

ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET UNIVERSITAIRE
INSTITUT SUPERIEUR TECHNIQUE ADVENTISTE DE GOMA

« ISTAGO »



E-mail: Uago2015@gmail.com

B.P: 116 GOMA

Conception et mise en place d'un système d'alarme pour la sécurité d'une maison utilisant l'IOT

Mémoire présenté et défendu en vue de l'obtention du diplôme de master

Présenté par : Mwema BUKARACHA Moise

Domaine : Sciences et Technologies

Option : Réseaux Informatiques

Directeur : Dr ELIAS SEMAJERI Ladislav, PhD

Année universitaire 2022/2023

RESUME

L'I o T (Internet of Things) est un réseau de dispositifs physiques connecté à Internet, qui sont capables de collecter et d'échanger des données en temps réel. L'I o T, ces dispositifs permet de communiquer entre eux et avec les utilisateurs, pour améliorer la productivité, la sécurité et l'efficacité des entreprises et des individus. L'I o T peut également aider à automatiser des tâches, à optimiser les processus et à améliorer la qualité de vie des gens. La sécurité d'une maison comprend toutes les mesures nécessaires pour protéger ses habitants, leurs biens et l'intégrité de la maison. Cela peut inclure l'installation de systèmes d'alarme efficace.

L'objectif général de notre de notre travail et de mettre en place un système d'alarme pour la sécurité d'une maison utilisant l'I o T.

Les mesures de sécurité prissent pour protéger une maison et ses occupants contre les intrusions et les dangers potentiels sont :

- ✓ Installez un système de sécurité tels que l'alarmes qui détecte les intrusions.
- ✓ Renforcez les portes ou les fenêtres : Les portes ou les fenêtres équipées d'une protection qui empêcher toute tentative d'effraction.

ABSTRACT

The I o T (Internet of Things) is a network of physical devices connected to the Internet, which are able to collect and exchange data in real time. The I o T, these devices allow communication with each other and with users, to improve the productivity, security and efficiency of companies and individuals. I o T can also help automate tasks, optimize processes and improve people's quality of life. The security of a house includes all the measures necessary to protect its inhabitants, their property and the integrity of the house. This can include the installation of effective alarm systems.

The general objective of our work and to set up an alarm system for the security of a house using I o T.

The security measures taken to protect a house and its occupants against intrusions and potential dangers are:

- ✓ Install a security system such as alarms that detect intrusions.
- ✓ Reinforce doors or windows: Doors or windows equipped with a protection that prevents any attempted break-in.

DEDICACE

A nos très chers parents SINZABAKWIRA Aloys et NZABAHIMANA WIVINE du sacrifice qu'ils se sont donnés pour que nous soyons à ce niveau. A mes frères et sœurs non ami(e)s et camarades.

A tous mes proches.

REMERCIEMENTS

Avant tout nous remercions nôtres Dieu Tout Puissant pour nous avoir donné cette force qui nous distingue en tant qu'une personne.

A la famille Aloys SINZABAKWIRA et NZABAHIMANA Wivine pour leur contribution morale et matérielle.

TABLE DES MATIERES

RESUME	i
ABSTRACT	ii
REMERCIEMENTS	iv
TABLE DES MATIERES	v
LISTE DES FIGURES	vii
LISTE DES TABLEAUX	vii
SIGLES ET ABBREVIATIONS	viii
CHAPITRE PREMIER: INTRODUCTION GENERALE	1
I.1 CONTEXTE DU TRAVAIL	1
I.2 PROBLEMATIQUE	4
I.3 OBJECTIFS DE LA RECHERCHE.....	5
I.3.1 Objectif général	5
I.3.2 Objectifs spécifiques	5
I.4. METHODOLOGIE DU TRAVAIL	5
I.4.1 Méthode	5
I.4.2 Technique :	6
I.5 CHOIX ET INTERET DU SUJET	6
I.5.1 Intérêt personnel	6
I.5.2 Intérêt scientifique	6
I.5.3 Subdivision du travail	6
CHAPITRE DEUXIEME : REVUE DE LA LITTERATURE ET CADRES DE RECHERCHE	7
II.1 INTRODUCTION	7
II.2. REVUE EMPIRIQUE	7
II.3 REVUE THEORIQUE.....	10
II.3.1 sorte de système d’alarme	10
II.3.2 importance d’une alarme	11
II.3.3 Inconvénient d’une alarme	11
II.3.4 La sécurité	12
II.3.5 Type de microcontrôleur	12
II.4 LA NAISSANCE DE L’I O T	15
II.4.1 Fonctionnement d’un système l’IOT	15
II.4.2 Milieu d’installations	17
CHAPITRE TROISIEME : PLANNING PREVISIONNEL DU PROJECT	18

III.1. INTRODUCTION	18
III.2. DEFINITION DE CONCEPT	18
III.2.1 Un projet	18
III.3. REALISATION D’UN PROJET	19
III.4. DETERMINATION DES OBJECTIFS	19
III.5. METHODE D’ORDONNANCEMENT	20
III.6. DETERMINATION DE TACHES	20
II.7. ESTIMATION DU COUT DE LA REALISATIONS DU PROJET	21
III.7.1. Main d’œuvre	21
III.7.2. Cout matériel	22
III.7.3. Cout global du projet	22
III.8. ELABORATION DU GRAPHE PERT	23
III.9. DETERMINATION DE LA DATE AU PLUS TOT ET LA DATE AU PLUS TARD, MARGE LIBRE MARGE TOTAL	24
a. La date au plus tôt d’un réseau PERT	24
b. La date au plus tard d’un réseau PERT	24
c. Détermination de la marge libre	26
d. Détermination de la marge totale	26
III.10. DETERMINATION DU CHEMIN CRITIQUE	27
III.11. CALENDRIER DU PROJET.....	28
III.12. DIAGRAMME DE GANT	28
CHAPITRE QUATRIEME : PRESENTATION DU SYSTEME	29
IV.1 INTRODUCTION	29
a. PRESENTATION LOGIQUE DU PROJECT	29
IV.2 CHOIX DE L’ENVIRONNEMENT DU TRAVAIL	30
A. Environnement matériel	30
B. Programmation	31
C. Environnement logiciel	31
IV.3 DOCUMENTATION DE L’APPLICATION	31
IV.3.1 les outils utilisés	32
IV.3.2 Fonctionnement du système	35
CONCLUSION GENERALE	41
RECOMMANDATION	42
BIBLIOGRAPHIE	43

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : microcontrôleur Arduino.....	12
Figure 2 : Raspberry.....	13
Figure 3 : AVR	13
Figure 4 : STMicroelectronics STM32	14
Figure 5 : Texas Instruments MSP430	14
Figure 6 : La carte NodeMCU ESP32.....	14
Figure 7: Graphe PERT	23
Figure 8: Date au plus tard d'un reseaux pert.....	25
Figure 9: chemin critique.....	27
Figure 10: Diagramme cas d'utilisation	29
Figure 11 : Diagramme de séquence.....	30
Figure 12 : Nodemcu	32
Figure 13 : Capteur de mouvement	32
Figure 14 : Mosfet	33
Figure 15 : Sirène.....	33
Figure 16 : Leds.....	34
Figure 17 : GSM	34
Figure 18 : Capteur d'obstacle	34
Figure 19 : Illustration du project.....	35
Figure 20 : Architecture de nôtres système	35
Figure 21 : shema Electric	36
Figure 22 : Schéma avec les composant.....	36
Figure 23Capteur de proximité	36
Figure 24 : Capteur de mouvement	37
Figure 25 : Sirène.....	37
Figure 26 : Code source.....	38

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : détermination de tache.....	20
Tableau 2 : Main d'œuvre	21
Tableau 3 : Cout matériel.....	22
Tableau 4 : Cout global du projet.....	22
Tableau 5 : Calendrier du projet.....	28
Tableau 6 : Diagramme de gant	28
Tableau 7 : Environnement matériel.....	30

SIGLES ET ABREVIATIONS

2G	: Deuxième génération
A-GPS	: Assisted Global Positioning System
AT	: Attention
AVR	: Automatic Voltage Regulator
CPU	: Central Processing Unit", ou Unité Centrale de Traitement
GPRS	: General Packet Radio Service
GSM	: Global System for Mobile
IEEE	: Institute of Electrical and Electronics Engineers
IoT	: Internet Of Things
ISTAGO	: institut supérieur technique adventiste de Goma
LED	: Light Emitting Diode
SOS	: Save our ship ou (save our souls) (sauvez nos âmes ou nos navire)
PERT	: Program Evaluation and Review Technique
Pi	: Raspberry Pi
PIC	: Peripheral Interface Controller
SIM	: Subscriber Identity Module
SMS	: Short Message Service
Wi-Fi	: Wireless Fidelity

CHAPITRE PREMIER: INTRODUCTION GENERALE

I.1 CONTEXTE DU TRAVAIL

Le développement rapide de la technologie a un grand impact sur notre mode de vie. Cette évolution a ouvert la voie au développement de systèmes techniques tout pour protéger le confort des gens. Depuis l'avènement des systèmes embarqués, des choses comme les outils de communication à distance ont explosé. L'émergence de nouveaux outils pour assurer la sécurité des personnes. Cette avancée technologique majeure a fait avancer la recherche pour répondre aux besoins de sécurité dans les espaces de travail et de vie. Un système d'alarme moderne assure la sécurité.

La sécurité des maisons en Europe est une préoccupation importante pour de nombreux propriétaires et résidents. En 2020, plusieurs problèmes de sécurité ont été identifiés, notamment les brèches sécuritaires suivantes : (EUROPOL, 2023)

- **Cambriolages**
- **Systèmes d'alarme inefficaces**

Aux États-Unis, par exemple, le nombre de brèches signalées au troisième trimestre 2021 avait déjà dépassé celui de l'ensemble de l'année 2020. Il faut beaucoup trop de temps à l'organisation moyenne pour trouver et contenir les violations de données on estime qu'il faut 287 jours aujourd'hui. Cependant, une fois que les alarmes se déclenchent, que se passe-t-il ensuite ? La présence d'experts des rançongiciels, responsables de plus en plus fréquents des violations de données modernes, compliquera encore les choses. Voici ce qu'il faut faire, et ce qu'il faut éviter de faire, après une violation. (Muncaster, 2022)

En 2020, les brèches sécuritaires dans les maisons en Amérique étaient un problème préoccupant. Plusieurs facteurs ont contribué à cette problématique, notamment les cambriolages, les intrusions, les failles dans les systèmes de sécurité, et la négligence des résidents en matière de sécurité domestique.

- **Crime in the United States, 2019" - FBI** : Ce rapport fournit des statistiques sur les cambriolages et les intrusions dans les maisons aux États-Unis en 2019. Vous pouvez consulter la section sur les vols et les effractions pour obtenir des données spécifiques. (macrotrends, 2020)

Les homicides volontaires sont des estimations des homicides illégaux infligés intentionnellement à la suite de conflits familiaux, de violences interpersonnelles, de conflits violents pour les ressources foncières, de violences entre gangs pour le territoire ou le contrôle, et de violences prédatrices et de meurtres commis par des groupes armés. L'homicide volontaire n'inclut pas tous les homicides volontaires ; La différence réside généralement dans l'organisation du meurtre. Les individus ou les petits groupes commettent généralement des homicides, tandis que les meurtres dans les conflits armés sont généralement commis par des groupes assez cohésifs de plusieurs centaines de membres et sont donc généralement exclus.

- * Le taux de criminalité et les statistiques aux États-Unis pour 2020 étaient de 6,52, soit une augmentation de 28,64% par rapport à 2019.
- * Le taux de criminalité et les statistiques aux États-Unis pour 2019 étaient de 5,07, soit une augmentation de 1,19% par rapport à 2018.
- * Le taux de criminalité et les statistiques aux États-Unis pour 2018 étaient de 5,01, soit une baisse de 5,9% par rapport à 2017.
- * Le taux de criminalité et les statistiques aux États-Unis pour 2017 étaient de 5,32, soit une baisse de 1,32% par rapport à 2016.

La république démocratique du Congo n'est pas épargné par le cambriolage, les autorités enregistre beaucoup des cas (LIGODI p. , 2022). A Bukavu en république démocratique du Congo qui ont été brulé pour cause de cambriolage. (LIGODI p. , 2022)

Cependant, une fois que les alarmes se déclenchent, que se passe-t-il ensuite ? La présence d'experts des rançongiciels, responsables. L'une des premières étapes critiques après tout incident de sécurité majeur est de comprendre l'ampleur de l'impact sur l'entreprise. Cette information servira de base aux actions ultérieures, telles que la notification et la remédiation. Vous devez savoir comment les malfaiteurs sont entrés et déterminer le rayon d'action de l'attaque : quels systèmes ont été touchés, quelles données ont été compromises et s'ils sont encore dans le réseau. C'est là que les experts en criminalistique sont souvent appelés à intervenir.

Le système d'alarme est équipé de détecteurs qui signalent les dangers possibles tels que l'attaque ou le vol. il doit également être équipé d'une unité de commande programmable et d'un klaxon qui doit signaler tout événement inhabituel. Ce rapport propose la conception et la mise en œuvre de systèmes d'alarme conformes aux normes des systèmes actuellement disponibles à l'échelle commerciale pour assurer la protection des personnes et de leurs biens par des

signaux d'alarme dès qu'une menace est détectée. Le système se compose d'une série de capteurs qui permettent la détection de diverses alarmes, d'une carte à microcontrôleur Arduino Uno qui traite les données reçues et d'un module Wi-Fi qui permet la transmission à distance sur l'Internet des objets. Les alarmes sont détectées en temps réel. (Amal., 2019)

Aujourd'hui, grâce aux développements technologiques dans divers domaines tels que l'informatique et l'électronique, la domotique est omniprésente dans notre quotidien.

Un système d'alarme moderne doit disposer de ces détecteurs pour détecter les personnes provoquant des événements mettant la vie en danger, des cambriolages, des vols, etc. Depuis l'avènement des systèmes embarqués, il y a eu un boom des outils de communication à distance, y compris de nouveaux outils pour assurer la sécurité des personnes. Cette avancée technologique majeure a fait avancer la recherche pour répondre aux besoins de sécurité au travail et à la maison.

La nécessité de protéger son domicile n'est pas nouvelle, depuis plusieurs siècles déjà, la population de monde entier a développé des systèmes de télésurveillance destinés à prévenir toute intrusion ou tentative d'effraction. Les progrès informatiques ont eu leur conséquence aussi sur l'évolution des alarmes. Elles se pilotent aujourd'hui à distance à partir d'un Smartphone. (Hayat, conception et réalisation d'un système d'alarme intelligent, 2023)

Les systèmes d'alarme de maison pour se protéger contre les cambriolages fonctionnent en détectant les signes avant-coureurs d'une effraction et en donnant l'alerte dès qu'ils sont détectés pour dissuader les voleurs éventuels et favoriser une réponse rapide en cas d'incident. Certains systèmes sont directement reliés au poste des forces de l'ordre pour donner l'alerte. (Maridet, 2023) Ces dernières années, la conception des systèmes embarqués a connu une évolution remarquable. Cette révolution électrique étonnante a conduit à la conception de systèmes de contrôle de plus en plus complexes qui offrent des avantages distincts en termes de contrôle à distance du système. D'ailleurs depuis nos smartphones... et ainsi de suite.

Le système d'alarme pour une maison est un dispositif de sécurité qui permet de protéger votre maison contre les cambriolages et les intrusions. Il est composé d'un ensemble d'équipements qui ont pour but de détecter toute intrusion et d'alerter les occupants ou les autorités compétentes en cas de danger.

Les éléments de base d'un système d'alarme pour une maison sont les suivants :

- **Les détecteurs de mouvement** : ils détectent les mouvements dans la maison et déclenchent l'alarme en cas d'intrusion.
- **Les détecteurs d'ouverture** : ils détectent l'ouverture des portes et des fenêtres et déclenchent l'alarme en cas d'intrusion.
- **La centrale d'alarme** : elle reçoit les signaux des différents capteurs et déclenche l'alarme en cas d'intrusion.
- **Les sirènes** : elles émettent un signal sonore fort pour alerter les occupants ou les voisins en cas d'intrusion.

I.2 PROBLEMATIQUE

Les brèches de sécurité dans les maisons peuvent prendre différentes formes et peuvent varier en fonction de nombreux facteurs, tels que la localisation géographique, le niveau de développement économique, les pratiques de sécurité individuelles, etc. Voici quelques-unes des brèches de sécurité courantes auxquelles les propriétaires de maison peuvent être confrontés :

- ❖ **Effraction** : Les cambriolages sont une préoccupation majeure en matière de sécurité résidentielle. Les intrus peuvent chercher à pénétrer par effraction dans une maison en utilisant des méthodes telles que le forçage des portes ou des fenêtres, le crochetage des serrures, le bris de vitres, etc.
- ❖ **Systèmes de sécurité inefficaces** : Si les systèmes de sécurité tels que les alarmes, les caméras de surveillance ou les serrures sont obsolètes, mal installés ou mal entretenus, ils peuvent être contournés plus facilement, ce qui compromet la sécurité de la maison.
- ❖ **Absence de systèmes de sécurité** : L'absence de mesures de sécurité telles que des alarmes, des serrures de haute sécurité, des caméras de surveillance, des éclairages extérieurs adéquats, etc., peut rendre une maison plus vulnérable aux intrusions.
- ❖ **Clés perdues ou volées** : Lorsque des clés sont perdues ou volées, cela peut potentiellement donner à des individus non autorisés un accès direct à une maison, sans avoir à recourir à des méthodes d'effraction.

- ❖ **Fenêtres et portes fragiles** : Des fenêtres ou des portes mal sécurisées, fragiles ou facilement forçables peuvent constituer une brèche de sécurité majeure, offrant un point d'entrée aux intrus.
- ❖ **Manque de sensibilisation et de préparation** : Un manque de sensibilisation des résidents aux mesures de sécurité, ainsi qu'une absence de préparation en cas d'urgence, peuvent également constituer une brèche de sécurité importante.

Pour prévenir les brèches de sécurité, il est recommandé de prendre des mesures telles que l'installation de systèmes de sécurité efficaces, le renforcement des portes et des fenêtres, l'utilisation de serrures de haute sécurité, la sensibilisation des résidents aux bonnes pratiques de sécurité, l'établissement de relations de voisinage vigilantes, etc. ayant vue à ce qui précède il est recommandé de mettre en place un système d'alarme pour la sécurité d'une maison utilisant l'IOT.

I.3 OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

I.3.1 Objectif général

Notre objectif principal est de concevoir et mettre en place un système d'alarme pour la sécurité d'une maison utilisant l'IOT

I.3.2 Objectifs spécifiques

Dans notre travail, les objectifs spécifiques sont :

- Lutte contre la brèche de sécurité dans les maisons.
- Limite l'impact économique et dramatique sur la propriété en cas de brèche de sécurité.
- Installer les systèmes de sécurité d'alarme.

I.4. METHODOLOGIE DU TRAVAIL

La méthode est une manière organisée et systématique de pouvoir atteindre un certain objectif.

I.4.1 Méthode

La méthode PERT (Program Evaluation and Review Technique) : est une méthode de gestion de projet qui permet de planifier et de contrôler les projets. Elle permet également d'identifier

les tâches critiques qui peuvent retarder le projet si elles ne sont pas réalisées dans les délais impartis. La méthode PERT utilise des diagrammes appelés “réseaux PERT” pour représenter les différentes tâches et les dépendances entre ces tâches. Ces diagrammes permettent de visualiser le chemin critique du projet, c’est-à-dire la séquence de tâches qui déterminent la durée totale du projet. (WREHE, 2002-2023)

I.4.2 Technique :

- **Technique documentaire :** cette technique nous aidera à consulter différents documents tel que : les ouvrages, les archive, les mémoires quelques manuels du domaine d’étude et d’autres travaux scientifique en rapport avec notre sujet.

I.5 CHOIX ET INTERET DU SUJET

Le choix de ce sujet a été motiver par le souci de sécuriser une maison pour protéger ses occupants et leurs biens contre les cambrioleurs et les intrus potentiels. Une maison sécurisée peut dissuader les voleurs de s'introduire, réduisant ainsi le risque d'infraction.

I.5.1 Intérêt personnel

Ce travail aura comme intérêt :

- ✧ D’épanouir notre connaissance surtout dans le domaine informatique en entrant profondément dans la matière apprise dans l’auditoire;
- ✧ Réaliser un travail de fin du second cycle dans la faculté de gestion informatique orientation réseau et télécommunication.

I.5.2 Intérêt scientifique

Les autres chercheurs scientifiques bénéficieront un outil de référence pour avoir une inspiration et aller au-delà de ce dernier.

I.5.3 Subdivision du travail

Vu la grandeur du sujet nous l’Avon subdiviser en quatre chapitres.

Le premier chapitre porte sur l’introduction générale

Le deuxième chapitre parlera sur la revue de la littérature empirique

Le troisième chapitre se focalisera sur la conception du système

Le quatrième chapitre portera sur la présentation du système

CHAPITRE DEUXIEME : REVUE DE LA LITTERATURE ET CADRES DE RECHERCHE

II.1 INTRODUCTION

Le cadre théorique est important car il rend explicite la lecture d'un travail de fin de cycle. Cependant nous allons fixer notre attention sur quelques concepts fondamentaux autour de quels va se focaliser notre étude.

II.2. REVUE EMPIRIQUE

Le travail que nous voulons traiter s'intitule ; Conception et mise en place d'un système d'alarme pour la sécurité d'une maison utilisant l'IOT. Nous ne prétendons pas être le premier a traité ce sujet, d'autres ont abordé le sujet similaire. Nous allons présenter de diverses œuvres inspirées pour sélectionner et choisir ce sujet.

✚ Selon (Amal., 2019) dans son travail, il a proposé la conception et la réalisation d'un système d'alarme

Le système se compose d'une série de capteurs qui permettent la détection. Carte micro-ordinateur Arduino Uno pour diverses alertes et traitement de données Reçoit un module Wi-Fi qui permet la transmission longue distance sur l'Internet des objets Les alarmes sont détectées en temps réel. Le système se compose d'une série de capteurs chargés de collecter des données Carte Arduino qui autorise les données, le jeu d'actionneurs et le traitement de recevoir des données et activer des actionneurs, des modules de télétransmission Wi-Fi. Ensuite, nous avons utilisé l'IoT pour étendre la portée de transmission. Surtout les sites ThinkSpeak et IFTTT. Enfin, j'ai fait quelques tests le système émettra un bip à chaque fois, suivi du message suivant : Avertissez votre ordinateur ou votre smartphone lorsqu'une erreur se produit ou lorsqu'une erreur se produit système de ventilation en cas de fuite de gaz et LED qui s'allume après allumage automatique détection de mouvement pour prouver la fiabilité du système.

✚ (Hayat, 2018) il s'est intéressé par le développement d'un système d'alarme intelligent qui surveille à distance une maison en temps réel.

L'application Arduino contrôle le capteur infrarouge et le module GSM. Ce dernier peut envoyer des alertes pour prévenir d'éventuelles intrusions dans les zones sécurisées. Les resultat qu'il a obtenu dans son travail ; Après détection de présence par le capteur PIR, l'information

est transmise via le module GSM. La carte Arduino agit comme une interface entre le capteur PIR et le module GSM. L'utilisateur sera averti par un SMS généré par le système mis en place. Sont tests montrer que le système fonctionne même en présence d'une source de chaleur. Le rayonnement émis par cette chaleur peut maintenant être détecté, un SMS est généré, envoyé à l'utilisateur.

✚ (Issad, 2019) Dans son mémoire il parler sur la conception et la réalisation d'un système de sécurité pour une maison.

Ce système est composé de plusieurs capteurs pour l'acquisition des données, d'une carte à microcontrôleur Arduino uno ayant pour rôle le traitement des données reçues et d'un module GSM permettant la transmission des alertes déclenchées vers un Smartphone distant. Pour ce faire nous avons subdivisé ce mémoire en trois chapitres.

Dans son projet il a cherché à développer un outil permettant d'aider les gens à protéger leurs habitations contre les incendies, les hausses de températures et humidités, les fuites de gaz, les intrusions, maîtriser davantage l'accès à l'intérieur de la maison et la commande automatique de l'éclairage extérieur et intérieur. Pour ce faire, il a utilisé une méthode qui repose sur l'installation des capteurs (fumée et gaz, température et humidité, distance etc.) pour l'acquisition des informations connectés à des cartes à microcontrôleur Arduino UNO afin de traiter les informations reçues. Ensuite il a programmé et configuré les cartes en maître/esclave pour gérer les modules actionneurs (servomoteurs, SIM900, buzzer, etc.) en fonction de la situation. Enfin il a effectué plusieurs tests sur le système, un signal d'alarme suivi d'un envoi de message dans tous les cas est effectué en cas d'anomalie ce qui atteste la fiabilité du système.

✚ L'objectif de ce projet consiste à faire le contrôle et la supervision à travers une communication Ethernet.

À cet effet, une application sous Java est réalisée qui prendra en charge la supervision et contrôle de plusieurs dispositifs d'une salle en utilisant un microcontrôleur de type Arduino. Dans son projet, il a réussi à réaliser un système de communication Ethernet à base d'Arduino et une application développée sous Java. Ce système de communication est appliqué pour la supervision et contrôle d'une salle (pris comme exemple). À travers l'application, on peut visualiser tous les paramètres de la salle détectés ou captés et on aussi faire activer des actionneurs tel que le : chauffage, climatisation, lumière, Pour cela ona du tout d'abord maitriser le contrôle local en utilisant Arduino puis créer une application Java serveur en utilisant un

module Ethernet qui permet de créer un réseau local entre les différents organes du système de contrôle.

- ✚ Les systèmes de sécurités dans les milieux industrielles ont connue plusieurs améliorations, ce qui a fait l'objet de son projet de fin d'études, qui consistait à concevoir et a réalisé un système sécurité permettant une protection contre les dangers de gaz et des incendies dans l'environnement industrielle.

L'objectif de son projet était de sécuriser une zone, un milieu quelconque soumis à la fuite des gazes et aux incendies, cela en se servant des capteurs dotés de la détection de gaz et de la température élevée, la détection d'un danger précise déclenchera notre système et avertira les présents à l'aide des actionneurs comme :

- ✚ L'allumage de la LED qu'il a remplacé par un gyrophare
- ✚ L'activation du Buzzer qu'il pourra également remplacer par une sirène
- ✚ L'activation du ventilateur qu'il a remplacé par des extracteurs à fin d'aérer les lieux
- ✚ Et pour finir l'envoi du message à travers le module GSM afin d'avertir la protection civile par exemple.

(Mohammed, 20121) Le sujet qu'il a travaillé, la conception d'un système à base d'une carte ARDUINO pour le contrôle d'un lieu communicant. Dans son cas, le lieu concerné est la maison, donc « maison communicante » ou « smart home ». L'accroissance de ce type de système, essentiellement due à la sécurité des personnes et à la meilleure gestion des dépenses énergétiques, est tel que nous le trouvons maintenant dans tous les domaines comme l'agriculture, l'industrie. Le contenu de ce projet de fin d'étude est structuré en cinq chapitres. Le premier chapitre est consacré à une généralité sur le thème du travail, où il a présenté dans un premier temps quelques définitions et types de lieux intelligents. Dans un deuxième temps, nous donnons le principe de fonctionnement et l'organisation générale d'un lieu communicant. Il a terminé ce chapitre par les nouvelles technologies mises en œuvre en Algérie par rapport à certains pays étrangers. Le cadre général de la carte à microcontrôleur « Arduino » a fait l'objet du deuxième chapitre. Dans ce cas, il travaille sur les différentes cartes Arduino ainsi que les avantages et les inconvénients, et plus particulièrement une description détaillée et les caractéristiques des cartes impliquées dans son projet. Le troisième chapitre concerne l'étude détaillée du système de son projet dans les deux cas de situation : sans et avec Arduino. Le quatrième chapitre est consacré à la présentation du simulateur (ISIS Proteus) pour la

conception des schémas électroniques correspondant aux différents circuits étudiés. Ensuite, il a illustré les différents organigrammes et les cas de figures des simulations effectuées. Enfin, le dernier chapitre concerne la maquette d'une maison intelligente et l'évaluation du coût de sa réalisation.

Quant à nous notre travail concerne la conception et mise en place d'un système d'alarme pour la sécurité d'une maison utilisant l'IOT, afin d'assurer la sécurité d'un appartement.

Les mesures de sécurité prises pour protéger une maison et ses occupants contre les intrusions et les dangers potentiels sont :

- ✓ Installez un système de sécurité tels que l'alarme qui détecte les intrusions.
- ✓ Renforcez les portes ou les fenêtres : Les portes et les fenêtres doivent être équipées d'une protection qui empêche toute tentative d'effraction.

II.3 REVUE THEORIQUE

II.3.1 sorte de système d'alarme

Il existe plusieurs sortes de systèmes d'alarme en fonction des besoins et des situations. Voici quelques-uns :

- **Système d'alarme anti-intrusion** : ce système est conçu pour détecter les intrusions dans une zone protégée, telle qu'une maison ou un bureau. Il peut comprendre des capteurs de mouvement, des capteurs de porte et de fenêtre, et une alarme sonore ou visuelle. C'est ce système que nous avons choisi d'utiliser.
- **Système d'alarme incendie** : ce type de système est conçu pour détecter les départs de feu et avertir les occupants d'un bâtiment afin qu'ils puissent évacuer. Le système peut comprendre des détecteurs de fumée, des détecteurs de chaleur, et une alarme sonore ou visuelle.
- **Système d'alarme de sécurité personnelle** : ce système est conçu pour aider les individus à se sentir plus en sécurité lorsqu'ils sont seuls. Il peut comprendre un bouton de panique portable que l'on peut porter sur soi pour appeler à l'aide en cas d'urgence.
- **Système d'alarme médicale** : ce système est conçu pour alerter les secours en cas d'urgence médicale, telles qu'une chute ou une crise cardiaque. Il peut comprendre un dispositif portable que l'on peut porter sur soi pour appeler à l'aide.

Ces systèmes peuvent être installés par des professionnels et être reliés à une centrale d'alarme qui peut contacter les autorités compétentes en cas d'urgence.

II.3.2 importance d'une alarme

Une alarme peut être importante pour plusieurs raisons :

- **Sécurité** : Une alarme peut protéger votre maison ou votre entreprise contre les intrus et dissuader les voleurs de tenter de voler vos biens. En cas d'intrusion, l'alarme déclenche une alerte sonore qui peut avertir les voisins et attirer l'attention des forces de l'ordre.
- **Alerte incendie** : Les alarmes incendie sont très importantes pour la sécurité car elles peuvent détecter rapidement la fumée ou les flammes et alerter les occupants du bâtiment. Cela donne aux gens suffisamment de temps pour sortir en toute sécurité avant que le feu ne se propage.
- **Alertes médicales** : Les alarmes peuvent être utilisées pour signaler des urgences médicales, telles que des chutes ou des accidents vasculaires cérébraux, afin que les secours soient appelés à temps pour fournir une assistance rapide.

Dans l'ensemble, une alarme peut être un outil important pour protéger votre propriété, votre foyer et votre famille contre les dangers potentiels.

II.3.3 Inconvénient d'une alarme

Les inconvénients d'une alarme peuvent varier en fonction de plusieurs facteurs tels que le type d'alarme, l'emplacement, le niveau sonore, la fréquence d'activation, etc. Voici quelques inconvénients possibles :

- **Perturbation du sommeil** : Si l'alarme est trop bruyante ou activée fréquemment, cela peut perturber le sommeil des personnes autour.
- **Faux déclenchement** : Les alarmes peuvent être déclenchées accidentellement par des erreurs humaines ou des défaillances techniques, ce qui peut provoquer des nuisances et causer de l'anxiété inutile.
- **Coût élevé** : Les systèmes d'alarme peuvent être coûteux à installer et à entretenir.
- **Risque de vol** : Certaines alarmes peuvent attirer l'attention des voleurs et les inciter à chercher des moyens de désactiver le système.
- **Maintenance régulière** : Les systèmes d'alarme nécessitent une maintenance régulière pour garantir leur bon fonctionnement, ce qui peut être contraignant pour les propriétaires.

II.3.4 La sécurité

La sécurité se réfère à l'état de protection contre les dangers et les menaces pour les individus, les biens ou les systèmes. Cela peut inclure la sécurité physique, la sécurité de l'information, la sécurité financière, la sécurité alimentaire, la sécurité des transports, la sécurité sanitaire, etc. La sécurité est un besoin fondamental pour les êtres humains et est essentielle dans de nombreux aspects de la vie quotidienne.

II.3.5 Type de microcontrôleur

Le microcontrôleur : est un circuit intégré programmable qui est utilisé pour contrôler diverses fonctions dans les systèmes électroniques. Il contient une unité centrale de traitement (CPU), de la mémoire et des interfaces d'entrée/sortie pour communiquer avec les autres composants du système. (Benchmarck, 2020) Il existe de nombreux types de microcontrôleurs disponibles sur le marché, chacun avec ses propres caractéristiques, avantages et inconvénients. Les exemples populaires de microcontrôleurs sont l'Arduino, le Raspberry Pi, le PIC, l'AVR, le STMicroelectronics STM32, le Texas Instruments MSP430, etc.

Arduino : est une plate-forme électronique open-source basée sur du matériel et des logiciels faciles à utiliser. Elle est conçue pour les amateurs, les artistes, les designers, les ingénieurs, les éducateurs, etc. (Lejeune, 2023) Arduino permet la création de projets électroniques interactifs en offrant une interface simple pour connecter des capteurs, des boutons, des LED, des moteurs, des écrans, et autres composants électroniques à un microcontrôleur programmable. Les cartes Arduino sont équipées de plusieurs broches d'entrée/sortie numériques et analogiques, ainsi que d'un microcontrôleur qui peut être programmé avec une variété de langages de programmation, notamment C++, Processing, et d'autres. Arduino a été créé en 2005 par un groupe de chercheurs italiens dans le but de créer une plate-forme facile à utiliser pour les amateurs d'électronique. Depuis lors, Arduino est devenue une communauté mondiale de créateurs et de développeurs passionnés.

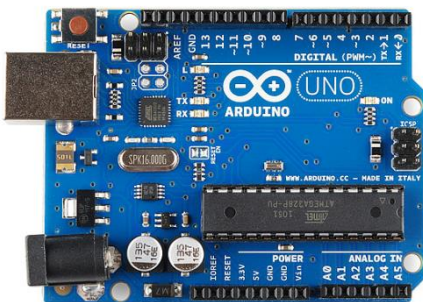


Figure 1 microcontrôleur Arduino

- Raspberry Pi (ou simplement Pi) : un micro-ordinateur monocarte développé au Royaume-Uni par la fondation Raspberry Pi. Il est basé sur un processeur ARM et est fourni avec du matériel et des logiciels libres.



Figure 2Raspberry

- **PIC** : une famille de microcontrôleurs fabriquée par Microchip Technology, utilisée dans une variété d'applications électroniques. Les PIC sont connus pour leur faible coût et leur facilité d'utilisation, ainsi que pour leur vaste bibliothèque de périphériques intégrés.
- **AVR** : une famille de microcontrôleurs développée par Atmel Corporation, maintenant une filiale de Microchip Technology. Les AVR sont connus pour leur faible consommation d'énergie, leur haute performance et leur programmation facile.



Figure 3AVR

- **STMicroelectronics STM32** : une famille de microcontrôleurs 32 bits couramment utilisée dans les applications industrielles, médicales et de l'automobile. Les STM32 offrent une faible consommation d'énergie, une haute performance et une grande flexibilité.

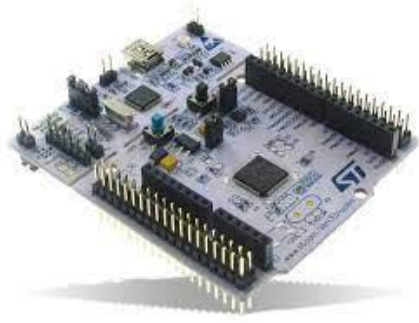


Figure 4 STMicroelectronics STM32

- **Texas Instruments MSP430** : une famille de microcontrôleurs ultra-basiques, à faible consommation d'énergie, souvent utilisée dans les applications de capteurs sans fil, les systèmes de surveillance et les appareils portables. Les MSP430 sont connus pour leur faible coût et leur faible consommation d'énergie.



Figure 5 Texas Instruments MSP430

- **La carte NodeMCU ESP32** utilise le module ESP-WROOM-32 contenant un microprocesseur double cœur fonctionnant en 32bits. Il intègre un émetteur-récepteur Wi-Fi ce qui lui permet de se connecter à des réseaux existants ou bien de mettre en place son propre réseau.

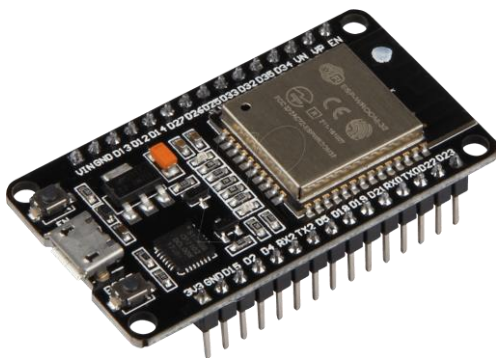


Figure 6 La carte NodeMCU ESP32

II.4 LA NAISSANCE DE L'I O T

Dans les années 1990, de nombreux concepts ont été élaborés et posent le socle de ce qui deviendra l'IoT, que ce soit Mark Weiser sur l'informatique omniprésente, ou encore Reza Raji sur le concept de spectre IEEE. Il décrit ce dernier comme le déplacement de petits paquets de données vers un grand ensemble de nœuds, dans le but de tout intégrer et automatiser, des appareils électroménagers à des usines entières. Le fondateur de l' IOT **Kevin Ashton** (M, s.d.)

Entre 1993 et 1997, plusieurs entreprises ont proposé des solutions comme Microsoft at Work ou Nouvelles NEST. Le domaine a pris de l'ampleur lorsque Bill Joy a envisagé la communication de dispositif à dispositif dans le cadre de son projet "Six Webs", présenté au Forum économique mondial de Davos en 1999

Cette même année, on attribue l'expression "Internet des objets" à **Kevin Ashton**, ingénieur britannique de Procter & Gamble qui l'utilise lors d'un discours. À ce moment-là, il considérait l'identification par radiofréquence (RFID) comme essentielle à l'Internet des objets, car il permettrait aux ordinateurs de gérer tous les objets individuellement. (hugh, 2004)

Au cours des dernières années, l'IoT est devenu l'une des technologies les plus importantes du 21e siècle : il améliore l'environnement physique des utilisateurs grâce à un système numérique qui enregistre, surveille et ajuste chaque interaction entre les choses connectées.

II.4.1 Fonctionnement d'un système l'IOT

L'Internet des objets (IoT) fonctionne principalement avec des capteurs et objets connectés placés dans/sur des infrastructures physiques. Ces capteurs vont alors émettre des données qui vont remonter à l'aide d'un réseau sans fil sur des plateformes IoT. Les informations sont ensuite analysées, classées et enrichies.

Les avantages de l'IoT sont nombreux. Voici quelques exemples :

- ✚ Accès facile
- ✚ La technologie sans fil transforme les villes en villes intelligentes
- ✚ Facilite la communication
- ✚ Économise de l'argent. Le nombre d'appareils IoT va augmenter à l'avenir, ce qui aidera les entreprises à économiser environ 1,2 billion de dollars rien qu'en productivité.
- ✚ Avantages commerciaux
- ✚ Productivité accrue

- ✚ Améliore votre efficacité grâce à la prise de décisions plus intelligentes et plus éclairées.
- ✚ Réduit les coûts de maintenance en remplaçant les maintenances inutiles par une maintenance prédictive plus efficace et personnalisée.
- ✚ Permet d'extraire les informations issues des données de l'IoT pour mieux gérer l'entreprise.
- ✚ Augmente la productivité et l'efficacité des opérations commerciales

a. Fonctionnement d'un système d'IOT dans une maison connectée.

Une maison connectée : est une maison équipée de dispositifs électroniques et d'appareils ménagers qui peuvent être contrôlés à distance par un smartphone ou un ordinateur. Les dispositifs peuvent inclure des thermostats intelligents, des serrures de porte intelligentes, des caméras de sécurité, des systèmes d'éclairage intelligents et des appareils électroménagers intelligents.

L'avantage principal d'une maison connectée est la possibilité d'automatiser et de contrôler divers fonctions domestiques, telles que l'éclairage, le chauffage, la climatisation, les serrures, les caméras de sécurité, les appareils électroménagers etc. grâce à une application ou à un système centralisé, les résidents peuvent contrôler ces fonctions depuis leur smartphone, leur tablette ou leur ordinateur, que ce soit à l'intérieur de la maison ou à distance. Une maison connectée offre également des fonctionnalités avancées, telles que la programmation des différentes tâches quotidiennes, la surveillance de la consommation d'énergie, l'intégration avec des assistants vocaux comme Amazon Alexa ou Google Assistant, et la possibilité de créer des scénarios personnalisés pour simplifier certaines actions.

Une alarme : est un système qui émet un signal sonore ou visuel pour avertir de la présence d'un danger ou d'une situation inhabituelle. Les alarmes peuvent être utilisées pour la sécurité à la maison, lutter contre le vol, les incendies, les inondations, les tremblements de terre, etc. Elles peuvent être installées dans des maisons, des bureaux, des magasins, des voitures et d'autres endroits où une alerte rapide est nécessaire en cas d'urgence (SHAKE, 2022).

Une maison : est un bâtiment destiné à être habité par des êtres humains. Elle peut être construite en différents matériaux tels que la brique, le béton ou le bois, et peut être composée de plusieurs pièces telles que des chambres, des salles de bains, une cuisine, un salon, etc. Les maisons peuvent être de tailles différentes, en fonction des besoins et des ressources de leurs occupants (BENINCÀ, 2013).

II.4.2 Milieu d'installations

Un système d'alarme peut être utilisé dans de nombreux endroits pour assurer la sécurité et la protection des biens et des personnes. Parmi le millier nous pouvons citer :

- **Dans les maisons** : Un système d'alarme domestique peut être installé pour protéger votre domicile contre les cambriolages, les intrusions et les incendies.
- **Dans les bureaux et les entreprises** : Les systèmes d'alarme sont essentiels pour assurer la sécurité des locaux commerciaux. Ils peuvent alerter en cas d'intrusion, de vol, de vandalisme ou de déclenchement de l'alarme incendie.
- **Dans les magasins et les commerces** : Pour prévenir les vols à l'étalage et protéger les marchandises, les magasins utilisent souvent des systèmes d'alarme avec des tags électroniques, des dispositifs antivols et des caméras de surveillance.
- **Dans les établissements scolaires** : Pour garantir la sécurité des élèves et du personnel, de nombreuses écoles utilisent des systèmes d'alarme pour les incendies, les intrusions et les situations d'urgence.
- **Dans les entrepôts et les usines** : Les systèmes d'alarme sont essentiels dans les installations industrielles pour prévenir les incendies, les fuites de gaz, les intrusions et les accidents.
- **Dans les places de parking** : Pour assurer la sécurité des véhicules et des usagers, de nombreux parkings utilisent des systèmes d'alarme avec des caméras de surveillance, des capteurs de mouvement et des alarmes sonores.

Il est important de choisir un système d'alarme adapté aux besoins spécifiques de chaque endroit et de s'assurer qu'il est correctement installé et entretenu pour garantir son bon fonctionnement.

CHAPITRE TROISIEME : PLANNING PREVISIONNEL DU PROJECT

III.1. INTRODUCTION

Dans ce chapitre nous allons parler en grande partie sur de le plan de notre projet ainsi que l'estimation de cout de ce projet informatique.

III.2. DEFINITION DE CONCEPT

III.2.1 Un projet

Du mot latin « **projectum** » de « **projicere** », en résumé, le mot « **projet** » voulait initialement dire « quelque chose qui vient avant que le reste ne soit fait » ou « jeter quelque chose vers l'avant » ; c'est ainsi, le projet peut être défini comme étant un ensemble d'activités qui sont prises en charge, dans un délai donné et dans les limites de ressources imparties, par des personnes qui y sont affectées dans le but d'atteindre des objectifs définis. (Yende, 2019)

Un projet est une entreprise temporaire initiée dans le but de fournir un produit, un service ou un résultat unique. (Debois, 2023) Un projet est une organisation temporaire, créée en vue de livrer un ou plusieurs produits du projet conformément à un Cas d'Affaire convenu. Cependant, le projet peut être appréhendé de plusieurs et selon différentes organisations :

- ❖ Selon la norme ISO 10006 (version 2003) « un projet est un processus unique qui consiste en un **ensemble d'activités coordonnées et maîtrisées**, comportant des dates de début et de fin, entrepris dans le but d'atteindre **un objectif** conforme à des exigences spécifiques, incluant des **contraintes** de délais, de coûts et de ressources ». La définition d'un projet comporte deux notions clés : **le projet est unique et le projet est temporaire**. (Yende, 2019)
- ❖ Selon Le PMBOK, référentiel du PMI, considère un projet comme une « entreprise temporaire décidée pour obtenir un produit ou un service unique ». L'unicité du produit entraîne l'unité des activités à mettre en œuvre. (Yende, 2019)
- ❖ Selon L'AFITEP définit un projet comme un « ensemble d'actions à réaliser pour satisfaire un objectif défini, dans le cadre d'une mission précise, et pour la réalisation desquelles on a identifié non seulement un début, mais aussi une fin » ; et introduit une distinction entre les projets d'ingénierie qui visent l'obtention d'un résultat pour un client, et les projets produit débouchant sur un modèle qui fera ensuite l'objet d'une fabrication répétitive. (Yende, 2019)

III.3. REALISATION D'UN PROJET

La succession des tâches pour réaliser un projet peut varier en fonction de la nature du projet et de sa complexité. Cependant, voici quelques étapes générales qui peuvent être appliquées à la plupart des projets :

1. **Définir le projet** : dans cette phase, il est important de clarifier les objectifs, les exigences et les ressources nécessaires pour atteindre ces objectifs.
2. **Planifier le projet** : cette phase implique l'élaboration d'un plan détaillé comprenant les différentes tâches, les échéances et les responsabilités.
3. **Affecter les ressources** : cela implique l'affectation des différentes ressources aux différentes tâches, telles que les membres de l'équipe, le budget, le temps, etc.
4. **Exécution** : c'est la phase d'exécution proprement dite du projet où les différentes tâches sont effectuées selon le plan établi. Il est important de surveiller régulièrement l'avancement du projet et de faire des ajustements si nécessaires.
5. **Contrôle de qualité** : cette phase consiste à vérifier que le travail réalisé répond aux normes et exigences de qualité définies.
6. **Livraison** : lorsque toutes les tâches sont terminées et que la qualité est conforme aux exigences, le produit final est livré.
7. **Évaluation** : après la livraison, il est important de procéder à une évaluation complète du projet pour identifier les points forts et les points faibles et pour fournir des recommandations pour de futurs projets similaires.

Ces étapes sont générales et peuvent être adaptées en fonction des exigences spécifiques du projet.

III.4. DETERMINATION DES OBJECTIFS

La conduite de projet est représentée comme une pyramide dont le sommet le système pilotage du projet au travers des trois types de gestion à mettre en œuvre : gestion du temps, gestions des ressources et gestion de la production. Pour atteindre les objectifs, il faut détermine toutes les tâches et que la phase constituant ce projet soient exécutées dans le temps et avec les moyens nécessaires. La connaissance des différentes tâches à accomplir ne suffit pas pour réaliser un projet. Il faut encore une parfaite connaissance de l'articulation permettant de le réaliser dans les conditions du coût et de délai imposé. Cependant son déroulement, vérifie constamment si le plan établi est respecté.

III.5. METHODE D'ORDONNANCEMENT

Il existe 3 méthodes d'ordonnancement généralement utilisées :

- La méthode en barre ou Diagramme de GANTT
- La méthode potentielle Métra (MPM) et
- La méthode Program Evaluation and Research Task (PERT)

Dans notre travail nous allons nous focaliser au diagramme PERT parce qu'elle nous permet de décrire l'enchaînement des tâches en tenant compte des contraintes d'ordonnancement qui le lient. Cette méthode introduit la notion des tâches fictives de durée égale à 0 au début et la fin, la tâche fictive de début reliant toutes les tâches sans prédécesseurs à la tâche fictive de fin reliée sans successeur.

III.6. DETERMINATION DE TACHES

La première phase pour établir un réseau PERT consiste à déterminer les tâches. Elle consiste à identifier et lister les tâches nécessaires à la construction effective du projet. Chaque tâche est associée à une durée estimée en unité de temps. Le tableau ci-après montre les différentes tâches de notre projet :

Tableau 1 : détermination de tache

<i>CODE</i>	<i>TACHE</i>	<i>DURE EN JOURS</i>	<i>ANTERIORRITE</i>
A	Ste savvy (étude de faisabilité)	3	-
B	Conception et architecture	1	A
C	Achat matériels	5	A
D	Implémentation du système	6	B
E	Sélection des composants	4	B
F	Connecter le surcircuit	2	C,I,D
G	Test du système	9	E,F
H	Correction des erreurs	5	-
I	Remplacement des matériaux bruite	8	H
J	Vérification et configuration du système	2	H
K	Installation du projet	3	I
L	Formation des utilisateurs	1	K,J

II.7. ESTIMATION DU COUT DE LA REALISATIONS DU PROJET

III.7.1. Main d'œuvre

Tableau 2 : Main d'œuvre

CODE	TACHE	DUREE EN JOURS	ANTERIORITE	NOMRES DE TRAVAILLEURS	CU en \$	CT en \$
A	Site savy (étude de faisabilité)	3	-	2	2	6
B	Conception et architecture	1	A	1	12	12
C	Achat matériels	5	A	1	2	10
D	Implémentation du système	6	B	1	3	18
E	Sélection des composants	4	B	2	1	4
F	Connecter le surcuit	2	C,I,D	1	4.5	9
G	Test du système	9	E,F	1	2	18
H	Correction des erreurs	5	-	1	1	5
I	Remplacement des matériaux bruire	8	H	1	2	16
J	Vérification et configuration du système	2	H	1	2	4
K	Installation du projet	3	I	2	2	6
L	Formation des utilisateurs	1	K,J	2	2	2
COUT TOTAL						110

III.7.2. Cout matériel

Tableau 3 : Cout matériel

NUMERO	DESIGATION	QUANTITE PRIX	UNITAIRE PRIX	TOTAL
1	Capteur de mouvement	6	10\$	60\$
2	Surmené	2	8\$	18\$
3	Capteur de proximité	15	5\$	75\$
4	Module GSM SIM800L	1	15\$	15\$
5	Buton	6	1\$	6\$
6	Mosfet	25	1\$	25\$
7	Cartes	10	5\$	50\$
8	Connecteur femelle arduino	10	1\$	10\$
9	Boitiers	10	5\$	50\$
10	Hacheur	10	5\$	50\$
11	Leds	12	0,5\$	6\$
12	Capteur de proximité	15	5\$	75\$
Total général				440\$

III.7.3. Cout global du projet

Tableau 4 : Cout global du projet

Numéro	Désignation	Montant
1	Main d'œuvre	110\$
2	Cout des matériels	440\$
Total général		550\$

III.8. ELABORATION DU GRAPHE PERT

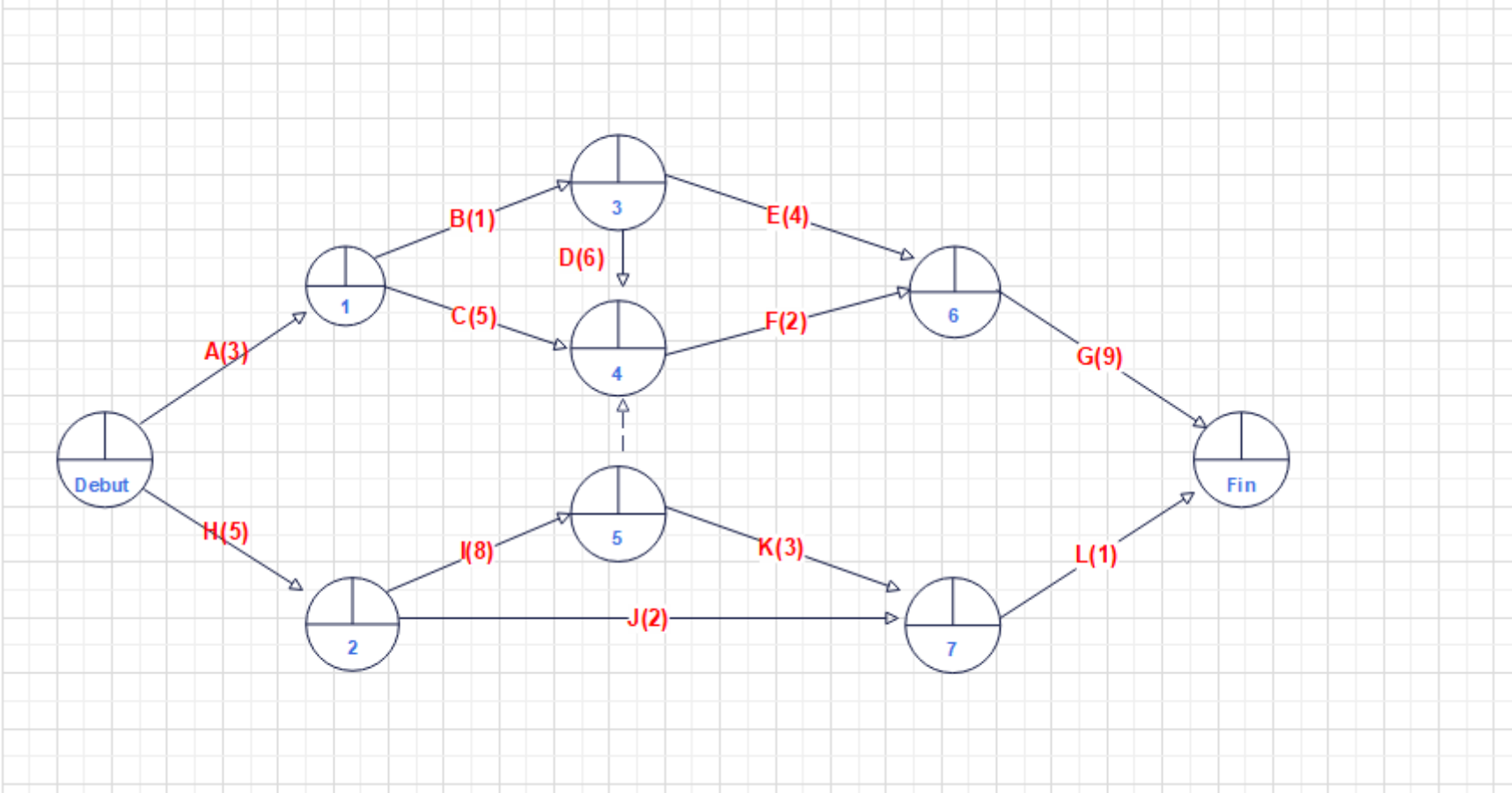


Figure 7: Graphe PERT

III.9. DETERMINATION DE LA DATE AU PLUS TOT ET LA DATE AU PLUS TARD, MARGE LIBRE MARGE TOTAL

a. La date au plus tôt d'un réseau PERT

Correspond à la date à laquelle une étape peut être atteinte au plus tôt. Elle s'obtient en ajoutant à la date au plus tôt de l'étape précédente, la durée de la tâche qui les sépare.

b. La date au plus tard d'un réseau PERT

Correspond à la date à laquelle une étape doit être atteinte au plus tard pour que la durée globale du projet reste minimum. Elle s'obtient en retirant de la date au plus tard de l'étape qui lui succède la durée de la tâche qui les relie :

$$A : 3 - 3 = 0$$

$$G : 24 - 9 = 15$$

$$B : 4 - 1 = 3$$

$$H : 5 - 5 = 0$$

$$C : 13 - 5 = 8$$

$$I : 13 - 8 = 5$$

$$D : 13 - 6 = 7$$

$$J : 16 - 2 = 14$$

$$E : 15 - 4 = 11$$

$$K : 16 - 3 = 13$$

$$F : 15 - 2 = 13$$

$$L : 24 - 1 = 13$$

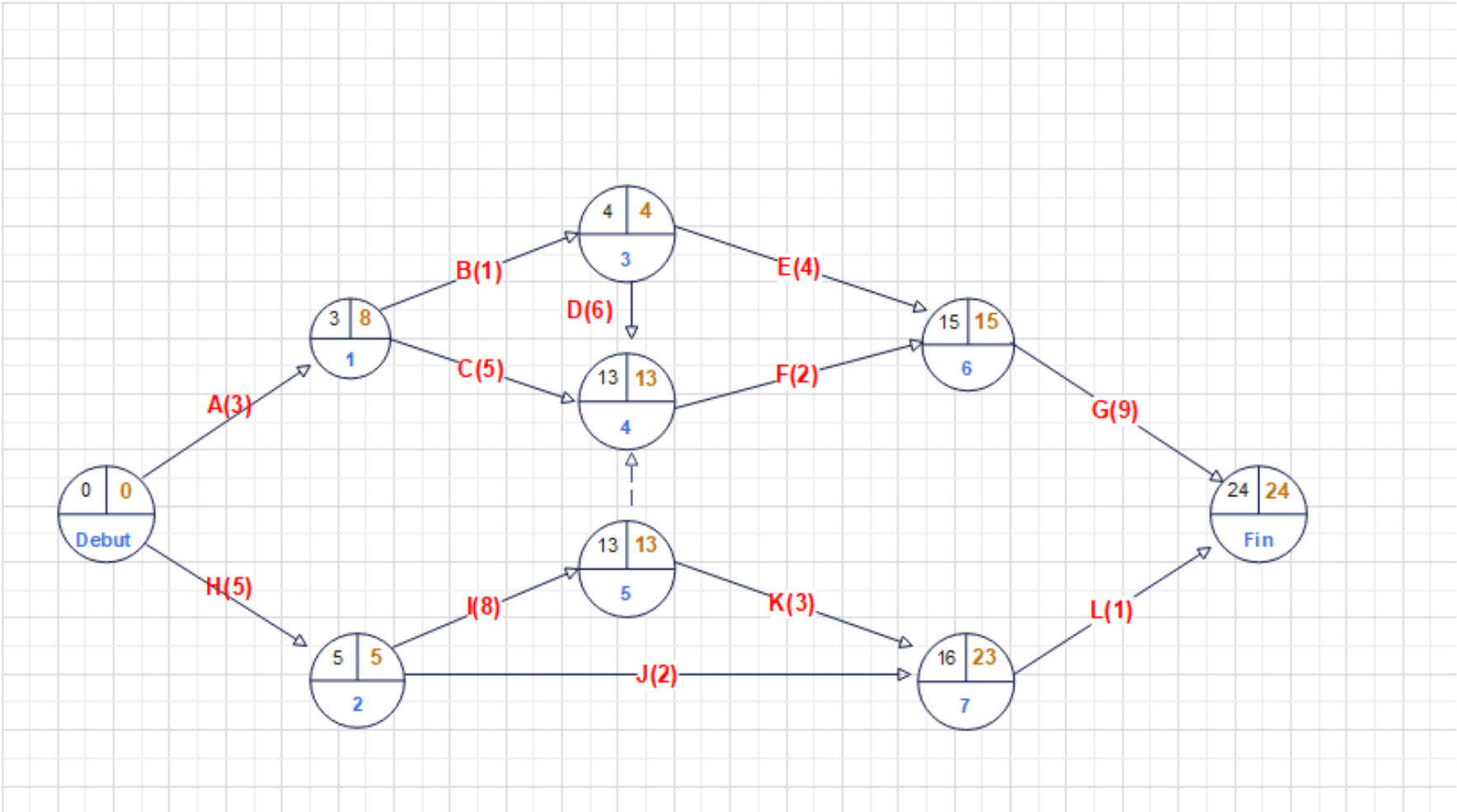


Figure 8: Date au plus tard d'un reseaux pert

c. Détermination de la marge libre

Marge d'une tâche : durée au plus tard (nœud suivant) – durée de la tâche – la date ou plus tôt (nœud précédent)

$ML = \text{Date au plus tard} - \text{date au plus tôt} - \text{durée}$

$$\text{Marge A} : 8 - 3 - 0 = 5$$

$$\text{Marge J} : 17 - 2 - 5 = 10$$

$$\text{Marge B} : 4 - 1 - 3 = 0$$

$$\text{Marge H} : 5 - 5 - 0 = 0$$

$$\text{Marge C} : 15 - 5 - 3 = 7$$

$$\text{Marge I} : 13 - 8 - 5 = 0$$

$$\text{Marge D} : 4 - 6 - 13 = 15$$

$$\text{Marge G} : 24 - 9 - 15 = 0$$

$$\text{Marge E} : 15 - 4 - 4 = 7$$

$$\text{Marge K} : 17 - 3 - 15 = 1$$

$$\text{Marge F} : 15 - 2 - 13 = 0$$

$$\text{Marge L} : 24 - 7 - 17 = 0$$

Les tâches **A, C, D, E, J, K** peuvent démarrer avec 1 jour de retard sans retarder le projet global.

Le chemin critique est la session de la tâche dont la marge est nulle [**B, F, H, I, G, L**]

d. Détermination de la marge totale

$MT = \text{Date au plus tôt} - \text{la date au plus tard}$

$$\text{Marge A} : 3 - 3 = 0$$

$$\text{Marge H} : 5 - 5 = 0$$

$$\text{Marge C} : 13 - 5 = 8$$

$$\text{Marge I} : 13 - 8 = 5$$

$$\text{Marge E} : 15 - 4 = 11$$

$$\text{Marge K} : 17 - 3 = 15$$

$$\text{Marge F} : 15 - 2 = 13$$

$$\text{Marge L} : 24 - 1 = 23$$

$$\text{Marge G} : 24 - 9 = 15$$

III.10. DETERMINATION DU CHEMIN CRITIQUE

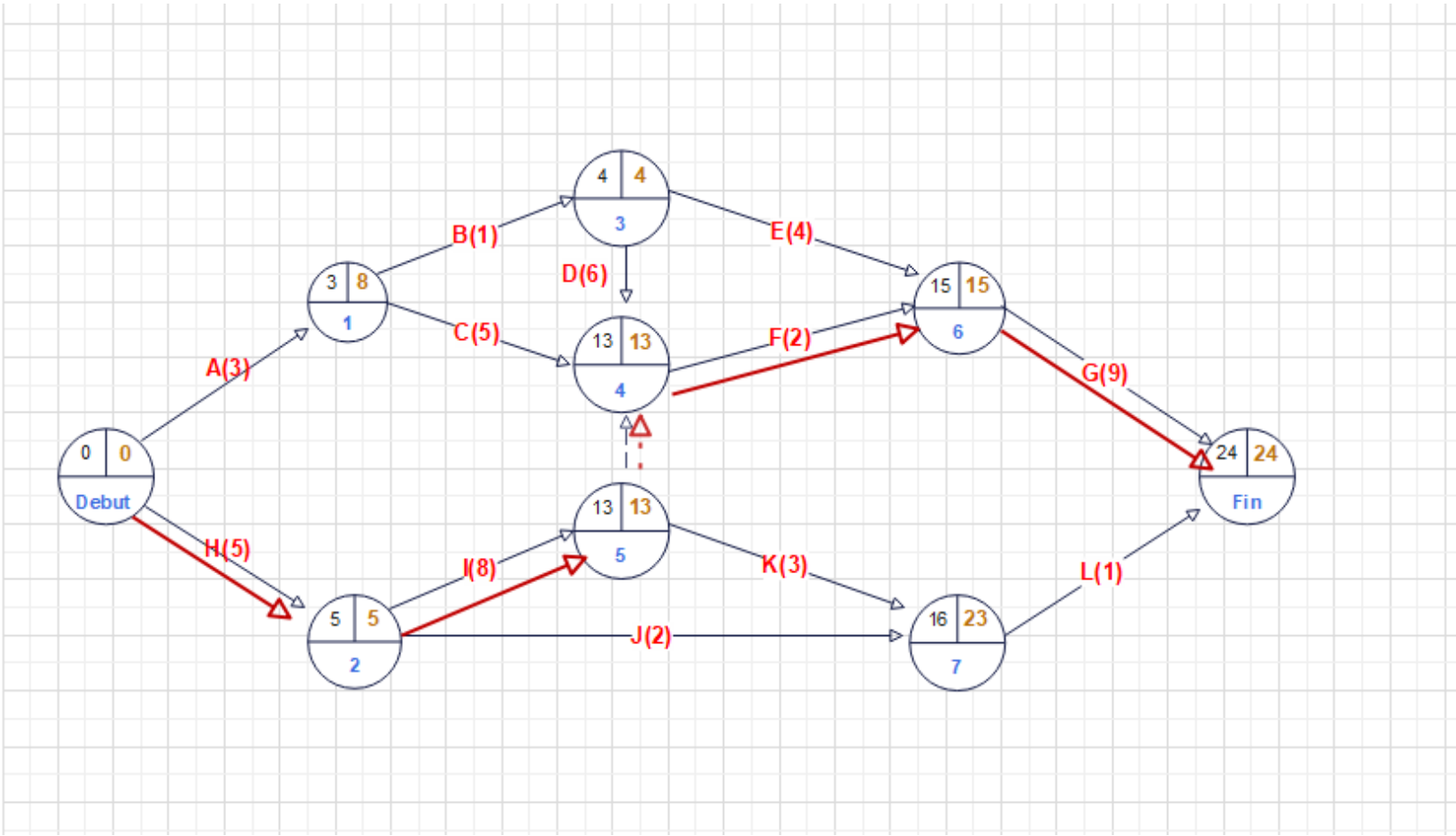


Figure 9: chemin critique

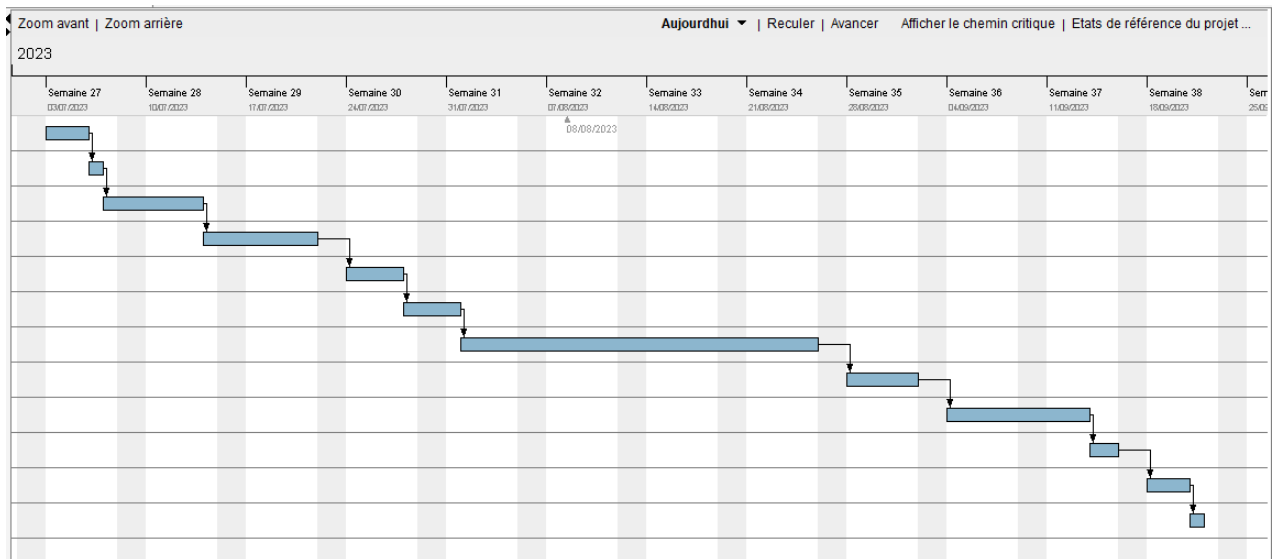
III.11. CALENDRIER DU PROJET

Tableau 5 : Calendrier du projet

Nom	Date de début	Date de fin
Site savy (étude de faisabilité)	03/07/2023	05/07/2023
Conception et architecture	06/07/2023	06/07/2023
Achat matériels	07/07/2023	13/07/2023
Implémentation du système	14/07/2023	21/07/2023
Sélection des composants	24/07/2023	27/07/2023
Connecter le surcuit	28/07/2023	31/07/2023
Test du système	01/08/2023	25/08/2023
Correction des erreurs	28/08/2023	01/09/2023
Remplacement des matériaux bruite	04/09/2023	13/09/2023
Vérification et configuration du système	14/09/2023	15/09/2023
Installation du projet	18/09/2023	20/09/2023
Formation des utilisateurs	21/09/2023	21/09/2023

III.12. DIAGRAMME DE GANTT

Tableau 6 : Diagramme de gantt



CHAPITRE QUATRIEME : PRESENTATION DU SYSTEME

IV.1 INTRODUCTION

Dans ce chapitre, nous présenterons le système de manière approfondie. Nous expliquerons en détail le fonctionnement, ses objectifs et les avantages qu'il offre. Nous aborderons également les différentes composantes du système, ainsi que leur rôle et leur interconnexion. Enfin, nous vous fournirons des exemples concrets pour illustrer comment le système peut être utilisé dans différents contextes. Notre objectif est de vous offrir une présentation complète et claire du système afin que vous puissiez en saisir tous les aspects et en tirer pleinement parti.

a. PRESENTATION LOGIQUE DU PROJECT

Cette présentation logique du projet permet de donner une vue d'ensemble claire du système, en mettant en évidence ses fonctionnalités, ses composants et son architecture, ainsi que les avantages qu'il apporte en termes de sécurité et de contrôle pour l'utilisateur.

🚦 Diagramme cas d'utilisation

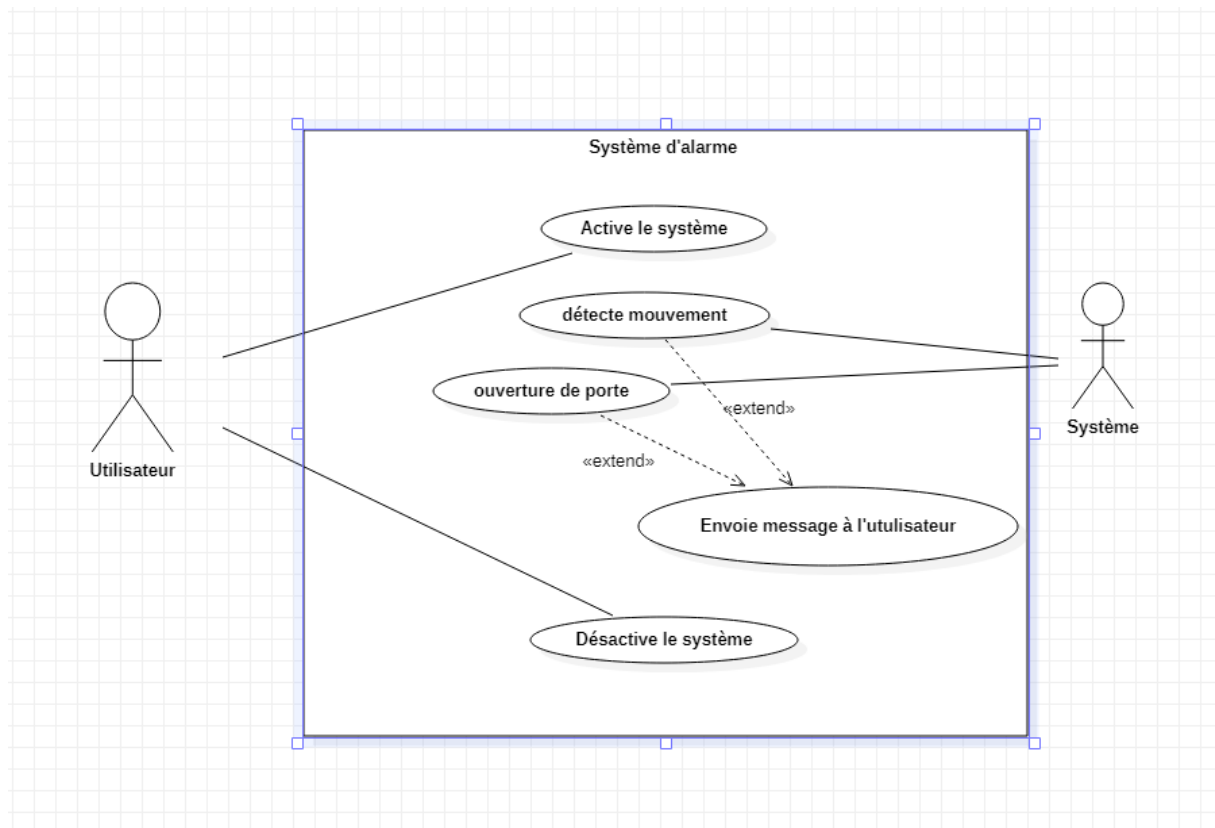


Figure 10: Diagramme cas d'utilisation

Un utilisateur peut activer le système

Le système peut détecter un mouvement, peut envoyer un message à l'utilisateur
 Un utilisateur peut désactiver le système

Diagramme de séquence

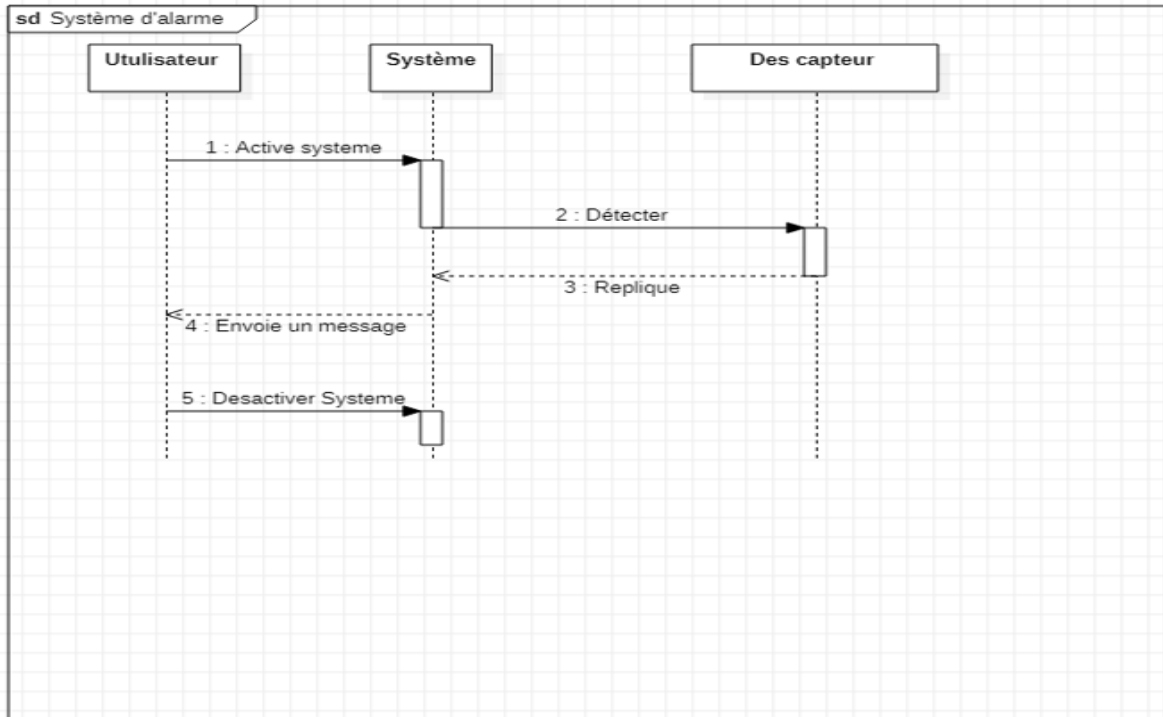


Figure 11 Diagramme de séquence

Un utilisateur peut activer le système

Le système peut détecter un mouvement, peut envoyer un message à l'utilisateur

Un utilisateur peut désactiver le système

IV.2 CHOIX DE L'ENVIRONNEMENT DU TRAVAIL

A. Environnement matériel

Au cours de la réalisation de notre application, nous avons utilisé les matériels suivants :

Tableau 7 : Environnement matériel

Appareil	Unité	Caractéristique
Ordinateur portable	Processeur	Intel(R) Core(TM) i7-5600U CPU @ 2.60GHz 2.59 GHz
	Mémoire RAM installée	8,00 Go (7,70 Go utilisable)
	Disque dur	500GB

	Ecran	1366 x 768
Téléphone portable	-	-
Free card	-	-
Imprimante 3D	-	-
Cura 3d	-	-
Proteus	-	-
Arduino, IDE	-	2.5 V
StarUML		4.0.1

- **Langage de programmation utilisé** GANTT IFTTT GH
- La méthode potentielle Métra (MPM) et
- La méthode Program Evaluation and Research Task (PERT)

B. Programmation

Pour réaliser notre projet, nous avons utilisé, ARDUINO ou C++ comme langage de programmation car il présente des qualités très nécessaires requises pour cette dernière.

C. Environnement logiciel

La réalisation de notre projet a été développé avec les outils suivants :

- ✓ **Système d'exploitation** : Microsoft Windows 11 64bits
- ✓ **Free card** : un logiciel de conception assistée par ordinateur(CAO) plus avancé qui permet de concevoir des modèles 3D complexes.
- ✓ **Cura 3d** : un logiciel chargé de réglage pour l'imprimante
- ✓ **Imprimante 3D artillery sidewinderx2.**
- ✓ **Proteus** : un logiciel de simulation électronique, ou outil très puissant utilisé par les ingénieurs en électronique pour concevoir, tester et déboguer des circuits électroniques.
- ✓ **Arduino, IDE** : c'est un langage de programmation basé sur Wiring (une version simplifiée de C++) et offre une interface conviviale pour écrire et télécharger le code sur la carte Arduino.

IV.3 DOCUMENTATION DE L'APPLICATION

Notre système d'alarme utilise un système de GSM qui fonctionne comme une alarme anti-intrusion ordinaire. Il est doté d'un détecteur d'ouverture et d'un détecteur de mouvement. Il fonctionne à l'aide d'un module de communication qui intègre une puce à mémoire sur laquelle

s'enregistrent un certain nombre de numéros téléphoniques à appeler en cas d'alerte. L'alarme GSM est équipée d'un transmetteur téléphonique qui utilise le réseau GSM et vous envoie une alerte en cas de tentative d'intrusion. En cas d'urgence si nécessaire, on peut désactiver ou activer manuellement notre système, notre système comporte deux boutons qui fonctionnent comme suit : boutons SOS c'est donné un arrêt et le bouton A/D ce pour activer et désactiver les systèmes, ce possible aussi d'activer les systèmes à distance. Pour l'activer à distance on envoie un message au système en utilisant le téléphone, et on écrit le message comme suit :

- **#Active** : pour activer les systèmes
- **#Désactive** : pour désactiver les systèmes

IV.3.1 les outils utilisés

- ✓ **Nodemcu** : est une carte de développement basée sur le module ESP8266. Elle est équipée d'un microcontrôleur et d'un module Wi-Fi intégré. Le capteur de mouvement ou PIR sensor est un capteur qui détecte les mouvements en mesurant les changements de température infrarouge dans son champ de vision

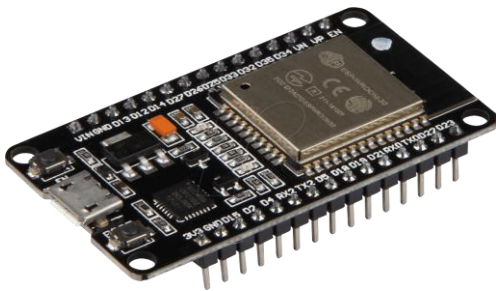


Figure 12 Nodemcu

- ✓ **Capteur de mouvement** : Un capteur de mouvement est un dispositif électronique qui détecte les mouvements dans une zone donnée et déclenche une action en réponse.



Figure 13 Capteur de mouvement

- ✓ **Mosfet** : est un composant électronique qui permet de contrôler la tension et le courant dans un circuit électrique.

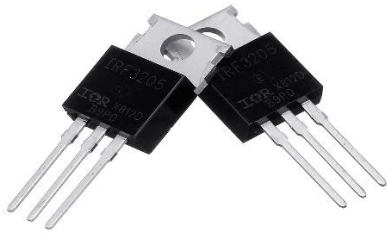


Figure 14 Mosfet

- ✓ **Une sirène** : est un dispositif électronique qui produit un son fort et strident pour alerter les gens en cas d'urgence ou de danger. Les sirènes sont souvent utilisées dans les systèmes d'alarme incendie et de sécurité.



Figure 15 Sirène

- ✓ **Un bouton** : est un dispositif électronique qui permet de contrôler un appareil ou un système. Les boutons sont souvent utilisés pour allumer ou éteindre des lumières, des ventilateurs et d'autres appareils électriques.



- ✓ **Les LEDs** : sont des diodes électroluminescentes qui produisent de la lumière lorsqu'elles sont traversées par un courant électrique. Les LEDs sont souvent utilisées pour l'éclairage domestique et commercial en raison de leur faible consommation d'énergie et de leur longue durée de vie.

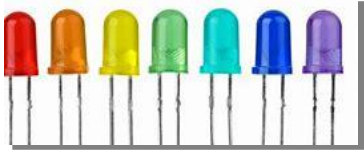


Figure 16Leds

- ✓ **Le module GSM SIM 800L** : est un mini module qui fournit des données 2G GSM et GPRS. Il est de petite taille et consomme peu d'énergie. Deux fois la taille d'une pièce de monnaie et le courant de travail en mode veille est de 1 mA. Il utilise une interface de communication série, supporte les commandes AT avancées 3GPP TS 27.007, 27.005 et SIMCOM. Il prend également en charge la technologie A-GPS, qui aide à maintenir la position interne du réseau cellulaire. Compatible avec Arduino Uno, Arduino Mini, Raspberry Pi. Une mini antenne GSM est incluse, mais une alimentation externe est nécessaire. (sales, 2023)



Figure 17GSM

- ✓ **Les capteur d'obstacle** : dispositifs utilisés pour détecter la présence d'obstacles physiques dans leur environnement.

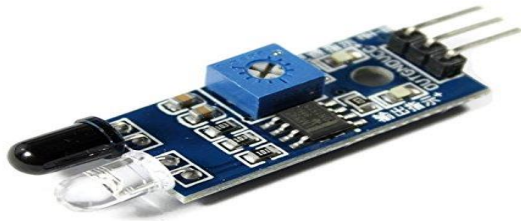


Figure 18: Capteur d'obstacle

IV.3.2 Fonctionnement du système

Nôtres système pour la sécurité d'une maison conçue pour détecter et signaler les intrusions ou les ouvertures des portes, et conçue de la manière suivant :

Illustration par une image

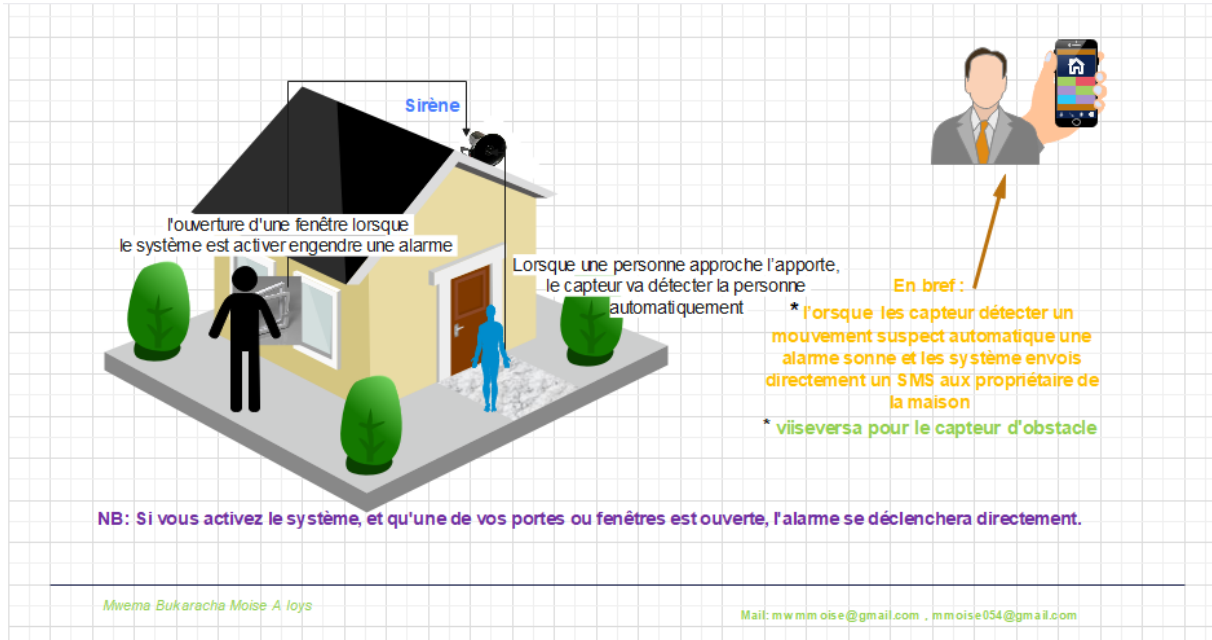


Figure 19: Illustration du projet

L'architecture de nôtre système d'Alarme avec les composant

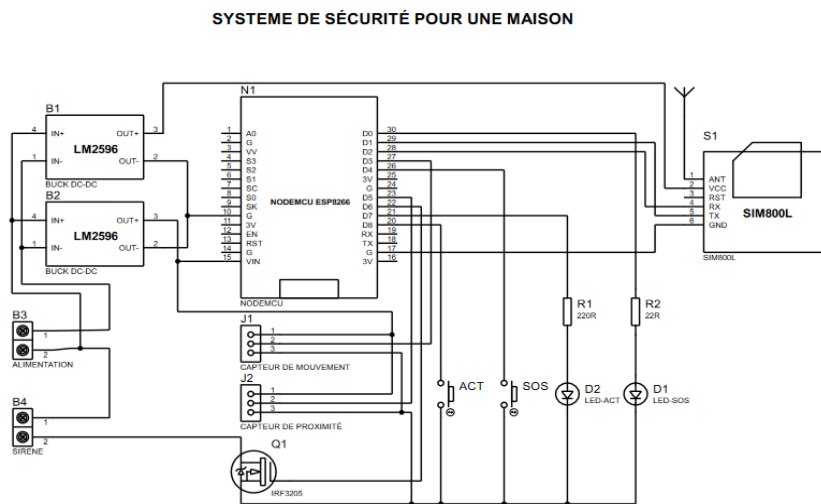


Figure 20 Architecture de nôtre système

Sheema électrique de nôtre système

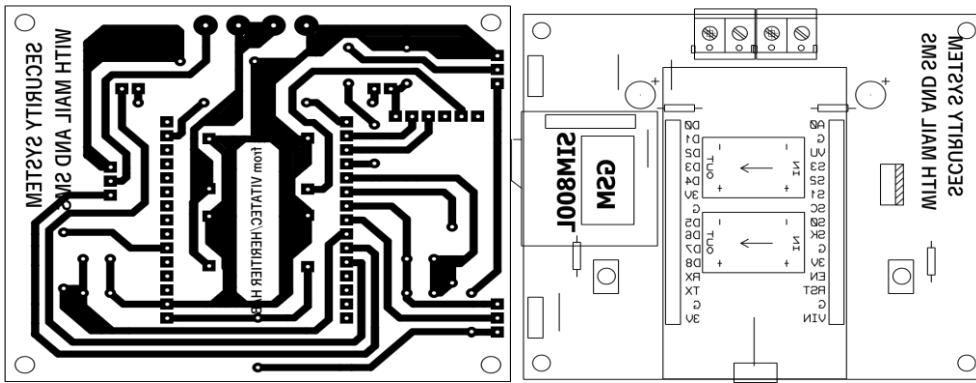


Figure 21shema Electric

Schéma avec les composant dans la boîte



Figure 22Schéma avec les composant

Capteur de proximité

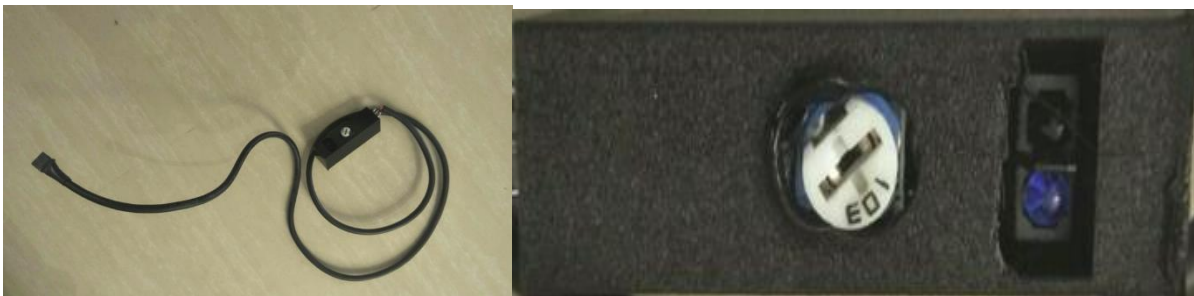


Figure 23Capteur de proximité

Capteur de mouvement



Figure 24 Capteur de mouvement

Sirène



Figure 25 Sirène

Code source

```

1  /*
2  | Heritier Hab
3  | sending gsm message from security system
4  */
5
6  #define _SS_MAX_RX_BUFF 300
7  #include <SoftwareSerial.h>
8
9  #include <string>
10
11 #define TX    D1
12 #define RX    D2
13 #define capt1 D3
14 #define capt2 D5
15 #define siren D7
16 #define butt_R D6
17 #define butt_L D4
18 #define LedR  D0
19 #define LedL  D8
20
21 String numero = "+243808769813";//ecrite en eeprom
22
23 SoftwareSerial sim800(TX, RX);
24
25 bool    action = 0;
26 static String receipt;
27 String numSMS,
28 |      textSMS, stack[4][2];
29
30 uint8_t newSMS, count=0;
31 int pos=-1;
32
33 unsigned long temps ;
34 bool siren_action;
35

```

Figure 26 Code source

```

unsigned long temps ;
bool siren_action;

void setup() {
  //unitialisation des communications series
  Serial.begin(19200);
  sim800.begin(38400);
  pinMode(capt1,INPUT);
  pinMode(capt2,INPUT);
  pinMode(butt_R,INPUT_PULLUP);
  pinMode(butt_L,INPUT_PULLUP);
  pinMode(LedR,OUTPUT);
  pinMode(LedL,OUTPUT);
  pinMode(siren,OUTPUT);
  Serial.println("\t\t Begin Setup \n");
  sim800.println("AT+CLTS=1;&W"); updateGSM(1);
  //sim800.println("AT+CNMI=1,1,0,1;&W"); updateGSM(1);
  sim800.println("AT+CNMI=1,2,0,0,0"); updateGSM(1);
  sim800.println("AT+GSMBSY=1"); updateGSM(1);
  sim800.println("AT+CMGDA=\"DEL ALL\""); updateGSM(1);
  sim800.println("AT+CMGF=1"); updateGSM(1);
  updateGSM(1);
  Serial.println("\t\t End of Setup \n");
}

void loop() {
  lectPins();
  updateGSM(1);
  if ((millis() - temps < 5000) && (millis() > 5000)) siren_action = 1;
  else siren_action = 0;

  digitalWrite(siren, siren_action);
  digitalWrite(LedL, siren_action);
  digitalWrite(LedR,action);
}

```



```

63     digitalWrite(siren, siren_action);
64     digitalWrite(LedL, siren_action);
65     digitalWrite(LedR, action);
66     send();
67 }
68 }
69
70
71 // Lecture des boutons et des capteurs
72 void lectPins(){
73     // Lecture du bouton d'activation
74     if (!digitalRead(butt_L)) {
75         delay(500);
76         digitalWrite(siren, LOW);
77         action = !action;
78         if (action) {
79             //digitalWrite(LedR,HIGH);
80             Serial.println("Activation par bouton");
81             sendSMS(numero, "ACTIVER");
82         }
83         else {
84             //digitalWrite(LedR,LOW);
85             Serial.println("Desactivation par bouton");
86             sendSMS(numero, "DESACTIVER");
87         }
88     }
89     // Lecture du bouton SOS
90     if (!digitalRead(butt_R)) {
91         delay(500);
92         temps = millis();
93         sendSMS(numero, " sos manuel active");
94     }
95     // Lecture des capteurs
96     if (action) {
97         if (!digitalRead(capt1)) {

```

0

```

93         sendSMS(numero, " sos manuel active");
94     }
95     // Lecture des capteurs
96     if (action) {
97         if (!digitalRead(capt1)) {
98             temps = millis();
99             sendSMS(numero, " detection sur capteur 1");
100         }
101         if (digitalRead(capt2)) {
102             temps = millis();
103             sendSMS(numero, " detection sur capteur 2");
104         }
105     }
106 }
107 // Actualisation de la comm avec le GSM
108 void updateGSM(bool sta) {
109     delay(10);
110     recept = "";
111     while (Serial.available()) {
112         sim800.write(Serial.read());
113     }
114     if(sim800.available()){
115         while (sim800.available())
116             recept = sim800.readString();
117         //Serial.println(recept);
118         int start = recept.lastIndexOf('#')+1;
119         String msg = recept.substring(start);
120         Serial.println(msg);
121         msg.toUpperCase();
122         if (msg.startsWith("ACT")) { // activation par client
123             action = 1;
124             sendSMS(numero, "ACTIVE");
125         }
126         else if(msg.startsWith("DES")) { // desactivation par client
127             action = 0;

```

0


```

126     else if(msg.startsWith("DES")) { // desactivation par client
127         action = 0;
128         sendSMS(numero, "DESACTIVE");
129     }
130 }
131 }
132
133 // Envoi des SMS
134 void send() {
135     if(pos > 0){
136         delay(10);
137         pos--;
138         // Serial.println("\nEnvoi d'un message au \numero : " + stack[pos][0]+" en memoire "+String(pos));
139         sim800.println("AT+CMGF=1"); updateGSM(1);
140         sim800.print("AT+CMGS=\");
141         sim800.println(stack[pos][0]+ "\");
142         delay(10); updateGSM(1); delay(10);
143         sim800.println(stack[pos][1]);updateGSM(1);
144         sim800.write(26); updateGSM(1);
145         /*while(!recept.startsWith("+CMGS"))||
146            (!recept.startsWith("ERROR"))){
147             delay(2);
148             updateGSM(1);
149         }*/
150     }
151     if(pos < -1)
152         pos = -1;
153     return;
154 }
155 void sendSMS(String num, String sms) {
156     if(pos < 0)
157         pos = 0;
158     stack[pos][0] = num;
159     stack[pos][1] = sms;
160     if(pos < 4)

```

Code for 64-bit

```

148         updateGSM(1);
149     }*/
150 }
151 if(pos < -1)
152     pos = -1;
153 return;
154 }
155 void sendSMS(String num, String sms) {
156     if(pos < 0)
157         pos = 0;
158     stack[pos][0] = num;
159     stack[pos][1] = sms;
160     if(pos < 4)
161         pos++;
162 }
163

```

CONCLUSION GENERALE

Nous voici au terme de notre travail de mémoire, porta sur la conception et la mise en place d'un système d'alarme pour la sécurité d'une maison.

La sécurité d'une maison est une priorité, et la mise en place d'un système d'alarme est un excellent moyen de dissuader les cabrioleurs et de protéger votre foyer. Il existe de nombreuse système d'alarme plus complexes avec de surveillance professionnelle. Avant de faire votre choix, il est important de prendre en compte vos besoins spécifiques de sécurité.

Nôtres travail a été subdivisé en quatre chapitres : le premier chapitre intitulé introduction général où nous avons présenté le problème, les objectifs, le choix et l'intérêt de notre sujet ainsi que la méthodologie utilisée dans ce travail. Le deuxième a porté sur la revue de la littérature dans ce chapitre nous avons présenté les différents travaux qui ont parlé un peu sur notre sujet de recherche, l'étude théorique sur notre sujet. Le troisième a porté sur le planning prévisionnel dans ce chapitre nous avons présenté le plan de notre projet comment est la succession des différentes tâches pour arriver à la réalisation de notre projet ainsi que l'estimation de différents coûts liés à ce projet. Et le dernier a été la Présentation de la solution dans ce chapitre nous avons présenté notre réalisation l'installation de nôtres système d'alarme pour la sécurité d'une maison.

Nous ne pouvons pas prétendre avoir été minutieux sur la question de la sécurité à domicile. Toutefois, compte tenu de ce qui précède, nous pensons avoir relevé le défi que nous soumettre.

RECOMMANDATION

Pour la conception et la mise en place d'un système d'alarme pour la sécurité d'une maison, voici quelques recommandations :

- 1. Évaluation des besoins :** Commencez par évaluer les besoins spécifiques de votre maison en termes de sécurité. Pensez aux points d'entrée susceptibles d'être ciblés par les intrus, tels que les portes, les fenêtres et les accès secondaires.
- 2. Choix des capteurs :** Sélectionnez les capteurs adaptés à votre domicile. Cela pourrait inclure des détecteurs d'ouverture de porte/fenêtre, des détecteurs de mouvement, des capteurs de bris de vitre, et des capteurs de fumée ou de monoxyde de carbone.
- 3. Installation professionnelle :** Il est recommandé de faire appel à un professionnel pour l'installation du système d'alarme. Ils pourront vous conseiller sur les meilleurs emplacements pour les capteurs et s'assurer que tout est correctement installé.
- 4. Système de surveillance :** Optez pour un système de surveillance qui vous permettra de surveiller votre maison à distance. Cela peut inclure des caméras de sécurité, un système de contrôle à distance via une application mobile, ou un service de surveillance professionnelle.
- 5. Signal d'alarme fort :** Assurez-vous que le signal d'alarme est suffisamment fort pour attirer l'attention des voisins ou des passants en cas d'intrusion. Cela dissuadera les intrus et leur donnera moins de temps pour agir.
- 6. Liaison avec les autorités locales :** Si possible, liez votre système d'alarme aux autorités locales (police, pompiers, etc.) afin qu'ils puissent être informés en cas d'urgence.
- 7. Système d'alerte :** Optez pour un système d'alerte qui vous informera immédiatement en cas d'activité suspecte ou d'intrusion. Cela peut se faire par le biais d'une notification sur votre téléphone, d'un appel téléphonique automatique ou d'un SMS.
- 8. Maintenance régulière :** N'oubliez pas de faire entretenir votre système d'alarme régulièrement pour vous assurer qu'il fonctionne correctement et qu'il reste à jour avec les dernières technologies de sécurité.

En suivant ces recommandations, vous devriez être en mesure de mettre en place un système d'alarme efficace pour la sécurité de votre maison.

BIBLIOGRAPHIE

- Amal., B. (2019). *Conception et réalisation d'un système*.
- Benchmark. (2020, 07 13). *journaldunet.fr*. Consulté le 06 jeudi, 2023, sur <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-de-l-iot/1440684-microcontroleur-definition-et-composants/>
- BENINCÀ, A. (2013, mai 29). *habitat bulles*. Consulté le mai 24, 2023, sur <https://habitat-bulles.com/cest-quoi-1-maison/>, <https://www.cairn.info/revue-rue-descartes-2004-1-page-104.htm>
- Debois, F. (2023, 06 vendredi). *Qu'est-ce qu'un projet ?* Récupéré sur cegos: <https://www.cegos.fr/ressources/mag/projet/methodes-et-outils/quest-ce-quun-projet>
- EUROPOL. (2023, 06 vendredit). *Europol, « Serious and Organised Crime Threat Assessment 2020 »*. Récupéré sur Évaluation de la menace liée aux crimes graves et à la criminalité organisée (SOCTA): <https://www.europol.europa.eu/publications-events/main-reports/socta-report>
- Hayat, B. (2018). *conception et réalisation d'un système d'alarme intelligent*.
- Hayat, B. (2023, avrirs 03). *conception et réalisation d'un système d'alarme intelligent*.
- hugh, J. m. (2004, jul 1). *WERED*. Consulté le 06 vendred, 2023, sur <https://www.wired.com/2004/07/shoppers/>
- Lejeune, O. (2023). *Position libre, Apprendre l'électronique et construire des robots*. Consulté le 06 vendredi, 2023, sur <https://www.positron-libre.com/electronique/arduino/arduino.php>
- LIGODI, p. (2022, avri lund 04). *Justice populaire en RDC: quatre voleurs présumés brûlés vifs à Bukavu*. Récupéré sur actualite: <https://actualite.cd/2022/04/04/justice-populaire-en-rdc-quatre-voleurs-presumes-brules-vifs-bukavu>
- LIGODI, p. (2022, sep 18). *RDC-Beni: un présumé voleur lynché par la population*. Récupéré sur actualite.cd: <https://actualite.cd/2022/09/18/rdc-beni-un-presume-voleur-lynche-par-la-population>
- M, J. (s.d.). *historyofinformation*. Consulté le 06 JEUDI, 2023, sur <https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=3411>
- macrotrends. (2020, 06 vendredi). *macrotrends*. Récupéré sur Taux de criminalité et statistiques aux États-Unis 1990-2023: <https://www.macrotrends.net/countries/USA/united-states/crime-rate-statistics>
- Maridet, A. (2023, 04 06). *habitatpresto*. (Un proche (un voisin, un collègue, un ami...) a récemment été victime d'un cambriolage ?) Consulté le mai lundi, 2023, sur

<https://www.habitatpresto.com/mag/electricite/alarme-domotique/proteger-cambriolages>

Mohammed, M. G. (20121). Etude et réalisation d'un système de détection à base d'une carte arduino pour le contrôle d'un lieu communicant. p. 15.

Mr KETREB Issad, M. L. (11 juillet 2019). *Conception et réalisation d'un système de sécurité pour une maison à base de communication Arduino GSM.*

Muncaster, P. (2022, 11 11). *Dix mesures clés à adopter après une brèche de données.* Récupéré sur welivesecurity: <https://www.welivesecurity.com/fr/2021/11/11/dix-mesures-cles-breche-de-donnees/>

OCI. (2023). *I. L'IoT : connecter les objets pour récolter des données et communiquer des informations.* (oracle) Consulté le mai vendredi, 2023, sur <https://www.oracle.com/fr/internet-of-things/definition-internet-of-things-iot/>

sales. (2023, juillet 20). *yopilab.com.* Récupéré sur youpilab.com: <https://yopilab.com/components/product/module-gsm-rouge-sim800l>

SHAKE. (2022, janvier 25). *A quoi ça sert un système d'alarme?* Consulté le mai mercredi, 2023, sur <https://www.s-h-a-g.fr/a-quoi-ca-sert-un-systeme-dalarme-273/>

WREHE. (2002-2023). *Qu'est-ce que la méthode PERT, en gestion de projet ? Wrike.* Consulté le mai jeudi/26, 2023, sur <https://www.wrike.com/fr/project-management-guide/faq/quest-ce-que-la-methode-pert-en-gestion-de-projet/>

Yende, R. G. (2019). *COURS DE METHODES DE CONDUITE DES.* Congo-Kinshasa.: HAL Id: cel-02004689.

