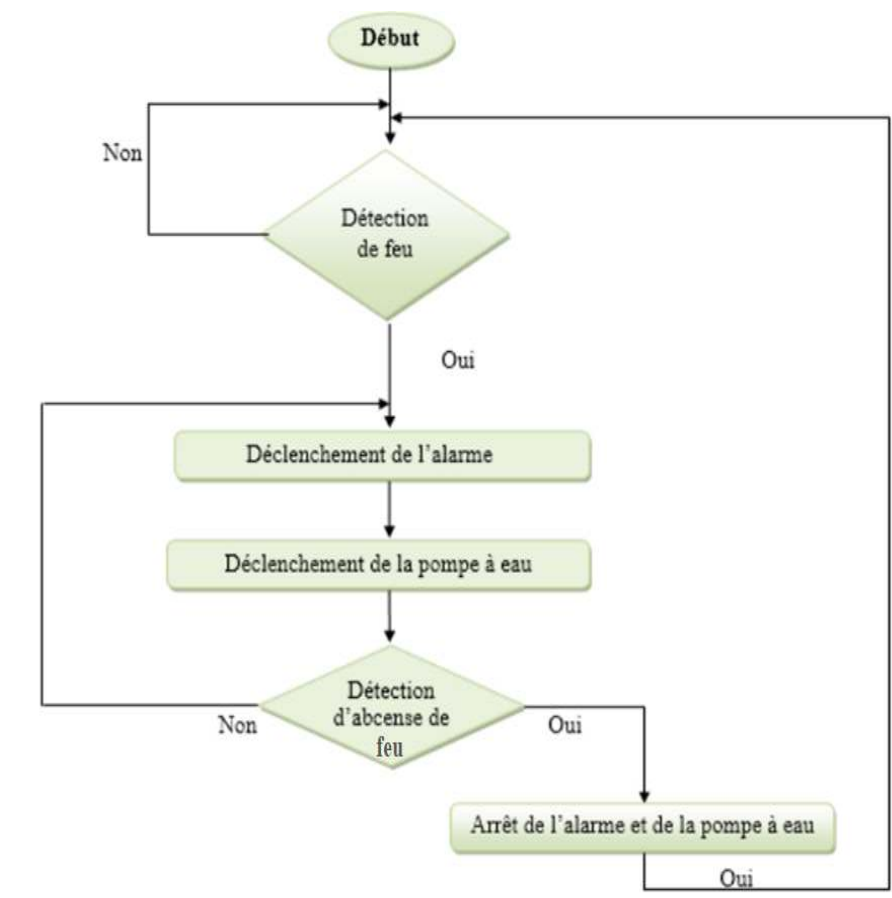


Figure III. 7. Organigramme illustrant le fonctionnement du système de feu.

Le montage réalisé est montré dans la figure III.8 :

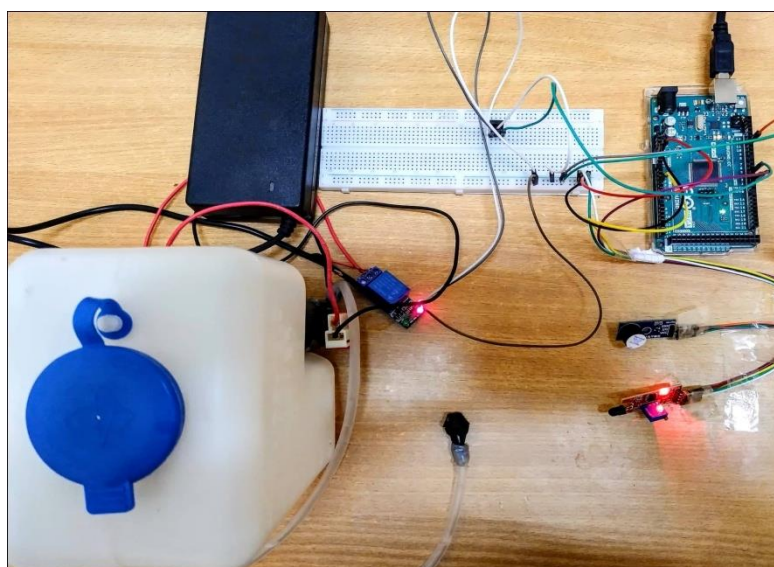


Figure III. 8. Montage de système de feu.

III.5.3. Système de détection de gaz

Lorsqu'il y a une fuite de gaz est à l'intérieur de la cuisine, le capteur de gaz MQ7 détecte cette fuite et fait activer une alarme sonore avec un buzzer et ouvrir les fenêtres par un servo moteur pour ventiler l'endroit.

Après la ventilation, l'alarme s'arrête et la fenêtre se ferme pour la protection. La figure III. 9 montres l'organigramme illustrant le fonctionnement du système de détection de gaz :

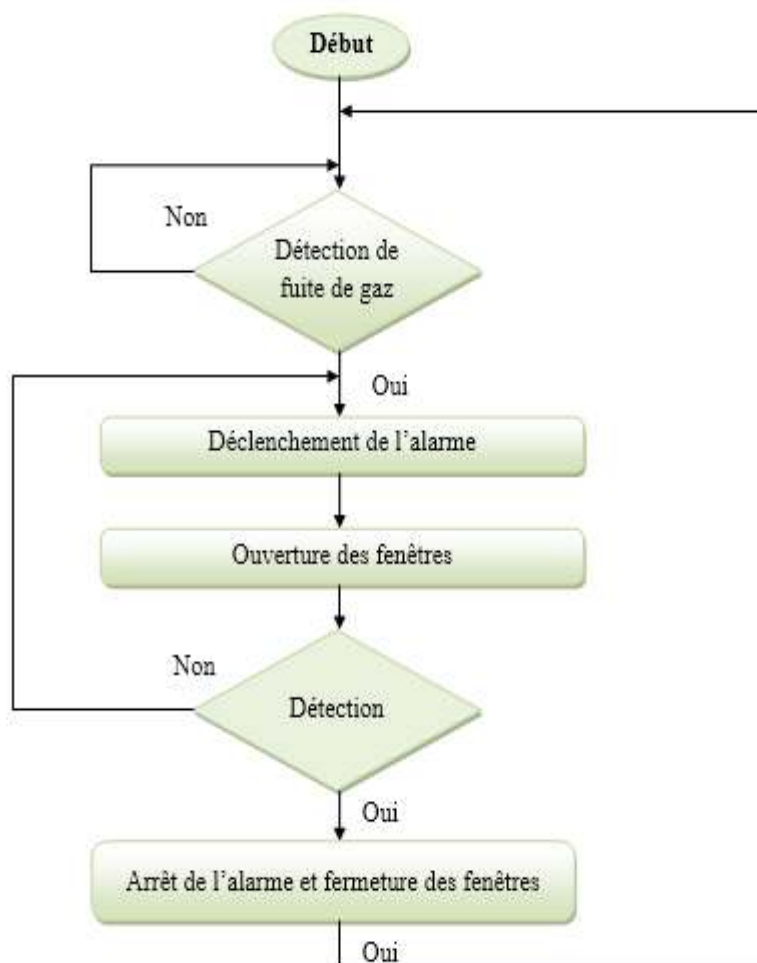


Figure III. 9. Organigramme illustrant le fonctionnement du système de détection de gaz.

La figure III.10 représente le câblage de système de détection de gaz :

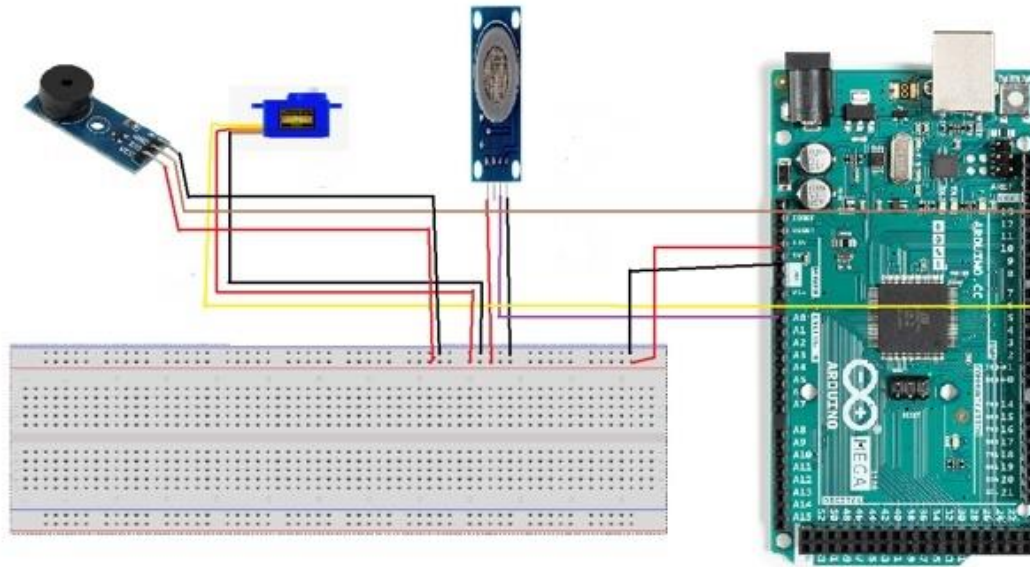


Figure III. 10. Câblage de système de détection de gaz.

Le montage réalisé est montré dans la figure III.11 :

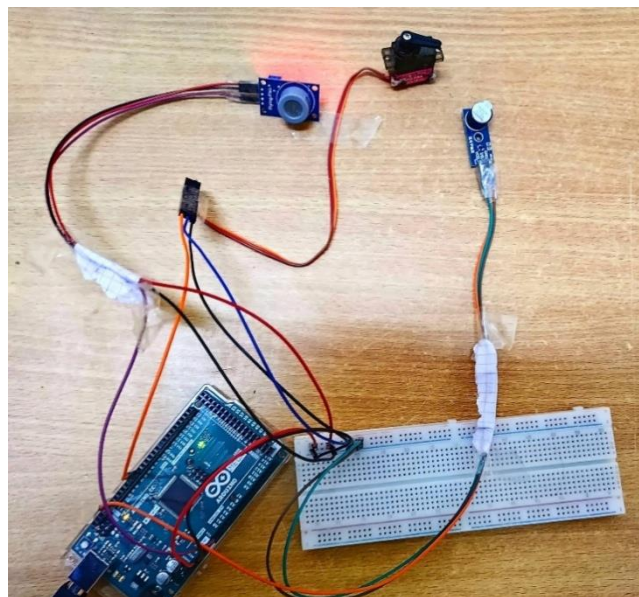


Figure III. 11. Montage de système de détection de gaz.

III.5.4. Système de gestion de température

La température ambiante est détectée par le capteur de température et d'humidité DHT11 et les valeurs de la température et de l'humidité sont affichée sur LCD, quand la température augmente le ventilateur va fonctionner jusqu'à ce que la température atteigne sa valeur normale.

La figure III. 12 montre l'organigramme illustrant le fonctionnement du système de température:

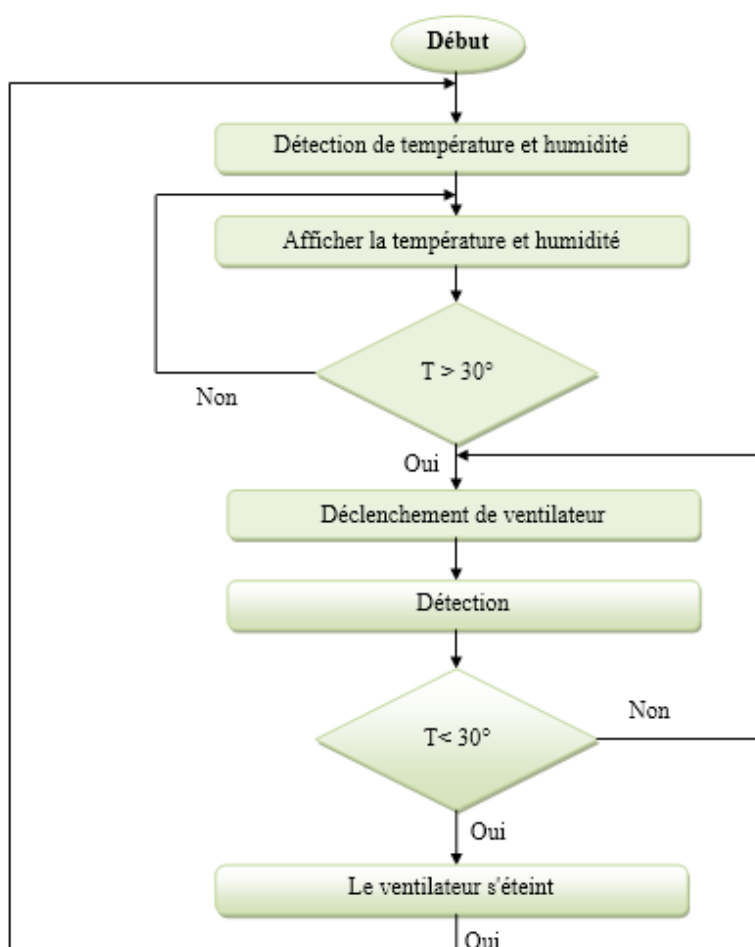


Figure III. 12. Organigramme illustrant le fonctionnement du système de la température.

Le câblage de système de la température est montré par la figure III.13 :

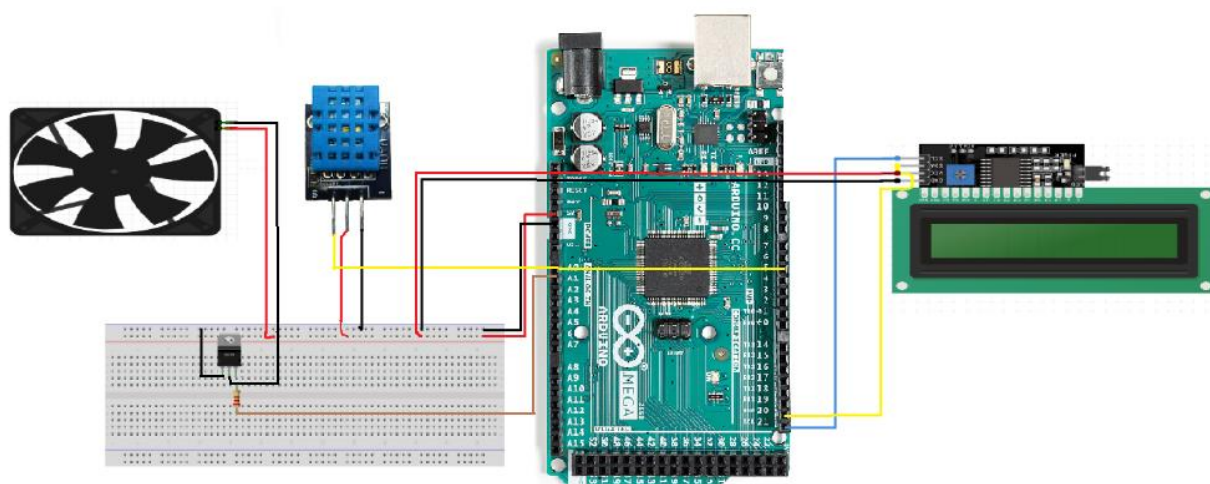


Figure III. 13. Câblage de système de la température.

La figure III.14 montre le montage réalisé :

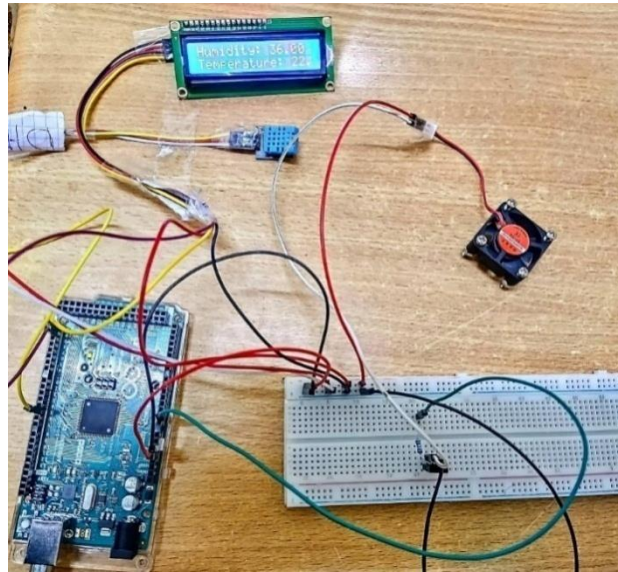


Figure III. 14. Montage de système de température.

III.5.5. Système d'éclairage extérieur

Nous mettons un capteur LDR à l'extérieur de la maison lorsque l'obscurité tombe, les lampes extérieures sont allumées et pendant le jour s'éteint automatiquement selon l'organigramme de la figure III.15 :

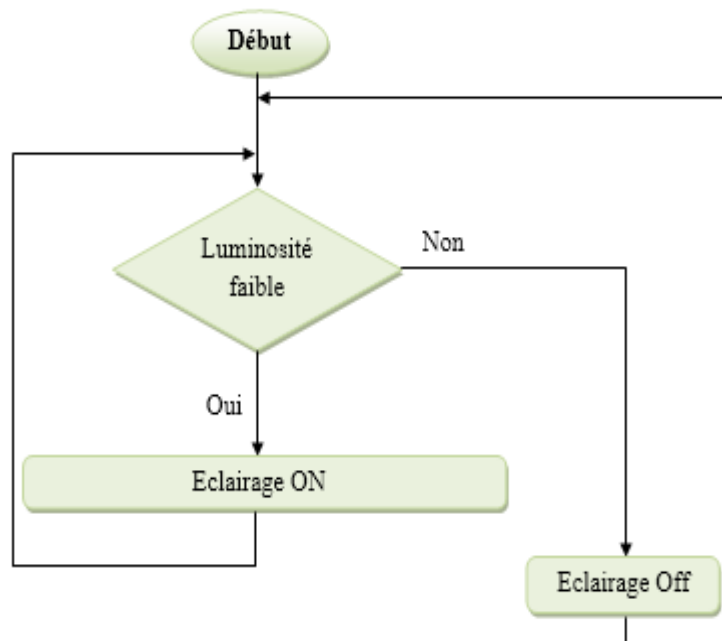


Figure III. 15. Organigramme illustrant le fonctionnement du système d'éclairage extérieur.

La figure III.16 et 17 montrent respectivement le câblage de système d'éclairage extérieur et le

montage réalisé :

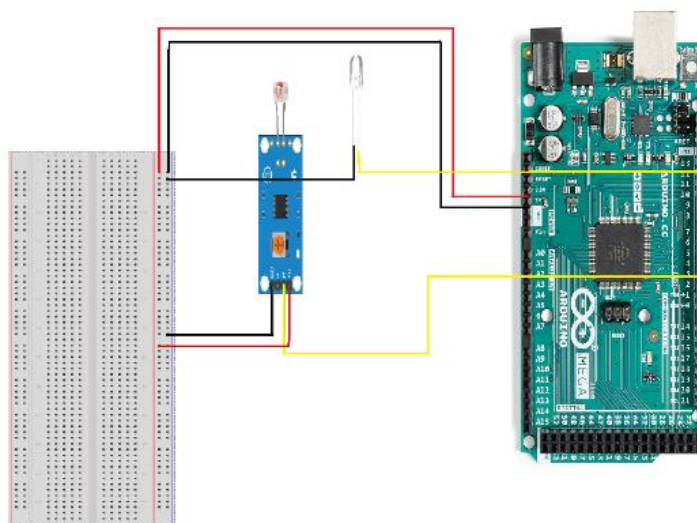


Figure III. 16. Câblage de système d'éclairage extérieur.

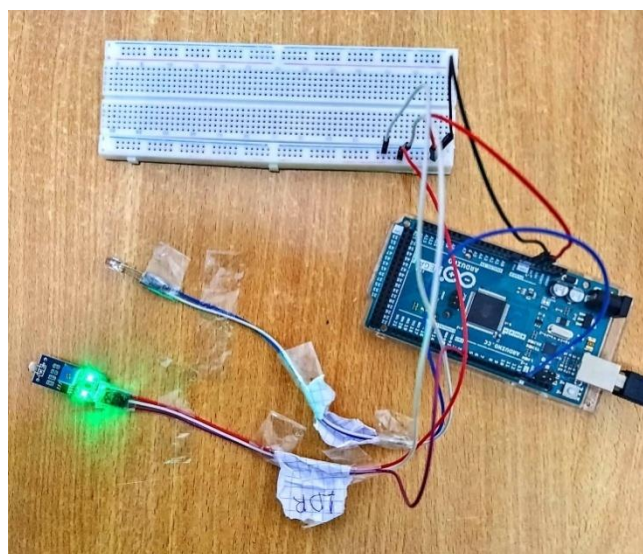


Figure III. 17. Montage de système d'éclairage extérieur.

III.5.6. Système de commande à distance

III.5.6.1. Éclairage intérieur

Il y a plusieurs lampes à l'intérieur de la maison, pour les contrôler d'une manière facile et pratique à distance, nous avons utilisé la carte Shield Ethernet w5100 pour connecter toutes les lampes à notre téléphone mobile et les contrôler par Internet selon l'organigramme de la figure III.18 :

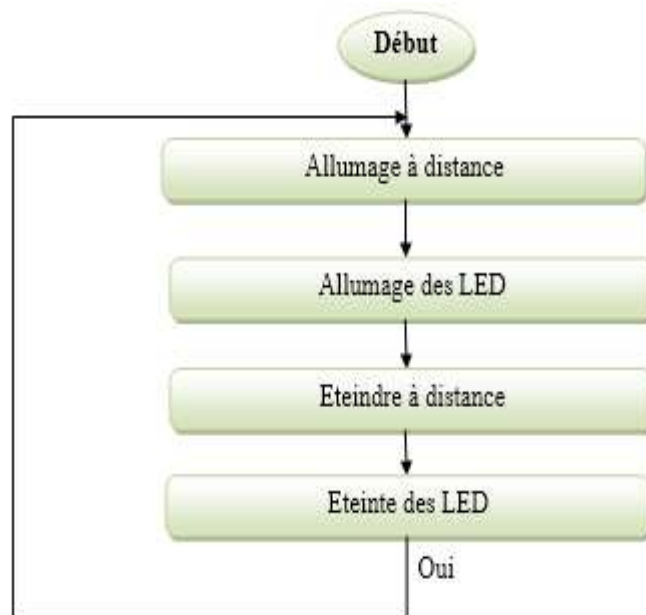


Figure III. 18. Organigramme illustrant le fonctionnement du système d'éclairage intérieur.

III.5.6.2. Portail et fenêtres

Nous pouvons également contrôler la porte de garage et toutes les fenêtres en plaçant un Servomoteur dans chacun et le programmer avec une carte shield Ethernet w5100 pour le contrôler à distance par téléphone mobile, ce qui se fait à l'aide d'une application RemoteXY, selon l'organigramme de la figure III.19 :

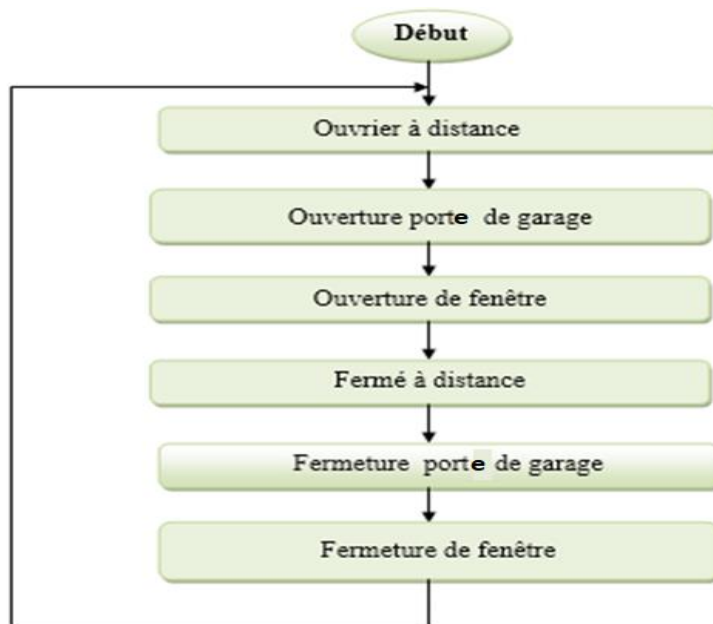


Figure III. 19. Organigramme illustrant le fonctionnement du système portail et fenêtres.

La figure III.20 et 21 montrent respectivement le câblage de système de commande à distance et le montage réalisé :

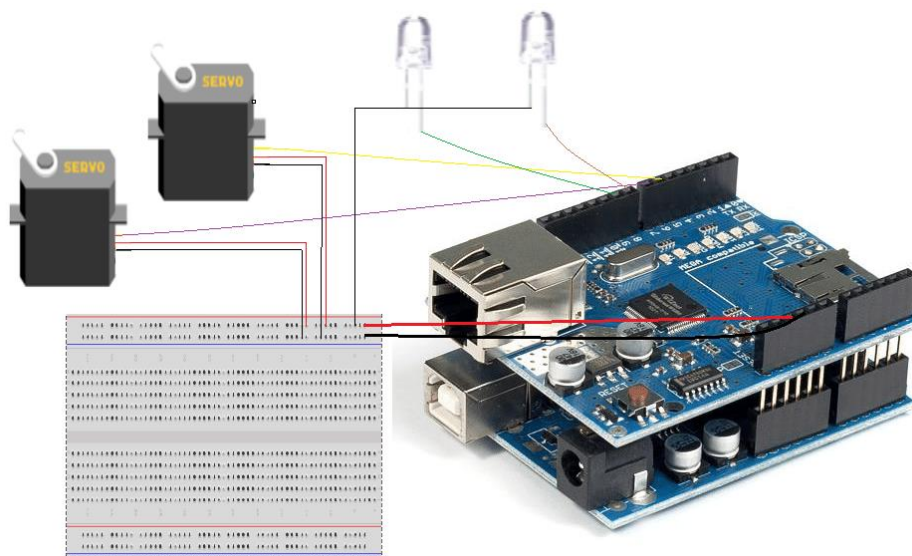


Figure III. 20. Câblage de système de commande à distance.

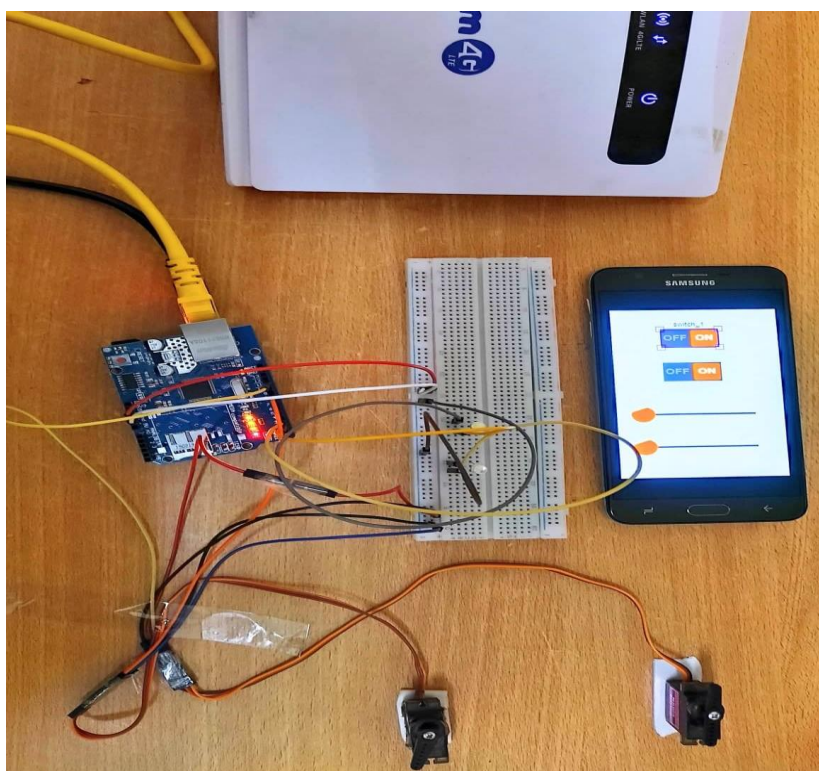


Figure III. 21. Montage de système de commande à distance.

III.6. Structure de la maison

La maquette de la maison utilisée dans le projet est montrée dans la figure III.22 et le prototype de la maison intelligente dans la figure III.23:

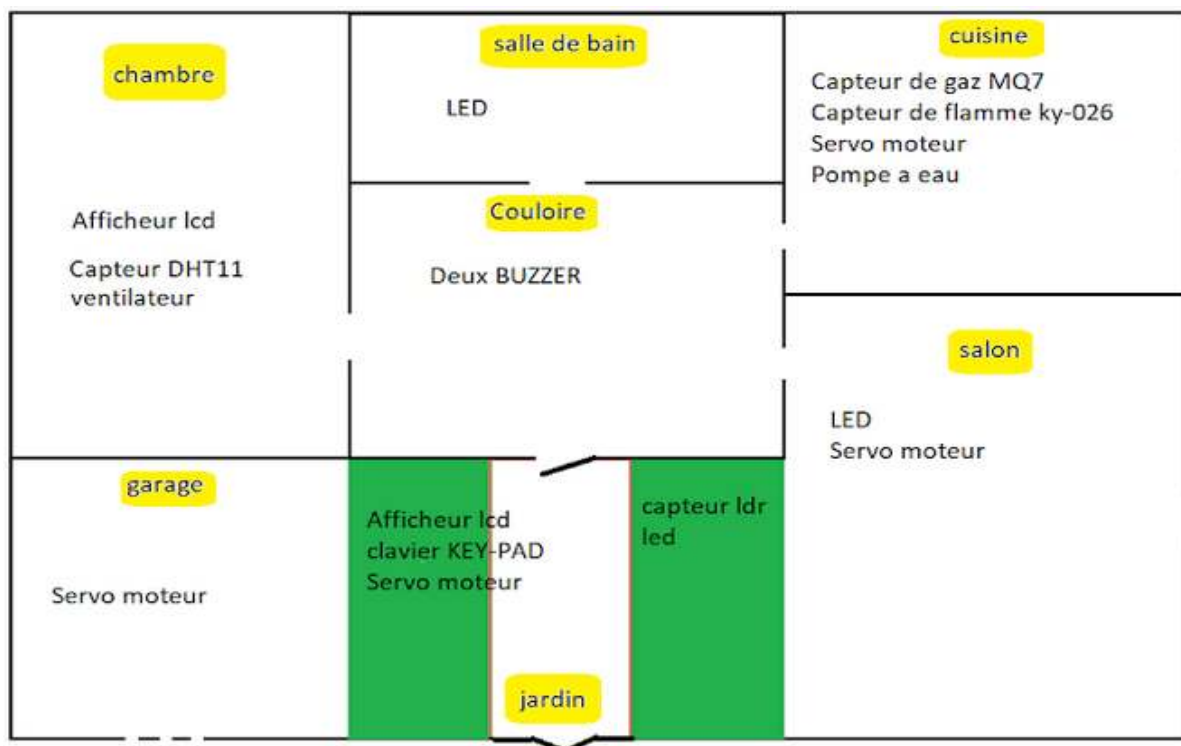


Figure III. 22. Illustration de la maquette utilisée dans le projet.



Figure III. 23. Le prototype de la maison intelligente.

III. 7 Montage final de la maquette

Le montage final avec tous les dispositifs connectés est donné par la figure III. 24 :

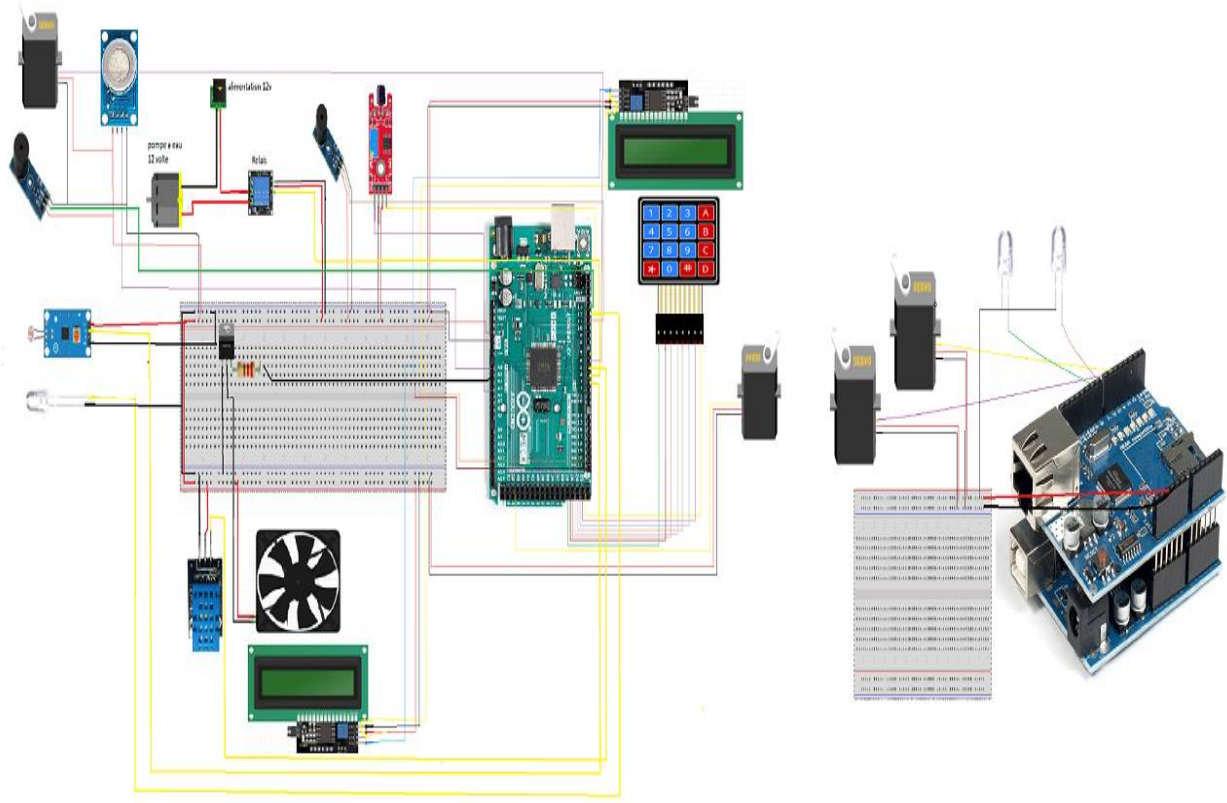


Figure III. 24. Montage final de la maquette.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons montré les différents systèmes que nous avons créés pour notre maison, en expliquant leur fonctionnement et en incluant une représentation schématique.

Ensuite, nous avons répertorié les composants utilisés dans notre projet ainsi que les branchements des circuits.

Enfin, nous avons brièvement discuté de l'application RemoteXY qui a été utilisée pour la commande à distance.

Conclusion générale

Conclusion générale

L'électronique, les technologies de communication et l'informatique ont considérablement progressé et font désormais partie intégrante de tous les systèmes intelligents, les systèmes autonomes s'appuyant fortement sur ces outils.

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

Nous avons mis en pratique notre système et nous avons créé une interface de commande pour Android (une application pour smartphone) en utilisant l'environnement App Remote XY.

Nous avons construit une maison dite "intelligente", effectivement, dans le cadre de la thématique de la domotique, nous avons conçu une maison robotisée. Il est capable de gérer automatiquement ou à distance l'éclairage, de contrôler les portes et fenêtres, le système de serrures à code, et d'avertir en cas d'incendie pour l'éteindre automatiquement. Nous avons également mis en place un système d'avertissement et de ventilation en cas de fuite de gaz, et nous avons aussi surveillé l'état de la température et de l'humidité pour les gérer dans la maison. Cependant, les fonctions ne se limitent pas à celles-ci et d'autres fonctions peuvent être ajoutées grâce au système de centralisation.

Ce projet consiste à présenter les résultats finaux de notre projet, ainsi que la maquette finale de la maison intelligente.

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

Il est évident que certaines technologies robotiques sont extrêmement utiles, voire indispensables, dans des situations précises. Par exemple, pour les personnes handicapées, la technologie robotique leur permet de se déplacer et d'agir d'une manière qu'elles ne pourraient pas faire sans elle. Elle les permet ont un plus grand -contrôle sur leur vie.

Bibliographie

- [1] Tiphaine Bodin. (2018). « La domotique, principe et fonctionnement ». In Linternaute.com [En ligne]. Disponible sur : <https://www.linternaute.fr/bricolage/guide-maison-et-jardin/%201335625-la-domotique%20principe-et-fonctionnement/> .Consulté le: 13 Mars 2022.
- [2] M.TACHON, P.BARBEL, Contribution à un état de l'art de la domotique orienté action publique [en ligne], disponible sur https://siad.aecom.org/content/download/5760/101747/.../domo_03_09.pdf. Consulté le: 25 Mars 2022.
- [3] C. Tavernier, «Arduino applications avancées ». Version Dunod.
- [4] Actionneur [en ligne], disponible sur : <http://www.electrosup.com/actionneur.php> . Consulté le:18 avril 2022.
- [5] George Asch, " Les capteurs en instrumentation industrielle" Edition Dunod, 2010.
- [6] Domotique & sécurité de la maison[en ligne], disponible sur https://pedagogie.ac-orleans-tours.fr/fileadmin/user_upload/techno/ressources_professeurs/seances_pour_demarrer/spd4e/4e/introduction_domotique/site_domotique_web/securite.htm . Consulté le:18 avril 2022.
- [7] M.Boudellal, (2014). Smart home - Habitat connecté, 361 installations domotiques et multimédia. Dunod.
- [8] CEA, La domotique ou la maison connectée. Récupéré sur cea:<https://www.cea.fr/comprendre/Pages/nouvelles-technologies/essentiel-sur-domotique-maison-connectee.aspx> .consulté le:03 mai 2022
- [9]IN2A, La Domotique permet des économies d'énergie. Récupéré sur inallafrica:<http://inallafrica.com/domotique-2/>.consulté le:03 mai 2022
- [10] A.YAHI, L.kouri " Contrôle et suivi d'une maison intelligente viainternet", Mémoire Master, 2018, Université Akli Mohand Oulhadj-bouira, Algérie.
- [11] SIRLAN Technologies, «Les automatismes du bâtiment, La domotique, Le maintien à domicile», 3 rue Irène Joliot curie-38320 Eybens, France.[12] Nadia ESTANG, «Nouveaux programmes de technologies : confort et domotique », journée de formation, Académie de Toulouse, mai 2010.
- [13] Yassin Jdaoudi, « Printemps des sciences », conférence du la Domotique, Département d'Informatique, Université libre de Bruxelles, du 22 au 28 mars 2010.
- [14] Simon Landrault, "premier pas en ARDUINO embarquée", édition du 19 juin 2014.
- [15] La documentation françaises « le microcontrôleur ATMEGA de la famille ATMEL »janvier 2015 V1.2.
- [16] Les avantages de l'Arduino, [en ligne], disponible sur: <https://www.elephorm.com/apprendre-arduino/les-avantages-de-l-arduino>. consulté le: 03 mai 2022.
- [17] Référence ArduinoFrançais, [en ligne], disponible sur: http://www.mon-club-elec.fr/pmwiki_reference_arduino/pmwiki.php.consulté le:03 mai 2022
- [18] Bibliothèque en ligne « Scribd, ArduinoMega » disponible sur: <https://fr.scribd.com/document/538146985/Arduino-Mega>.consulté le:15 mai 2022
- [19] M .Jorio, J.Messari, " La Conception d'une prise connectée basée sur la technologie d'IoT", Mémoire de Projet de fin d'étude, 2016, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah.
- [20] ArduinoFrance, [en ligne], disponible sur: <https://arduino-france.site/capteur-flamme/>.consulté le:15 mai 2022
- [21] E. Bartman, « le grand livre Arduino », Eyrolles : Paris, 5 Mars 2015.
- [22]MQ-7 Carbon Monoxyde Gaz Sensor, [en ligne], disponible sur: <http://fr.hobbytronics.co.uk/mq7-carbon-monoxide-sensor>.consulté le:15 mai 2022
- [23] MQ-7 Gaz Sensor, [en ligne], disponible sur:

- <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Biometric/MQ-7.pdf>.consulté le:18 mai 2022
- [24] M .ZERROUKI,R.NESNAS, " CONCEPTION ET RÉALISATION D'UN SYSTÈME DECOMMANDE D'UNE HABITATION ", Mémoire de Master, 2018, UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU
- [25] « La photorésistance ou LDR ». [En ligne]. Disponible sur: <https://f5zv.pagesperso-orange.fr/RADIO/RM/RM24/RM24B/RM24B10.html>.consulté le: 01 juin 2022
- [26] « Le Servo moteur ». [En ligne]. Disponible sur: <http://www.electrosup.com/servomoteur.php>.consulté le: 01 juin 2022
- [27] Système de contrôle par GSM- Année, Universitaire: 2016-2017
- [28] Erik Bartmann, « Le grand livre d'arduino », Edition Eyrolles, 2015.
- [29] « ELECTRONIQUE 3D - Le transistor BD 139 ». [En ligne]. Disponible sur: [http://www.electronique-3d.fr/Le transistor BD139.html](http://www.electronique-3d.fr/Le_transistor_BD139.html).consulté le: 13 juin 2022
- [30] « REMOTEXY », [En ligne]. Disponible sur: <https://remotexy.com/>.consulté le: 13 juin 2022

Résumé

Résumé

De nos jours, la technologie ne cesse de fasciner le monde entier que ce soit en termes de modernité domotique ou de sécurité afin d’alerter en avance les propriétaires d’un domicile même en étant loin.

Ce travail consiste à réaliser une interface de contrôle d’une maison à base de cartes Arduino MEGA et UNO. Le programme est écrit en langage Arduino et communique avec ces cartes via un port série (USB), Afin de faciliter les tâches quotidiennes répétitives telles que l'ouverture ou la fermeture de la porte avec le clavier ou via l'application sur le smartphone conçue à l'aide de l'application Remote XY pour contrôler les lumières, les fenêtres et le garage ainsi que l'alarme incendie ou ouvrir la fenêtre et déclencher le alarme en cas de fuite de gaz ainsi que la présence d'un système de refroidissement dans les chambres.

Mots clé : ARDUINO, carte MEGA, maison intelligente, domotique, APP Remot XY.

Abstract

Nowadays, technology continues to fascinate the whole world whether in terms of modern home automation or security in order to alert homeowners in advance even when they are far away.

This work consists in realizing a control interface of a house based on Arduino MEGA and UNO cards. The program is written in Arduino language and communicates with these boards via a serial port (USB), In order to facilitate repetitive daily tasks such as opening or closing the door with the keypad or via the application on the smartphone designed using the Remote XY application to control lights, windows and the garage as well as the fire alarm or open the window and trigger the alarm in the event of a gas leak as well as the presence of a cooling system in the rooms

Keywords: ARDUINO, MEGA board, smart home, home automation, APP Remot XY.

ملخص

في الوقت الحاضر، تواصل التكنولوجيا إبهار العالم بأسره سواء من حيث أتمتة المنزل الحديث أو الأمان من أجل تنبيه أصحاب المنازل مسبقا حتى عندما يكونون بعيدين.

يتمثل هذا العمل في تحقيق واجهة تحكم لمنزل تعتمد على بطاقات أردوينو و أردوينو ميغا. البرنامج مكتوب بلغة أردوينو و يتواصل مع هذه اللوحات عبر منفذ تسلسلي (USB)، من أجل تسهيل المهام اليومية المتكررة مثل فتح أو إغلاق الباب بلوحة المفاتيح أو عبر التطبيق الموجود على الهاتف الذكي المصمم باستخدام تطبيق Remote XY للتحكم عن بعد في الأضواء والنوافذ والمراب وكذلك إنذار الحريق أو فتح النافذة وتشغيل الإنذار في حالة حدوث تسرب للغاز وكذلك وجود نظام تبريد في الغرف

الكلمات المفتاحية: أردوينو، أردوينوميغا، المنزل الذكي، التشغيل الآلي للمنزل، تطبيق XY Remot.