



INSTITUT SUPERIEUR POLYTECHNIQUE DE MADAGASCAR

Parcours : ELECTRONIQUE, SYSTEMES INFORMATIQUES ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE
(ESIIA 4) ET

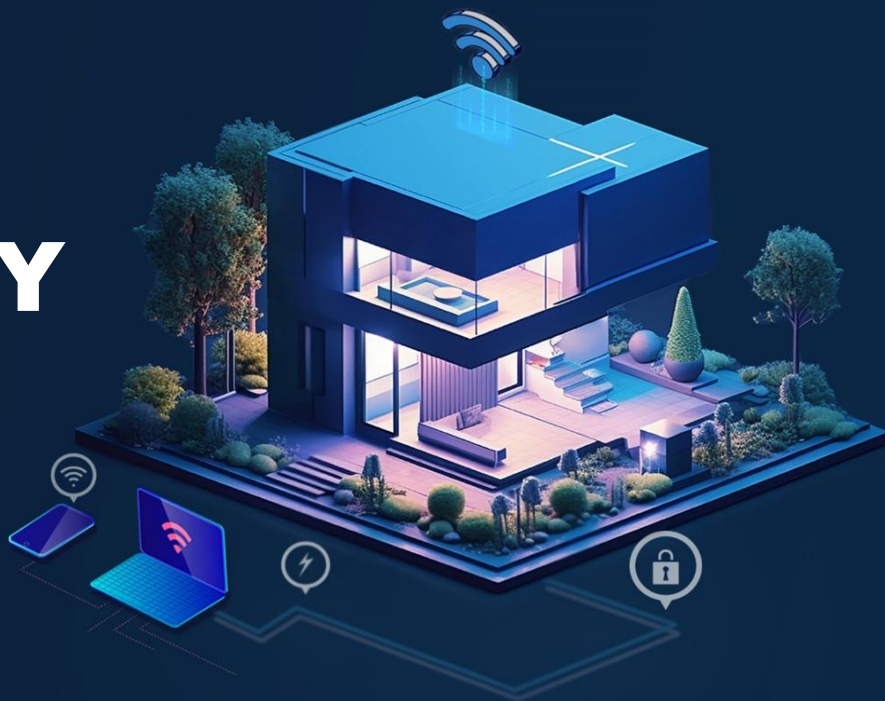
INFORMATIQUE, MULTIMEDIA, TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION ET DE LA
COMMUNICATION (IMTICIA 4)

HOUSE SECURITY

Smart Security System

The future technology

Project 3.0



Membre du Groupe :

- MANOHISOA Fandresena Lionel (ESIIA 4 N° 30)
- RAKOTOARIHANTA Lucas (ESIIA 4 N° 07)
- RAZANAKOTO Nampoina (ESIIA 4 N° 20)
- RAZAKANAIVO Rija Herizo (ESIIA 4 N° 27)
- RANDRIAMAMPIANINA Santatra Fanambinantsoa (ESIIA 4 N° 31)
- HERIVONONA Tafita Liantsoa (IMTICIA 4 N° 19)





REMERCIEMENTS

Nous souhaitons avant tout remercier Dieu notre Créateur car, avec son aide, nous avons toujours eu la force, le courage et la santé qui nous ont permis de réaliser ce projet.

Nous tenons à exprimer toutes nos reconnaissances à Monsieur RABOANARY Julien Amédée, le recteur de l'Institut Supérieur Polytechnique de Madagascar.

Nous tenons également à remercier :

- Tout le Corps Enseignant et Personnel Administratif de l'ISPM ;
- Nos collègues étudiants de l'ISPM ;
- Nos chers parents et toute nos familles, qui étaient toujours présent pour le soutien moral et matériel durant nos années d'étude et
- Tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à réaliser ce projet.

Du fond du cœur, merci à tous et que Dieu vous bénisse.



LISTE DES ABREVIATIONS

CSS	Cascading Style Sheets
ECMA	European Computer Manufacturers Association
ESIIA	Electronique, Systèmes Informatiques et Intelligence Artificielle
GPIO	General-Purpose Input/Output
HTML	HyperText Markup Language
I2C	Inter-Integrated Circuit
IDE	Integrated Development Environment
IOT	Internet des objets
ISPM	Institut Supérieur Polytechnique de Madagascar
PIC	Peripheral Interface Controller
RFID	Radio-Frequency Identification
SPI	Serial Peripheral Interface
UI	Interfaces utilisateur
UML	Unified Modeling Language
USB	Universal Serial Bus
W3C	World Wide Web Consortium
WIFI	Wireless Fidelity



LISTE DES FIGURES

Figure 1: Module Arduino.....	7
Figure 2 : Arduino Wi-Fi ESP32.....	8
Figure 3 : Relais	10
Figure 4 : Carte RFID Et Lecteur RFID.....	12
Figure 5 : Capteur gaz	14
Figure 6 : Logo UML	15
Figure 7 : Interface IDE Arduino	16
Figure 8 : Logo HTML.....	16
Figure 9 : Logo CSS 3.....	17
Figure 10 : Logo Javascript.....	17
Figure 11 : Logo React.....	18
Figure 12 : Logo Processing.....	18
Figure 13 : Interface Processing IDE	19
Figure 14 : Schéma du montage d'un système de commande à distance d'une lampe.....	22
Figure 15 : Schéma du montage d'un système de scan de carte RFID	24
Figure 16 : Schéma du montage d'un système de scan de carte RFID	24
Figure 17 : Schéma du montage d'un système de détecteur de fumée ou gaz	26
Figure 18 : Interface d'accueil de l'application web.....	29
Figure 19 : Interface About de l'application web.....	29



SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
Partie I : PRESENTATION GENERALE	2
<i>Chapitre 1 : PRESENTATION DE L'I.S.P.M.</i>	<i>3</i>
<i>Chapitre 2 : PRESENTATION DU PROJET</i>	<i>4</i>
Partie II : MATERIELS, METHODES, RAPPELS THEORIQUES	5
<i>Chapitre 3 : COMPOSANTS ET MATERIELS ELECTRONIQUES UTILISES.....</i>	<i>6</i>
<i>Chapitre 4 : METHODES ET TECHNOLOGIES INFORMATIQUES UTILISES.....</i>	<i>16</i>
Partie III : CONCEPTION ET REALISATION DU PROJET	21
<i>Chapitre 5 : RESULTATS OBTENUS.....</i>	<i>22</i>
<i>Chapitre 6 : DISCUSSIONS.....</i>	<i>30</i>
CONCLUSION.....	32
BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE	I
TABLE DES MATIERES	II



INTRODUCTION

À l'ère numérique actuelle, l'avènement de la technologie a transformé notre mode de vie de manière significative. Dans cette ère de connectivité inégalée, l'émergence de la domotique s'impose comme une révolution dans la gestion et l'optimisation des espaces de vie. Notre projet ambitieux, "HOUSE SECURITY", s'ancre dans cette révolution, visant à créer un écosystème intelligent, sécurisé où la technologie fusionne harmonieusement avec la vie quotidienne.

La domotique offre bien plus que des gadgets électroniques sélectionnés. Elle est l'intégration de la technologie dans les tâches et les systèmes quotidiens d'une maison, offrant des avantages tels que la sécurité renforcée, l'efficacité énergétique et le confort amélioré. Ce projet consiste à concevoir une solution qui intègre des dispositifs, des capteurs intelligents, d'algorithmes avancés et des logiciels pour créer un environnement résidentiel interactif et connecté. En générale, ce projet nous permettra d'explorer divers aspects de la domotique, notamment la gestion de l'énergie, la sécurité, la connectivité, la facilité d'utilisation et l'automatisation des tâches courantes. En somme, notre objectif est de faire en sorte que notre maison devienne notre alliée, anticipant nos besoins et simplifiant notre vie quotidienne.

Dans ce mémoire sera abordé le cheminement qui a permis de réaliser ce projet. Ce dernier comporte trois grandes parties : la première partie n'est autre que la présentation générale du projet, la seconde partie parlera des rappels théoriques sur les composants, méthodes et technologies utilisés et la dernière partie concerne les résultats obtenus ainsi que les discussions.

Ensemble, plongeons dans l'avenir de l'habitat connecté, où la domotique n'est pas simplement un ajout technologique, mais une évolution naturelle de notre mode de vie



Partie I : PRESENTATION GENERALE



Chapitre 1 : PRESENTATION DE L'IS.P.M.

ISPM ou Institut Supérieur Polytechnique de Madagascar est un institut à vocation, à la fois académique et professionnelle. Créé en 1993 par le Professeur RABOANARY Julien Amédée, ISPM était le premier établissement d'enseignement supérieur et de Recherche Scientifique. Depuis sa création, il est devenu l'une des meilleures universités de Madagascar

Son siège se trouve à Ambatomaro Antsobolo, Antananarivo, et il offre une formation habilitée à BACC +3 et à BACC +5 dans les cinq mentions ci-après : Informatiques et Télécommunications, Biotechnologies et agronomies, Techniques des affaires, Génie Industriel et génie civil, Technique de tourisme.

L'entrée en première année à l'ISPM se fait par voie de concours, et il est ouvert à tous les étudiants ayant un diplôme de baccalauréat ; qu'ils soient malagasy ou étrangers, ou même qu'ils soient des nouveaux bacheliers ou ayant déjà travaillé dans des entreprises et voulant se spécialiser dans l'une des filières existantes. Le cursus de formation comprend trois cycles : Premier cycle (1ère année à 3ème année), Second cycle (4ème année à 5ème année), Troisième cycle (6ème année et plus).



Chapitre 2 : PRESENTATION DU PROJET

Au cours des dernières décennies, la convergence entre la technologie et notre quotidien atteint de nouveaux sommets, transformant la façon dont nous interagissons avec notre environnement. L'une des évolutions les plus marquantes a été l'émergence de la domotique, qui a permis de rendre nos maisons plus intelligentes et plus efficaces que jamais.

Sur ce projet, nous allons explorer des divers aspects offertes par la domotique tels que la commande à distance des appareils électronique dans une maison, par exemple les lampes de chaque pièce en utilisant tout simplement un smartphone ou bien un ordinateur connecté sur un réseau wifi de la maison; nous allons explorer aussi un système de gestion d'accès en utilisant un badge ou une carte RFID et en dernier lieu, nous allons explorer un système de détecteur de fumée ou gaz intelligent. En générale, ce projet consiste à explorer les possibilités infinies offertes par la convergence de capteurs intelligents, d'algorithmes avancés et d'interfaces conviviales.

Notre principal objectif est de concevoir un système de sécurité fiable et modern pour une maison mais aussi de simplifier, d'améliorer chaque aspect de notre vie quotidienne et d'offrir un confort accru.

Les conceptions de tous ces systèmes cités ci-dessus sont expliquer dans une autre partie. Mais avant cela, nous allons voir dans la partie qui suit les divers composants essentiels de notre système et nous mettrons en lumière les méthodes et technologies utilisés pour la conception d'un tel projet.



Partie II : MATERIELS, METHODES, RAPPELS THEORIQUES



Chapitre 3 : COMPOSANTS ET MATERIELS

ELECTRONIQUES UTILISES

1. Module Arduino

a. Généralité

L'Arduino est une plateforme de prototypage électronique open-source largement utilisée par les amateurs, les étudiants et les professionnels de l'électronique. Il est composé d'un microcontrôleur programmable, des entrées/sorties et d'un environnement de développement facile à utiliser, ce qui en fait un outil idéal pour créer des projets interactifs.

Pour mieux comprendre, regardons ensemble les composants clé et le fonctionnement d'une carte Arduino.

b. Fonctionnement d'une carte Arduino

Le fonctionnement d'une carte Arduino peut être décomposé en plusieurs étapes clés :

- **Microcontrôleur** : La carte Arduino est équipée d'un microcontrôleur, le cerveau du système, qui exécute des instructions programmées. Les microcontrôleurs utilisés dans les cartes Arduino sont généralement fabriqués par Atmel ou Microchip, et ils appartiennent à la famille PIC.
- **Entrées/Sorties (E/S)** : Les cartes Arduino comportent des broches d'entrées/sorties numériques (GPIO - General-Purpose Input/Output) qui permettent de connecter des composants externes, tels que des capteurs, des actionneurs et d'autres dispositifs. Ces broches peuvent être configurées en tant qu'entrées ou sorties, ce qui permet de lire des signaux ou de contrôler des dispositifs externes.
- **Entrées analogiques** : En plus des E/S numériques, les cartes Arduino possèdent également des broches d'entrée analogique qui permettent de mesurer des tensions analogiques. Cela est utile pour lire des capteurs analogiques tels que des capteurs de température, de lumière, de pression, etc.



- **Interface USB** : La plupart des cartes Arduino sont équipées d'un port USB qui permet de les programmer et de les communiquer avec un ordinateur. Ce port est également utilisé pour l'alimentation.
- **Alimentation** : Une carte Arduino peut être alimentée de différentes manières. La plus courante est via le port USB intégré, ce qui permet de programmer la carte et de l'alimenter simultanément depuis un ordinateur. Il est également possible de l'alimenter avec une source externe, comme une batterie ou un adaptateur secteur.
- **Communication** : Les cartes Arduino prennent en charge divers protocoles de communication, notamment le série (UART), le SPI (Serial Peripheral Interface), et l'I2C (Inter-Integrated Circuit). Ces protocoles permettent à l'Arduino de communiquer avec d'autres périphériques, tels que des capteurs, des afficheurs, d'autres cartes Arduino, etc.
- **Programme** : Le microcontrôleur est programmé à l'aide d'un langage de programmation simplifié basé sur C/C++. L'IDE Arduino (Integrated Development Environment) fournit un éditeur de texte pour écrire le code, ainsi que des fonctions et des bibliothèques pré-écrites pour simplifier la programmation. Le programme est ensuite téléversé sur la carte via le port USB.
- **Boucle principale** : Une fois le programme chargé sur la carte, celui-ci commence à s'exécuter dans une boucle infinie, appelée la "boucle principale" (loop). Cette boucle répète en permanence les instructions du programme, permettant à l'Arduino de continuer à effectuer ses tâches spécifiques.
- **Interactions avec le monde extérieur** : Les cartes Arduino peuvent également communiquer avec l'extérieur, soit par des connexions filaires (comme l'USB ou les broches d'E/S), soit sans fil via des modules tels que le Wi-Fi, le Bluetooth, ou d'autres protocoles radio.



c. Modèle Arduino

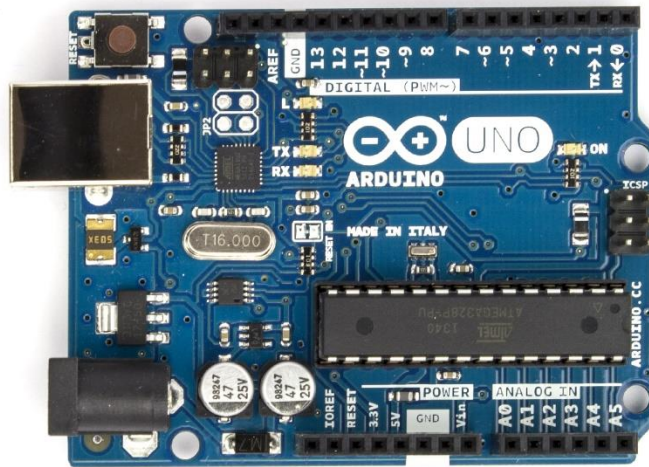


Figure 1: Module Arduino

2. Arduino WIFI (ESP32)

a. Introduction

L'Arduino Wi-Fi ESP32 est un type de carte de développement basée sur le microcontrôleur ESP32, qui est produit par Espressif Systems. L'ESP32 est un microcontrôleur puissant et polyvalent doté de connectivité Wi-Fi et Bluetooth intégrée, ce qui en fait une solution idéale pour les projets Internet des objets (IoT) et la domotique. Il combine la simplicité de programmation d'Arduino avec les capacités avancées de l'ESP32.

b. Caractéristiques :

Voici quelques caractéristiques clés de l'Arduino Wi-Fi ESP32 :

- **Microcontrôleur ESP32** : L'ESP32 est le cœur de cette carte, offrant une puissance de traitement suffisante pour gérer des tâches complexes, un grand nombre de broches GPIO pour connecter divers composants, et une connectivité sans fil (Wi-Fi et Bluetooth).
- **Module Wi-Fi** : Il s'agit d'un composant matériel intégré à la carte qui permet la communication sans fil avec les réseaux Wi-Fi.



- **Antenne** : Pour établir une connexion Wi-Fi fiable, la carte est souvent équipée d'une antenne, interne ou externe, qui assure la transmission des signaux radio.
- **Connecteurs** : Il existe généralement des broches GPIO (General Purpose Input/Output) sur la carte pour connecter d'autres composants et capteurs, ainsi que des ports USB pour la programmation et l'alimentation.
- **Support d'Arduino** : L'Arduino Wi-Fi ESP32 est compatible avec l'IDE Arduino, ce qui signifie que vous pouvez programmer cette carte à l'aide du langage Arduino et bénéficier de l'écosystème de bibliothèques Arduino existant.

En résumé, une carte Arduino Wi-Fi 'ESP32, permet à un microcontrôleur de se connecter à un réseau Wi-Fi, d'envoyer et de recevoir des données sans fil, et de réaliser une grande variété de projets IoT et de domotique telles que la surveillance à distance, la domotique, la collecte de données, le contrôle de dispositifs à distance, et bien d'autres projets nécessitant une connectivité sans fil.

c. Modèle Arduino Wi-Fi ESP 32

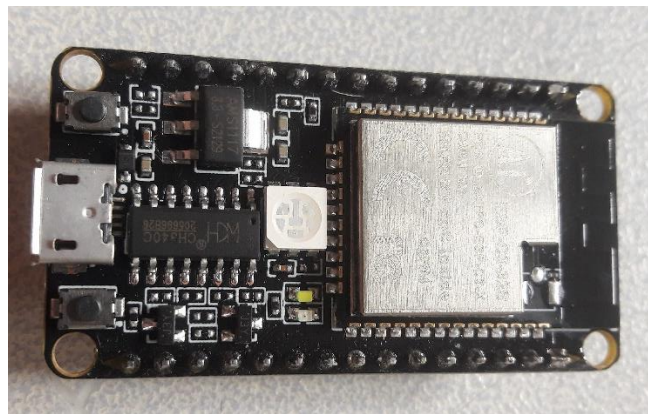


Figure 2: Arduino Wi-Fi ESP32



3. Relais ou (Relay en anglais)

a. Généralité

Un relais (ou relay en anglais) est un dispositif électromécanique utilisé pour contrôler un circuit électrique en ouvrant ou en fermant un chemin électrique, généralement en réponse à un signal électrique appliqué à ses bornes.

b. Fonctionnement :

Voici comment fonctionne un relais de base :

- **Bobine :** Un relais est constitué d'une bobine électromagnétique qui, lorsqu'elle est alimentée par une tension ou un courant, crée un champ magnétique autour d'elle. Cette bobine est l'enroulement de fil conducteur à l'intérieur du relais.
- **Contacts :** Un relais comprend un ou plusieurs ensembles de contacts électriques qui sont mécaniquement liés à la bobine. Ces contacts sont constitués de matériaux conducteurs, généralement en forme de lames, qui sont normalement en position ouverte, ce qui signifie qu'ils ne sont pas connectés électriquement.
- **Activation :** Lorsque la bobine du relais est alimentée par un courant électrique, elle crée un champ magnétique qui attire mécaniquement les contacts. Ce mouvement de bascule ferme les contacts, établissant ainsi une connexion électrique. Lorsque la bobine n'est pas alimentée, le ressort de rappel ramène les contacts à leur position ouverte d'origine.
- **Isolation électrique :** Un relais est conçu pour fournir une isolation électrique entre le circuit de commande (la bobine) et le circuit de charge (les contacts). Cela signifie que le courant ou la tension appliqué à la bobine ne se mélange pas avec le circuit de charge. Cette isolation est essentielle pour des raisons de sécurité et pour protéger les composants de commande.

En résumé, un relais est un interrupteur électromécanique contrôlé par une bobine électromagnétique. Lorsque la bobine est alimentée, elle active les contacts du relais, permettant ainsi de contrôler la connectivité électrique d'un autre circuit. Les relais sont largement utilisés pour isoler et contrôler des circuits électriques dans une variété d'applications.



c. Modèle d'un Relais :



Figure 3: Relais

4. Carte RFID et lecteur RFID

a. Généralité

L'utilisation d'une carte RFID (Radio-Frequency Identification) dans un projet domotique peut apporter un niveau de sécurité et de contrôle accru. Les cartes RFID sont de petites cartes ou badges dotés d'une puce électronique qui stocke des informations et qui peut être lue à l'aide d'un lecteur RFID. En d'autres termes, ce sont des dispositifs qui utilisent la technologie sans fil pour stocker et transmettre des données.

Par ailleurs, un lecteur RFID s'agit d'un dispositif qui lit les informations stockées sur la carte RFID. Les lecteurs RFID peuvent être connectés à un microcontrôleur ou à un ordinateur central.

b. Fonctionnement d'une carte RFID

D'abord, voici les composants qui compose la carte RFID :

- **Antenne** : Une antenne est incorporée dans la carte RFID. Elle est essentielle pour la communication sans fil avec les lecteurs RFID.



- **Puce RFID (ou tag)** : La puce RFID contient des informations stockées, telles qu'un identifiant unique ou d'autres données pertinentes. Cette puce peut être passive (n'ayant pas de source d'énergie interne) ou active (contenant sa propre source d'énergie, généralement une pile).

Pour ce qui est du fonctionnement, la carte RFID implique trois étapes :

- **Excitation** : Lorsqu'une carte RFID est à proximité d'un lecteur RFID, l'antenne de la carte reçoit de l'énergie à partir du champ radiofréquence émis par le lecteur. Cette énergie excite la puce RFID, lui permettant de devenir active et de répondre.
- **Transmission** : La puce RFID réagit en transmettant des données stockées sous forme de signaux radiofréquence modulés à l'antenne de la carte RFID. Ces signaux contiennent les informations stockées dans la puce, telles qu'un identifiant unique ou d'autres données spécifiques.
- **Réception par le lecteur RFID** : Le lecteur RFID, qui génère un champ radiofréquence, reçoit les signaux modulés émis par la carte RFID. Il interprète ensuite ces signaux pour extraire les données stockées dans la carte. Les données sont ensuite transmises au système ou au logiciel qui traite les informations.

En résumé, les cartes RFID fonctionnent en utilisant l'énergie du lecteur pour activer et transmettre des données stockées dans une puce RFID. Elles sont largement utilisées dans de nombreuses applications pour le suivi, l'authentification et le contrôle d'accès.

c. Types d'une carte RFID

Il existe deux principaux types de cartes RFID :

- **Cartes RFID passives** : Ces cartes n'ont pas de source d'énergie interne. Elles dépendent de l'énergie du lecteur RFID pour fonctionner. Lorsqu'elles sont à portée d'un lecteur, elles s'activent et transmettent leurs données.
- **Cartes RFID actives** : Ces cartes RFID ont leur propre source d'énergie, généralement une pile. Elles peuvent transmettre des signaux sur de plus longues distances et à des intervalles réguliers, ce qui les rend adaptées à des applications telles que le suivi en temps réel.



Voici un modèle d'une carte RFID et d'un lecteur RFID :

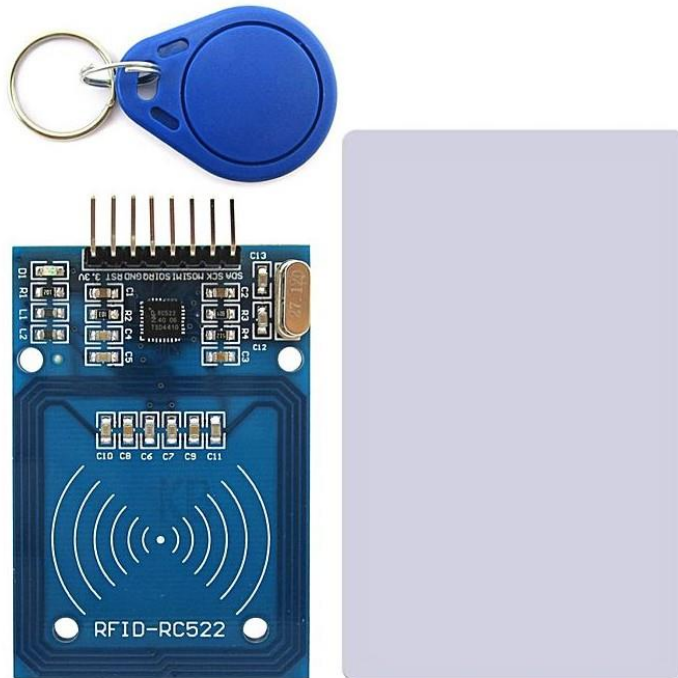


Figure 4: Carte RFID et Lecteur RFID

5. Capteur de fumée et Gaz

a. Généralité

Un capteur de fumée ou de gaz est un dispositif conçu pour détecter la présence de fumée, de gaz potentiellement dangereux ou d'autres substances indésirables dans l'air. Ces capteurs sont couramment utilisés dans des applications de sécurité et de surveillance, notamment dans les détecteurs de fumée résidentiels, les systèmes d'alarme incendie, les systèmes de contrôle de la qualité de l'air et les systèmes de détection de gaz toxiques.



b. Fonctionnement :

Voici comment fonctionnent généralement les capteurs de gaz et de fumée :

- **Élément Sensible :** Le cœur du capteur est un élément sensible qui réagit au gaz ou fumée particulier que le capteur est conçu pour détecter. Cet élément sensible peut être basé sur différentes technologies, notamment des résistances chimiques, des capteurs électrochimiques, des capteurs à semiconducteurs ou des capteurs à résonance acoustique. Chaque type d'élément sensible réagit de manière spécifique au gaz/fumée cible.
- **Exposition au Gaz/Fumée :** Lorsque le gaz/fumée que le capteur est conçu pour détecter est présent dans l'environnement, il entre en contact avec l'élément sensible du capteur. Ce contact peut provoquer un changement dans les propriétés électriques, chimiques ou physiques de l'élément sensible.
- **Changement de Propriétés :** Le contact avec le gaz/fumée entraîne un changement dans les propriétés de l'élément sensible. Par exemple, pour les capteurs de gaz à semi-conducteurs, la résistance électrique de l'élément sensible peut augmenter ou diminuer en présence de gaz, selon le type de gaz et la technologie du capteur.
- **Mesure du Changement :** Le capteur est équipé d'un circuit électronique qui mesure ce changement dans les propriétés de l'élément sensible. Cette mesure peut être réalisée sous forme de variation de résistance, de variation de tension, de variation de fréquence, ou d'autres paramètres électriques ou électroniques, en fonction du type de capteur.
- **Conversion en Valeur Lisible :** Les données recueillies par le capteur sont converties en une valeur lisible. Cette valeur est généralement proportionnelle à la concentration du gaz/fumée dans l'environnement. La conversion peut nécessiter des calculs ou une calibration pour fournir des données en unités de mesure standard, telles que les parties par million (ppm) ou les pourcentages (%).
- **Affichage ou Traitement :** Les données mesurées peuvent être affichées directement sur un écran ou transmises à un ordinateur, à un microcontrôleur (comme une carte Arduino) ou à d'autres dispositifs pour être traitées. L'affichage ou le traitement dépendent de l'application spécifique du capteur.



- **Alerte ou Action :** Dans de nombreuses applications, les capteurs de gaz/fumée sont utilisés pour détecter des niveaux dangereux de gaz/fumée. Lorsque la concentration dépasse un seuil d'alerte prédéfini, le système peut déclencher une action, telle qu'une alarme sonore, l'arrêt d'un processus industriel, la ventilation d'une pièce, ou l'envoi d'une notification d'alerte.
- **Entretien et Calibration :** Les capteurs de gaz/fumée peuvent nécessiter un entretien régulier et une calibration pour garantir leur précision au fil du temps. La fréquence d'entretien et de calibration dépend du type de capteur et de l'environnement dans lequel il est utilisé.

En résumé, les capteurs de fumée ou de gaz fonctionnent en surveillant les changements dans l'environnement (fumée ou gaz) et en générant un signal d'alarme lorsqu'ils détectent des niveaux significatifs de ces substances. Ils jouent un rôle essentiel dans la sécurité incendie, la détection de gaz toxiques et la surveillance de la qualité de l'air.

c. Modèle de capteur de fumée :



Figure 5 : Capteur gaz/fumée



Chapitre 4 : METHODES ET TECHNOLOGIES INFORMATIQUES UTILISES

1. UML

Le Langage de Modélisation Unifié, de l'anglais Unified Modeling Language, est un langage de modélisation graphique à base de pictogramme conçu comme une méthode normalisée de visualisation dans le domaine du développement logiciel et en conception orientée objet.



Figure 6 : Logo UML

2. IDE Arduino

C'est un langage de programmation et un environnement de développement pour programmer les cartes Arduino. Le langage de programmation utilisé est basé sur C/C++ simplifié, ce qui le rend accessible aux débutants.



La figure ci-dessous montre l'interface d'une IDE Arduino :

```
test2 | Arduino 1.8.19
Fichier Edition Croquis Outils Aide

test2

#include<SoftwareSerial.h>
#include<Servo.h>
Servo x;
int tx=2;
int rx=3;
char pos;
byte i=0;

SoftwareSerial bluetooth (tx, rx);

void setup()
{

x.attach(11);

Serial.begin(9600);
bluetooth.begin(9600);
pinMode(5,OUTPUT);
pinMode(6,OUTPUT);
pinMode(7,OUTPUT);
pinMode(8,OUTPUT);
}
void loop()
{
if(bluetooth.available()>0)
```

Figure 7 : Interface IDE Arduino

3. HTML

Jusqu'à aujourd'hui, lorsqu'on parle de sites web, il est incontournable d'utiliser les langages HTML et CSS ; car ces deux langages permettent de concevoir des pages et d'y intégrer des styles pour avoir un site web fonctionnel.

Concrètement, le langage HTML ou HyperText Markup Language permet de construire des pages Web et de structurer en paragraphes, listes ou tableaux les textes que l'on souhaite diffuser via Internet. Il permet aussi d'intégrer dans ces pages des éléments multimédias tels que des images, des séquences vidéo et des sons.



Figure 8 : Logo HTML



4. CSS

Les feuilles de style en cascade, généralement appelées CSS de l'anglais Cascading Style Sheets, forment un langage informatique qui décrit la présentation des documents HTML et XML. Le principal rôle du CSS est de gérer l'apparence d'une page web. Les standards définissant CSS sont publiés par le World Wide Web Consortium (W3C). Introduit au milieu des années 1990, CSS devient couramment utilisé dans la conception de sites web et bien pris en charge par les navigateurs web dans les années 2000.



Figure 9 : Logo CSS 3

5. Javascript

Le JavaScript est un langage de script léger et orienté objet, principalement connu comme le langage de script des pages web.

Il est aujourd'hui l'un des langages de programmation les plus populaires et il fait partie des langages web dits « standards » avec le HTML et le CSS. Son évolution est gérée par le groupe ECMA (European Computer Manufacturers Association) International qui se charge de publier les standards de ce langage.



Figure 10 : Logo JavaScript



6. React JS

À proprement parler, React est une bibliothèque JAVASCRIPT pour la construction d'interfaces utilisateur (UI). Mais son écosystème est tellement développé maintenant qu'on peut aussi bien le considérer comme un framework à part entière. Grâce à react, il est facile de créer des interfaces utilisateurs interactives, avec un outil rapide et modulaire. L'idée principale derrière React est que nous construisons notre application à partir de composants. Un composant regroupe à la fois le HTML, le JS et le CSS, créés sur mesure pour nos besoins, et que nous pouvons réutiliser pour construire des interfaces utilisateurs.

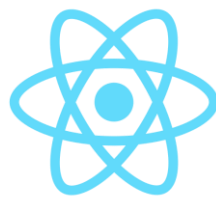


Figure 11: Logo React

7. Processing

Processing est un langage de programmation et un environnement de développement open-source basé sur Java. Il a été créé pour faciliter l'apprentissage de la programmation dans un contexte visuel. Il est souvent utilisé par des artistes, des designers et des personnes intéressées par la création d'œuvres interactives et visuelles. Le langage Processing est particulièrement adapté à la création d'animations, de graphiques, et d'installations interactives.



Figure 12 : Logo Processing



Et voici une figure qui illustre l'interface de developpement du processing :

```
14 float[] coswave;  
15  
16 void setup() {  
17   size(640, 360);  
18   coswave = new float[width];  
19   for (int i = 0; i < width; i++) {  
20     float amount = map(i, 0, width, 0, PI);  
21     coswave[i] = abs(cos(amount));  
22   }  
23   background(255);  
24   noLoop();  
25 }  
26  
27 void draw() {  
28  
29   int y1 = 0;  
30   int y2 = height/3;  
31   for (int i = 0; i < width; i++) {  
32     stroke(coswave[i]*255);
```

Figure 13 : Interface Processing IDE



Partie III : CONCEPTION ET REALISATION DU PROJET



Chapitre 5 : RESULTATS OBTENUS

Maintenant, nous allons parler de la conception et réalisation du projet, c'est-à-dire, la mise en place des différents systèmes suivants :

- La commande à distance d'un dispositif électrique d'une maison (pour ce projet, nous allons commander une lampe ou ampoule),
- La gestion d'accès pour une maison (utilisation d'une carte et lecteur carte RFID),
- Et le système de détection de fumée ou gaz.

1. Système de commande à distance d'un dispositif électrique

a. Généralité :

Ce système permet de contrôler à distance un dispositif électrique (par exemple une lampe) ; à vrai dire ce système contrôle l'activation ou désactivation d'éclairage d'une pièce en utilisant un smartphone ou un ordinateur.

Pour avoir un tel système, nous avons utilisé les matériels et logiciels suivants :

- Un module Arduino Wi-Fi ESP32,
- Un relais
- Une lampe ou ampoule
- Un logiciel ou application de commande (soit sur un ordinateur, soit sur mobile)



b. Fonctionnement :

Maintenant, parlons du fonctionnement de ce système ; pour cela nous avons conçu le montage ci-dessous :

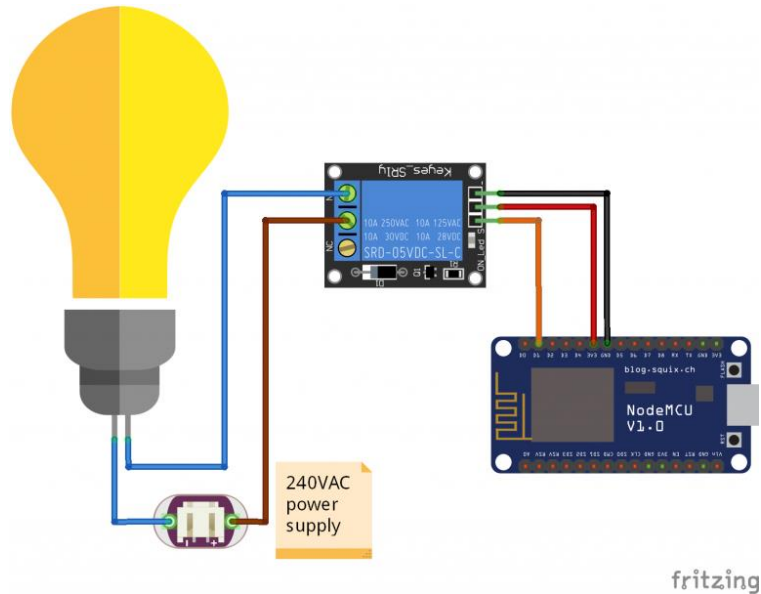


Figure 14 : Schéma du montage d'un système de commande à distance d'une lampe

Explication et Interprétation :

Le montage entre un module Wi-Fi ESP32 et un relais est couramment utilisé pour le contrôle à distance de dispositifs électriques.

- **Alimentation du relais :** Alimentez le relais conformément à ses spécifications. Cela dépendra de la tension et du courant nécessaires pour le fonctionnement du relais. L'alimentation peut être fournie par une source externe (batterie ou adaptateur secteur) en fonction des besoins.
- **Connexion de l'ESP32 au relais :**
 - Utilisez une des broches de sortie numérique de l'ESP32 pour contrôler le relais. Par exemple, on peut utiliser la broche GPIO (par exemple, GPIO16) pour contrôler le relais.
 - Connectez la broche de sortie du module ESP32 (par exemple, GPIO16) à l'entrée de contrôle du relais. Généralement, l'entrée de contrôle est une broche marquée "IN" ou "Control" sur le module relais.



- Il faut s'assurer de connecter correctement la masse (GND) de l'ESP32 à la masse du module relais. Cela garantit que les niveaux de tension sont corrects.
- **Connexion de la lampe au relais :**
 - Connectez les bornes de la lampe au relais. Habituellement, on connecte l'une des bornes de la lampe à l'une des bornes communes (C) du relais, et l'autre borne de la lampe à une source d'alimentation appropriée. Assurez-vous de respecter les normes de sécurité électrique lors de la connexion de la lampe.
- **Contrôle du relais :**
 - Programmez l'ESP32 pour contrôler le relais en utilisant la bibliothèque appropriée. On peut utiliser la bibliothèque Arduino ou une bibliothèque spécifique à l'ESP32 pour ce faire.
 - À l'aide du code, définissez la broche GPIO (par exemple, GPIO16) comme une sortie.
 - On peut activer ou désactiver le relais en changeant l'état de la broche de sortie. Par exemple, pour activer le relais, on définira la broche sur HIGH, et pour le désactiver, on la définira sur LOW.
- **Contrôle à distance du relais + ESP32 + lampe**
 - Pour ce projet, une lampe est montée avec le relais et un module Arduino Wi-Fi. Ces derniers sont connectés à un réseau Wi-Fi d'un smartphone ou d'un ordinateur via l'Arduino Wi-Fi.
 - Une application web et mobile a été conçue pour pouvoir commander à distance les différents dispositifs d'une maison. C'est-à-dire, cette application enverra des commandes à l'ESP32 pour activer ou désactiver la lampe.

2. Gestion d'accès pour une maison :

a. Généralité :

Nous avons conçu un système qui permet de gérer l'ouverture et fermeture automatique d'un portail via une carte RFID scannée par un lecteur RFID placé devant le portail. L'utilisation de cette carte RFID (Radio-Frequency Identification) dans le projet domotique peut apporter un niveau de sécurité et de contrôle accru.



Pour mettre en œuvre ce système, on a besoin des composants suivants :

- Une carte RFID,
- Un lecteur RFID
- Un module Arduino

b. Fonctionnement :

Les montages ci-dessous montrent la configuration et le fonctionnement du système :

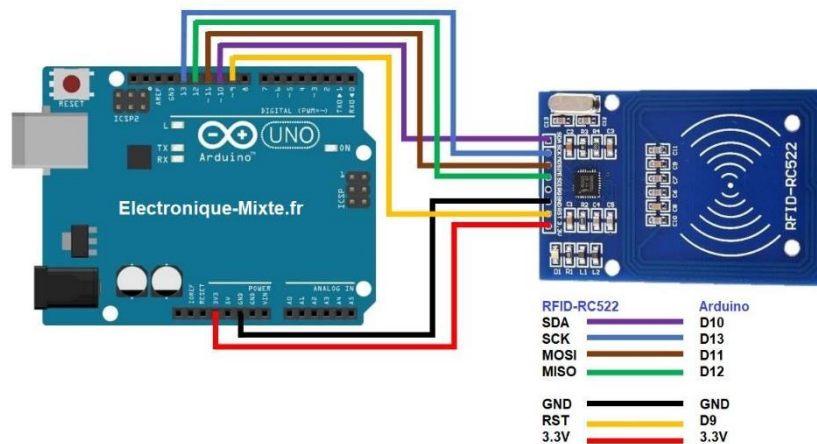


Figure 15 : Schéma du montage d'un système de scan de carte RFID

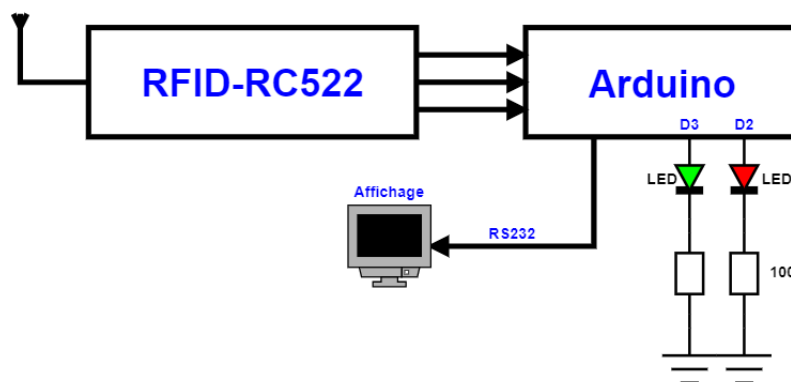


Figure 16 : Schéma du montage d'un système d'un système de scan de carte RFID



Explication et interprétation :

➤ **Connexion au microcontrôleur :**

- On aura besoin d'un microcontrôleur (comme Arduino) pour connecter le lecteur RFID, lire les données de la carte, et effectuer des actions en conséquence.
- Branchez le lecteur RFID au microcontrôleur en utilisant des câbles. Le lecteur RFID aura généralement plusieurs broches (par exemple, VCC, GND, TX, RX), connectez-les au microcontrôleur en respectant les spécifications du lecteur.

➤ **Programmation du microcontrôleur :**

- Écrivez un programme qui permet au microcontrôleur de lire les informations de la carte RFID lorsqu'elle est présentée au lecteur.
- Utilisez un environnement de développement comme l'IDE Arduino pour programmer le microcontrôleur. On devra installer les bibliothèques RFID appropriées, spécifiques au modèle de lecteur RFID qu'on utilise.

➤ **Gestion des identifiants :** Stockez les identifiants uniques de chaque carte RFID dans le programme.

➤ **Association des cartes aux actions :** Programmez le système pour associer chaque carte RFID à une action spécifique. Par exemple, si la carte A est présentée, déverrouillez la porte d'entrée.

➤ **Gestion des autorisations :** Configurez le système pour autoriser ou refuser l'accès en fonction de l'identifiant lu sur la carte.

➤ **Déroulement du scan de carte :**

- Lorsqu'une carte RFID est à proximité d'un lecteur RFID, l'antenne de la carte reçoit de l'énergie à partir du champ radiofréquence émis par le lecteur. Cette énergie excite la puce RFID, lui permettant de devenir active et de répondre.
- La puce RFID réagit en transmettant des données stockées sous forme de signaux radiofréquence modulés à l'antenne de la carte RFID. Ces signaux contiennent les informations stockées dans la puce, telles qu'un identifiant unique ou d'autres données spécifiques.
- Le lecteur RFID, qui génère un champ radiofréquence, reçoit les signaux modulés émis par la carte RFID. Il interprète ensuite ces signaux pour extraire les données stockées dans la carte. Les données sont ensuite transmises au système ou au logiciel qui traite les informations.



3. Système de détecteur de fumée ou gaz

a. Généralité :

Ce système est utilisé pour surveiller et réagir à la présence de gaz/fumée dans l'environnement (maison). Il mesure les niveaux de gaz/fumée, compare les données à des seuils d'alerte et déclenche des actions en conséquence. Pour notre cas, si la concentration de gaz/fumée dépasse un seuil prédéfini, le capteur génère un signal d'alarme sous la forme d'une alarme sonore, d'une indication visuelle et d'une communication à un système de contrôle.

Pour mettre en place ce type de détecteur, nous avons utilisé :

- Un capteur de gaz/fumée
- Une module Arduino
- Un dispositif sonore (Buzzer)

b. Fonctionnement :

La figure suivante montre la configuration et le montage du système :

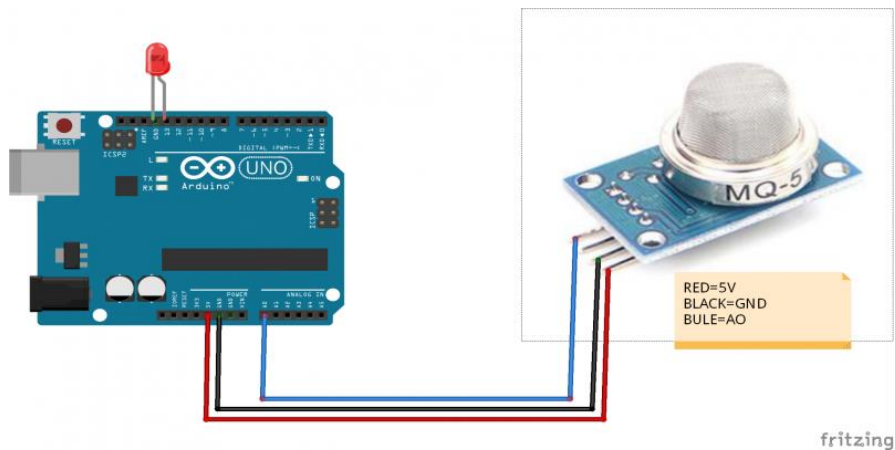


Figure 17 : Schéma du montage d'un système de détecteur de fumée ou gaz

Explication et interprétation :

Un capteur de gaz associé à un module Arduino est utilisé pour détecter et mesurer la concentration de gaz dans l'environnement.



- **Connexion au Module Arduino :** Le capteur de gaz est connecté au module Arduino à l'aide de fils de connexion. Il peut être connecté à l'une des broches d'entrée analogique ou numérique de l'Arduino. La façon exacte dont vous le connectez dépend du modèle du capteur de gaz que vous utilisez et de la documentation du fabricant.
- **Alimentation :** Le capteur de gaz nécessite une alimentation électrique. Vous devez connecter son alimentation (VCC) à une source d'alimentation appropriée et sa masse (GND) à la masse de l'Arduino.
- **Lecture de Données :** Le module Arduino est programmé pour lire la valeur du capteur de gaz à intervalles réguliers. Pour cela, l'Arduino applique une tension au capteur de gaz et mesure la résistance ou la tension résultante, ce qui est directement proportionnel à la concentration du gaz.
- **Conversion en Unités de Mesure :** Les données lues par l'Arduino sont souvent en valeurs brutes (analogiques ou numériques). Vous devez calibrer le capteur de gaz pour convertir ces valeurs brutes en unités de mesure significatives, telles que les ppm (parties par million) pour les gaz toxiques ou inflammables.
- **Comparaison aux Seuils d'Alerte :**
 - Vous pouvez programmer l'Arduino pour comparer les données lues aux seuils d'alerte prédéfinis. Si la concentration de gaz dépasse ces seuils, l'Arduino peut déclencher une action d'alerte, comme allumer une LED, activer une alarme sonore ou envoyer une notification.
 - L'Arduino peut également être utilisé pour communiquer les données de concentration de gaz à d'autres dispositifs ou pour les afficher sur un écran, que ce soit via une connexion série (USB, Bluetooth, Wi-Fi, etc.) ou en utilisant un écran LED, LCD ou OLED connecté à l'Arduino.



4. Développement sur la partie informatique du projet

Pour la partie informatique, nous avons conçu une application web qui serait en liaison avec tous les systèmes cités précédemment. En d'autres termes, cette application permet non seulement de gérer l'éclairage d'une pièce, mais aussi de contrôler tous les mouvement et action à l'intérieur de la maison grâce aux systèmes expliqués précédemment.

Pour mieux comprendre, voici quelques interfaces de cette application web :

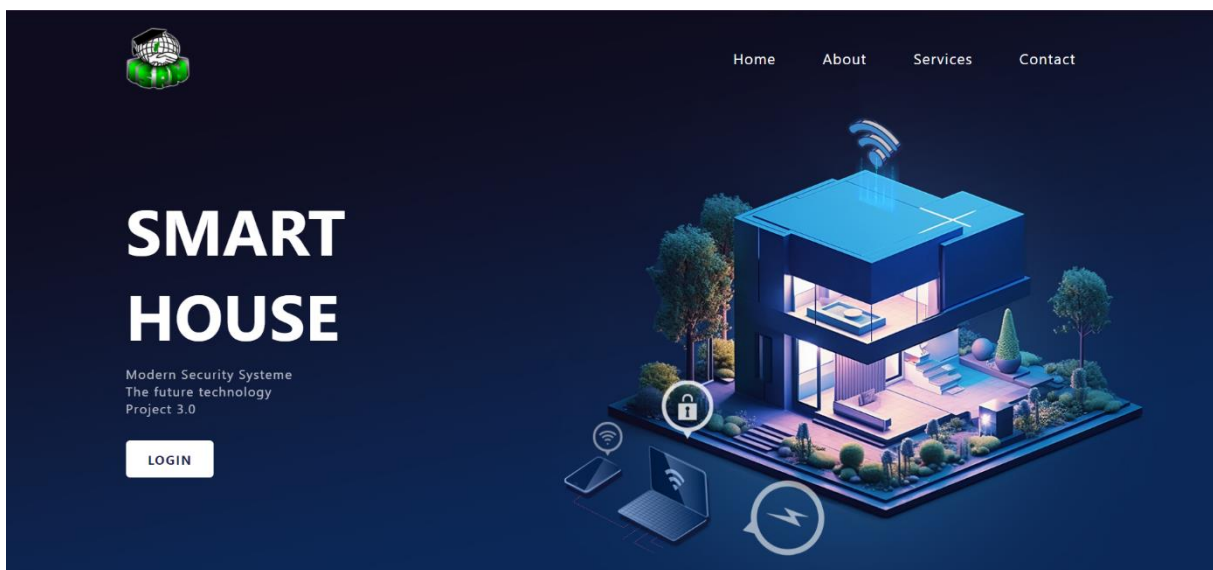


Figure 18 : Interface d'accueil de l'application web



Figure 19 : Interface About de l'application web



Chapitre 6 : DISCUSSIONS

Ce projet nous a permis d'explorer divers aspects de la domotique, comme la gestion de l'énergie, la sécurité, la connectivité, la facilité d'utilisation et l'automatisation des tâches courantes. En fin de compte, notre ambition est de créer un modèle de maison intelligente qui non seulement facilitera la vie de ses habitants, mais contribuera également à la préservation de l'environnement grâce à une utilisation plus efficace des ressources énergétiques.

La mise en place d'un projet domotique peut apporter de nombreux avantages en matière de confort, d'efficacité énergétique et de sécurité dans un environnement résidentiel. Toutefois, pour garantir le succès d'un tel projet, il est essentiel de prendre en compte plusieurs facteurs clés :

- **Objectif du projet** : Tout d'abord, il est important de définir clairement les objectifs du projet domotique. Que cherche-t-on à accomplir ? Est-ce principalement pour automatiser des tâches quotidiennes, renforcer la sécurité de la maison, économiser de l'énergie ou améliorer la qualité de vie en général ? Cette étape est cruciale pour orienter le choix des dispositifs et des systèmes à intégrer.
- **Budget** : Définissez un budget pour votre projet. La domotique peut être aussi simple ou complexe que vous le souhaitez, ce qui peut avoir un impact sur les coûts.
- **Choix des dispositifs et des technologies** : Ensuite, la sélection des composants et systèmes domotiques doit être effectuée avec soin. Il est essentiel de s'assurer que ces éléments sont compatibles les uns avec les autres et qu'ils répondent aux besoins spécifiques du foyer. La compatibilité entre les appareils est un élément clé pour garantir une expérience utilisateur fluide.



- **Installation** : La phase d'installation et de configuration doit être réalisée par des professionnels qualifiés pour s'assurer que tout fonctionne correctement. Une attention particulière doit être portée à la sécurité des données et à la protection contre les cybermenaces, car les systèmes domotiques sont de plus en plus connectés à Internet.
- **Formation** : La formation des utilisateurs est un aspect essentiel du projet domotique. Les membres de la famille et les occupants de la maison doivent être formés à l'utilisation des systèmes et des applications associées. Une interface utilisateur conviviale contribuera grandement à l'adoption réussie de la technologie domotique.
- **Maintenance** : Enfin, le suivi et la maintenance régulière des systèmes sont cruciaux pour assurer leur bon fonctionnement à long terme. Les mises à jour logicielles, les réparations éventuelles et les ajustements en fonction des besoins changeants de la famille sont autant de tâches à prendre en compte.

En conclusion, un projet domotique bien planifié et mis en œuvre peut offrir d'innombrables avantages, mais il nécessite une planification minutieuse, une attention aux détails et un suivi constant. Lorsqu'il est correctement exécuté, il peut améliorer significativement la qualité de vie, la sécurité et l'efficacité énergétique d'un domicile.



CONCLUSION

En conclusion, notre projet HOUSE SECURITY vise à la création d'un système intelligent et automatisé qui a transformé notre maison en un environnement plus sécurisé, confortable et efficace. Nous avons atteint avec succès les objectifs que nous nous étions fixés au départ.

L'automatisation des tâches ménagères, telles que le contrôle de l'éclairage, de la climatisation et de la sécurité, a grandement simplifié notre vie quotidienne. Nous avons constaté des économies significatives en matière d'énergie. De plus, la surveillance de sécurité intégrée nous a procuré une tranquillité d'esprit inestimable.

L'expérience du projet nous a également appris l'importance de la planification minutieuse, de la sélection judicieuse des technologies et des composants, ainsi que de la gestion efficace du projet. Nous avons dû surmonter certaines difficultés et défis techniques, mais ces obstacles nous ont permis d'acquérir de nouvelles compétences et de renforcer notre expertise en matière de domotique.

Pour l'avenir, notre système de domotique est hautement évolutif. Nous envisageons d'ajouter de nouvelles fonctionnalités, de tirer parti des dernières technologies avancées et de continuer à optimiser nos performances énergétiques.

En fin de compte, notre projet de domotique a été une réussite, transformant notre maison en un espace plus intelligent, plus efficace et plus agréable. Nous sommes impatients de voir comment cette technologie continue à évoluer et à améliorer nos vies à l'avenir.



BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

1. Cours dispensés à l'ISPM

- [1] Monsieur ANDRIAMAROLAHY Vincent Radomalala Andrianaivo, HTML & CSS, 1^{ère} année, 2019
- [2] Monsieur Fidimalala Ismael Chiang, Technologie Web, 3^{ème} année, 2022
- [3] Monsieur RABOANARY Heriniaina Andry, Algorithme avancée, 3^{ème} année, 2023
- [4] Monsieur RABOANARY Julien Amédée, Intelligence Artificielle 4^{ème} année, 2023
- [5] Monsieur RAKOTOARIMANANA Hasina, Mécatronique, 4^{ère} année, 2023
- [6] Monsieur RANDRIANOROVELO André Michel, Electronique, 4^{ère} année, 2023
- [7] Monsieur RASANDIMANANA Tanjona, Gestion de projet, 3^{ème} année, 2022

2. Ouvrages

- [8] BENAMARA Houa, BENYAHIA Housna, « Conception et Réalisation d'une application pour la gestion de stocks », 2015
- [9] Benoit Philibert, Bootstrap 3, le framework 100% web design, 2015
- [10] Lionnel Berglin, Mecatronique, 2021

3. Webographie

- [11] <https://arduino-france.site/rfid-rc522>, 2023
- [12] <https://hutscap.com>, 2023
- [13] <https://www.espressif.com>, 2023
- [14] <https://fr.wikipedia.org/wiki/html>, 2023
- [15] https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Fichier:CSS3_logo_and_wordmark_svg, 2023
- [16] <https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Fichier:JavaScript-logo.png>, 2023
- [17] <https://www.electronics-lab.com>, 2023
- [18] <https://forum.arduino.cc>, 2023



TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	i
LISTE DES ABREVIATIONS	ii
LISTE DES FIGURES.....	iii
SOMMAIRE	iv
INTRODUCTION	1
Partie I : PRESENTATION GENERALE	2
<i>Chapitre 1 : PRESENTATION DE L'I.S.P.M.</i>	<i>3</i>
<i>Chapitre 2 : PRESENTATION DU PROJET</i>	<i>4</i>
Partie II : MATERIELS, METHODES, RAPPELS THEORIQUES	5
<i>Chapitre 3 : COMPOSANTS ET MATERIELS ELECTRONIQUES UTILISES.....</i>	<i>6</i>
1. Module Arduino	6
a. Généralité	6
b. Fonctionnement d'une carte Arduino	6
c. Modèle Arduino	8
2. Arduino WIFI (ESP32).....	8
a. Introduction	8
b. Caractéristiques :	8
c. Modèle Arduino Wi-Fi ESP 32	9
3. Relais ou (Relay en anglais)	10
a. Généralité	10
b. Fonctionnement :	10
c. Modèle d'un Relais :	11
4. Carte RFID et lecteur RFID	11
a. Généralité	11
b. Fonctionnement d'une carte RFID	11
c. Types d'une carte RFID	12
5. Capteur de fumée et Gaz.....	13
a. Généralité	13
b. Fonctionnement :	14
c. Modèle de capteur de fumée :	15



<i>Chapitre 4 : METHODES ET TECHNOLOGIES INFORMATIQUES UTILISES.....</i>	<i>16</i>
1. UML	16
2. IDE Arduino	16
3. HTML.....	17
4. CSS	18
5. Javascript	18
6. React JS	19
7. Processing.....	19

Partie III : CONCEPTION ET REALISATION DU PROJET 21

<i>Chapitre 5 : RESULTATS OBTENUS.....</i>	<i>22</i>
1. Système de commande à distance d'un dispositif électrique	22
a. Généralité :	22
b. Fonctionnement :	23
2. Gestion d'accès pour une maison :	24
a. Généralité :	24
b. Fonctionnement :	25
3. Système de détecteur de fumée ou gaz	27
a. Généralité :	27
b. Fonctionnement :	27
4. Développement sur la partie informatique du projet	29

<i>Chapitre 6 : DISCUSSIONS.....</i>	<i>30</i>
--------------------------------------	-----------

CONCLUSION..... 32

BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIEI

1. Cours dispensés à l'ISPM.....	I
2. Ouvrages.....	I
3. Webographie	I

TABLE DES MATIERES II