REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE YAHIA FARES DE MEDEA



Faculté de **T**echnologie

Département du **G**énie **E**lectrique

Mémoire de fin d'études de Master

Filière : Electronique

Spécialité : électronique des systèmes embarquées.

Étude et réalisation d'un système de détection d'inondation dans une maison intelligente

Présentés par :

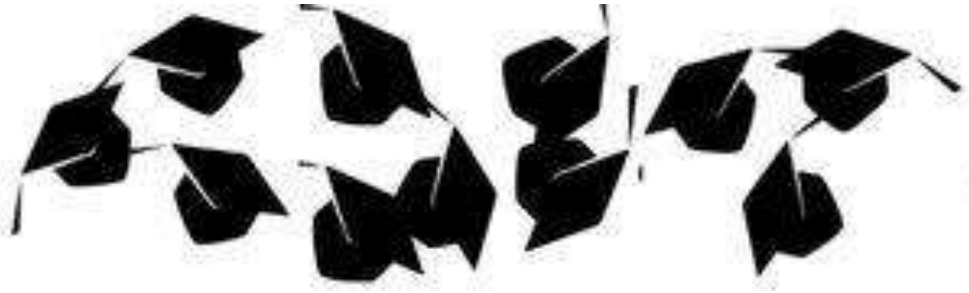
SADAOUI Fatma Zohra

MESSAOUDI Zehor

Proposés et Dirigés par :

LACHENANI Sid Ahmed

Promotion 2022



Remercîment

*Tout d'abord nous remercions le tout puissant notre **Dieu** qui nous a permis de nous faire arriver à ce niveau-là et le courage et la force de continuer et accomplir nosétudes.*

*Nous remercions **nos parents** pour leurs sacrifices et l'aide pour que nous réussissions, de nous avoir donné l'importance, de prendre toujours soin de nous, de nousfaire confiance et de toujours nous démontrer l'amour que vous nous portez.*

*Nous adressons nos sincères remerciements à **Mr lachenani sidahmed** professeur à **laFaculté des Sciences et Technologies Université Yahia fares Médéa** pour avoir consacré son temps précieux et avoir accepté de nous encadrer, pour tous lesefforts et l'importance qu'il nous a donnée.*

*Nous remercions **les jurys** à **la Faculté des Sciences et Technologies Université Yahia fares Médéa** pour avoir accepté de présider le jury et d'examiner dece mémoire.*



Je dédie ce modeste travail à :

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, mon exemple éternel, mon soutien moral, et source de joie et de bonheur, à toi maman. Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour lessacrifices que tu as consenti pour mon instruction et mon bien être.

A ma chère sœur **Faiza** et son époux **Omar,** et mes agréables frères **Youcef, Mohamed Amin**, **Abdel Kader** et son, En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout-puissant, vous protège et vous garde

A mon promoteur, Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, Le respect, la reconnaissance, que j'ai à l'égard du Mr ***« Lachenani Sid Ahmed*** » qui m'a donné la chance de travailler dans ce projet, Merci pour votre confiance, votre patience et votre aide.

A mes chers oncles, tantes, à mes chers cousins ; cousines et mes amies .et tous qui m'aimes.

Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et monaffection la plus sincère.

A mon binôme, « ***Zehor*** ». Que je la souhaite beaucoup de réussite dans sa vie.
A toutes les personnes qui ont participé à l'élaboration de ce travail, à tous ceux que j'ai omis de citer.

Fatma Zohra



Je dédie ce modeste travail à

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral, et source de joie et de bonheur, à toi **mon papa «Mohamed»,**

a la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; **maman** que j'adore, Merci pour tout le soutien et l'amour que vous m'avez donné depuis mon enfance. Que Dieu vous protège et vous donne

Longue vie

mes agréables frères***« Ahmed Cherif*** », ***«Abdenour*** »,***«Nabil*** », »et mon petit ange,***«Sidali*** **رحمك الله واسكنك فسيح جنانه** », je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.

A mon promoteur, Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, Le respect, la reconnaissance, que j'ai à l'égard du Mr ***«Lachenani Sid Ahmed*** » qui m'a donné la chance de travailler dans ce projet, Merci pour votre confiance, votre patience et votre aide.

A mon cher fiancé, ***«Alaa Eddine*** » merci pour ton soutien constant envers moi, ma chère belle-mère, mon cher beau-père et ma chère sœur, que Dieu te préserve et t'accorde une bonne santé

A mes chers oncles, tantes, à mes chers cousins ; cousines et mes amies .et tous qui m'aimes.

A mon binôme, «**Fatma Zohra**» Que je la souhaite beaucoup de réussite dans sa vie

Zehor

Résume

Internet s'est développé rapidement, surtout ces dernières années. Utiliser maintenant Internet ne se limite pas à la gestion des réseaux, mais s'étend aussi à la gestion des objets, et C'est ce qu'on appelle l'Internet des objets, qui est l'un des domaines les plus populaires pour l'utiliser La nouvelle technologie est dans le domaine de la domotique, actuellement appelée maison astucieux.

Dans ce contexte L'objectif de ce projet de fin d'étude consiste à réaliser un système intelligent équipée quelque capteurs de mesurer le niveau d'eau et détectera. L'inondation ou un fuit à quelque part à travers une carte esp32.

Notre travail s'est basé sur le fait de contrôler des objets et d'avoir un œil sur chez soi, peu importe la distance de l'individu. Dans notre application on a pu constater l'importance de hardware et Software qui nous permet d'aboutir à des solutions pratique et modifiable selon l'extension et le besoin.

Les mots clé :

Maison intelligente, internet des objets. Capteur. Carte esp32, hardware software.

ملخص

تطورت الإنترنت بسرعة، خاصة في السنوات الأخيرة. لا يقتصر استخدام الإنترنت الآن على إدارة الشبكة، بل يمتد أيضًا إلى إدارة الأشياء، ويطلق عليه اسم إنترنت الأشياء، وهو من أكثر المجالات شيوعًا لاستخدامه، وتوجد تقنية جديدة في مجال أتمته المنزل، يسمى حاليا المنزل الذكي.

في هذا السياق، يتمثل الهدف من مشروع نهاية الدراسة هذا في إنشاء نظام ذكي مزود بعدد قليل من أجهزة الاستشعار لقياس مستوى المياه والكشف عنه. الفيضان أو التسريب في مكان ما من خلال بطاقة اي اس بي 32.

يعتمد عملنا على حقيقة التحكم في الأشياء ولمراقبة المنزل، بغض النظر عن مسافة الفرد.

لقد رأينا في تطبيقنا أهمية فتح-الأجهزة والبرامج المفتوحة التي تسمح لنا بالتوصل إلى حلول عملي وقابل للتعديل حسب التمديد والحاجة.

الكلمات الرئيسية :المنازل الذكية، انترنت الأشياء، أي س بي، حساس، المعدات. البرمجيات.

Abstract

The Internet has developed rapidly, especially in recent years. Now using the Internet is not limited to network management, but also extends to the management of things, and It is called the Internet of Things, which is one of the most popular areas for use it New technology is in the field of home automation, currently called smart home.

In this context, the objective of this end-of-study project is to create an intelligent system equipped with a few sensors to measure the water level and will detect it. The flood or a leak has somewhere through an esp32 card.

Our work is based on the fact of controlling objects and to have an eye on home, regardless of the distance of the individual.

In our application we have seen the importance of hardware and Software that allows us to come up with solutions practical and modifiable according to the extension and the need.

Keywords: Smart home, internet of things, esp 32, sensor, hardware. Software.

Tables Des Matières

Tables Des Matières

Table des matières

Introduction Générale 1
Chapitre 1 : généralité sur les maisons intelligentes 3
1.1 Introduction 3
1.2 Evolution historique 3
1.3 Maison intelligent : 4
1.3.1 La différence entre la domotique et les maisons intelligentes : 4
1.4 La définition et principe de fonctionnement de la domotique : 4
1.4.1 Les fonctions de la domotique 5
1.4.2 Les avantages et les inconvénients de la domotique : 8
1.5 Les technologies utilisées pour la domotique : 9
1.5.1 La technologie bus filaire 10
1.5.2 Le courant porteur en ligne (CPL) : 11
1.5.3 La radiofréquence 12
1.6 Domotique libre 12
1.6.1 Node MCU ESP8266 12
1.6.2 Carte Arduino 13
1.6.3 raspberry 13
1.7 conclusion 14
Chapitre 2 : Internet des Objets 16
2.1 Introduction : 16
2.2 Internet des objets : 16
2.2.1 Caractéristiques d'un système d'Internet des objets 17
2.3 . Architecture d'un système IdO 18
2.3.1 Couche de Perception 19
2.3.2 . Couche de Transmission 19
2.3.3 . Couche Application 19
2.4 Types des objets connectés 20
2.4.1 Les objets portés 20
2.4.2 Les objets indépendants 20
2.4.3 Les objets passifs 20
2.4.4 Les objets actifs 20

Tables Des Matières

2.5 Caractéristiques fondamentales de l'internet des objets 21
2.6 Protocoles de communication pour l'IoT 21
2.6.1 Bluetooth 22
2.6.2 Wifi (WirelessFidélité) 22
2.6.3 NFC (Near Field communication) 22
2.6.6 Zigbee 23
2.6.7 IoT-Applications : 23
2.6.8 Conclusion 26
CHAPITRE 3 Conception et réalisation 28
3.1 Introduction 28
3.2 Présentation du projet 28
3.2.1 Problématiques 28
3.2.2 L'objectif du projet : 29
3.2.3 Les étapes de la réalisation : 29
3.2.4 L'architecture générale de notre système : 30
3.2.5 La conception de notre système : 30
3.3 Partie logicielle de ce projet : 31
3.3.1 Plateforme de programmation Arduino 31
3.3.2 Simulation avec ISIS (Proteus) 32
3.4 Partie hardware 32
3.4.1 Choix de la carte de développement 32
3.4.2 Présentation de la carte 33
3.4.3 Spécifications techniques de la carte esp 32 : 34
3.4.4 Différentes façons de programmer la carteESP32 34
3.4.5 Module émetteur RF FS1000A 433 MHz [38] 35
3.4.6 Module récepteur RF 433 MHz [38] 37
3.4.7 Buzzer 38
3.4.8 Capteur de niveau d'eau : 39
3.4.9 Test et réalisation 40
3.4.10 Réalisation pratique 43
3.5 Partie software de ce projet 44
3.5.1 La 1ére solution : notification par messagerie Télégramme 44
3.5.2 2émé solution : alerte par email 54
3.6 Conclusion 62
Conclusion Générale 64

Liste Des Tableaux

Tableau 1: architecture d'un système IDO [20] 18
Tableau 2: configuration du brochage du module RF FS1000A 36
Tableau 3: configuration des broches 37
Tableau 4: les composantes de capture de niveau d'eau 39

Liste Des Figures

Figure 1 : maison intelligent 5
Figure 2 : différentes types de la domotique 6
Figure 3 : les technologies utilisées pour la domotique 10
Figure 4: installation domotique d'un bus filaire. 11
Figure 5 : installation cpl 12
Figure 6 : Node MCU V0.9 13
Figure 7 : la carte arduino uno 13
Figure 8 : rasberry pi modèle B 14
Figure 9– Domaines d'applications de l'Internet des Objets 24
Figure 10: architecture de notre système 30
Figure 11 : interface d'entré de logiciel arduino ide 31
Figure 12 : ISIS (proteus) 32
Figure 13 : carte esp 32 wroom 33
Figure 14 : module émetteur RF. 35
Figure 15: module récepteur RF. 37
Figure 16: module de buzzer. 38
Figure 17: capture de niveau d'eau. 39
Figure 18: schema de base. 40
Figure 19: le circuit de notre systeme 41
Figure 20 circuit principal avec esp 32 42
Figure 3.21: circuit de détection l'inondation 42
Figure 22 : le circuit de détection l'inondation 42
Figure 23 : la réalisation finale 43

Introduction Générale

Introduction Générale

Une petite fuite dans un tuyau de petites causes pouvant avoir rapidement de grandes conséquences les inondations sont les sinistres domestiques les plus fréquents. Ils détruisent des biens qui nous sont chers, impliquent des coûts élevés et mettent même parfois la vie en danger.

Les maisons intelligentes ont la capacité d'augmenter le confort de l'habitant tous ont nous alertons avec les détecteurs d'inondation, détectent avec fiabilité le danger et nous alertent immédiatement sous forme acoustique, visuelle et via internet, afin que vous puissiez automatiquement engager les mesures de protection et de contrôle de fuite appropriées. Où que vous soyez, vous êtes informes immédiatement du risque existent et pouvez réagir dans l'immédiat.

Nous voulons par ce travail réalisé un système de détection et d'alerte en temps réelle dans le cas d'inondation, ainsi qu'un système de surveillance de niveau et capacité restante d'eau au niveau du réservoir, pour cela nous avons établi trois principaux chapitres :

- Le premier chapitre on va exposer la domotique (Smart Home) comme un domaine d'application très important. En domotique, de domaines sont au centre de l'attention : la sécurité et le confort d'habitant.
- Le deuxième chapitre on a fait une présentation des IdO(internet des Objet)
- Le troisième chapitre est consacré à la description de notre projet, ces éléments essentiels, ainsi que les différents composants de notre solution (la partie hardware et software de ce travail)

Nous terminerons notre étude par une conclusion générale qui serait un résumé global de la mise en œuvre ainsi que les résultats obtenus.

Ce mémoire a pour objet ***la réalisation d'un système de détection et d'alerte***, on utilise deux logiciels PORTEUS ISIS 8 et ARDUINO IDE pour la programmation et la simulation, ainsi qu'une réalisation matérielle (pratique, et montages) des différentes tâches avec les composants électroniques. Aussi toutes ces tâches seront contrôlées par une application télégramme et email.

Chapitre 01 :

Généralité Sur Les Maisons Intelligentes

Chapitre 1 : généralité sur les maisons intelligentes

1.1 Introduction

La Domotique est, depuis de très nombreuses années, identifiée comme un axe à fort potentiel de développement pour les technologies électroniques. Dès les années 80, des applications très diverses étaient inventoriées sur le confort et la sécurité des personnes et des biens. [1]

L'objectif de ce chapitre est de donnée ; un historique de ce domaine, une brève définition sur les maisons intelligentes, à savoir, les fonctions et les besoins dans notre vie quotidienne, ainsi nous allons aborder tous les points de la technologie domotique et la domotique libre, en finissant notre chapitre par une conclusion.

1.2 Evolution historique

La domotique, signe extérieur de richesse soutenue par une exigence accrue des ménages en termes de confort, la domotique fait véritablement son apparition dans les années 80. Les avancées dans les domaines de l'électronique (miniaturisation des composants), de l'informatique (arrivée des premiers ordinateurs dans les foyers) et de la communication (numérisation des réseaux, internet) sont à l'origine de cette nouvelle technologie. Sur certaine maison, dès 1990 est automatisée : la télécommunication commence à se développer. Les réseaux informatiques deviennent sans fil grâce au wifi. Certaines actions sont planifiées (ouvertures des volets à une heure donnée, allumage des lumières quand on passe à proximité ou quand le soleil se couche…), les télécommandes remplacent les interrupteurs, et les alarmes s'associent à la télésurveillance [2].

Le secteur de la domotique ne cesse de croitre depuis 2000. La maison est désormais pilotable à distance ! Avec le développement d'internet, les automatismes sont programmés et commandés via un appareil mobile (Smartphone, tablette, ordinateur). La maison est obéissante et les solutions « sur-mesure » permettent de proposer un écosystème de produits parfaitement adaptés aux besoins du client. En d'autres termes, la domotique se démocratise, aidé par les professionnels du bâtiment (architectures, artisans, énergéticiens, etc.) qui sont de plus en plus nombreux à se former pour offrir conseils et compétences à leur clientèle [2].

1.3 Maison intelligent :

C'est une maison dotée des capteurs en tous genres, quasiment invisibles mais permettant la connexion avec notre smartphone ou notre tablette via internet. Ces capteurs vous permettront de réaliser des économies sans contraintes et sans perte de temps. Grâce à notre smartphone, on peut recevoir des alertes lorsque des intrus tentent de faire une intrusion, ou lorsqu'une personne âgée maintenue à domicile est en situation de détresse. Gérez les accès internet, l'enregistrement de vos émissions tv, la température de la maison, les programmes des machines à laver sans modération, où que vous soyez et en toute simplicité. [3]

1.3.1 La différence entre la domotique et les maisons intelligentes :

La domotique facilite le quotidien mais avec l'intervention de l'Homme (appuyer sur des boutons pour fermer les volets roulants, gérer notre climatiseur avec la télécommande...etc.).

La maison intelligente connaîtra déjà certaines de vos habitudes et s'adaptera pour vous, on parle alors de « machine Learning » ou d'intelligence artificielle.

1.4 La définition et principe de fonctionnement de la domotique :

C'est l'ensemble des techniques et technologies de l'électronique, de l'automatisme, de l'électricité, de la mécanique, des télécommunications et de l'informatique appliquées à la gestion automatisée des bâtiments individuels et collectifs.

Elle pilote de façon intelligente l'ensemble des systèmes automatisés présents dans les habitations individuelles et collectives, on parle de « maison intelligente » (figure-1-).

Le nom vient de la contraction de maison en latin (Domus) et d'informatique, automatique ou technique.

Le principe de la domotique consiste à faire communiquer ensemble et entre eux les équipements électriques d'un bâtiment. Nous parlons alors de bâtiment intelligent ou de bâtiment communiquant.

La domotique permet de superviser, de programmer les fonctions du bâtiment afin de répondre à vos attentes en termes de sécurité, de confort, de gestion d'énergie et de

communication. Elle participe également à l'aide au maintien à domicile des personnes âgées ou handicapées en facilitant leur quotidien.

L'installation domotique peut être pilotée localement ou à distance depuis notre Smartphone, un écran tactile ou encore un ordinateur [4]



Figure 1 *: maison intelligent*

1.4.1 Les fonctions de la domotique

L'utilisation de plus en plus importante des Smartphones et des Tablettes contribue à favoriser l'acceptation de la domotique au sein de l'habitat.

Les domaines d'application sont au cœur de la vie quotidienne. Les fonctions suivantes peuvent être réalisées grâce aux technologies intégrées dans la domotique :

- Sécurité,
- Surveillance,
- Gestion de l'énergie,
- Scénarisation des actions,
- Communication,
- Confort.

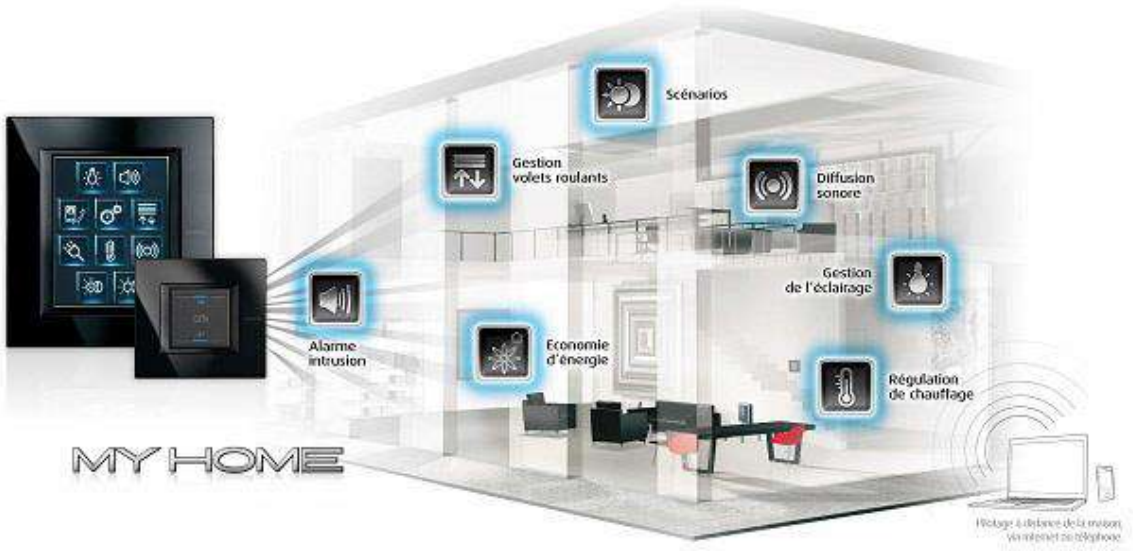


Figure 2 : différentes types de la domotique

La fonction de sécurité :

Contrairement a un système d'alarme traditionnel, une centrale domotique agit sur l'installation électrique de l'habitation.

Elle dissuade les intrus en simulant une présence par l'allumage aléatoire des éclairages de la radio ou l'ouverture des volets durant la journée,

Les accès à un logement ou à un commerce sont contrôlés et enregistres, et si une intrusion est détectée, la centrale prend les mesures qui s'imposent :

- Sirène.
- Allumage de tous les éclairages de la maison.
- Appel d'un centre de surveillance, d'un voisin ou d'un téléphone mobile.

A partir d'un téléphone, il est possible d'écouter et de s'adresser directement aux intrus grâce au haut-parleur de la centrale. [5]

La fonction de surveillance :

Pour surveiller un domicile, plusieurs capteurs sont utilisés pour détecter les anomalies :

- Incendie
- Fuite de gaz
- Inondation

- Coupure du courant

La centrale intervient instantanément pour couper les alimentations, remonter les stores, couvrir la piscine, appeler les numéros d'urgence ou faire retentir la sirène si l'occupant est présent.

La fonction de gestion d'énergie :

La programmation des seuils de température est l'une des principales sources d'économie. La programmation peut être journalière ou hebdomadaire. des capteurs de la centrale sur les valeurs de température dans chaque pièce.

Elle tient compte de la présence d'un occupant et s'adapte automatiquement à son emploi du temps :

- Extinction des éclairages inutiles.
- Réglage de l'intensité lumineuse en fonction de l'activité, …

Un simple appel ou un message téléphonique suffit pour régler la température d'une pièce prévision de l'arrivée des occupants [5].

La fonction de scénarisation :

Au moment de quitter un habitat ou un commerce, la mise en fonction de l'alarme déclenche une série de contrôles et d'actions :

- Extinction ou allumage de toutes les lumières
- Vérification de la fermeture de toutes les fenêtres
- Allumage de la lumière extérieure durant quelques minutes s'il fait nuit,…

On peut programmer des éclairages ajustes ou une ambiance lumineuse, on cliquant sur un bouton, pour des soirées adaptée à l'activité de l'occupant (diner spécial, soirée télévision, anniversaire, …) [5].

La fonction de communication :

La communication dans une maison intelligent est Le mariage de l'informatique, des télécom et l'électronique. Au royaume des normes domotique, il est difficile de se retrouver [6]. On trouve des types différents de la communication dans la maison intelligent :

•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) ;

•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.

La fonction de confort :

Ouvrir le portail sans descendre de la voiture, allumer automatiquement la lumière en ayant les bras charges, arroser automatiquement le jardin, ouvrir ou fermer les volets ou les stores, programmer une ambiance sonore dans la maison, déclencher la préparation du café avant le réveil, adapter la température aux conditions extérieures… [5]

1.4.2 Les avantages et les inconvénients de la domotique :

Comme tous les projets, la domotique contient des avantages et des inconvénients parmi ces derniers on cite [3] :

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 vous simplifie la vie et optimise notre confort en adaptant notre maison à différents scénarios de la vie quotidienne.
- Il vous permet notamment d'éteindre tous vos appareils électriques et de mettre

L'alarme quand vous quittez notre domicile, de régler des ambiances lumineuses (ambiance lecture, ambiance relaxation avec lumières tamisées), de vous 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.

Les inconvénients :

- 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, faciliterais un éventuelle actes criminels (cambriolages, autres actes encore plus violant).

1.5 Les technologies utilisées pour la domotique :

Généralement, une installation domotique peut être conçue sur trois principaux types de technologie. Ces technologies peuvent cohabiter, être superposées suivant l'évolution de l'installation dans le temps.

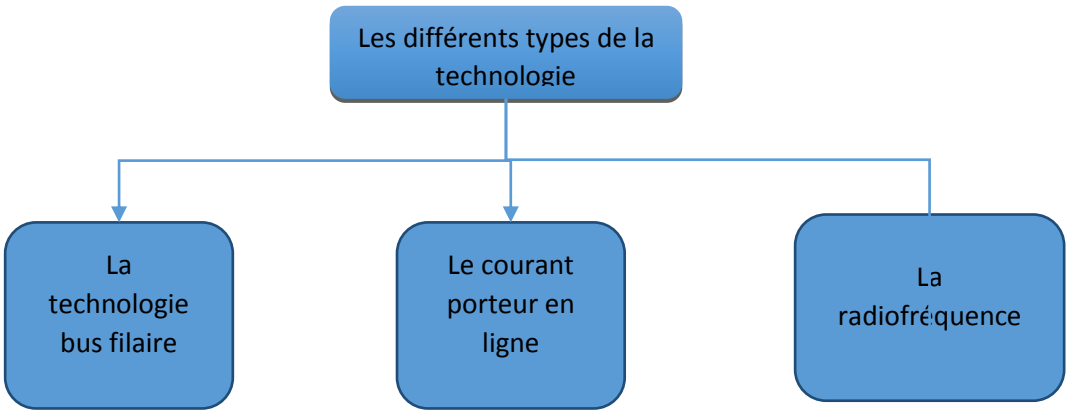


Figure 3 : les technologies utilisées pour la domotique

1.5.1 La technologie bus filaire

La technologie bus filaire, est souvent utilisée dans la construction ou la rénovation de bâtiments en raison de l'installation d'un bus filaire.

Cette technologie veille à ce que tous les composants communiquent entre eux avec le même langage afin qu'ils puissent échanger des informations, les analyser et les traiter.

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

- Un réseau bus filaire reliant les capteurs aux actionneurs
- Un réseau d'alimentation reliant les actionneurs au courant.

Comme la montre la figure ci-dessous : [5]

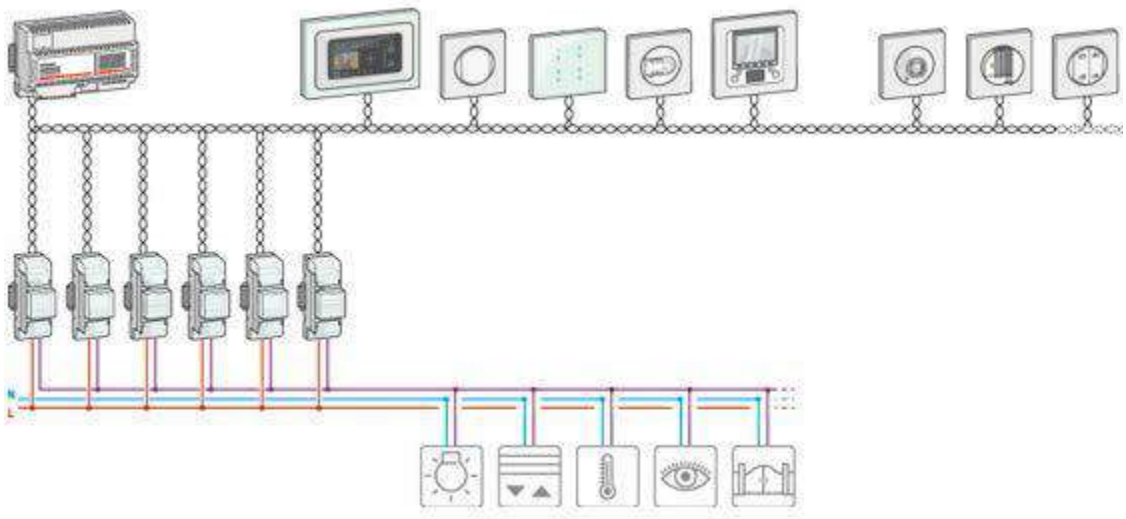


Figure 4: installation domotique d'un bus filaire.

1.5.2 Le courant porteur en ligne (CPL) :

La technologie du courant porteur en ligne (CPL) permet le transfert et l'échange d'informations et de données en passant par le réseau électrique existant.

L'installation est composée d'émetteurs et de récepteurs connectés au réseau électrique qui communiquent entre eux.

Et l'utilisation de cette technologie ne nécessite pas de travaux particuliers. [5]

Voire figure (05)



Figure 5 : installation cpl

1.5.3 La radiofréquence

Avec la technologie radiofréquence, la transmission d'informations s'effectue sans fils. En utilisant les ondes radio, l'émetteur (une commande sans fil) peut ainsi piloter un récepteur (interrupteur, prise…). l'avantage de la radiofréquence est qu'elle permet de faire évoluer une installation électrique sans grands travaux.

1.6 Domotique libre

Dans cette partie, nous donnerons à titre indicatif et non complet quelques ressources ouvertes disponibles sur le net.

1.6.1 Node MCU ESP8266

C'est une carte électronique open source, programmable, IoT, c.-à-d. qu'elle permet de connecter les objets les uns aux autres via internet, elle est basée sur le module ESP8266-12, très utilisée dans les applications IoT. NodeMcu a été créé par la société chinoise « Expressif System » en 2014[7]

- ✓ Exemple : Node MCU V0.9 :



Figure 6 : Node MCU V0.9

1.6.2 Carte Arduino

C'est une carte électronique open source, basé sur un microcontrôleur de la compagnie ATMEL, c'est un outil qui va permettre la création des systèmes électroniques plus ou moins complexes, elle est programmée en langage Arduino C, qui est à son tour dérivé de langage C.

Arduino est un projet crée par une équipe de développeurs italiens pour créer un système Arduino, qui va donner la possibilité d'allier les performances de la programmation à celle de l'électronique.



Figure 7 : la carte arduino uno

1.6.3 raspberryPi

Le raspberry pi est un micro-ordinateur équipé d'un microprocesseur ARM, et un système d'exploitation libre de type GNU/Linux et des logiciels compatibles, il est très utilisé dans les applications domotiques



Figure 8 : rasberry pi modèle B

1.7 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.

Le prochain chapitre est dédié à la technologie Internet des Objets qui constitue un grand essor pour le domaine de l'internet dans les maisons intelligentes.

CHAPITRE 2

Internet des Objets

Chapitre 2 : Internet des Objets

2.1 Introduction :

Aux années 90s, le monde a connu un grand essor dans le domaine de l'internet, de sorte que l'internet n'est pas seulement une interconnexion entre ordinateurs, mais plutôt un inter connexion entre objets physiques, la révolution d'internet a créé un nouveau terme le soi-disant internet des objets, dans ce présent chapitre, nous allons essayer d'aborder cette technologie en exposant les principaux points qui l'incorpore.

2.2 Internet des objets :

L'objet connecté est un objet électronique qui peut transmettre des informations en temps réel via une liaison sans fil à un autre dispositif connecté. Ces informations peuvent être de plusieurs types [10].

Les objets connectés sont des équipements du quotidien qui dotés de capteurs et de dispositifs d'échange de données, permettent de disposer à distance d'informations sur une partie de notre environnement, ou échangent de l'information pour produire un service [11, 12]. Un objet connecté est un matériel, disposant de composants électroniques lui permettant de communiquer des informations vers un autre objet, un serveur informatique, un ordinateur, une tablette ou un Smartphone, en utilisant une liaison sans fil vers un réseau dédié (le plus souvent Internet) [13].

Un objet connecté tend aussi à avoir une capacité de traitement qui lui est propre sur les données qu'il capte ou mesure. Ce traitement local permettant d'alléger la quantité des informations transmises pour s'adapter à la capacité du lien de communication ou des systèmes de traitement distants [14].

La capacité de traitement des objets connectés tend aussi à intégrer des logiques dites «intelligentes » c'est-à-dire capables d'agir sur le comportement [15] de l'objet lui-même ou de moduler la transmission d'informations, en fonction des informations captées ou des mesures effectuées [16].

Un objet peut être une entité physique ou virtuelle ayant des identités et des personnalités virtuelles, opérant dans des espaces intelligents et utilisant des interfaces intelligentes pour se connecter et communiquer au sein de contextes d'usages variés [17].

Lorsque qu'un ensemble d'objets connectés communiquent et interagissent entre eux ou avec des serveurs de traitement via le réseau Internet, on parle alors d'Internet des Objets (IdO) ou Internet of Things (IoT).

2.2.1 Caractéristiques d'un système d'Internet des objets

Les caractéristiques fondamentales de l'IdO sont les suivantes [18] :

- **Inter-connectivité :**tout peut être interconnecté avec l'infrastructure globale d'information et de communication
- **Services liés aux objets connectés :** L'IdO est capable de fournir des services liés aux objets dans les limites des contraintes, telles que la protection de la vie privée et la cohérence sémantique entre les choses physiques et leurs objets virtuels associés. Afin de fournir des services liés aux choses (i.e. objets) dans les contraintes sur les choses, les technologies dans le monde physique et le monde de l'information vont changer.
- **Hétérogénéité : Les périphériques de l'IoT sont hétérogènes en fonction des** plateformes matérielles et des réseaux. Ils peuvent interagir avec d'autres appareils ou plates-formes de services via différents réseaux.
- **Changements dynamiques :** L'état des dispositifs change dynamiquement, par exemple dormir et se réveiller, être connecté et / ou déconnecté ainsi que le contexte des dispositifs, y compris l'emplacement et la vitesse. De plus, le nombre d'appareils peut changer de façon dynamique. [19]
- **Énorme échelle :** Le nombre de périphériques qui doivent être gérés et qui communiquent entre eux sera d'au moins un ordre de grandeur supérieur à celui des 12 périphériques connectés à Internet. Encore plus critique sera la gestion des données générées et leur interprétation à des fins d'application. Cela concerne la sémantique des données, ainsi que la gestion efficace des données [20].
- **Sécurité :** Comme nous gagnons des avantages de l'IoT, nous ne devons pas oublier la sécurité. En tant que créateurs et destinataires de l'IoT, nous devons concevoir des mécanismes assurant la sécurité. Cela inclut la sécurité de nos données personnelles et la

sécurité de notre bien-être physique. La sécurisation des points de terminaison, des réseaux et des données qui les traversent signifie la création d'un paradigme de sécurité qui évoluera. [21]

- **Connectivité :** La connectivité permet l'accessibilité et la compatibilité du réseau. L'accessibilité se met sur un réseau alors que la compatibilité fournit la capacité commune de consommer et de produire des données [22]

2.3 . Architecture d'un système IdO

En fait, il n'y a pas une définition formellement identique d'une architecture d'un système IdO adoptée par tous les projets. Dans ce mémoire on adopte celle présentée dans [20] et illustrée par le tableau 2.1.

Couche Application	Application IdO
	support d'application
Couche Transmission	Réseau local et étendu
	Réseau cœur
	Réseau d'accès
Couche Perception	Réseau de perception
	Nœud de perception

Tableau 1: architecture d'un système IDO [20]

Cette architecture est composée de trois couches :

2.3.1 Couche de Perception

La couche de perception (peut être appelé "couche de périphérique", "couche sensorielle" ou "couche de reconnaissance") qui est la couche la plus basse de l'architecture IoT, est responsable de la capture des informations du monde réel et leur représentation au format numérique. Elle inclut les technologies utilisées pour la détection (collecte des données de l'environnement), l'identification (identification d'objets), l'activation (réalisation données détectées) et la communication (établissement de la connectivité entre appareils intelligents hétérogènes) avec un minimum d'interaction humaine. Selon les fonctionnalités qu'elle assure, cette couche peut être divisée en deux sous-couches: les nœuds de perception (ou nœuds sensoriels) et le réseau de perception (comme réseau des capteurs) [23].

2.3.2 . Couche de Transmission

La couche de transmission (appelée aussi « couche de transport » ou « couche réseau ») est responsable de transmission des données collectées par les nœuds de perception à l'unité de traitement de l'information (ou unités de prise de décision de haut niveau) à travers un réseau ou une interconnexion des réseaux. Cette couche permet alors une intégration d'une variété de réseaux, de technologies et de protocoles hétérogènes. Cette couche peut être divisée en trois sous-couches: réseau d'accès, réseau cœur et réseau local et étendu. [23]

2.3.3 . Couche Application

C'est la couche la plus haute de l'architecture IoT visible par l'utilisateur final. La couche application a pour but de gérer et de fournir les applications globales en se basant sur la les informations collectées par la couche de perception. Elle fournit aux utilisateurs finaux un accès aux services personnalisés sur le réseau, en fonction de leurs besoins, grâce à l'utilisation de divers appareils mobiles et équipements terminaux.

Cette couche peut être divisée en deux sous-couches: couche de support d'application et applications IdO.

2.4 Types des objets connectés

Il y a plusieurs critères de classification des types des objets, Il existe deux grandes modèles des objets connectés qui sont :

2.4.1 Les objets portés

De manière générale, les termes « technologie wearable », « dispositifs wearable » et « vêtements intelligents » se réfèrent tous à des technologies électroniques ou à des micro-ordinateurs qui sont incorporés dans des vêtements et des accessoires, qui peuvent être portés sur le corps. Suite au fait que les performances de calcul augmentent constamment, les objets portés contemporains deviennent capables d'effectuer des tâches informatiques similaires à celles des Smartphone ou même des ordinateurs portables.

2.4.2 Les objets indépendants

Tous les objets non portables avec des capteurs déployés à plusieurs endroits, comme les stations météos, les voitures intelligentes, les drones...etc.

Il existe une autre classification pour déterminer les types des objets connectés, ils peuvent être classés en grande partie soit passifs soit actifs en fonction de la source d'énergie détectée.

2.4.3 Les objets passifs

Utiliser généralement c'est un tag (carte pus, tag RFID, NFC, code barre) Les technologies de capteurs passifs collectent des données cibles grâce à la détection des vibrations, de la lumière, du rayonnement, de la température ou d'autres phénomènes se produisant dans l'environnement.

2.4.4 Les objets actifs

Un objet a une capacité de stockage et de traitement qui comprennent des émetteurs qui envoient un signal, une longueur d'onde lumineuse ou des électrons à rebondir sur la cible, avec des données recueillies par le capteur lors de leur réflexion.

2.5 Caractéristiques fondamentales de l'internet des objets

Les caractéristiques fondamentales de l'IoT sont les suivantes :

Interconnexion : il facilite l'interconnexion d'appareil et d'appareil à appareil [24].

1. **Détection intelligente :** les appareils connectés à l'IoT auront des capacités de détection intelligente. Par exemple, l'utilisation de détecteurs de mouvement pour allumer ou éteindre les lumières. La technologie de détection aide à créer des expériences qui reflètent une véritable conscience du monde physique, des personnes et des objets [25].
2. **Intelligence :** les appareils connectés à l'IoT peuvent être dotés d'intelligence. Par exemple, les Nest Learning Thermostats sont compatibles Wi-Fi, pilotés par capteur et dotés de capacités d'auto-apprentissage. Le Misfit Shine est un tracker de fitness avec des capacités de surveillance du sommeil. Le Misfit Shine peut distribuer des tâches de calcul entre un Smartphone et le Cloud [26].
3. **Économiser l'énergie :** les appareils IoT comme Motion Sensor Light ont un détecteur de mouvement intégré qui peut allumer la lumière lorsqu'elle détecte un mouvement. Il peut économiser beaucoup d'énergie électrique du gaspillage et stimuler la récupération d'énergie et l'utilisation efficace de l'énergie [27].
4. **Expressive :** les appareils connectés à l'IoT ont une capacité unique de dire l'état actuel aux autres appareils connectés dans les environs. Ils donnent un meilleur flux de communication entre l'homme et les machines [28].
5. **Sécurisé :** les appareils connectés à l'IoT peuvent contribuer à garantir la sécurité de la vie individuelle. Par exemple, un pneu de voiture en mouvement peut indiquer son état actuel au propriétaire de la voiture ayant des tableaux de bord de voiture intelligents, cela aidera à prévenir les accidents dus à l'éclatement des pneus de voiture en raison d'une surchauffe, etc. [29]

2.6 Protocoles de communication pour l'IoT

L'IoT se base sur plusieurs protocoles de communication, chacun d'eux a ses propres avantages et ses propres inconvénients, il est à distinguer plusieurs types de protocole qui sont comme suit :

2.6.1 Bluetooth

C'est un système de communication sans fil, pour les appareils électroniques, il fait partie des réseaux WPAN, lancé par Ericsson en 1994, Le nom de la norme est celui de chef Viking, Harald Bluetooth, qui aurait réussi à unifier les différents royaumes nordiques à la fin de moyenne âge, il est aussi connu sous le nom IEEE 802.15.1.

Le Bluetooth a une puissance d'émission très faible, et un débit très limité et peu onéreux, son fonctionnement est très simple, il relie différents périphériques à un hôte ou plusieurs, créant ainsi ce qu'on appelle un Pico net (réseau personnelle).

2.6.2 Wifi (WirelessFidélité)

C'est un réseau WLAN (Wirless Local Area Network), conçu sur la base des travaux de groupe de travail IEEE 802.11, son rayon d'action est largement supérieur. Le Wifi a d'abord été déployé dans les campus universitaires, les aéroports, les gars, et les grandes administrations public et privé, le wifi est bidirectionnel ça veut dire que les données circulent dans les deux sens.

La sécurité du protocole Wifi repose principalement sur le mécanisme de protocole WPA (*wired Equivalent Privacy*), ce mécanisme a été introduit en 2003, elle repose sur l'algorithme de chiffrement de communication. Comme il repose aussi sur le filtrage de l'adresse MAC, ce mécanisme permet de contrôler l'identité des périphériques et de les limiter sur son réseau, mais dans le cadre de l'IoT le filtrage MAC est rare.

Il y a trois principaux réseaux WLAN

–IEEE 802.11a.

–IEEE 802.11b.

–IEEE 802.11g.

2.6.3 NFC (Near Field communication)

C'est un réseau de communication sans fil rapide, flexible et mobile entre deux appareils électriques. La fonction principale de cette technologie est d'interagir avec un environnement donné.

Il est devenu un standard pour les Smartphones et les appareils similaire, afin d'établir des communications radio entre eux lors d'un contact physique. Il existe trois modes de communication NFC :

•**Le mode lecteur :** dans ce mode, un dispositif NFC agit comme un lecteur et un transpondeur standard, ce qui permet au lecteur d'échanger des données avec le transpondeur.

•**Le mode "émulation de carte » :** il s'agit d'une communication entre un lecteur standard et un dispositif NFC vu par le lecteur comme un simple transpondeur.

•**Le mode P2P :** c'est une communication entre deux dispositifs NFC.

2.6.6 Zigbee

La technologie zigbee (aussi connu sous le nom IEEE 802.15.4) similaire à la technologie
Bluetooth, elle fut créée dans l'objectif de proposer un protocole plus simple et moins couteux et avec une très faible consommation d'énergie.

D'un point de vu sécurité, zigbee utilise beaucoup le chiffrement symétrique AES pour chiffrer l'ensemble des échanges entre un appareil coordinateur et les appareils annexes, accompagné de code intégré. Il est utilisé dans plusieurs secteurs : la santé, la domotique, les services de télécommunications…

Parmi les propriétés de zigbee on trouve :

▪L'évitement de collision.

▪La gestion de l'intervalle de temps.

▪Intégrer la sécurité de transmission.

2.6.7 IoT-Applications :

L'internet des objets est une technologie récente et en perpétuelle croissance tant en termes d'applications que de développement. Parmi les domaines d'application en cite à titre indicatif et non exhaustif.

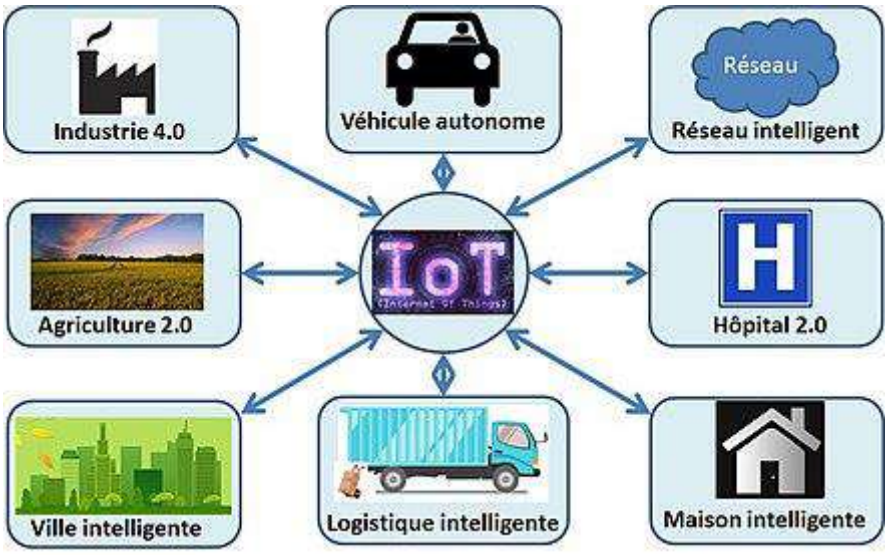


Figure 9– Domaines d'applications de l'Internet des Objets

➢**Smart Home :** les gens sont curieux de cette fonctionnalité, ils veulent que leur maison soit convertie en maisons intelligentes, afin de mener une vie plus confortable et pratique. Les produits *SMARTHOME* sont conçus pour économiser du temps, de l'argent, et de l'énergie, les maisons intelligentes deviendront bientôt une caractéristique commune [30].

➢**Gadget portable :** le marché des technologies portables est prospère et croissant. Ces objets sortables comprennent des capteurs, et un logiciel installé qui recueillent des informations précieuses sur l'utilisateur. Ces appareils sont principalement destinés à la santé, à la forme physique et d'autres Le principal avantage de ces outils est leur petite taille, leur rendement élevé, et leur faible consommation [30].

➢**Voitures connectées :** ce type de voiture est capable de fonctionner et de rester autonome grâce à des capteurs et à une connectivité à internet pour donner plus de confort aux passagers. Les grandes marques travaillent dans ce sens pour apporter une nouvelle révolution au système véhiculaire [30].

➢**Villes intelligentes :** une ville intelligente désigne une ville qui utilise une ville utilisant les technologies de l'information et de la communication (TIC) pour « améliorer » la qualité des services urbains, l'efficacité et compétitive économique de la ville ou encore réduire ses coûts.

Nouveaux défis pour les villes sont contribués au développement des villes intelligents, voici quelques-uns [31]:

✓Augmentation de la population urbaine.

✓Changements démographiques : augmentation de nombre des personnes âgés.

✓Changement de style de vie : nouvelles habitudes de travail, mobilité, etc.

✓L'environnement : pollution, changement climatique, etc.

➢**L'industrie :** le développement de l'industrie a passé par quatre paliers, nous sommes maintenant dans le quatrième, ou ce qu'on appelle l'industrie 4.0, l'objectif de cette nouvelle révolution est de mettre en place des usines dites intelligentes pour accélérer la croissance économique, réduire les couts ou encore améliorer la qualité des productions ,Ces usines intelligentes sont caractérisées par automatisation les processus industriels, la communication continue et instantanée entre les différents outils et poste de travail [32].

➢**L'agriculture :** la demande des produits alimentaire augmente, en raison de l'augmentation de la population mondiale, l'internet des objets tend à développer certaine techniques dans l'agriculture pour augmenter la production alimentaire, comme par exemple l'utilisation des capteurs qui vont s'occuper de récolter les informations utiles sur l'état du sol, taux d'humidité, taux des sels minéraux, etc. et envoyer ces informations au agriculteur pour prendre les mesures nécessaires garantissant la bonne production [33].

➢**La santé :** les systèmes de santé intelligente seront en mesure de recueillir des informations sur la santé de l'individu comme le rythme cardiaque, pression de sang, etc. et beaucoup d'autre fonctionnalité comme l'identification des allergies et des médicaments administrés aux patients, la localisation des docteurs et des patients dans l'hôpital [34], etc.

➢**Les réseaux intelligents :** les réseaux intelligents sont des réseaux de distribution de l'électricité, il désigne l'ensemble des technologies et infrastructures « intelligents » installées.

Les réseaux intelligents améliorent l'efficacité et la sécurité des réseaux, et permettent de gérer plus finement l'équilibre entre la production et la consommation, ils favorisent aussi l'intégration des sources d'énergies renouvelables sur l'ensemble du réseau, comme ils ont un

impact sur l'économie, de sorte qu'ils apportent des économies d'énergie et une diminution de prix.

Dans notre cas, l'application a réalisé est un système intelligent pour la détection d'inondations dans une maison intelligente, qui entre dans la famille des applications smart home

2.6.8 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons fait un survol sur l'internet des objets en général en fournissant la définition d'un objet connecté, de son architecture et de l'architecture de l'IoT. On a vu aussi l'historique de l'IoT et les raisons de cette évolution. Ensuite on a expliqué les technologies et les domaines d'application qui seront touchés par l'émergeant d'internet des objets ainsi que les défis et comment appliquer le système embarqué.

Dans le chapitre suivant, nous allons présenter la problématique et la solution ainsi que la réalisation technique, enfin nous allons donner le schéma global de notre solution.

CHAPITRE 3
Conception et réalisation

CHAPITRE 3 Conception et réalisation

3.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons développer les étapes nécessaires pour aboutir à notre objectif et faciliter la réalisation de notre projet, la première partie est dédié à faire une description sur le projet et sur la méthodologie de travail ; Par ailleurs, la deuxième partie de ce chapitre se divise à son tour en deux parties essentielles, partie matérielle et partie logicielle ainsi que les Outils de programmation :Proteus ISIS ,Arduino IDE(pour la programmation de l'ESP32), dont nous allons présenter la méthode de la conception et de la réalisation menée dans ce projet.

3.2 Présentation du projet

Dans la présentation du projet nous commençant par la problématique et les objectifs de ce travail.

3.2.1 Problématiques

D'après les problèmes rencontrés par certains habitants, surtout aux niveaux des programmes de logements AADL, LPP et autres, suite aux nombres important d'inondations enregistre , et les dégâts matérielles engendrée , soit au niveau de la structure (mures et peinture) ou les dégâts sur le meuble de maison ou le matérielle domestique (Electroménagère , PC , bibliothèques) et le risque sur l'installation électrique (Court-circuit) et départ de feu, et le danger d'électrocution pour l'humain, ,

On peut citer d'autre problème que nous avons trouvé :

- Le taux de gaspillage d'eau en Algérie important suite à l'inondation.
- La plupart des maisons ne sont pas sures et non assuré.
- La maison intelligente nécessite un investissement financier important.
- L'inondation peuvent provoquer des pertes humaines, des pertes matérielles, immobilières, l'apparition de troubles psychologiques d'angoisses, un impact négatif sur le développement économique.

3.2.2 L'objectif du projet :

Nous voulons par ce travail réalisé un système de détection et d'alerte en cas d'inondation, ainsi qu'un système de surveillance de niveau et capacité restante d'eau au niveau du réservoir.

Notre projet vise à créer un système intelligent de type maison intelligente, grâce à des modules et des capteurs moins chers, plus efficaces et plus faciles à utiliser conçus pour :

- Assurer un grand confort.
- Assurer la sécurité, qui est une priorité absolue et parmi les principales bases de la domotique. Il est considéré comme la priorité des priorités dans la majorité des domiciles.
- Implique ZERO gaspillage en l'eau.
- Gestion et rationalisation de la consommation d'eau

3.2.3 Les étapes de la réalisation :

La réalisation de notre dispositif a connu quatre étapes :

•Première étape : on cherche des informations bibliographiques et techniques à utiliser pour aboutir à notre objectif.

•Deuxième étape : Test du montage dans l'environnement ISIS " proteus 8 professionnel et la programmation de l'ESP32 wroom avec L'IDE par le code obtenu après compilation du programme écrit.

•Troisième étape : Réalisation du montage complet sur une plaque d'essai puis sur maquette afin d'assembler par la suite les composants en fonction de notre montage sur le circuit imprimé, en commençant par l'alimentation générale de notre dispositif. Et enfin la programmation du système par l'IDE

•Quatrième étape : la création d'un système d'alerte et d'information par email et application Télégramme.

3.2.4 L'architecture générale de notre système :

On propose une architecture d'un système qui nous permet d'atteindre des solutions pour ces problèmes. La figure si dessus représente l'architecture générale de notre système :



Figure 10: architecture de notre système

Cette architecture permet d'apporter un confort supplémentaire au sein de nos habitations. Automatiser une maison et l'équiper efficacement simplifient la vie de ses habitants tout en leur offrant un gain de temps optimal au quotidien, Il peut s'agir d'un contrôle du niveau d'eau dès que le réservoir lorsqu'il totalement remplier, détecter le débordement de l'eau de la citerne en cas de mal fonctionnement de la vanne a flotteur ou une inondation dans quelque endroit dans la maison lorsque vous absentez.

3.2.5 La conception de notre système :

Le système conçu se compose de trois parties principales :

- La première partie, la partie hardware représente la source d'information (la partie détection, qui traite et envoie des données via des appareils qui accèdent au réseau de communication),
- La deuxième partie représente la méthode de communication pour accéder et échanger des données
- La troisième partie représentent la réception des informations collectées par l'utilisateur final afin de les traiter au besoin (partie traçabilité et alerte-réception et contrôle).

3.3 Partie logicielle de ce projet :

3.3.1 Plateforme de programmation Arduino

L'interface de l'IDE Arduino est plutôt simple, elle offre cinq zones, chacune de ces zones a une fonctionnalité bien précise.



Figure 11 : interface d'entré de logiciel arduino ide

• Une barre de menus.

• Une barre d'icônes : la série des icônes sous la barre de menu permet de réaliser diverses actions (vérifier le code, télé verser le code, ouvrir un nouveau projet, ouvrir un projet de programme Arduino existant, sauvegarder le projet, ouvrir le moniteur série pour communiquer avec l'Arduino)

•Une barre d'onglets : Chaque fichier du projet est présenté dans cet IDE par un onglet.

• Une zone d'édition : l'endroit où le code source doit être saisi, la structure générale d'un sketch Arduino est représentée par l'organigramme de la figure 11.

• Une zone d'information et de statut : cette zone affiche divers information sur le programme, les erreurs de compilation, le transfert de programme …

3.3.2 Simulation avec ISIS (Proteus)

Proteus est un logiciel de simulation et de conception utilisé pour le centre de laboratoire électronique pour les circuits de conception électriques et électroniques.

Proteus est le meilleur logiciel de simulation pour divers avec microcontrôleur. Il s'agit principalement d'un logiciel courant en raison de la disponibilité de presque tous les microcontrôleurs qu'il contient. C'est donc un outil pratique. [34]

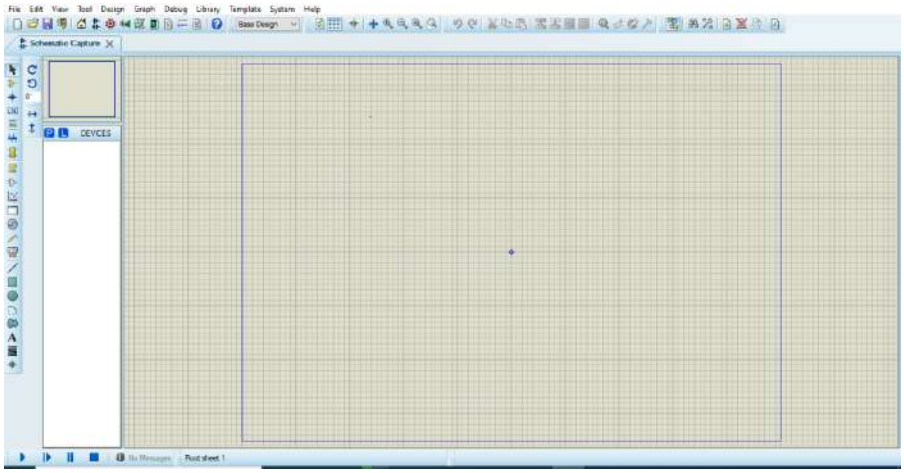


Figure 12 : ISIS (proteus)

.

3.4 Partie hardware

Dans cette partie on va exposée tous les équipements et les circuits utilisée dans notre réalisation

3.4.1 Choix de la carte de développement

Parmi toutes les cartes de développement existantes, nous avons opté la carte esp32 pour des raisons de simplicité de réalisation hardware et software, ainsi que son faible cout. Le choix n'est pas fait au hasard, mais il a été pour les raisons suivants en plus :

- Une carte électronique programmable et un logiciel gratuit.
- Logiciel et matériel Open source.
- Environnement de programmation simple et clair.

- Un prix si réduit étant donné l'étendue des applications possibles.
- Une compatibilité sur toutes les plateformes (linux, Windows, …).
- Il s'agit d'une carte très bien documentée.
- Une infinité d'applications possibles.

3.4.2 Présentation de la carte

L'ESP32 est un microcontrôleur à faible coût et à faible consommation d'énergie avec Wi-Fi et Bluetooth intégrés. C'est le successeur de l'ESP8266 qui est également une puce Wi-Fi à faible coût, mais avec des fonctionnalités très limitées.

Il s'agit d'une antenne intégrée et d'un balun RF, d'un amplificateur de puissance, d'amplificateurs à faible bruit, de filtres et d'un module de gestion de l'alimentation. L'ensemble de la solution occupe le moins de surface de carte de circuit imprimé. Cette carte est utilisée avec les puces Wi-Fi et Bluetooth bi mode 2,4 GHz de la technologie basse consommation TSMC 40 nm, les meilleures propriétés de puissance et RF, qui sont sûres, fiables et évolutives pour une variété d'applications. [35]

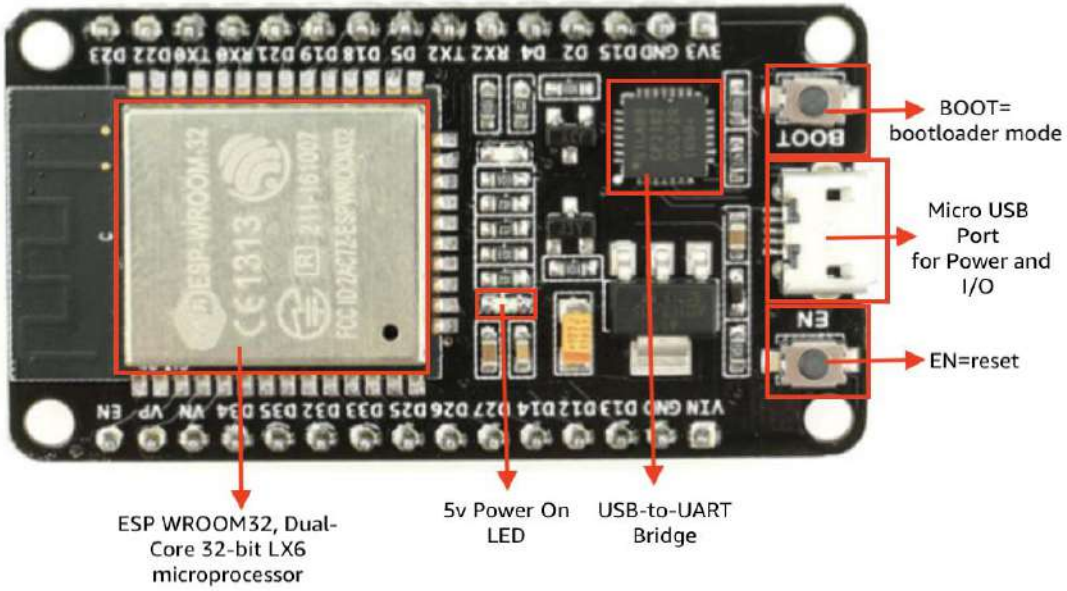


Figure 13 : carte esp 32 wroom

3.4.3 Spécifications techniques de la carte esp 32 :

- Microprocesseur LX6 32 bits simple ou double cœur avec fréquence d'horloge jusqu'à 240 MHz.
- 520 Ko de SRAM, 448 Ko de ROM et 16 Ko de SRAM RTC.
- Prend en charge la connectivité Wi-Fi 802.11 b/g/n avec des vitesses allant jusqu'à 150 Mbps.
- Prise en charge des spécifications Classique Bluetooth v4.2 et BLE.
- 34 GPIO programmables.
- Jusqu'à 18 canaux de CAN SAR 12 bits et 2 canaux de DAC 8 bits
- La connectivité série comprend 4 x SPI, 2 x I^2C, 2 x I^2S, 3 x UART.
- Ethernet MAC pour la communication LAN physique (nécessite un PHY externe).
- 1 contrôleur hôte pour SD/SDIO/MMC et 1 contrôleur esclave pour SDIO/SPI.
- Moteur PWM et jusqu'à 16 canaux de LED PWM.
- Démarrage sécurisé et cryptage Flash.
- Accélération matérielle cryptographique pour AES, (SHA-2) RSA, ECC et RNG [36]

3.4.4 Différentes façons de programmer la carteESP32

Un bon matériel comme ESP32 sera plus convivial s'il peut être programmé (écriture de code) de plusieurs manières. Et sans surprise, l'ESP32 prend en charge plusieurs environnements de programmation [37].

Certains des environnements de programmation couramment utilisés sont :

- EDI Arduino
- Platform IO IDE (code VS)
- LUA
- Micro Python
- Expressif IDF (cadre de développement IoT)
- JavaScript

Comme arduino ide est déjà un environnement familier, nous l'utiliserons pour programmer ESP32 dans nos projets à venir, mais vous pouvez certainement en essayer d'autre aussi.

3.4.5 Module émetteur RF FS1000A 433 MHz [38]

Le **module sans fil FS1000A 433 MHz** est l'un des modules bon marché et facile à utiliser pour tous les projets sans fil. Ces modules ne peuvent être utilisés que par paires et seule une communication simplex est possible. Cela signifie que l'émetteur ne peut transmettre que des informations et que le récepteur ne peut que les recevoir, de sorte que vous ne pouvez envoyer des données que du point A à B et non de B à A. [38]

Le module peut couvrir un minimum de 3 mètres et avec une antenne et des alimentations appropriées, il peut théoriquement atteindre jusqu'à 100 mètres. Mais pratiquement, nous pouvons difficilement obtenir environ 30 à 35 mètres dans des conditions de test normales. [38]

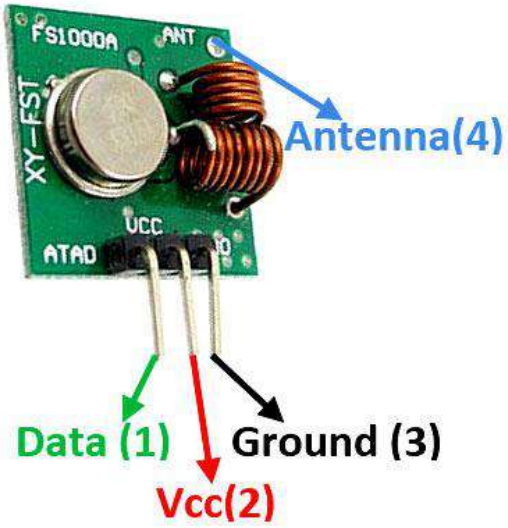


Figure 14 : module émetteur RF.

Configuration du brochage du module RF FS1000A : [38]

on:	Nom de la broche	La description
	Vcc	Alimentation (+5V uniquement)
	Données	Les données à transmettre sont envoyées à cette broche
	Sol	Connecté à la masse du circuit
	Antenne	Fil à souder/antenne pour améliorer la portée (pas obligatoire)

Tableau 2: configuration du brochage du module RF FS1000A

Spécifications du module FS1000A 433 MHz : [38]

- Émetteur et récepteur simplex sans fil (RF)
- Tension de fonctionnement de l'émetteur : + 5 V uniquement
- Courant de fonctionnement de l'émetteur : 9 mA à 40 mA
- Fréquence de fonctionnement : 433 MHz
- Distance de transmission : 3 mètres (sans antenne) à 100 mètres (maximum)
- Technique de modulation : ASK (modulation par décalage d'amplitude)
- Vitesse de transmission des données : 10Kbps
- Type de circuit : Scie résonateur
- Faible coût et petit paquet

3.4.6 Module récepteur RF 433 MHz [38]

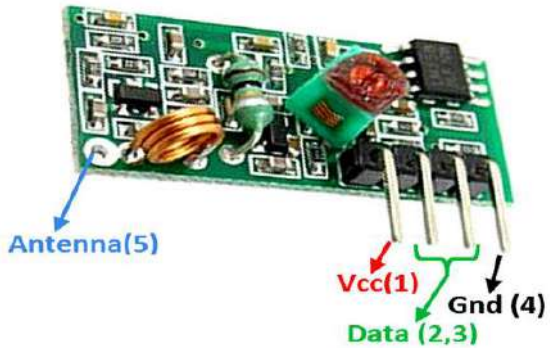


Figure 15: module récepteur RF.

Configuration des broches : [39]

on:	Nom de la broche	La description
	Vcc	Alimentation (3V à 12V)
	Données	Les données reçues peuvent être obtenues à partir de cette broche
	Données	Il sert le même but (n'importe lequel peut être utilisé)
	Terre	Connecté à la masse du circuit
	Antenne	Fil à souder/antenne pour améliorer la portée (pas obligatoire)

Tableau 3: configuration des broches

Où utiliser les modules RF 433 MHz : [39]

Le **module sans fil 433 MHz** est l'un des modules bon marché et facile à utiliser pour tous les projets sans fil. Ces modules ne peuvent être utilisés que par paires et seule une communication simplex est possible. Cela signifie que l'émetteur ne peut transmettre que des informations et que le récepteur ne peut que les recevoir, de sorte que vous ne pouvez envoyer des données que du point A à B et non de B à A.

Le module peut couvrir un minimum de 3 mètres et avec une antenne appropriée et une alimentation électrique, il peut théoriquement atteindre jusqu'à 100 mètres. Mais pratiquement, nous pouvons difficilement obtenir environ 30 à 35 mètres dans des conditions de test normales.

Spécifications du module 433 MHz : [40]

- Émetteur et récepteur simplex sans fil (RF)
- Tension de fonctionnement du récepteur : 3 V à 12 V
- Courant de fonctionnement du récepteur : 5,5 mA
- Fréquence de fonctionnement : 433 MHz
- Distance de transmission : 3 mètres (sans antenne) à 100 mètres (maximum)
- Technique de modulation : ASK (modulation par décalage d'amplitude)
- Vitesse de transmission des données : 10Kbps
- Type de circuit : Scie résonateur
- Faible coût et petit paquet

3.4.7 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 [40].



Figure 16: module de buzzer.

3.4.8 Capteur de niveau d'eau :

Il est bien connu que les capteurs transforment une grandeur physique en grandeur électrique, donc nous utilisons un capteur qui détecte le niveau d'eau dans un réservoir et la transforme en signal électronique ; ce signal sera affiché directement sur place ou intégré dans une commande du process ou un système de contrôle, sache qu'une commande de commutation peut mettre en marche ou arrête des dispositifs de remplissage comme les convoyeurs à bande ou des pompes.

Généralement la détection de niveau se fait par plusieurs méthodes (hydrostatiques, acoustiques, par absorption de rayon gamma, électriques … etc.).

La nôtre fait partie de celles électriques, ce sont des méthodes employant des capteurs spécifiques, c'est-à-dire traduisant directement le niveau en signal électrique. Leur intérêt réside dans la simplicité des dispositifs et la facilité de leur mise en œuvre. [41]



Figure 17: capture de niveau d'eau.

Les composantes utilisent :

Les composantes	Nombres
Résistances (1k, 100 R).	(4.4)
Des fils	
Des transistors (BC547).	4
Des leds	4
Batterie (9v)	1

Tableau 4: les composantes de capture de niveau d'eau .

Avantages :

- ✓ Simplicité
- ✓ Cout moins élevé
- ✓ Indépendance par rapport aux caractéristiques physiques du produit (en particulier la masse volumique).
- ✓ Les détecteurs sont donc des systèmes en général d'un coût moins élevé que celui des dispositifs de mesure continue mais fiables car la sécurité des personnels et des installations repose souvent sur eux.

Le schéma ci-dessous représente l'idée de base de principe de détection de niveau.

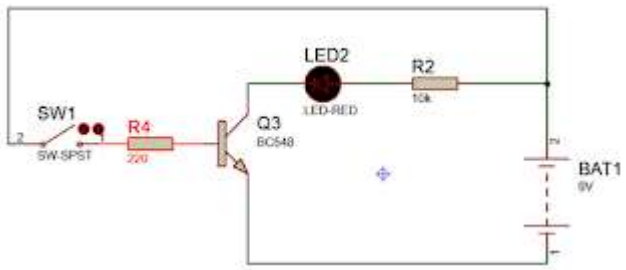


Figure 18: schema de base.

Si l'interrupteur **SW1** fermé la Led s'allume, au contraire s'il est ouvert le transistor est à l'état bloqué alors la Led sera éteinte du fait de l'absence de courant **IC.**

3.4.9 Test et réalisation

Notre système est basé sur un système de détection et d'alerte en temps. Avant de réaliser le montage réel, on va tester le montage avec une simulation virtuelle. Dans notre projet on utilise le logiciel Proteus 8. Et on va utiliser ESP32 dans toutes les tâches d'application.

Le schéma global de notre réalisation est représenté dans la figure suivante :

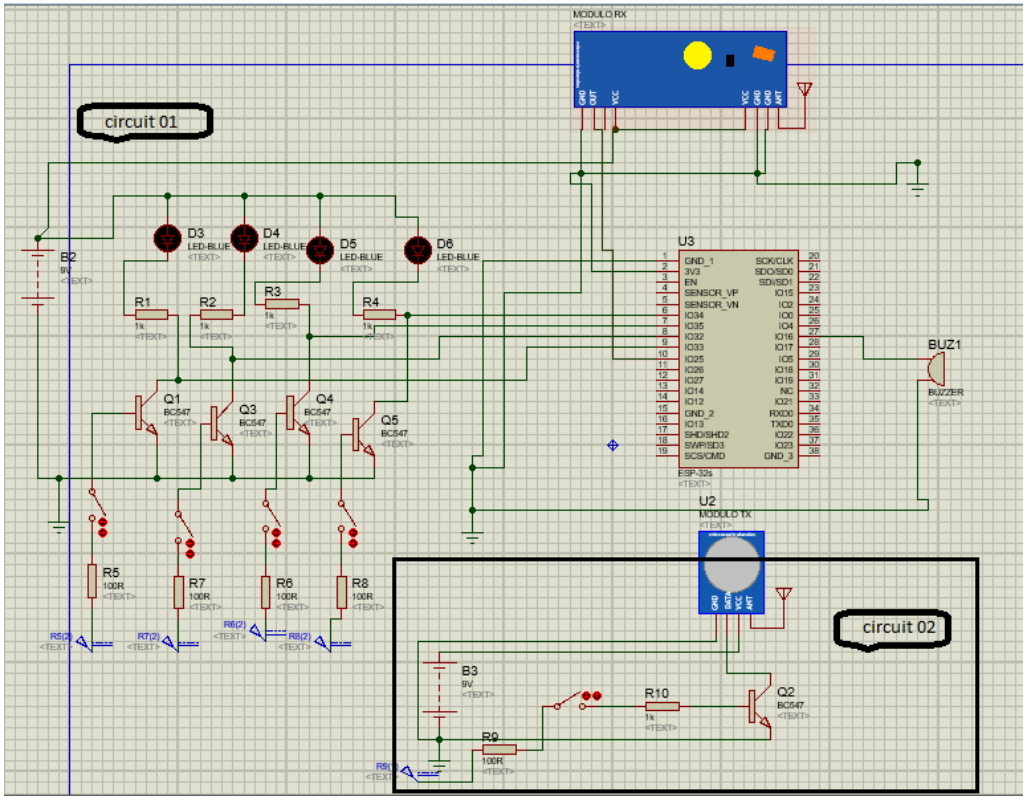


Figure 19: le circuit de notre systeme

Le circuit global est composé de deux autres circuits

Le circuit principal :

Le circuit principal est constitué de circuit de mesure et contrôler le niveau d'eau et d'alerte avec esp 32 :

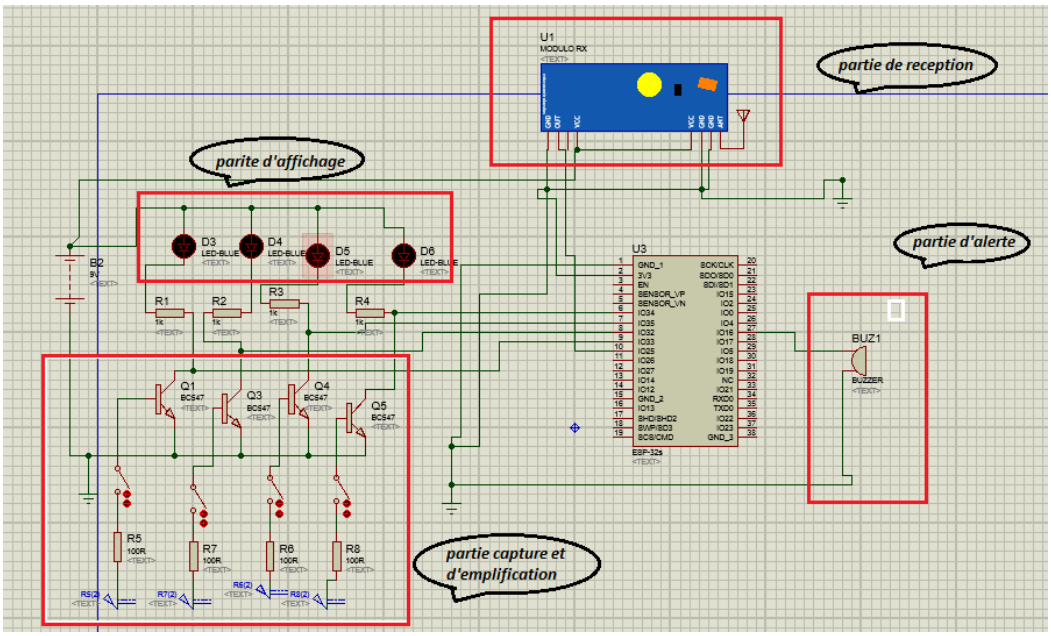


Figure 20 : circuit principal avec esp 32

Circuit secondaire : la détection d'inondation :

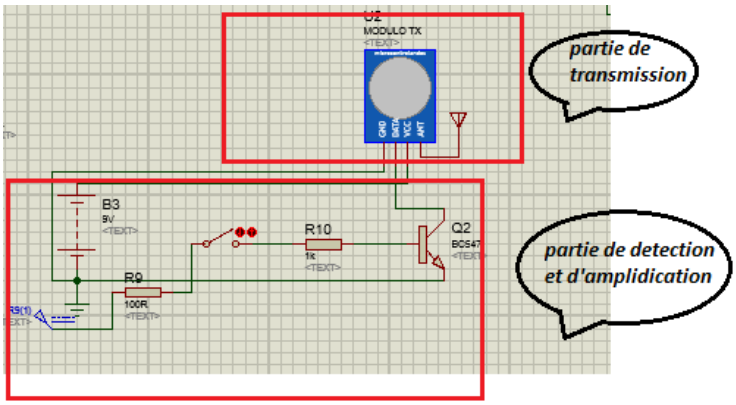


Figure 21 : le circuit de détection l'inondation

la partie capture et amplification sert a capte la présence d'eau et envoyé le signal de présence d'eau vers la partie affichage pour allumer la led en même temps envoyé le même signal vers l'ESP (Porte Gpio) pour un traitement et notification, la partie alerte consiste à donnes alarme en cas de débordement de la citerne ou de détection d'inondation.

La partie réception est responsable de la réception du signal indiquant la présence d'inondation à travers les ondes radio ce dernier est envoyée vers l'ESP 32 pour une notification

Remarque : pour l'alimantation on utilise des battrie de 9 v , et pour l'amélioration on peut remplacer les batrie avec des transfo de 220/9v

3.4.10 Réalisation pratique

Après les tests en simulation il a fallu passer par la réalisation en réelle car il y'a une différence entre la théorie et la pratique.

Montage sur plaque d'essai :

Pour tester le bon fonctionnement de notre système il a fallu qu'on le monte sur une plaque d'essai pour voir s'il n'y a pas de problème avant de réaliser le circuit imprimé.

Après en a passé à l'étape final qui consiste a réaliser le circuit imprimé et soudes les composant

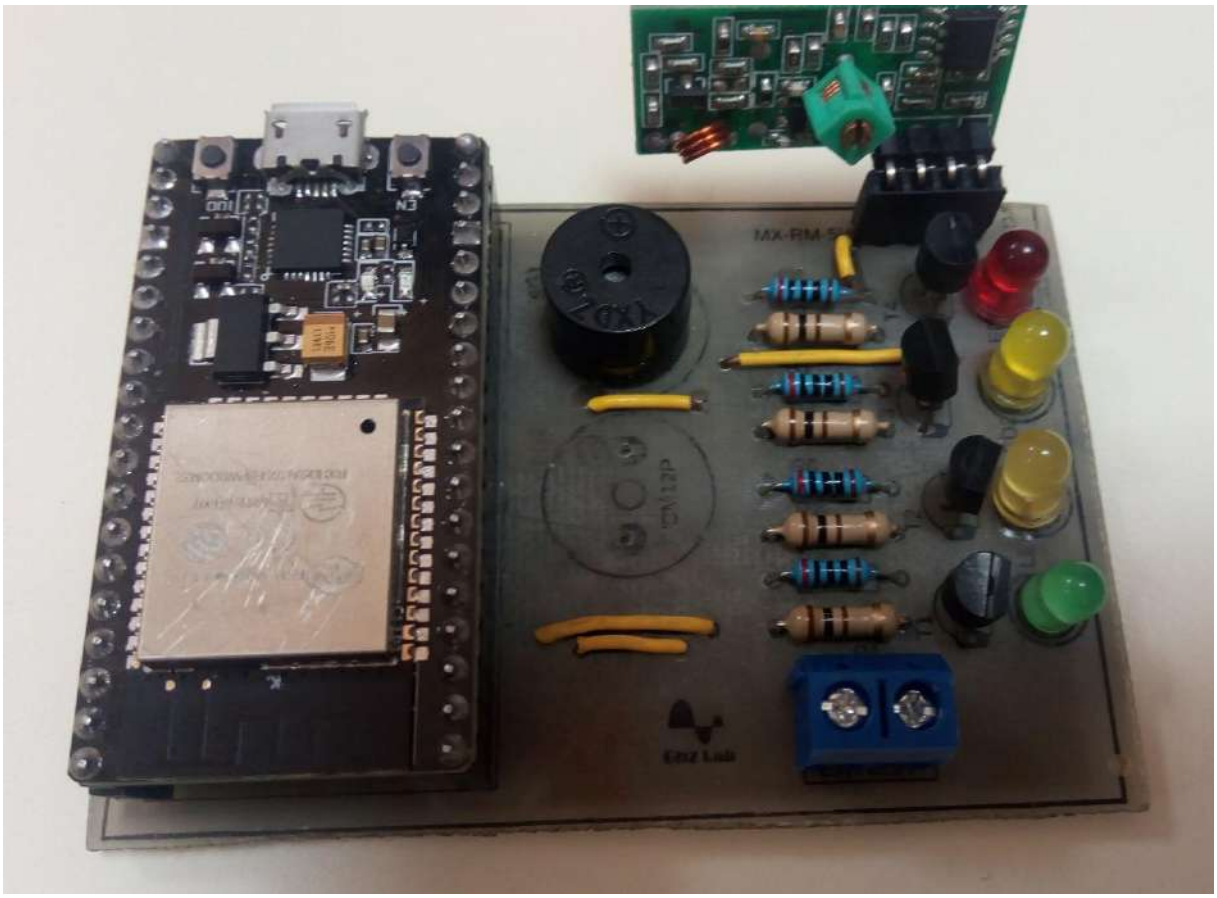


Figure 22 : la réalisation finale

3.5 Partie software de ce projet

La partie software ce comporte de deux solution, messagerie Télégramme et notification par la boite email

3.5.1 La 1ére solution : notification par messagerie Télégramme

Cette partie montre comment obtenir des notifications dans notre compte Télégramme lorsque l'ESP32 détecte une inondation. [42]

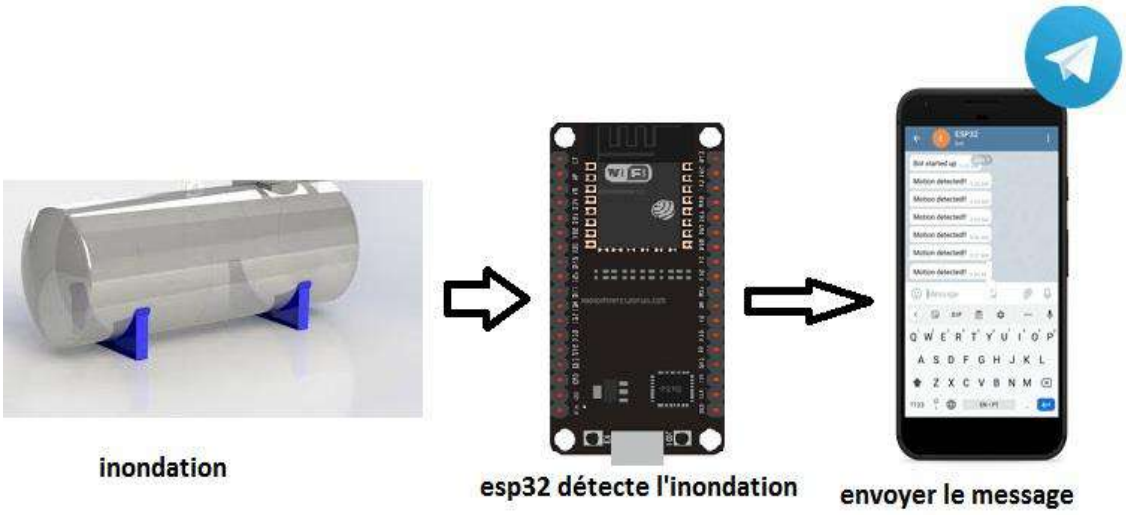


Figure 23 étape de notification

Voici un aperçu du fonctionnement du projet :

- Créer un bot Télégramme pour notre ESP32.
- L'ESP32 est connecté à un système de détection de niveau d'eau et de détecteur d'inondation.
- Lorsqu'un capteur détecte un dépassement d'un seuil (25% ,50% 75% 100%) ou une inondation, l'ESP32 envoie un message d'avertissement à notre compte de télégramme.
- Nous serions avertis dans notre compte de télégramme chaque fois qu'un changement ou une inondation est détecté.

Dans ce qui suit nous présentant le service de messagerie Telegram et la configuration pour une utilisation avec l'ESP32

Présentation du télégramme

Télégramme Messenger est un service de messagerie instantanée et de voix sur IP basé sur le cloud. Vous pouvez facilement l'installer sur notre Smartphone (Androïde et iPhone) ou notre ordinateur (PC, Mac et Linux). C'est gratuit et sans publicité. Telegram nous permet de créer des bots avec lesquels vous pouvez interagir[source].

« Les bots sont des applications tierces qui s'exécutent dans Telegram. Les utilisateurs peuvent interagir avec les bots en leur envoyant des messages, des commandes et des requêtes en ligne. Vous contrôlez vos bots à l'aide de requêtes HTTPS vers l'API Telegram Bot ".

L'ESP32 interagira avec le bot Télégramme pour envoyer des messages à notre compte Télégramme. Chaque fois qu'un changement d'état est détecté, vous recevrez une notification sur notre Smartphone (tant que vous avez accès à Internet).

Création d'un bot télégramme

Allez sur Google Play ou App Store, téléchargez et installez Télégramme

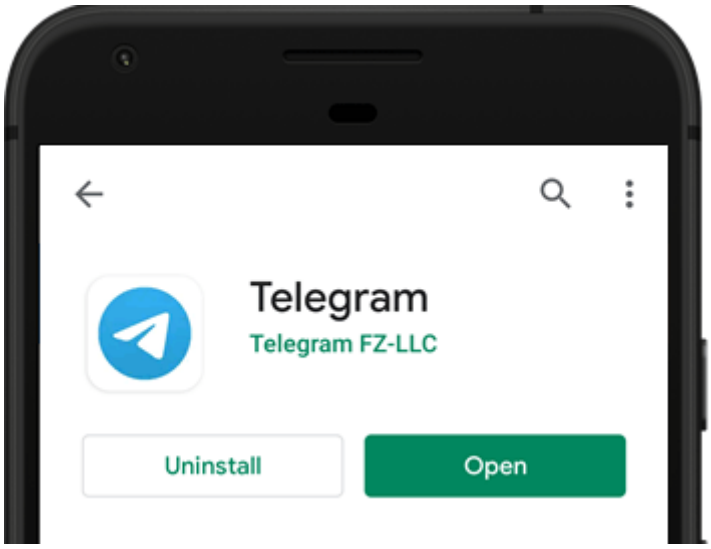


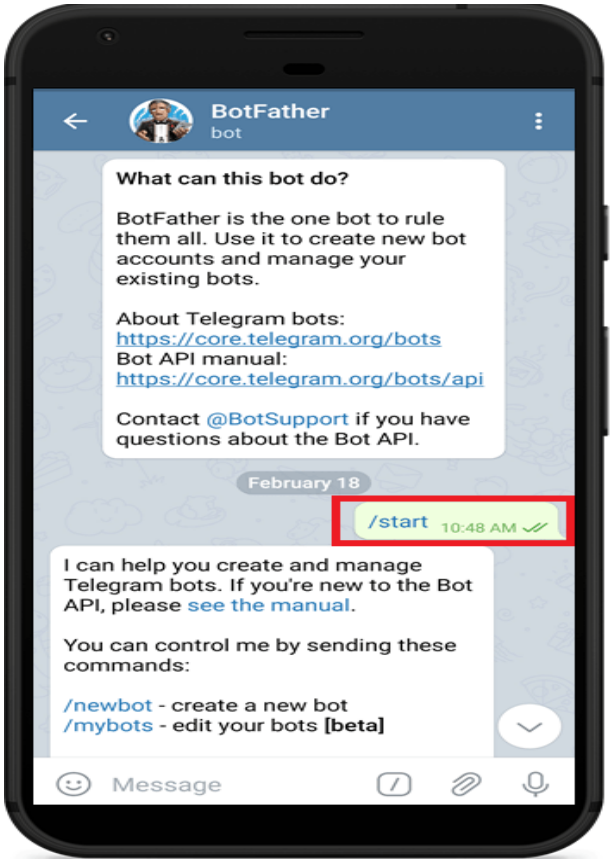
Figure 24 :L'installation de telegram

Ouvrez Télégramme et suivez les étapes suivantes pour créer un bot Télégramme. Tout d'abord, recherchez " **botfather** " et cliquez sur BotFather comme indiqué ci-dessous. Ou ouvrez ce lien t.me/botfather dans notre Smartphone

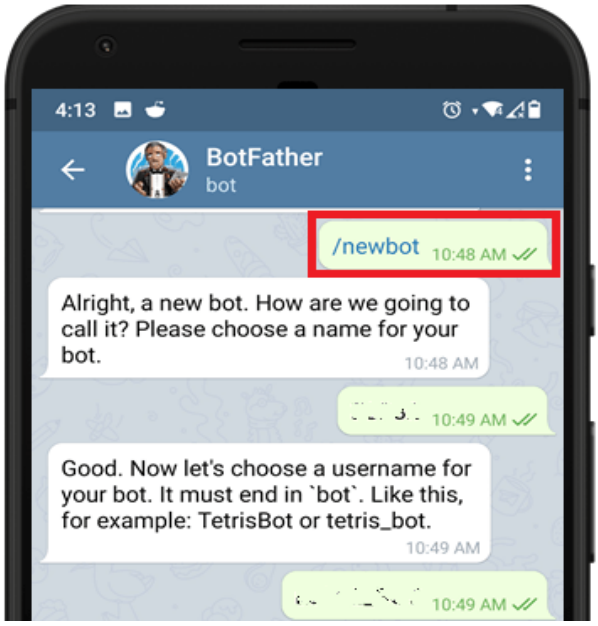


Figure 25: créer un bot Telegram

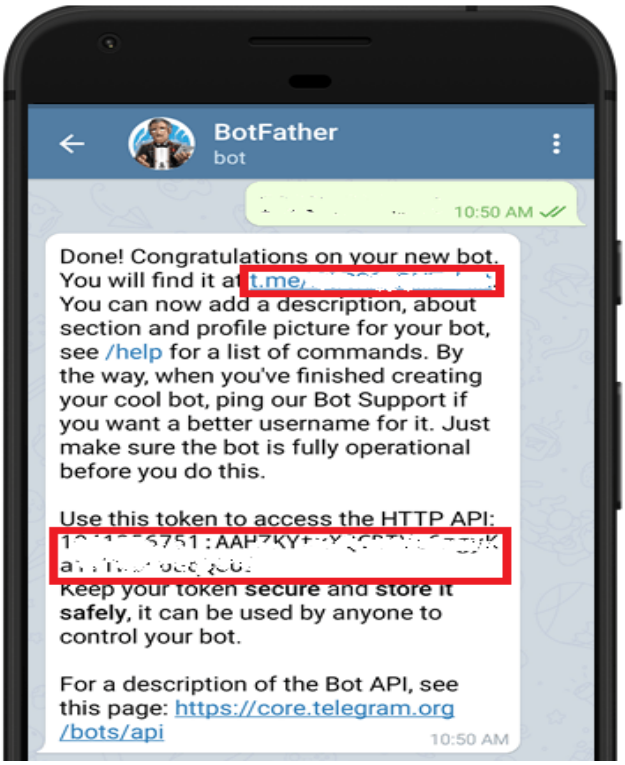
La fenêtre suivante devrait s'ouvrir et vous serez invité à cliquer sur le bouton de **démarrage**



Tapez **/newbot** et suivez les instructions pour créer notre bot. Donnez-lui un nom et un nom d'utilisateur.



Si notre bot est créé avec succès, vous recevrez un message avec un lien pour accéder au bot et au **jeton** de bot. Enregistrez le jeton du bot car vous en aurez besoin pour que l'ESP32 puisse



Obtenez notre ID utilisateur Télégramme

Toute personne connaissant le nom d'utilisateur de notre bot peut interagir avec celui-ci. Pour vous assurer que nous ignorons les messages qui ne proviennent pas de notre compte Télégramme (ou de tout utilisateur autorisé), vous pouvez obtenir notre ID utilisateur Télégramme. Ensuite, lorsque notre robot télégramme reçoit un message, l'ESP peut vérifier si l'ID de l'expéditeur correspond à notre ID utilisateur et traiter le message ou l'ignorer.

Dans notre compte Télégramme, recherchez "IDBot" ou ouvrez ce lien t.me/myidbot dans notre Smartphone.



Démarrez une conversation avec ce bot et tapez **/getid** . Vous recevrez une réponse avec notre ID utilisateur. Enregistrez cet **ID utilisateur**, car vous en aurez besoin plus tard dans ce didacticiel.



Préparation de l'IDE Arduino

Nous allons programmer la carte ESP32 à l' aide de l'IDE Arduino, alors assurez-vous de les avoir installés dans notre IDE Arduino.

- Installation de la carte ESP32 dans l'IDE Arduino (Windows, Mac OS X, Linux)

a. Bibliothèque universelle de robots Télégramme

Pour interagir avec le bot Télégramme, nous utiliserons la bibliothèque Universal Telegram Bot créée par Brian Lough qui fournit une interface simple pour l'API Télégramme Bot.

Suivez les étapes suivantes pour installer la dernière version de la bibliothèque.

1. Cliquez ici pour télécharger la bibliothèque Universal Arduino Télégramme Bot .
2. Accédez à **Esquisse** > **Inclure la bibliothèque** > **Add.ZIP Library.**
3. Ajoutez la bibliothèque que vous venez de télécharger.

Important : n'installez pas la bibliothèque via le gestionnaire de bibliothèque Arduino car il pourrait installer une version obsolète.

Pour tous les détails sur la bibliothèque, consultez la page GitHub de la bibliothèque Universel Arduino Télégramme Bot.

Bibliothèque Arduino Jason

Vous devez également installer la bibliothèque ArduinoJson . Suivez les étapes suivantes pour installer la bibliothèque.

1. Accédez à **Sketch** > **Inclure la bibliothèque** > **Gérer les bibliothèques**.
2. Recherchez "ArduinoJson".
3. Installez la bibliothèque.

Nous utilisons la version 6.5.12 de la bibliothèque ArduinoJson.

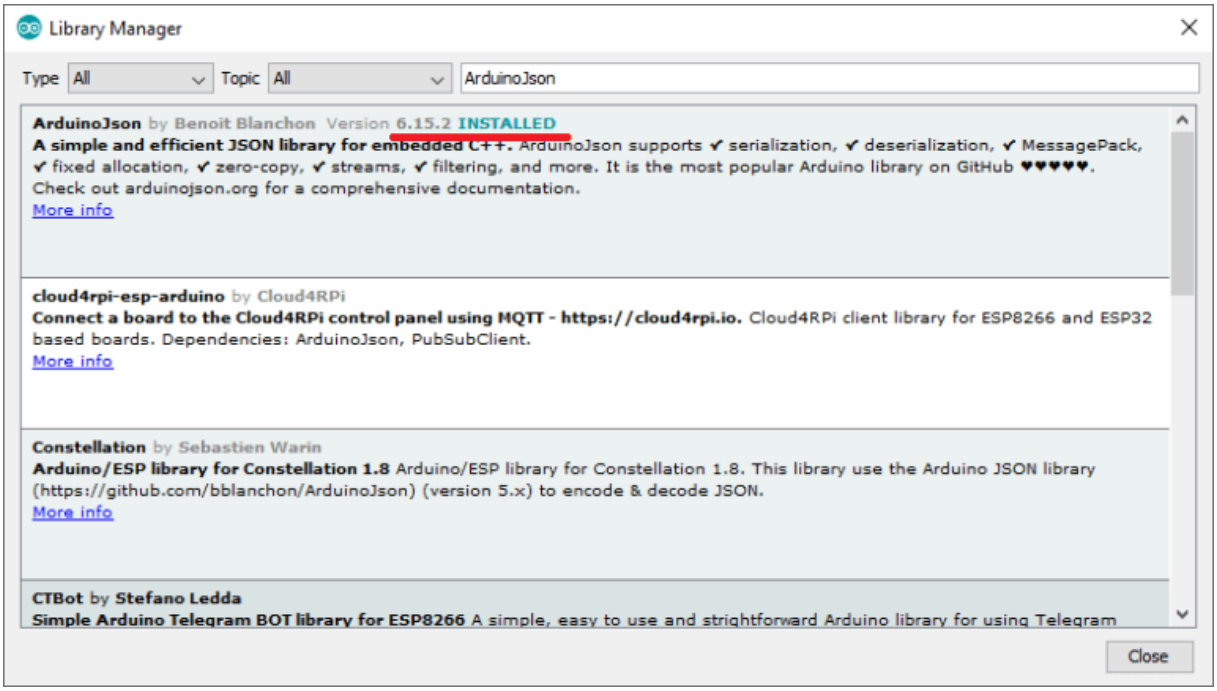


Figure 26: L'installation de la bibliothèque ArduinoJson

Détection d'inondation par télégramme avec notifications - Esquisse ESP32

Le code suivant utilise notre bot Télégramme pour envoyer un message d'avertissement à notre compte Télégramme chaque fois qu'une inondation est détectée. Pour que cette esquisse fonctionne pour vous, vous devez insérer vos informations d'identification réseau (SSID et mot de passe), le jeton Télégramme Bot et notre ID utilisateur Télégramme.

Les informations sont envoyées dans les cas suivants :

1 : par Notification dans les cas suivants

- Water level 25% : Lorsqu'un capteur détecte un changement dans l'input Gpio 33(Hight or Low)
- Water level (50% : Lorsqu'un capteur détecte un changement dans l'input Gpio 32(Hight or Low)
- Water level 75% : Lorsqu'un capteur détecte un changement dans l'input Gpio 35(Hight or Low)

2 : par Notification et alarme dans les cas suivants

- Débordement de la citerne Lorsqu'un capteur détecte un état hight dans l'input : Gpio 34 et le buzzer sonne pour donne l'alarme
- Inondation : Lorsqu'un capteur détecte un état hight dans le circuit RX input : Gpio 25 et le buzzer sonne pour donne l'alarme
-

Exemple 1 : Programme Notification pour 25% en cas de changement de statu :

```
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <UniversalTelegramBot.h>
#include <ArduinoJson.h>
// Set GPIOs for LED and reedswitch
const int reedSwitch = 33;
// Detects whenever the waterLevel sensor changed state
bool changeState = false;
// Holds reedswitch state (1=high, 0=low)
bool state;
String waterLevelState;
// Auxiliary variables (it will only detect changes that are 1500 milliseconds apart)
unsigned long previousMillis = 0;
const long interval = 1500;
const char* ssid = "name wifi";
const char* password = "password";
// Initialize Telegram BOT
#define BOTtoken "xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx"  // your Bot Token (Get from Botfather)
// message you
#define CHAT_ID "xxxxxxxxxxxx"
//xList cert(TELEGRAM_CERTIFICATE_ROOT);
WiFiClientSecure client;
UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);
// Runs whenever the reedswitch changes state
ICACHE_RAM_ATTR void changeLevelStatus() {
 Serial.println("State changed");
 changeState = true;
}
void setup() {
 // Serial port for debugging purposes
 Serial.begin(115200);
 configTime(0, 0, "pool.ntp.org");      // get UTC time via NTP
 client.setCACert(TELEGRAM_CERTIFICATE_ROOT); // Ad
 // Read the current LevelStatus
 pinMode(reedSwitch, INPUT_PULLUP);
 state = digitalRead(reedSwitch);
```

```
  // Set the reedswitch pin as interrupt, assign interrupt function and set CHANGE
mode
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(reedSwitch), changeLevelStatus, CHANGE);
  // Connect to Wi-Fi
  WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFi.begin(ssid, password);
   while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
   }
   Serial.println("");
   Serial.println("WiFi connected");
   bot.sendMessage(CHAT_ID, "Bot started up", "");
}
void loop() {
 if (changeState){
  unsigned long currentMillis = millis();
  if(currentMillis - previousMillis >= interval) {
   previousMillis = currentMillis;
   // If a state has occured, invert the LevelStatus state
    state = !state;
    if(state) {
     waterLevelState = "25%";
    }
    else{
     waterLevelState = "25%";
    }
    changeState = false;
    Serial.println(state);
    Serial.println(waterLevelState);

    //Send notification
    bot.sendMessage(CHAT_ID, "The water Level is " + waterLevelState, "");
  }
 }
}
```

Exemple 1 : Programme Notification pour inondation:

```
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include <UniversalTelegramBot.h>
#include <ArduinoJson.h>
// Replace with your network credentials
const char* ssid = "wifi name";
```

```
const char* password = "PASSWORD";
// Initialize Telegram BOT
#define BOTtoken "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"  // your Bot Token (Get from Botfather)
// Use @myidbot to find out the chat ID of an individual or a group
// Also note that you need to click "start" on a bot before it can
// message you
#define CHAT_ID "XXXXXXXXXX"
WiFiClientSecure client;
UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);
const int Floodcapture = 25; // PIR Flood capture
bool FloodDETECTED = false;
// Indicates when WATER is detected
void IRAM_ATTR DETECTEDFlood() {
 //Serial.println("MOTION DETECTED!!!");
 FloodDETECTED = true;
}
void setup() {
 Serial.begin(115200);
 // PIR Flood capture mode INPUT_PULLUP
 pinMode(Floodcapture, INPUT_PULLUP);
 // Set Floodcapture pin as interrupt, assign interrupt function and set RISING mode
 attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(Floodcapture), DETECTEDFlood, RISING);
 // Attempt to connect to Wifi network:
 Serial.print("Connecting Wifi: ");
 Serial.println(ssid);
 WiFi.mode(WIFI_STA);
 WiFi.begin(ssid, password);
 client.setCACert(TELEGRAM_CERTIFICATE_ROOT); // Add root certificate for api.telegram.org
 while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  Serial.print(".");
  delay(500);
 }
```

```
  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected");
  Serial.print("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  bot.sendMessage(CHAT_ID, "Bot started up", "");
}
void loop() {
  if(FloodDETECTED){
    bot.sendMessage(CHAT_ID, "Flood detected!!", "");
    Serial.println("Flood detected");
    FloodDETECTED = false;
  }
}
```

3.5.2 2émé solution : alerte par email

ESP32 Envoyer des e-mails à l'aide d'un serveur SMTP : HTML, texte (IDE Arduino)

Apprenez à envoyer des e-mails avec l'ESP32 à l'aide d'un serveur SMTP. Nous vous montrerons comment envoyer un e-mail simple avec HTML ou texte brut et comment envoyer des pièces jointes comme des images et des fichiers (. Txt). La carte ESP32 sera programmée à l'aide de l'IDE Arduino.

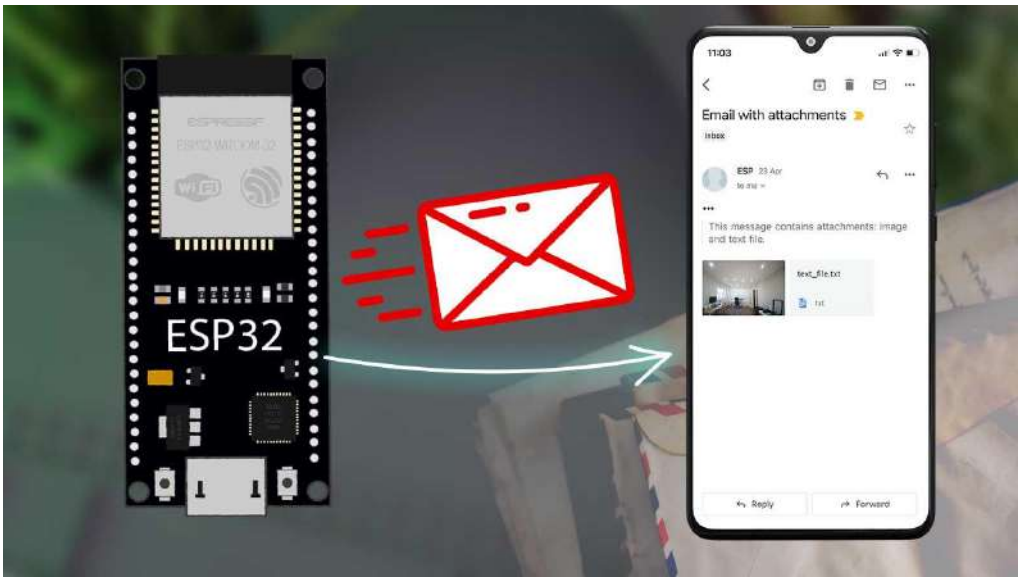


Figure 27 ESP32 Envoyer des e-mails

Présentation des serveurs SMTP [43]

SMTP signifie *Simple Mail Transfer Protocol* et c'est une norme Internet pour la transmission de courrier électronique. Pour envoyer des e-mails à l'aide d'un ESP32, vous devez le connecter à un serveur SMTP

Bibliothèque cliente de messagerie ESP

Pour envoyer des emails avec l' ESP32 , nous allons utiliser la librairie ESP-Mail-Client . Cette bibliothèque permet à l'ESP32 d'envoyer et de recevoir des emails avec ou sans pièces jointes via des serveurs SMTP et IMAP.

Dans ce didacticiel, nous utiliserons SMTP pour envoyer un e-mail avec et sans pièces jointes. Par exemple, nous enverrons un fichier image (.png) et un fichier texte (.txt). Les fichiers envoyés par e-mail peuvent être enregistrés dans le système de fichiers ESP32 (SPIFFS) ou sur une carte microSD (non couvert dans ce tutoriel).

Installation de la bibliothèque ESP-Mail-Client

Avant de poursuivre ce tutoriel, vous devez installer la bibliothèque ESP-Mail-Client . Cette bibliothèque ne peut pas être installée via le gestionnaire de bibliothèques Arduino IDE. Suivez les étapes suivantes pour installer la bibliothèque :

1. télécharger le dossier .zip de la bibliothèque ESP-Mail-Client.

2. Dans notre IDE Arduino, accédez à Sketch > Inclure la bibliothèque > Ajouter la bibliothèque .ZIP**.**

3. Sélectionnez le fichier *.zip* que vous venez de télécharger.

Ensuite, si vous allez dans **Fichier** > **Exemples** > **ESP-Mail-Client**, vous trouverez plusieurs exemples que vous pouvez essayer. Vous pouvez également accéder aux exemples sur la page GitHub de la bibliothèque.

Si on utilise l'ESP32 avec VS Code + PlatformIO , il faut copier ce qui suit sur notre plateforme .

E-mail de l'expéditeur (nouveau compte)

Créer un nouveau compte de messagerie pour envoyer les e-mails à notre adresse e-mail personnelle principale. N'utilisez pas notre e-mail personnel principal pour envoyer des e-mails via esp32**.** Si quelque chose ne va pas dans notre code ou si par erreur vous faites trop de demandes, vous pouvez être banni où voir notre compte temporairement désactivé.

Nous utiliserons un compte Gmail.com nouvellement créé pour envoyer les e-mails, mais ils prouvent utiliser n'importe quel autre fournisseur de messagerie. L'e-mail du destinataire peut être notre e-mail personnel sans aucun problème.

Créer un compte de messagerie d'expéditeur

Créez un nouveau compte de messagerie pour envoyer des e-mails avec l'ESP32. Si vous souhaitez utiliser un compte Gmail, rendez- vous sur ce lien pour en créer un nouveau.

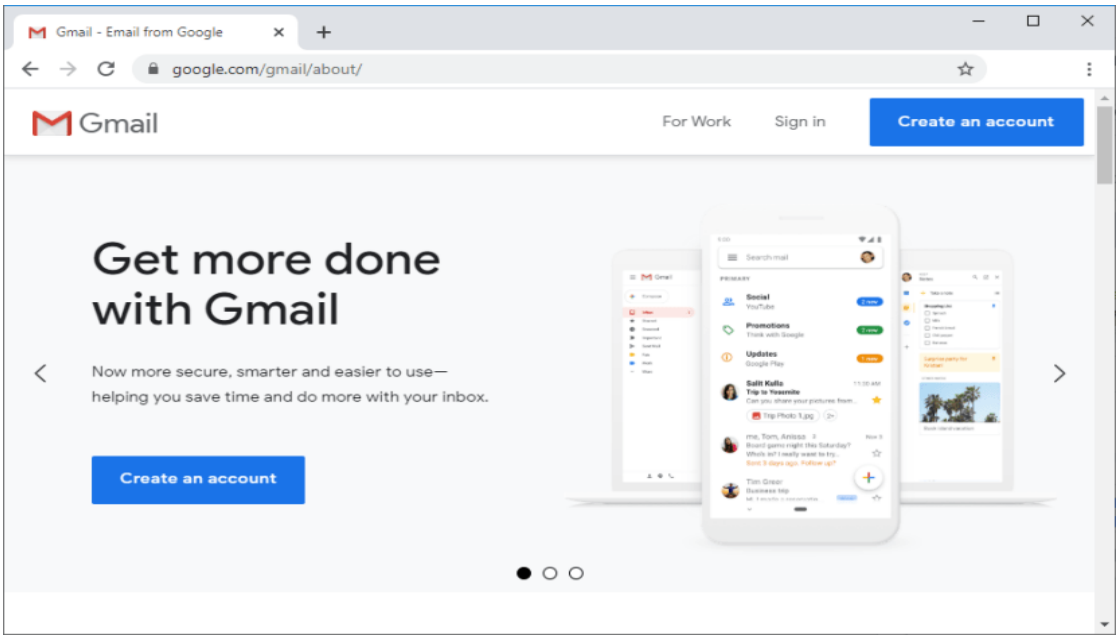


Figure 28 Créez un nouveau compte de messagerie

Créer un mot de passe d'application

Créer un mot de passe d'application pour que l'ESP32 puisse envoyer des e-mails à l'aide de notre compte Gmail. Un mot de passe d'application est un code d'accès à 16 chiffres qui autorise une application ou un appareil moins sécurisé à accéder à notre compte Google. En savoir plus sur la connexion avec des mots de passe d'application ici .

Un mot de passe d'application ne peut être utilisé qu'avec des comptes pour lesquels

la vérification en deux étapes est activée : .

1. Ouvrez compte Google .
2. Dans le panneau de navigation, sélectionnez Sécurité.
3. Sous "Connexion à Google", sélectionnez Vérification **en deux étapes** > **Premiers** pas.

4. Suivez les étapes à l'écran.

Après avoir activé la vérification en 2 étapes, vous pouvez créer un mot de passe d'application.

1. Ouvrez notre compte Google.
2. Dans le panneau de navigation, sélectionnez Sécurité.
3. Sous "Connexion à Google", sélectionnez Mots de **passe d'application.**
4. Dans le champ Sélectionner une application, choisissez **mail**. Pour l'appareil, sélectionnez **Autre** et donnez-lui un nom, par exemple *ESP32.* Ensuite, cliquez sur **Générer**. Une fenêtre apparaîtra avec un mot de passe que vous utiliserez avec l'ESP32 ou l'ESP8266 pour envoyer des e-mails. Enregistrez ce mot de passe (même s'il indique que vous n'aurez pas besoin de vous en souvenir) car vous en aurez besoin plus tard.

Après il faut avoir un mot de passe d'application que vous utiliserez sur le code ESP32 pour envoyer les e-mails.

Paramètres du serveur SMTP Gmail

Si on utilise un compte Gmail, voici les détails du serveur SMTP :

- Serveur SMTP : **smtp.gmail.com**
- Nom d'utilisateur SMTP : adresse Gmail complète
- Mot de passe SMTP : Notre mot de passe Gmail
- Port SMTP (TLS) : **587**
- Port SMTP (SSL) : **465**
- SMTP TLS/SSL requis : **oui**
- Envoyer un e-mail avec HTML ou texte brut avec ESP32 (Arduino IDE)
- Le code suivant envoie un e-mail via le serveur SMTP avec HTML ou texte brut. À des fins de démonstration, l'ESP32 envoie un e-mail une fois au démarrage. Ensuite, vous devriez pouvoir modifier le code et l'intégrer dans vos propres projets.
- Ne téléchargez pas encore le code, vous devez apporter quelques modifications pour qu'il fonctionne pour vous.

Comment fonctionne le code

- Ce code est adapté d'un exemple fourni par la bibliothèque. L'exemple est bien commenté afin que vous compreniez ce que fait chaque ligne de code. Jetons simplement un coup d'œil aux pièces pertinentes dont vous avez besoin ou que vous devrez peut-être modifier.
- Tout d'abord, insérez vos identifiants réseau dans les lignes suivantes :

```
#define WIFI_SSID "REPLACE_WITH_YOUR_SSID"
#define WIFI_PASSWORD "REPLACE_WITH_YOUR_PASSWORD"
```

- Insérez les paramètres de notre serveur SMTP. Si vous utilisez un compte Gmail pour envoyer les e-mails, voici les paramètres :

```
#define SMTP_HOST "smtp.gmail.com"
#define SMTP_PORT 465
```

- Insérez les informations d'identification de connexion à l'e-mail de l'expéditeur (adresse e-mail complète et mot de passe d'application que vous avez créés précédemment).

```
#define AUTHOR_EMAIL "YOUR_EMAIL@XXXX.com"
#define AUTHOR_PASSWORD "YOUR_EMAIL_PASS"
```

- Insérez l'e-mail du destinataire :

```
#define RECIPIENT_EMAIL "RECIPIENTE_EMAIL@XXXX.com"
```

- Définissez les en-têtes de message dans les lignes suivantes dans le `mettre en place()`—nom de l'expéditeur, e-mail de l'expéditeur, objet de l'e-mail, ainsi que le nom et l'e-mail du destinataire :

```
/* Set the message headers */
message.sender.name = "ESP";
message.sender.email = AUTHOR_EMAIL;
message.subject = "ESP Test Email";
message.addRecipient("Sara", RECIPIENT_EMAIL);
```

- Dans les lignes suivantes, définissez le contenu du message (texte brut) dans le `text Msg` variable:

```
//Send raw text message
String textMsg = "Hello World - Sent from ESP board";
message.text.content = textMsg.c_str();
message.text.charSet = "us-ascii";
message.text.transfer_encoding = Content_Transfer_Encoding::enc_7bit;
```

Si vous souhaitez envoyer du texte HTML à la place, décommentez les lignes suivantes— vous devez insérer notre texte HTML dans le `htmlMsg` variable.

```
/*Send HTML message*/
/*String htmlMsg = "<div style=\"color:#2f4468;\"><h1>Hello World!</h1><p>- Sent from ESP board</p></div>";
message.html.content = htmlMsg.c_str();
message.html.content = htmlMsg.c_str();
message.text.charSet = "us-ascii";
message.html.transfer_encoding = Content_Transfer_Encoding::enc_7bit;*/
```

Enfin, les lignes suivantes envoient le message :

```
if (!MailClient.sendMail(&smtp, &message))
  Serial.println("Error sending Email, " + smtp.errorReason());
```

Manifestation

Téléchargez le code sur notre ESP32. Après le téléchargement, ouvrez le moniteur série à un débit en bauds de 115200. Appuyez sur le bouton de réinitialisation ESP32.

Si tout s'est déroulé comme prévu, vous devriez recevoir un message similaire dans le moniteur série.

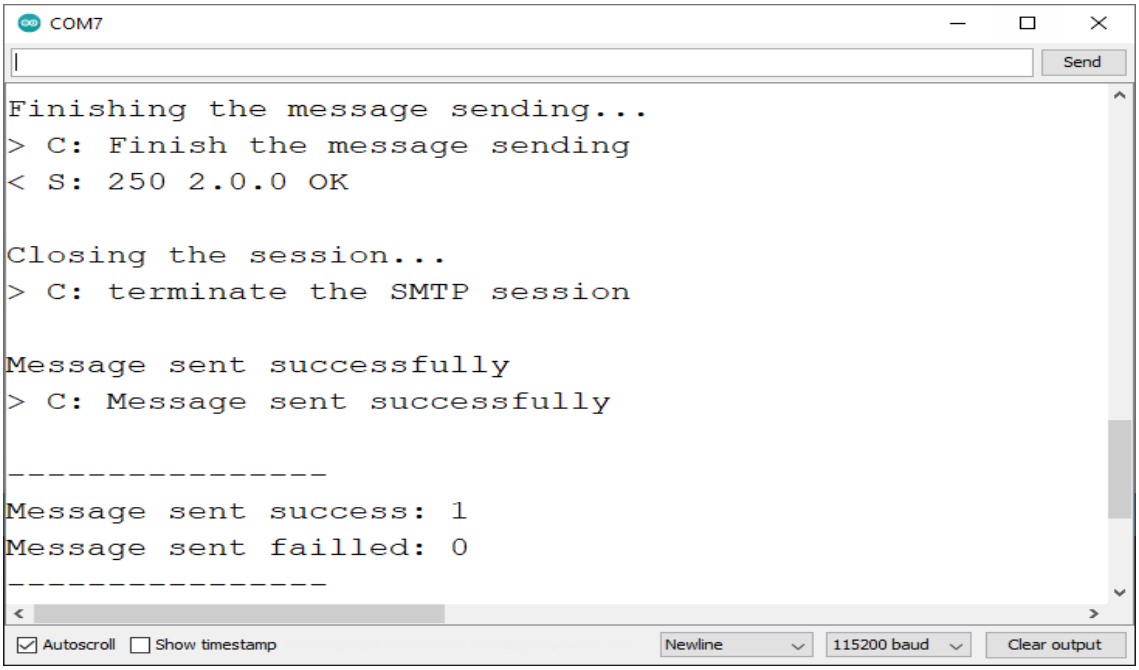
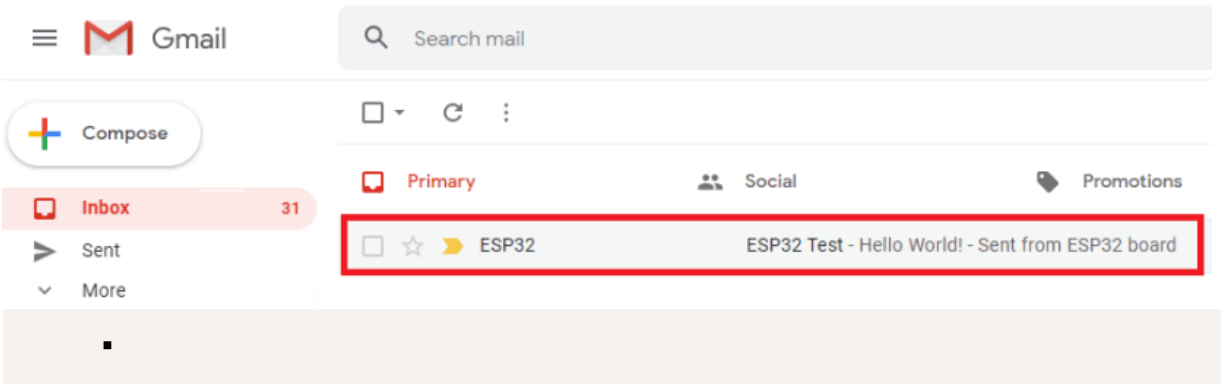
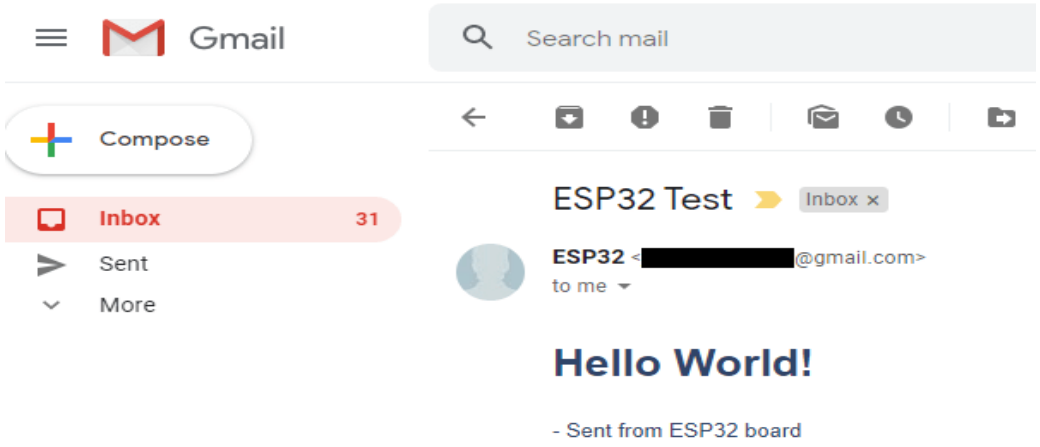


Figure 29: Téléchargement de code sur ESP32

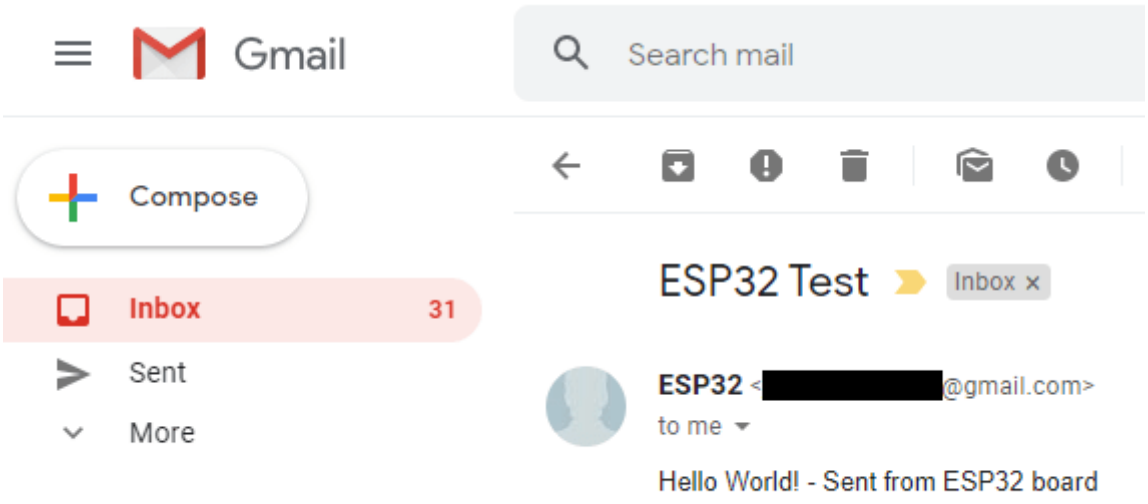
Vérifiez notre compte de messagerie. Vous avez dû recevoir un email de notre carte ESP32.



Si vous définissez l'option d'envoi d'un message avec du texte HTML, voici à quoi ressemble le message :



Si vous avez activé le message texte brut, c'est l'e-mail que vous devriez recevoir.



3.6 Conclusion

Ce chapitre est très important, surtout pour comprendre le contexte de notre projet, et son contenu, y compris la partie hardware et la partie software. En suit nous avons présenté les deux interfaces utilisées dans la gestion de contrôle, le télégramme et la boite email, et comment contrôler notre maison à distance via internet.

Nous avons pu concevoir une Smart House avec un système. Grâce à des matériaux électroniques et des outils, nous avons créé une maquette intégrant des composants électroniques, puis nous avons relié ces composants à l'ESP 32.

En conclusion, on peut dire que les systèmes de la smart house sont des systèmes révolutionnaires voués à évoluer encore plus dans le futur. Ces systèmes permettent de contrôler les réservoirs ou détecter l'inondation d'une maison depuis des simples petits boîtiers disposés un peu partout dans la maison. Le fait de pouvoir relier ces boîtiers à un Smartphone ou autre réseau de communication (Bluetooth, wifi…) est aussi incroyable car cela permet de contrôler sa maison à distance. Ce système pourra donc s'avérer très utile dans le futur, et ce pour une question de confort des personnes.

Conclusion Générale

Conclusion Générale

Grâce au développement des technologies de communication, aux ordinateurs, aux logiciels *et* aux systèmes intelligents, les futures maisons connectées ne sont plus une imagination mais une réalité.

Ceci a donné un nouvel essor au confort des personnes dans leur maison. Ainsi, plusieurs nouveaux services sont offerts, parmi ces derniers nous citons :

- ✓Assurer la sécurité et la protection des personnes.
- ✓Améliorer le confort.
- ✓Economie de l'énergie.

Cette problématique à fait l'objet de nombreux travaux. Ainsi, l'opportunité qui nous a été offerte pour travailler sur cette problématique à travers notre projet de fin d'étude intitulé « Etude et réalisation d'un système de détection d'inondation dans une maison intelligente» nous a permis de jauger notre capacité à travailler en groupe, mettre en valeur les connaissances déjà acquises et acquérir d'autres.

Par ailleurs dans ce mémoire, nous avons illustré le fonctionnement d'un système domotique basé sur ESP32, dans le but de concevoir la surveillance et le contrôle d'un réservoir d''eau, en utilisant un email et un service de messagerie telegram.

Finalement, nous avons pu atteindre les objectifs assignés à ce projet qui se résume à ces trois principaux points :

- ✓La détection du niveau d'eau en temps réel.
- ✓La détection et l'alerte en cas d'inondation.
- ✓La réalisation d'un circuit prototype.

En effet, l'apport de ce projet se résume surtout dans la découverte d'un nouveau domaine ce qu'on appelle la domotique, qu'est un domaine très intéressant et très vaste et innovant, de même il nous a apporté énormément de connaissances, et cela nous permet de dire que la période de la réalisation de ce projet c'était une période éducative, en dépit de la domotique, nous avons pénétré plusieurs domaines tel : l'internet des objets, développement des applications Android, etc. Au cours de la réalisation *de ce projet nous avons rencontré plusieurs* difficultés qui résident essentiellement dans la nouveauté et l'ampleur de sujet aussi le respect de la date de réalisation a constitué le grand défi que nous avons rencontré.

Conclusion Générale

En conclusion, nous souhaitons vraiment que ce projet puisse servir comme élément de base pour d'autres études plus approfondis

Bibliographie

Bibliographie

[1] METHODOLOGIE ET OUTILS POUR LA CONCEPTION D'UN HABITAT INTELLIGENT, Sylvain BONHOMME

[2] :www.blog.univers-domotique.com/2014/06/la-domotique-40-ans-dévolutionpour transformer-un-vieux-reve-en-réalité

[3] Conception et Réalisation d'une Maison Intelligente via Raspberry Pi 3, M. Bouakline Nassim & M. Benchaba Aghiles

[4] Conception et réalisation d'un système Domotique par GSM, Mlle INGUEL MALHA

[5] Yahi Amina, Kouri Loubna. *Controle et suivi D'une maison intelligente via internet.* Université de Bouira. Algérie : s.n., 2018. Mémoire de Master.

[6] Luis Felipe R. Muriillo, P. K. (2019). Open Hardware Licences:parallels and contrasts.

De pdf : la gestion d'une maison intelligente avec les réseaux M2M et IoT (Enregistré automatiquement)-2

[7] www.sirlan.com

[8] Commande intelligente de l'éclairage d'une maison, Benmakhlouf Soulef Amarouche Manel

[9] Découverte des ESP8266 : le microcontrôleur connecté par wifi pour 2 € au potentiel

phénoménal avec Constellation [en ligne], (consulté le : 5 Avril 2018), disponible sur :

https://sebastien.warin.fr/2016/07/12/4138-decouverte-des-esp8266-le-microcontrolleur-connectepar-wifi-pour-2-au-potentiel-phenomenal-avec-constellation/ .

[10] Rafiullah Khan, Sarmad Ullah Khan, Rifaqat Zaheer, and Shahid Khan. Future internet: the internet of things architecture, possible applications and key challenges. In *2012*

10th international conference on frontiers of information technology, pages 257–260. IEEE, 2012

[11] John Soldatos, Martin Serrano, and Manfred Hauswirth. Convergenceof utility computing
with the internet-of-things. In *2012 Sixth International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous computing*, pages 874–879. IEEE, 2012.

[12] Fadele Ayotunde Alaba, Mazliza Othman, Ibrahim Abaker Targio Hashem, and Faiz Alotaibi. Internet of things security : A survey. *Journal of Network and Computer Applications*, 88 :10–28, 2017.

[13] Alessio Botta, Walter De Donato, Valerio Persico, and Antonio Pescapé. Integration of cloud computing and internet of things: a survey. *Future generation computer systems*, 56 :684–700, 2016.

[14] Keiichi Yasumoto, Hirozumi Yamaguchi, and Hiroshi Shigeno. Survey of real-time processing technologies of iot data streams. *Journal of Information Processing*, 24(2) :195–202, 2016.

[15] James L McClelland and Timothy T Rogers. The parallel distributed processing approach to semantic cognition. *Nature reviews neuroscience*, 4(4) :310–322, 2003.

[16] Swaroop Poudel. Internet of things : underlying technologies, interoperability, and threats to privacy and security. *Berkeley Technology Law Journal*, 31(2) :997–1022, 2016.

[17] RÉVEILLAC Jean-Michel. *La réalité augmentée : techniques et entités virtuelles*. Lavoisier,

[18] Giancarlo Fortino, Claudio Savaglio, Carlos E Palau, Jara Suarez de Puga, Maria Ganzha, Marcin Paprzycki, Miguel Montesinos, Antonio Liotta, and Miguel Llop. Towards multilayer interoperability of heterogeneous iot platforms: The inter-iot approach. In *Integration, interconnection, and interoperability of IoT systems*, pages 199–232. Springer, 2018.

[19] Min Chen, Jun Yang, Xuan Zhu, Xiaofei Wang, Mengchen Liu, and Jeungeun Song. Smart
home 2.0 : Innovative smart home system powered by botanical iot and emotion detection. *Mobile Networks and Applications*, 22(6):1159–1169, 2017.

[20] Liang Zhou, Dan Wu, Jianxin Chen, and Zhenjiang Dong. When computation hugs intelligence: Content-aware data processing for industrial iot. *IEEE Internet of Things Journal*, 5(3) :1657–1666, 2017.

[21] Luca Mainetti, Luigi Patrono, and Antonio Vilei. Evolution of wireless sensor networks towards the internet of things : A survey. In *SoftCOM 2011, 19th international conference on software, telecommunications and computer networks*, pages 1–6. IEEE, 2011

[22] Vanga Odelu, Ashok Kumar Das, Muhammad Khurram Khan, Kim-Kwang Raymond Choo, and Minho Jo. Expressive cp-abe scheme for mobile devices in iot satisfying constant-size keys and ciphertexts. *IEEE Access*, 5 :3273–3283, 2017

[23] Swapnil Naik and Vikas Maral. Cyber security—iot. In *2017 2nd IEEE International Conference on Recent Trends in Electronics, Information & Communication Technology (RTEICT)*, pages 764–767. IEEE, 2017.

[24] P.-J. Benghozi, S. Bureau, F. Massit-Folléa, C. Waroquiers, and S. Davidson, L'internet des objets: quels enjeux pour l'Europe, Éd. de la Maison des sciences de l'homme éd., 2009, 66p

[25] http ://annales.com/ri/2010/ri- novembre-2010/Weill.pdf

[26] https ://fr.wikipedia.org/wiki/Internet_des_objets[27] Christian, Fnac, blog, http ://www.fnac.com/Avec-les-objets-connectes-le-changementcest-maintenant-MAJ-Mars-2017/cp20440/w-4, page consultée le 04/04/2018

[28] Dr. Ovidiu Vermesan SINTEF, Norway, Dr. Peter FriessEU, Belgium, "Internet of Things– From Research and Innovation to Market Deployment", river publishers' series in communications, 2014

[29] B. Jorge, B. Lacroix, A. Proux, les protocoles réseau de l'internet des objets [en ligne],(consulté le: 17 Mai 2018), disponible sur : http://www.arrow.com/fr-fr/research-andevents/articls/protocols-for-the-internet-of-things.

[30]Mémoire de fin d'étude du master (*Contrôle et suivi d'une maison intelligente via internet)*

[34]https://projectiot123.com/2020/12/15/what-is-proteus-example-circuits-proteus-software/

[35]https://catalog.us-east-1.prod.workshops.aws/workshops/5b127b2f-f879-48b9-9dd0-35aff98c7bbc/en-US/module1/esp32

[36] https://www.electronicshub.org/getting-started-with-esp32/#Introduction

[37]https://docs.arduino.cc/software/ide-v1/tutorials/arduino-ide-v1-basics

[38] https://components101.com/modules/433-mhz-rf-transmitter-module

[39] https://components101.com/modules/433-mhz-rf-receiver-module

[40] Starter Kit for Arduino [en ligne], (consulté le : 26 Juillet 2018), disponible sur: https://www.elecrow.com/download/Starter%20Kit%20for%20Arduino(user%20manual).pdf

[41]https://www.coursmaroc-ayochti.com/2015/11/mini-projet-capteur-de-niveau.html?m=1

[42] https://randomnerdtutorials.com/telegram-esp32-motion-detection-arduino/

[43] https://randomnerdtutorials.com/esp32-send-email-smtp-server-arduino-ide/