

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la
Recherche Scientifique
Université Yahia FARES de Médéa
Faculté De Technologie



Mémoire du projet de fin d'études Pour l'obtention de
diplôme Master
en Mécatronique

Thème :

*Étude et réalisation d'un système de présence par la technologie RFID et
GSM géré par arduino*

Etudié par :

Fatmi Abdelkarim

Koulla Abdelkader

Proposé et dirigé par :

DR. REBHI REDHA

2021/2022



Remerciements

Nous tenons particulièrement à remercier Allah le tout puissant, ce mémoire n'aurait jamais été réalisé sans sa bénédiction.

Nous adressons nos remerciements à notre encadreur Monsieur DR. REBHI REDHA , pour son aide consistante, ses conseils judicieux, et pour ses remarques objectives.

Nous remercions les membres du jury, d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Nous profitons de cette opportunité pour exprimer notre gratitude à tous les Enseignants qui ont contribué par leur collaboration, disponibilité et sympathie, à notre formation.

Nous tenons à remercier nos familles de nous avoir soutenus.

Enfin, nous tenons à remercier toute personne qui nous a aidés de près Monsieur zouaouine mahfoud ou de loin durant notre travail et en particulier tous nos collègues de la promotion Electronique instrumentation.



Dédicaces

On dédie cet humble travail à : Nos familles : nos parents ; nos frères et sœurs qui sont une source inépuisable de persévérance, de courage et de générosité pour nous. À tous ceux qui nous aidé, conseillé, et encouragé à fin de réaliser ce modeste travail.

Résumé :

Dans ce projet, nous avons réalisé un système de présence contrôle d'accès établissements d'enseignement Il approuvesur la technologie RFID et gsm et gérer par la carte Arduino , dans lequel l'utilisateur devra d'abord scanner la bonne étiquette et ensuit Après cela, nous envoyons un message via la technologie gsm , Nous avons également ajouté d'autres témoins tels que (rtc) détermine le temps et un Buzzer afin que l'utilisateur sait gérer son système, en plus un afficheurs LCD qui garantit l'interaction homme-machine

Mots clés : Technologie RFID, GSM, Carte Arduino, Buzzer, Afficheur LCD.

ملخص:

في هذا المشروع، قمنا بعمل نظام مراقبة الدخول للمؤسسات التعليمية وهو يعتمد على تقنية RFID و gsm ويتم إدارته بواسطة بطاقة Arduino، حيث يجب على المستخدم أولاً مسح العلامة الصحيحة ثم بعد ذلك، نرسل رسالة عبر تقنية gsm أضفنا أيضاً شهوداً آخرين مثل (rtc) يحدد الوقت والجرس حتى يعرف المستخدم كيفية إدارة نظامه، بالإضافة إلى شاشة LCD التي تضمن التفاعل البشري – الجهاز

الكلمات المفتاحية: تقنية RFID ، GSM ، لوحة Arduino ، الجرس ، شاشة LCD.

Abstract

In this project, we have made an access control attendance system for educational institutions It approves on RFID and gsm technology and manage by Arduino card, in which the user must first scan the correct tag and then After that , we send a message via gsm technology, We have also added other witnesses such as (rtc) determines the time and a Buzzer so that the user knows how to manage his system, in addition to an LCD display which guarantees human interaction -machine

Keywords : RFID technology, GSM, Arduino Board, Buzzer, LCD display.

Sommaire

Introduction Générale.....	1
Chapitre 01: système de présence	
1.1 Introduction	3
1.2 Pourquoi utiliser un système de contrôle d'accès	3
1.3 Les différents systèmes de pointag.....	3
1. 4 Les différents types d'un système de contrôle d'accès biométrique	5
1.4.1 Le contrôle d'accès d'empreinte digitale	6
1.4.2 Le contrôle d'accès avec un contour d'une main	6
1.4.3.Le contrôle d'accès avec les contours de visage	7
1.4.4 Le contrôle d'accès d'iris	7
2.RFID (Radio Frequency Identification).....	8
2.1 Historique	8
2.2 Introduction	9
2.3 Définition	9
2.4 Principe de fonctionnement	10
2.5 Principe de la modulation RFID	11
2.6 Fréquences de communication	11
2.7 Les types de systèmes RFID	12
2.7.1 Systèmes RFID actifs	12
2.7.2 Systèmes RFID passifs	13
2.7.3 Systèmes passifs à batterie	14
2.8. Composition d'un système RFID	14
2.8.1 L'élément déporté	14
2.2.8 L'élément fixe	15
2.8.3 L'hôte	16
2.9 Bref descriptif du mode de fonctionnement	16

2.10 Applications	17
2.11 Avantages et inconvénients	17
2.11.1 Avantages	17
2.11.1 Inconvénients	17
2.8 Conclusion	18
3.le module GSM (La technologie cellulaire numériques)	18
3.1 Historique	18
3.2 Définition de module GSM	18
3.3 Structure interne d'un module GSM	18
3.4 Architecture du réseau GSM	19
4.Arduino	20
4 .1 Historique	20
4 .2 Définition de la carte arduino	20
4 .3 Les différentes cartes arduino	22
4.4 Le but et l'utilité	23
4.5 Application	24
4 .6 Les avantages de système arduino..	24
4.7 Les étapes d'utilisation de la carte Arduino.....	25
4.8 L'interface de programmation	25

Chapitre2: Matériel utilisé

1. l'Arduino UNO	29
1.1 Caractéristiques techniques de l'Arduino uno	29
1. 2 Définition d microcontrôleur Atmega 328p	30
1.3 Les entrées/sortie de la carte Arduino Uno	30
1.4 Les broches d'alimentation de la carte Arduino	31
2. Cristal liquide d'affichage (LCD)	32
2.1 Description de l'écran LCD	32
2.2 Les points de connexion de l'écran à cristaux	32
2.3 Écran à cristaux liquides 16 * 2 avec système de connexion I2C	32
3. Module RFID	33
4.Le module GSM sim800l	34

5. Le module RTC DS1307	34
6. Buzzer	35
7. Plaque d'essai	35
8. Câble USB	37
9. Résistance	37

Chapitre 3 : la réalisation pratique

1. Introduction.....	39
2. Schémas d'interconnexion des composants.....	39
3. Câblage de montage	39
3.1 Câblage module RFID (RC-522)	39
3.2 Câblage de l'afficheur I2C LCD 16x2	40
3.3 Câblage de GSM sim800l	40
3.4 Câblage de RTC DS1307	41
3.5 Câblage de buzzer	42
4. Schémas électriques	42
5. Le schéma général (réel).....	43
6. Conclusion.....	45
Conclusion générale.....	47
Bibliographie.....	48
Annexe	

Liste des figures

Chapitre 01

Figure 1.1 : Feuille de pointage.....	3
Figure 1.2 : Le contrôle d'accès mécanique.....	4
Figure 1.3 : Le contrôle d'accès mobile.....	4
Figure 1.4 : Badgeuse.....	5
Figure 1.5 : Le contrôle d'accès biométrique.....	5
Figure 1.6: Différents types de contrôle d'accès biométrique.....	6
Figure 1.7: Empreinte digitale.....	6
Figure 1.8: Lecteur de la forme de la main.....	7
Figure 1.9: Caractéristiques du visage.....	7
Figure 2.1: Etiquette active.....	10
Figure 2.2: Étiquette passives.....	10
Figure 2.3 : principe de fonctionnement de la RFID.....	11
Figure 2.4:Exemples de Tags RFID.....	15
Figure 2.5: Exemples des lecteurs RFID.....	15
Figure 2.6:Exemples d'hôtes.....	16
Figure 2.7: simples illustrations du principe de fonctionnement.....	16
Figure 4.1 : carte arduino.....	21
Figure 4.2 : L'interface du logiciel Arduino.....	21
Figure 4.3 : des cartes arduino uno.....	22
Figure 4.4 : des cartes arduino nano.....	22
Figure 4.5 : La carte Arduino Micro	23
Figure 4.6: La carte arduino DUE.....	23

Chapitre 02

Figure 1.1: Carte Arduino.....	29
Figure 1.2: Atmega 328.....	30
Figure 1.3: Broches de l'Arduino UNO.....	31
Figure 2.1: Ecran LCD AVEC 16*2.....	32
Figure 2.2: Ecran LCD avec système de connexion I2C.....	33
Figure 3.1 : lecteur RFID +accessoires.....	34
Figure 4.1 : La module GSM 800l	34
Figure 5. 1: Module du RTC DS1307.....	35
Figure 6.1 : Buzzer.....	35
Figure 7.1 : straps.....	36
Figure 7.2 : plaque d'essai.....	36
Figure 8.1 : câble USB.....	37
Figure 9.1 : Résistances	37

Chapitre 03

Figure 2.1: Schéma synoptique du système.....	39
Figure 3.1: Montage carte arduino+lecteur RFID.....	39
Figure 3.2: Montage carte arduino+ l'afficheur I2C LCD 16x2.....	40
Figure 3.3: Montage carte arduino+ GSM sim800l	41
Figure 3.4: Montage carte arduino+ RTC DS1307.....	41
Figure 3.5: Montage carte arduino+ buzzer.....	42
Figure 4.1: Schémas électriques	42
Figure 5.1: Le schéma général (réel).....	55

Liste des Tableaux

Chapitre 01

Tableau 2.1: Caractéristiques de différentes fréquences de communication.....	12
-------------------------------------------------------------------------------	----

Chapitre 02

Tableau 1.1: E/S de l'Arduino UNO.....	30
----------------------------------------	----

Introduction générale:

La technologie est devenue le meilleur moyen de faciliter les tâches quotidiennes. Ils sont plus fiables et importants et cette technologie est utilisée dans de nombreux domaines tels que les administrations, les entreprises, les établissements d'enseignement.

Dans cette note, nous parlerons d'un système d'enregistrement des présences approuvé dans de nombreux départements, y compris l'administration des écoles d'enseignement qui travaille pour enregistrer la présence et l'absence de ses élèves.

Dans cette recherche, nous avons créé un système d'enregistrement des présences par RFID(Radio Frequency Identification) et arduino. En plus de le connecter au dispositif de communication GSM(La technologie cellulaire numériques).

Afin d'envoyer des messages courts aux parents d'élèves lors de leur entrée dans l'école.

Le mémoire d'un se compose de trois chapitres.

*Le premier chapitre contient des informations générales sur le système de présence et RFID et GSM .

*Le deuxième chapitre parle du matériel de ce système.

*Le troisième chapitre est consacré à l'étude et la réalisation.

Enfin, on termine notre travail avec une conclusion générale.

Chapitre 1:

Système de

présence

1.1 Introduction

Le système d'enregistrement des présences est un outil simple qui fonctionne pour prouver l'arrivée de toute personne afin que nous puissions enregistrer sa présence ou son absence.

1.2 Pourquoi utiliser un système de contrôle d'accès ?

Le système de contrôle d'accès est utilisé, par exemple, dans un établissement d'enseignement, Chaque employé doit atteindre son poste de travail pour mesurer avec précision le temps de travail, Enregistre-ment de la présence des les eleves, Le système de contrôle d'accès permet à l'équipe de gestion de stocker une liste des personnes qui ont utilisé ce système avec tous les détails en termes d'heure et de date d'entrée, Cela leur permet de divulguer plus facilement les salaires et d'enregistrer la présence et l'absence des étudiants

1) Limiter les conflits

Avec un système totalement impartial, on limite naturellement les conflits liés aux horaires. Le contrôle d'accès fait foi et atteste la présence ou de l'absence d'un salarié, de l'heure à laquelle il arrive et il repart. En cas de litige, il sera simple de produire des documents contenant les informations exportées par le système[1]

2) Optimiser l'organisation

Le contrôle d'accès vous permet de mieux comprendre l'activité de votre établissement d'enseignement, Le but d'utiliser un logiciel de gestion de temps est d'avoir une vision à long terme, Permet de définir des horaires améliorés et donc une meilleure organisation

3) Limiter les tâches administratives

C'est au niveau de service comptabilité que l'on apprécie particulièrement cet outil de contrôle d'accès. De fait, oubliez les post-it sur lesquels les salariés notaient leurs horaires, aujourd'hui toutes les informations sont exportées automatiquement. Gestion du temps de travail, des heures supplémentaires, des présences, absences[1] En plus d'enregistrer la présence des élèves, gagner du temps.

1.3 Les différents systèmes de pointag

1) **Feuille de pointage** : c'est l'enregistrement papier ou numérique des données fournies par le contrôle d'accès. Elle peut aussi être remplie manuellement et constituer à part entière un moyen de contrôle du temps de travail[1]

Carte de pointage

Date : _____ Terrain : _____ Saison : _____ **Pointage**

Temp. : _____ Vent : _____ Pluie : _____ Terrain d'exercice ☐

Type : _____ Coupe d'approche ☐

Coupe roulée ☐

Temps	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Aller	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Ret	Total
Pointage																					
Départ/Arrivée																					
Vent atteint																					
Pitch																					
Pitch réussi																					
Chip																					
Chip réussi																					
Fosse																					
Fosse réussie																					
Coups réussis																					
Dist. Vitesse																					

Figure 1.1 : Feuille de pointage

2) **Le contrôle d'accès mécanique** : ce système doté d'une horloge permet de connaître les heures d'arrivée et de départ du personnel via l'insertion d'une carte ou la pression d'un bouton. Le contrôle d'accès mécaniques (ou numériques) permettent aux salariés d'insérer un support (carton ou carte plastique) qui servira notamment de rappel d'identité, et sur lequel est noté de manière informatisée les horaires d'arrivée, de pauses et de départ de l'entreprise [1]



Figure 1.2 : Le contrôle d'accès mécanique

3) **Le contrôle d'accès mobile** : ce système de pointage permet de contrôler le temps de travail des salariés non sédentaires et passant une partie importante de leur temps en dehors des locaux de l'entreprise. Ainsi, le gain de temps et la simplicité d'utilisation favorise la productivité de certains secteurs[1]



Figure1.3 : Le contrôle d'accès mobile

4) **Badgeuse** : c'est une évolution de la carte à insérer dans le contrôle d'accès. Il s'agit désormais d'un badge à insérer dans un système de contrôle d'accès, les données sont ensuite enregistrées et traitées automatiquement[1]



Figure 1. 4 : Badgeuse

5) Le contrôle d'accès biométrique : il s'agit du système de pointage le plus évolué, car il permet d'enregistrer des données physiologiques comme les empreintes digitales, le fond de l'œil par exempl[1]



Figure1.5 : Le contrôle d'accès biométrique

1. 4 Les différents types d'un système de contrôle d'accès biométrique [1]

Le contrôle d'accès biométrique réagit en déclenchant un décompte des horaires de travail quand un de ses capteurs (caméra, pad, etc.) reconnaît une caractéristique humaine comme :

- des empreintes digitales.
- Le contour d'une main.
- Un visage.
- Un iris.
- Modulo RFID

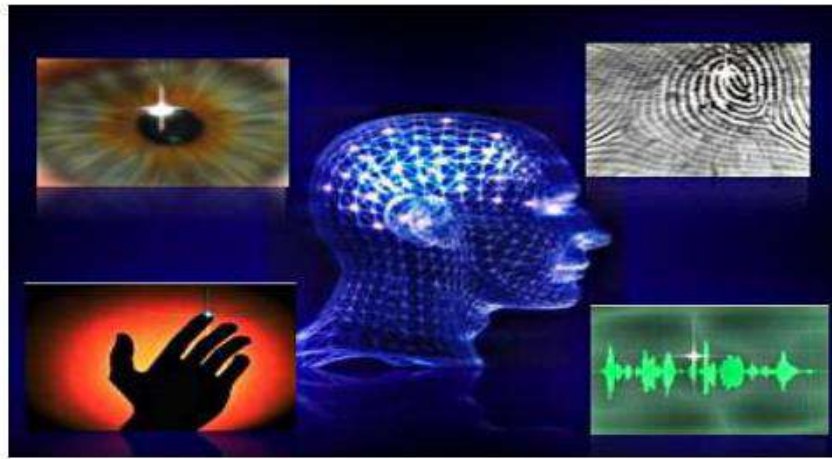


Figure1.6: Différents types de contrôle d'accès biométrique

1 .4.1 Le contrôle d'accès d'empreinte digitale

Les empreintes digitales sont le dessin formé par les lignes de la peau des doigts, ils appelées aussi dermatoglyphes - sont une signature que nous laissons derrière nous à chaque fois que nous touchons un objet. Les motifs dessinés par les crêtes et plis de la peau sont différents pour chaque individu ; c'est ce qui motive leur utilisation par la police criminelle depuis le 19^è siècle. [16]

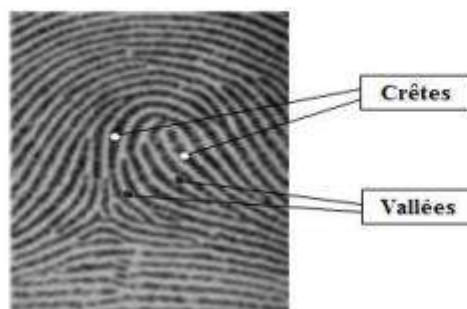


Figure 1.7: Empreinte digitale

On distingue deux types d'empreintes : l'empreinte directe ou visible qui laisse une marque visible à l'œil nu et l'empreinte latente ou invisible qui est composée de lipides, de sueur et de saletés déposés sur un objet touché.

Une empreinte digitale se compose principalement de crêtes (Ridges) et de vallées (Valleys). On regroupe ces points clés de l'empreinte sous le terme de minuties. C'est l'étude des minuties qui permet d'identifier de façon certaine un individu. [16]

1.4.2 Le contrôle d'accès avec un contour d'une main

La biométrie par la forme de la main est une technologie populaire qui est largement employée pour le contrôle d'accès physique ou le pointage horaire. Le système prend une photo de la main et

examine 90 caractéristiques, y compris la forme tridimensionnelle de la main, de la longueur et de la largeur des doigts et de la forme des articulations. [16]

Pour utiliser la géométrie de la main, l'utilisateur place sa main sur une platine possédant des guides pour positionner les doigts. Les lecteurs du contour de la main offrent un niveau très raisonnable d'exactitude, mais peuvent avoir des taux de fausse acceptation élevée pour des jumeaux ou d'autres membres de la même famille[16]



Figure 1.8: Lecteur de la forme de la main

1.4.3 Le contrôle d'accès avec les contours de visage

Rien n'est plus naturel qu'utiliser le visage pour identifier une personne. Les images faciales sont probablement la caractéristique biométrique la plus communément employée par l'homme pour effectuer une identification personnelle. [16]

L'utilisation d'une caméra permet de capter la forme du visage d'un individu et d'en dégager certaines particularités. Selon le système utilisé, l'individu doit être positionné devant l'appareil ou peut être en mouvement à une certaine distance. Les données biométriques qui sont obtenues sont par la suite comparées au fichier référence[16]

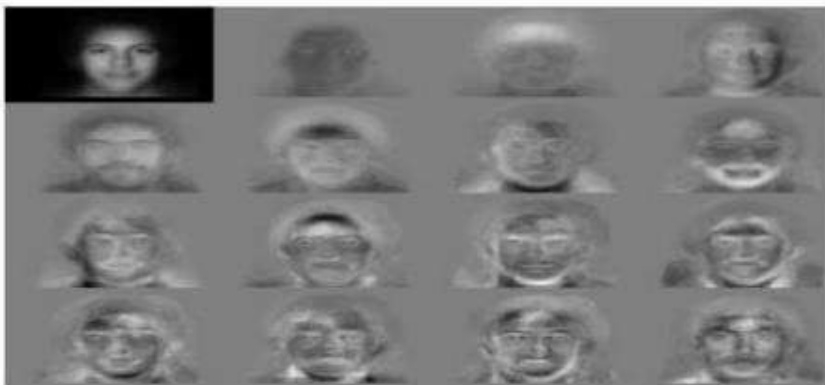


Figure 1.9: Caractéristiques du visage

1.4.4 Le contrôle d'accès d'iris

L'utilisation de l'iris comme caractéristique biométrique unique de l'homme a donné lieu à une technologie d'identification fiable et extrêmement précise. L'iris est la région, sous forme d'anneau, située entre la pupille et le blanc de l'œil. L'iris a une structure extraordinaire et offre de nombreuses caractéristiques de texture qui sont uniques pour

chaque individu. Les algorithmes utilisés dans la reconnaissance de l'iris sont si précis que la planète toute entière pourrait être inscrite dans une base de données de l'iris avec peu d'erreurs d'identification. [1]

L'image de l'iris est généralement capturée à l'aide d'une caméra standard. Cependant, cette étape de capture implique une coopération de l'individu. De plus, il existe plusieurs contraintes liées à l'utilisation de cette technologie. Par exemple, il faut s'assurer que l'iris de l'individu est à une distance fixe et proche du dispositif de capture, ce qui limite l'utilisation de cette technologie. [1]

2.RFID (Radio Frequency Identification)

2.1 Historique [13]

La radio-identification est une technologie d'identification relativement moderne qui a été développée récemment. Cependant, la première application RFID fut utilisée pendant la Seconde Guerre mondiale lorsque Watson et Watt avaient développé une application dans le domaine militaire permettant de vérifier l'appartenance « amie » ou « ennemie » des avions arrivant dans l'espace aérien britannique et cela en 1935. Ce système dit IFF (Identify: Friend or Foe) reste le principe de base utilisé de nos jours pour le contrôle du trafic aérien .

À partir des années 40, l'idée de l'identification radio fréquence commence à germer avec les travaux de Harry Stockman ,suivi des travaux de F. L. Vernon en 1952 et ceux de D.B. Harris ,Leurs articles sont considérés comme les fondements de la technologie RFID et décrivent les principes qui sont toujours utilisés aujourd'hui .

En 1975, la démonstration de la rétrodiffusion des étiquettes (tags) RFID, à la fois passives et semi-passives a été réalisée par Steven Depp, Alfred Koelle et Robert Freyman au laboratoire scientifique de Los Alamos.Le système portable fonctionne à la fréquence 915 MHz. Cette technique est utilisée par la majorité des transpondeurs (tags) RFID fonctionnant en UHF (ultra Hautes Fréquences) et microonde.

À la fin des années 70, l'utilisation de la RFID pour l'identification de bétail commence en europe et aux États-Unis.

Il a fallu attendre l'année 1990 pour commencer la standardisation des puces RFID. L'organisme ISO (International Organization for Standardization) se penche d'abord sur les puces puis sur les lecteurs et commence son travail de normalisation. Aujourd'hui encore la technologie RFID n'est pas encore complètement encadrée par une réglementation à l'échelle mondiale.

L'année 1999 a connu la création du centre « Auto-ID Center », formé par le MIT (Massachusetts Institute of Technology) et des partenaires industriels, une organisation sans but lucratif ayant pour mission la standardisation et la construction d'une infrastructure pour un réseau mondial de la RFID.

En 2010-2013, il a été prévu dans le Projet de Loi sur la santé que tous les américains se verront implanter une micro-puce dans le but de créer un registre national d'identification, pour permettre un meilleur suivi des patients en ayant toutes les informations relatives à leur santé

2.2 Introduction [12]

Depuis longtemps, il a toujours été une préoccupation pour l'homme d'identifier, de localiser et de suivre des objets en utilisant d'abord l'identification visuelle puis remplacée par des équipements électroniques. Plusieurs systèmes pratiques ont été utilisés au cours des années, des motifs uniques ont été placés sur des objets, et des appareils de reconnaissances pouvaient identifier ces codes et par la même voie l'objet sur lequel ils sont collés. De là est né le système de codes à barres qui a permis de réaliser l'identification des objets depuis des années. Cependant, les codes à barres présentent plusieurs lacunes, notamment la taille très limitée de données stockées, la nécessité de scanner à proximité, la durée de vie dépend de la qualité d'impression et du consommable utilisés ...etc. Ces déficits ont continuellement poussé les utilisateurs à chercher une meilleure solution pour pallier à ce manque. L'apparition de technologie RFID qui à priori résolvait les majeurs problèmes d'identification telle que la taille de données plus importante, flexibilité des codes, distance de lecture améliorée, possibilité de localiser les objets, des suivis et analyser ses données. Dans notre travail, nous aborderons les concepts et la stratégie de mise en œuvre Un Système de présence basé sur l'identification radio fréquence 'RFID', ce système facilite la gestion automatique de présence des étudiants prenons l'exemple de notre université qui est applicable sur n'importe quel autre établissement (école, université, entreprise... etc.). Il permet même d'aller plus loin de la gestion présence vers l'autorisation d'accès à certaines salles ou zones réservés une fois le système est déployé. Un tel système est composé principalement par une base de données et une identification unique de chaque étudiant, cette dernière est peut-être réalisée soit par un lecteur d'empreintes, un lecteur facial, ou encore plus simple par un lecteur RFID plus une carte qui contient l'identité de l'étudiant. Dans ce chapitre nous décrivons les principales caractéristiques de l'identification radio fréquence ainsi quelques applications à l'heure actuel

2.3 Définition

L'abréviation RFID signifie « Radio Frequency Identification », en français, « Identification par Radio fréquence ». Cette technologie permet d'identifier un objet, suivre son acheminement et de connaître sa position dans un environnement interne en temps réel grâce à une étiquette émettant des ondes radio, attachée ou incorporée à l'objet (étiquette RFID). La technologie RFID permet la lecture des étiquettes même sans ligne de vue directe et peut traverser de fines couches de matériaux (peinture, emballage, neige, etc.)

L'étiquette radiofréquence (transpondeur, étiquette RFID), est composée d'une puce (en anglais « chip ») reliée à une antenne, encapsulée dans un support (RFID Tag ou RFID Label).

Elle est lue par un lecteur qui capte et transmet l'information vers un serveur.[13]

On distingue 3 catégories d'étiquettes RFID : [12]

- *Les étiquettes en lecture seule, non modifiables
- * Les étiquettes " écriture une fois, lecture multiple"
- *Les étiquettes en " lecture réécriture "

Par ailleurs, il existe deux grandes familles d'étiquettes RFID:

Les étiquettes actives, reliées à une source d'énergie embarquée (pile, batterie, etc.). Les étiquettes actives possèdent une meilleure portée, mais à un coût plus élevé et avec une durée de vie restreinte [12]



Figure 2.1: Etiquette active

Les étiquettes passives, utilisant l'énergie propagée à courte distance par le signal radio de l'émetteur. Ces étiquettes à moindre coût sont généralement plus petites et possèdent une durée de vie quasi illimitée. En contrepartie, elles nécessitent une quantité d'énergie non négligeable de la part du lecteur pour pouvoir fonctionner . [12]



Figure 2.2: Étiquette passives

2.4 Principe de fonctionnement [14]

Dans tout système RFID, on retrouve les mêmes constituants de base

- Un lecteur, ou scanner, qui envoie une onde électromagnétique porteuse d'un signal selon une fréquence donnée vers un ou plusieurs tags situés sur des objets à identifier ou à contrôler. En retour, le lecteur reçoit l'information renvoyée par ces objets après Un dialogue s'est établi selon un protocole de communications prédéfinies, et les données sont échangées

- Une étiquette, ou tag, contient l'identité à transmettre est fixé sur ces objets, qui réagit à la réception du signal envoyé par le lecteur en envoyant vers ce dernier l'information demandée. Pour la transmission des informations, se fait via une modulation d'amplitude ou de phase sur la fréquence porteuse

-Un ordinateur de stockage et de traitement des informations recueillies par le lecteur. Cet ordinateur peut travailler en boucle fermée (cas des systèmes locaux) ou en boucle ouverte (connexion à un système de gestion de niveau supérieur)

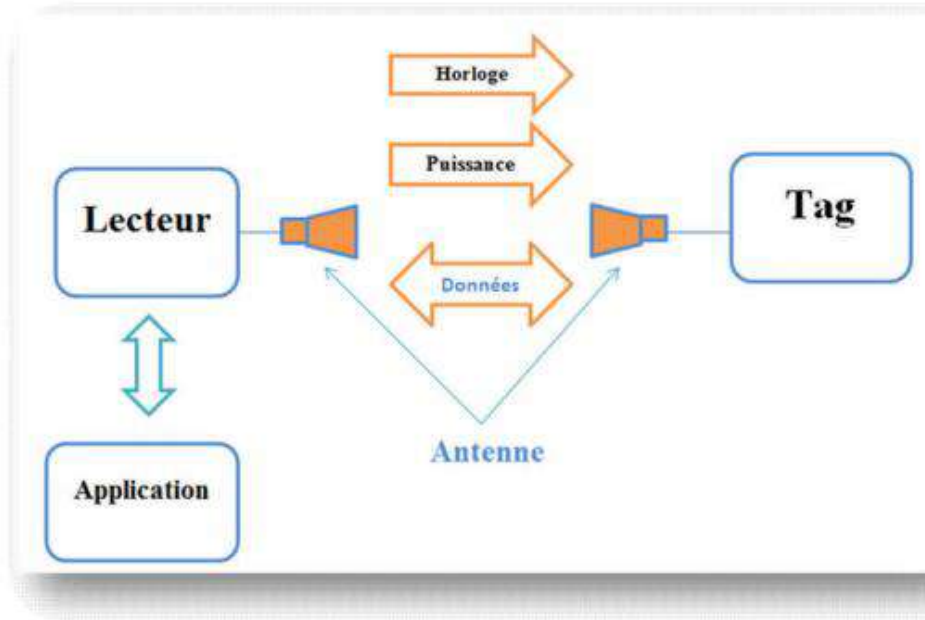


Figure 2.3 : principe de fonctionnement de la RFID

2.5 Principe de la modulation RFID[14]

En RFID, les dispositifs qui communiquent ne sont pas technologiquement conçus de la même façon. Pour cette raison, des types de modulation différents sont utilisés selon le sens de la communication:

Les modulations les plus couramment utilisées sont:

Modulation d'amplitude : Dans ce type de modulation, la porteuse est modulée en amplitude, c'est-à-dire que des variations d'amplitude de ce signal permettent de traduire le message à transmettre.

Modulation de fréquence : Dans ce type de modulation, la porteuse est modulée en fréquence, c'est-à-dire que des variations de fréquence de ce signal permettent de traduire le message à transmettre.

2.6 Fréquences de communication

La détermination de la fréquence à privilégier dépend du type d'usage que l'on souhaite en faire, les contraintes géométriques telles que la distance séparant l'interrogateur du transpondeur. Ces fréquences peuvent être classées en quatre groupes

Fréquences	Dénomination	distance	application	Types d'étiquette
125-135 KHz	Basses fréquences	Distance <1m	Utilisées pour le contrôle d'accès ou d'identification des animaux et système d'alarme.	Passive
13,56 Mhz	Hautes fréquences	Quelques mètres	Utilisée notamment dans la logistique d'objets, les cartes de crédit sans contact(technologieNFC), le transport public, le document électronique, la carte multiservices ou la logistique.	Passive
433 MHz et entre 860 et 960MHz	Ultra hautes fréquences	Elles permettent d'obtenir des portées de plusieurs mètres.	Très utilisées dans le domaine la logistique industrielle ,du suivi des palettes ou encore dans la gestion d'inventaires	Passive et active
2,45 GHz et 5,8 GHz	Super hautes fréquences	Distance >100mètres	Elles se retrouvent notamment dans des applications de gestion de containers.les péages autoroutiers ou encore les systèmes de géo localisation. Logistique militaire	Active

Tableau 2: Caractéristiques de différentes fréquences de communication

2.7 Les types de systèmes RFID

2.7.1 Systèmes RFID actifs :[13]

Dans les systèmes RFID actifs, les étiquettes ont leur propre émetteur et source d'alimentation. Habituellement, la source d'alimentation est une batterie. Les étiquettes actives diffusent leur propre signal pour transmettre les informations stockées sur leurs microprocesseurs.

Les systèmes RFID actifs fonctionnent généralement dans la bande ultra-haute fréquence (UHF) et offrent une portée allant jusqu'à 100 m. En général, les étiquettes actives sont utilisées sur de gros objets, tels que les wagons, les grands conteneurs réutilisables et d'autres biens qui doivent être suivis sur de longues distances.

Il existe deux principaux types de tags actifs : les transpondeurs et les balises. Les transpondeurs sont "réveillés" lorsqu'ils reçoivent un signal radio d'un lecteur, puis s'allument et répondent en transmettant un signal. Comme les transpondeurs ne rayonnent pas activement les ondes radio jusqu'à ce qu'ils reçoivent un signal de lecture, ils conservent la durée de vie de la batterie.

Les balises sont souvent utilisées dans les systèmes de localisation en temps réel (RTLS), afin de suivre l'emplacement précis d'un bien en continu. Contrairement aux transpondeurs, les balises ne sont pas alimentées par le signal du lecteur. Au lieu de cela, ils émettent des signaux à des

intervalles prédéfinis. Selon le niveau de précision de localisation requis, les balises peuvent être réglées pour émettre des signaux toutes les quelques secondes ou une fois par jour. Le signal de chaque balise est reçu par les antennes de lecture qui sont positionnées autour du périmètre de la zone surveillée, et communique les informations d'identification et la position de l'étiquette

L'écosystème sans fil pour les clients est très grand et grandit quotidiennement, il y a des cas d'utilisation où RFID active et RFID passive sont déployées simultanément pour une approche additive à la gestion des actifs ou des capteurs

2.7.2 Systèmes RFID passifs: [13]

Dans les systèmes RFID passifs, le lecteur envoie un signal radio à l'étiquette via son antenne. L'étiquette RFID utilise ensuite cette onde électromagnétique captée par l'antenne tag pour alimenter la puce et puis renvoyer les informations stockées au lecteur. Les systèmes RFID passifs peuvent fonctionner dans les bandes radio basse fréquence (BF), haute fréquence (HF) ou ultra haute fréquence (UHF). Comme les plages de systèmes passifs sont limitées par la puissance de la rétrodiffusion de l'étiquette (le signal radio renvoyé par l'étiquette au lecteur), elles sont généralement inférieures à 10 m. Comme les étiquettes passives ne nécessitent pas de source d'alimentation ou d'émetteur et ne nécessitent qu'une puce et une antenne, elles sont moins chères, plus petites et plus faciles à fabriquer que les étiquettes actives

Les étiquettes passives peuvent être emballées de différentes manières, en fonction des exigences spécifiques de l'application RFID. Par exemple, ils peuvent être montés sur un substrat, ou pris en sandwich entre une couche adhésive et une étiquette en papier pour créer des étiquettes RFID intelligentes. Des étiquettes passives peuvent également être incorporées dans une variété de dispositifs ou d'emballages pour rendre l'étiquette résistante aux températures extrêmes ou aux produits chimiques agressifs.

RAIN est une solution RFID passive utile pour de nombreuses applications. Elle est généralement utilisée pour suivre les marchandises dans la chaîne d'approvisionnement, inventorier

les actifs dans le commerce de détail, authentifier des produits tels que les produits pharmaceutiques et intégrer la technologie RFID dans divers appareils.

2.7.3 Systèmes passifs à batterie : [13]

passive assistée par batterie est un type d'étiquette passive qui incorpore une caractéristique d'étiquette active cruciale. Alors que la plupart des étiquettes RFID passives utilisent l'énergie du signal du lecteur RFID pour alimenter la puce et la rétrodiffusion du lecteur, les étiquettes BAP utilisent une source d'alimentation intégrée (généralement une batterie) pour alimenter la puce, de sorte que toute l'énergie captée le lecteur peut être utilisé pour la rétrodiffusion. Contrairement aux transpondeurs, les balises BAP n'ont pas leurs propres émetteurs. Une étiquette RFID

2.8 Composition d'un système RFID :

Typiquement un système RFID est constitué d'un élément déporté, d'un élément fixe et éventuellement d'un hôte :

2.8.1 L'élément déporté :

Couramment dit en langue française identifiant, étiquette, ou Transpondeur (pour transmetteur – répondeur) ; appelé aussi en anglais Tag ou Label. Dans la littérature, nous pouvons trouver les acronymes suivants:

- PIT (Programmable Identification Tag) ;
- Data Carrier : porteur de données ;
- ICC (Integrated Circuit Card);
- PICC ou VICC (Proximity Integrated Circuit Card and Vicinity Integrated Circuit Card).

Ces acronymes sont liés plutôt au mode de fonctionnement, nous reviendrons dessus par la suite. La Figure I.2 montre quelques tags d'éléments déportés disponibles sur le marché. [13]



Figure 2.4:Exemples de Tags RFID

2.8. 2 L'élément fixe :

Appelé interrogateur, lecteur (Reader), ou MoDem (Modulateur /Démodulateur), ceci dit le terme le plus approprié semble être Station de base.[13]

NB : Le terme fixe est utilisé par abus de langage parce qu'il peut être déporté. Comme le montre la Figure I.3 , des lecteurs peuvent être de différents types et même déportés et relier avec l'hôte à distance (sans fils) .



Figure2.5: Exemples des lecteurs RFID

2.8.3. L'hôte :

Souvent, en amont à la station de base on peut trouver un système dit hôte (host) qui peut être un simple ordinateur, un serveur ou un ordinateur lié à un serveur, un logiciel, un smartphone avec une base de données, etc [13]. ainsi qu'on peut le voir dans la Figure2.9



Figure2.6:Exemples d'hôtes

2.9. Bref descriptif du mode de fonctionnement :

La technologie RFID est basée sur l'émission de champ électromagnétique par le lecteur qui est reçu par l'antenne d'une ou de plusieurs étiquettes. Le lecteur émet un signal selon une fréquence déterminée vers une ou plusieurs étiquettes situées dans son champ de lecture Ce champ électromagnétique se considère comme étant un support d'énergie d'activation de ces étiquettes.

Une fois les étiquettes activées par le lecteur, elles transmettent alors en retour un signal et donc un dialogue s'établit entre les deux entités, selon un protocole de communication prédéfini, et des données pourront être échangées. [13]

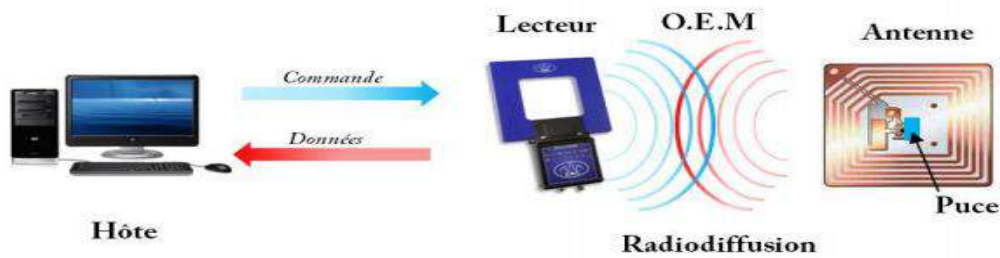


Figure 2.7: simples illustrations du principe de fonctionnement

2.10. Applications :

Les applications en RFID sont nombreuses et concernent tous les secteurs d'activité elles s'enrichissent tous les jours de nouvelles idées : Dans le secteur de l'alimentaire ou de la santé, du transport de marchandises ou du transport humain, dans l'industrie (la traçabilité de la chaîne de production ou des services vétérinaires qui suivent leur troupeaux par la carte à puce) ou dans la justice ou dans le secteur de la sécurité (bracelet de libération conditionnelle), dans le domaine de la logistique (inventaire dans un magasin très rapidement via un lecteur mobile). Ces secteurs présentent chaque domaine avec des exemples concrets de la vie de tous les jours.[14]

2.11 Avantages et inconvénients :

2.11.1 Avantages : [14]

- *Possibilité de modification de données
- *Grand volume de données
- *La vitesse de marquage
- *Protection des conteneurs
- *Meilleure accessibilité et résistante aux effets extérieurs

2.11.2 Inconvénients : [14]

- * Le coût d'implantation d'un système RFID est relativement élevé (Prix)
- *Les informations et données gravées sur une étiquette peuvent être sujettes à des interférences des ondes entre elles
- *La sécurité:

À ce jour et au niveau actuel de la technologie du système RFID, il ressort que les risques sur le plan des équipements notamment les puces RFID utilisées pour l'identification et le stockage de

données, il y a risque de piraterie ou contrefaçon par clonage. Et de plus en plus, on parle de virus RFID. Ces virus sont capables de se reproduire et ainsi perturber les identifications des étiquettes ou le transfert des données dans le réseau. Il y a aussi le risque de fuites d'informations contenues dans les puces, c.-à-d. les informations peuvent être lues par un lecteur non autorisé dans le cas où de précautions ne sont prises, mais il faut noter que le cryptage assure une protection très efficace. Les risques existant en ce qui concerne la disponibilité des informations contenues dans une puce est le non capture de l'information par le lecteur. Ces erreurs de lecture peuvent subvenir dans 3% des cas.

2.11. Conclusion :

Nous venons de présenter la technologie RFID ou l'identification par radiofréquence, cette technologie est de systèmes sans fil permettant une lecture d'information sans contact. Comme expliqué précédemment le système fonctionne sur base des informations et données qui sont collectées des étiquettes par de lecteurs puis transférées à un serveur. Nous avons eu le plaisir de présenter dans ce travail, le principe de fonctionnement, avantages, inconvénients, les différentes applications dans des domaines variés de la technologie RFID.

3. le module GSM (La technologie cellulaire numériques):

3.1 Historique: [2]

Au début des années 80, la CEPT (Conference Europeenne des Posts et Telecommunications) créer un group de travail, le GSM (Global System for Mobile Communication Ou, group special mobile), pour définir un system numérique de Communication avec les mobiles à vocation international pour l'horizon 1990. L'année 1992 a vue la commercialisation réelle des premiers systems GSM. La norm GSM est adoptee dans de nombreux pays. c'est l'uniqu norme numérique de téléphonie cellulaire 2G(2ème Génération) acceptée en Europe. Dans la plupart des autres régions du monde, Elle est en concurrence avec d'autres normes de radio téléphonie numérique, en general |origin Aires des Etats-Unis (Intérim Standard IS-95) Ou du Japon (Personale Digital Cellular PDC.

3.2 Définition de module GSM: [2]

Un module GSM est un system de radiotéléphonie, a pour but de permettre à un terminal d'accéder au réseau téléphonique pour la transmission des données numérique sur un territoire d'une assez grande étendue. Ce service utilise une liaison radioélectrique entre le terminal et le réseau. Les modules GSM sont universels puisqu'ils supportent les normes GSM07.07et GSM07.05, permettent de ce fait d'envoyer Ou de recevoir des données numériques, des appels, des SMS, d'E-MAIL et même de télécopies(FAX).

3.3 Structure interne d'un module GSM :[3]

Le module GSM a un certain nombre de blocs fonctionnels d'où on cite :

- * La partie radio (émission/réception)
- * La partie audio (bande de base)

- * La partie logique
- * La carte SIM
- * Antenne

1)Partie radio(RF)

La partie radio assumant des fonctions d'émission et de réception largement contrôlées par la partie logique, elle se compose essentiellement d'amplification à faible bruit ou de puissance, de filtres, d'oscillateurs commandés, et de circuit de modulation-démodulation.

2)Partie audio

La partie audio ou bande de base, c'est la partie la plus intelligente du module, l'un de ses rôles essentiels est celui de CODEC, autrement dit Codeur-Décodeur. A des fonctions de conversion analogique numérique et numérique-analogique s'ajoute ainsi celles de compression et décompression de données.

3)La partie logique

Véritable cœur du module, le microprocesseur principal exécute un logiciel extrêmement complexe, programmé dans une mémoire éventuellement actualisable par téléchargement. C'est à ce programme que l'on doit toutes les spécificités fonctionnelles du module.

4)La carte SIM

Véritable clef d'identification et d'authentification de l'utilisateur, la carte est installée dans un connecteur spécial relié à la partie logique par des circuits interface appropriés. Il s'agit en effet d'une carte à puce asynchrone, conforme à la fois aux spécifications de la norme ISO 7816

3.4 Architecture du réseau GSM :[4]

Le réseau GSM est composé de 3 parties essentielles:

- * Le sous-système radio BSS (Base Station Sub system).
- * Le sous-système réseau NSS (Network Sub-System).
- * Le sous-système d'exploitation et de maintenance NMS.

1)Le sous-système radio (BSS)

Ce sous-système est constitué de stations de base BTS (Base Transceiver Station), qui assure le lien radioélectrique avec les abonnés mobiles MS. Les BTS sont gérées par un contrôleur de stations de base BSC (Base Station Controller), qui assure également la fonction de concentration du trafic. Le BSC est connecté à un sous-multiplexeur transcodeur TCSM (TransCoder Sub-Multiplexer) qui rend compatible le réseau GSM avec les réseaux numériques fixes publics avec une adaptation du débit des circuits de parole.

2)Le sous-système réseau NSS

C'est une interface entre le réseau GSM et le réseau fixe public, elle regroupe toutes les fonctions de commutation et de routage, localisées dans le MSC (Mobile-services Switching Center). Les données de référence, propre à chaque abonné sont enregistrées dans une base de données répartie sur des enregistreurs de localisation HLR (Home Location Register) afin de minimiser les accès aux VLR (Visitor Location Register). Le MSC utilise un enregistreur de localisation temporaire le VLR, contenant les données de travail relatives aux abonnés présents dans la zone gérée par le MSC.

3)Le sous-système d'exploitation et de maintenance NMS

Il est utilisé par l'opérateur pour administrer son réseau, de manière locale par des OMC (Opération and Maintenance Centre), et de manière générale par les NMC (Network Management Centre). Les fonctions de sécurité et de contrôle d'accès au réseau sont assurées par le centre d'authentification AUC (Authentication Centre) et l'enregistreur des identités des équipements EIR (Equipment Identity Register).

4)La station mobile (MS)

La station mobile MS (Mobile Station) désigne un équipement terminal muni d'une carte SIM (Subscriber Identity Module) qui permet d'accéder aux services de télécommunications d'un réseau mobile GSM. La carte SIM d'un abonné est généralement du format d'une carte de crédit, parfois même juste du format de la puce (plug-in). Elle contient toutes les informations nécessaires au bon fonctionnement du mobile.

4. Arduino :

4.1 Historique :[2]

En 2005, un projet dont personne n'avait imaginé les conséquences fut lancé à l'Interactive Design Institute Ivrea, à Ivree en Italie. Une plaque de prototypage fut développée pour donner aux étudiants un moyen simple de concevoir des produits innovants. Un nom revient sans cesse dans ce contexte, celui de Massimo Banzi. C'est l'un des codéveloppeurs et cofondateurs de la société Arduino LLC. Pour l'anecdote, le nom Arduino a été emprunté à un bar d'Ivree où se réunissaient régulièrement les instigateurs du projet. La philosophie qui a motivé toute l'affaire est la simplification et la facilitation de l'accès à l'univers de l'électronique et des microcontrôleurs afin que chacun puisse l'utiliser sans être pour autant un spécialiste de ces domaines. La grande disponibilité et le coût modique de la carte Arduino, ainsi que des composants et modules électroniques, ont également contribué à la popularité rapide de la carte

Généralité.

4.2 Définition de la carte arduino :

Le système Arduino est composé de deux choses principales : le matériel et le logiciel.

1)Le matériel:

Ce sont des cartes électroniques programmables (donc dotées d'un processeur et de mémoire) sur lesquelles nous pouvons brancher des capteurs de température, d'humidité, de vibration ou de lumière, une caméra, des boutons, des potentiomètres de réglage, des contacts électriques...

Il y a aussi des connecteurs pour brancher des LED, des moteurs, mécaniques, des relais, des afficheurs, un écran...

Une carte Arduino est un cerveau qui permet de rendre intelligent des systèmes électroniques et d'animer des dispositifs [4]

L'image ci-dessous montre une carte Arduino Uno qui est très utilisée pour débiter.

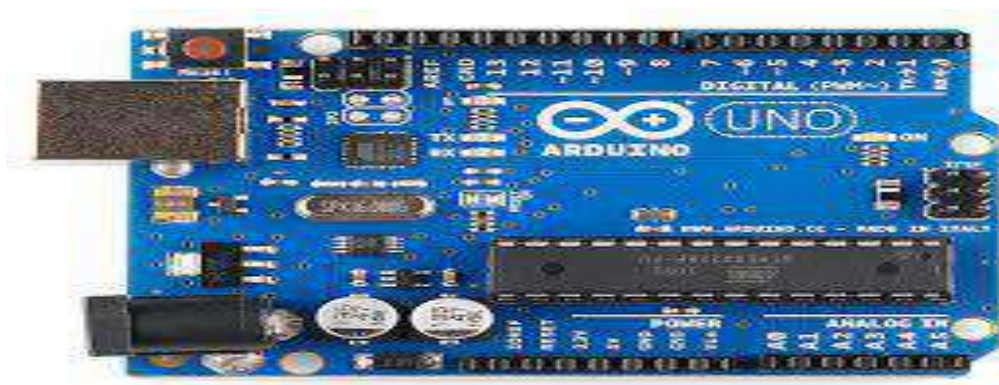


Figure 4.1 : carte arduino

2) Logiciel :

Le logiciel de programmation des modules Arduino, dont l'interface, appelée Arduino IDE, est une application Java, libre et multi-plateforme dérivée de Processing servant d'éditeur de code et de compilateur, et qui peut transférer le firmware et le programme au travers de la liaison série (RS-232, Bluetooth ou USB selon le module). Il est également possible de se passer de l'interface Arduino, et de compiler et téléverser les programmes via l'interface en ligne de commande⁶.

Le langage de programmation utilisé est le C++, compilé avec `avr-g++`⁷, et lié à la bibliothèque de développement Arduino, permettant d'utiliser la carte et ses entrées/sorties. La mise en place de ce langage standard rend aisé le développement de programmes sur les plates-formes Arduino à toute personne maîtrisant le C ou le C++. [5]



Figure 4.2 : L'interface du logiciel Arduino

4.3 Les différentes cartes arduino

1)Arduino Uno (R3):

L'Uno est une énorme option pour votre Arduino initial. Cette carte Arduino dépend d'un microcontrôleur basé sur ATmega328P. Par rapport aux autres types de cartes Arduino, elle est très simple à utiliser comme la carte de type Arduino Mega. .Il se compose de 14 broches d'E / S numériques, où 6 broches peuvent être utilisées comme PWM (modulation de largeur d'impulsion sorties), 6 entrées analogiques, un bouton de réinitialisation, une prise d'alimentation, une connexion USB, un en-tête de programmation série en circuit (ICSP), etc. Il comprend tout ce qui est nécessaire pour maintenir le microcontrôleur, il suffit de le connecter à un PC avec le l'aide d'un câble USB et donnez l'alimentation pour démarrer avec un adaptateur ou une batterie AC-DC [6]



Figure 4.3 : des cartes arduino uno

2)Arduino Nano:

Par rapport à la carte Arduino Uno, elle est de petite taille. Les appareils tels que mini USB et Arduino IDE sont nécessaires pour construire les projets. Cette carte comprend principalement les broches analogiques 8, les broches numériques 14 avec l'ensemble d'une broche E / S, les broches d'alimentation 6 et les broches RST[6]

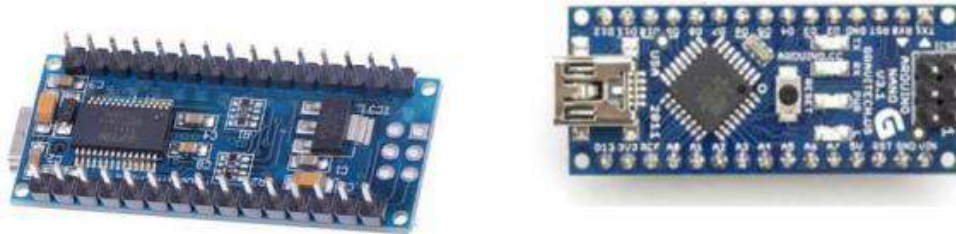


Figure4.4: des cartes arduino NANO

3)Arduino Micro:

La carte Arduino Micro dépend principalement du microcontrôleur basé sur ATmega32U4 qui comprend 20 jeux de broches où les 7 broches sont des broches PWM, 12 broches d'entrée analogiques. Cette carte comprend différents composants comme un en-tête ICSP, un bouton RST, une petite connexion USB, un oscillateur à cristal de 16 MHz. La connexion USB est intégrée et cette carte est la version réduite de la carte Leonardo. [6]



Figure 4.5 : La carte Arduino Micro

4)Arduino Due:

Cette carte Arduino dépend de l'ARM Cortex-M3 et c'est la première carte microcontrôleur Arduino. Cette carte comprend des broches E / S numériques 54 où 12 broches sont des broches PWM o / p, des broches analogiques -12, UARTs-4, un CLK avec 84 MHz, un USB OTG, DAC-2, une prise d'alimentation, TWI- 2, un en-tête JTAG, un en-tête SPI, deux boutons pour réinitialiser et effacer. [6]

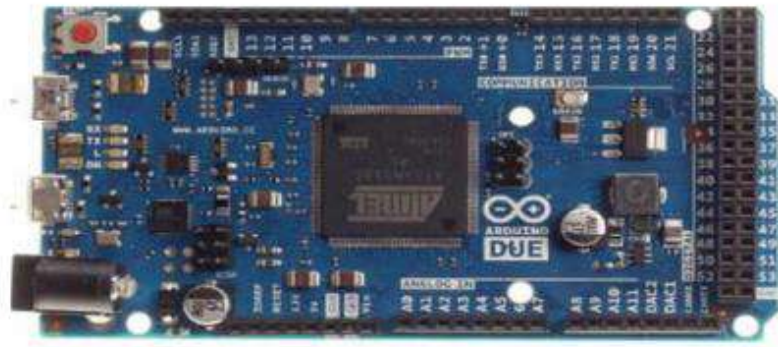


Figure 4.6: La carte arduino DUE

4.4 Le but et l'utilité :

Le système Arduino, nous donne la possibilité d'allier les performances de la programmation à celles de l'électronique.

Plus précisément, nous allons programmer des systèmes électroniques. Le gros avantage de l'électronique programmée c'est qu'elle simplifie grandement les schémas électroniques et par conséquent, le coût de la réalisation, mais aussi la charge de travail à la conception d'une carte électronique.

4.5 Application :

Le système Arduino nous permet de réaliser un grand nombre de choses, qui ont une application dans tous les domaines ! Je vous l'ai dit, l'étendue de l'utilisation de l'Arduino est gigantesque. Pour vous donner quelques exemples, vous pouvez :

- contrôler les appareils domestiques
- fabriquer votre propre robot
- faire un jeu de lumières
- communiquer avec l'ordinateur
- télécommander un appareil mobile (modélisme)
- etc.

Avec Arduino, nous allons faire des systèmes électroniques tels qu'une bougie électronique, une calculatrice simplifiée, un synthétiseur, etc. Tous ces systèmes seront conçus avec pour base une carte Arduino et un panel assez large de composants électroniques

4.6 Les avantages de système arduino :[8]

*1/ Arduino est « Open Source ». Ce qui veut dire que vous pouvez récupérer le schéma d'origine, le modifier et l'utiliser pour produire la carte et la vendre sans payer des droits d'auteur

*2/ Le prix. Comme le schéma est libre et que vous ne payez pas de droit sur son utilisation des industries ont saisi l'occasion de produire les différentes cartes

*3/ La communauté. Une communauté est très importante dans ce genre de projet. Cela facilite les échanges entre les utilisateurs sur les différentes cartes. Il existe de nombreux forums et de nombreuses documentations en ligne pour pouvoir utiliser la carte et surmonter les problèmes que vous pourrez rencontrer

*4/ La simplicité. Arduino rime avec la simplicité. Le projet a été conçu pour que des débutants en électronique et en programmation puissent concevoir des prototypes très rapidement de ce qu'ils ont en tête. En quelques heures d'apprentissage, vous serez capable de concevoir votre premier prototyp

*5/ Le multiplateforme. Pour programmer une carte Arduino et lui faire faire ce que vous avez en tête, il faut pour cela la connecter à un ordinateur et utiliser l'IDE Arduino, le logiciel permettant de programmer toutes les cartes Arduino. L'IDE est multiplateforme en étant disponible sous Windows, Mac OSX et Linux

*6/ Les « Shields ». Ce sont des cartes supplémentaires qui se connectent directement et facilement sur une carte Arduino pour augmenter ses possibilités en rajoutant par exemple un GPS, une interface Ethernet ou Wifi, un écran LCD, un capteur, etc... Bien entendu, il est possible de rajouter ses fonctionnalités en passant par des composants ce qui a l'avantage d'être moins coûteux mais beaucoup plus fastidieux à utiliser

*7/ Aucune limite. Utiliser une Arduino c'est l'adopter. Vous n'aurez aucune limite dans vos projets de conception sur Arduino. Enfin si une seule : votre imagination. A titre d'exemple, de nombreuses imprimantes 3D fonctionnent à base d'Arduino. C'est le cas notamment de la BCN3D+ que nous avons testée ici, qui est animée par une Arduino Mega. On peut réellement réaliser toutes sortes de projets grâce à cette petite carte

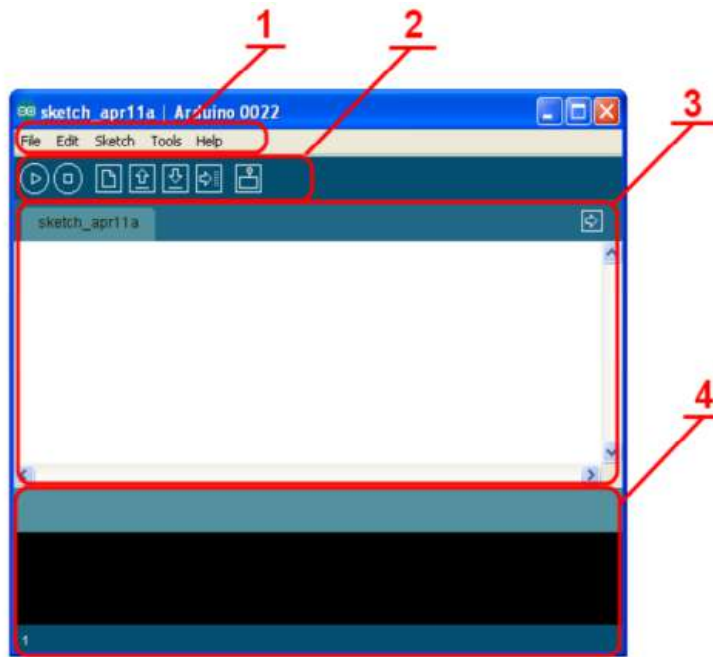
4.7 Les étapes d'utilisation de la carte Arduino :[9]

Dans le cas de l'utilisation de la carte arduino dans un circuit électronique, on suit les étapes suivantes

- 1/ On conçoit ou on ouvre un programme existant avec le logiciel arduino
- 2/ On vérifie ce programme avec le logiciel arduino(compilation)
- 3/ Si des erreurs sont signalées,on modifie le programm
- 4/ On charge le programme sur la carte
- 5/ On câble le montage électronique
- 6/ L'exécution de programme est automatique après quelques secondes.
- 7/ On alimente la carte soit par le port USB, soit par une source d'alimentation autonome (pile 9 volts par exemple).
- 8/ On vérifie que notre montage fonctionne.

4.8 L'interface de programmation : [2]

L'interface du logiciel Arduino se présente de la façon suivante :

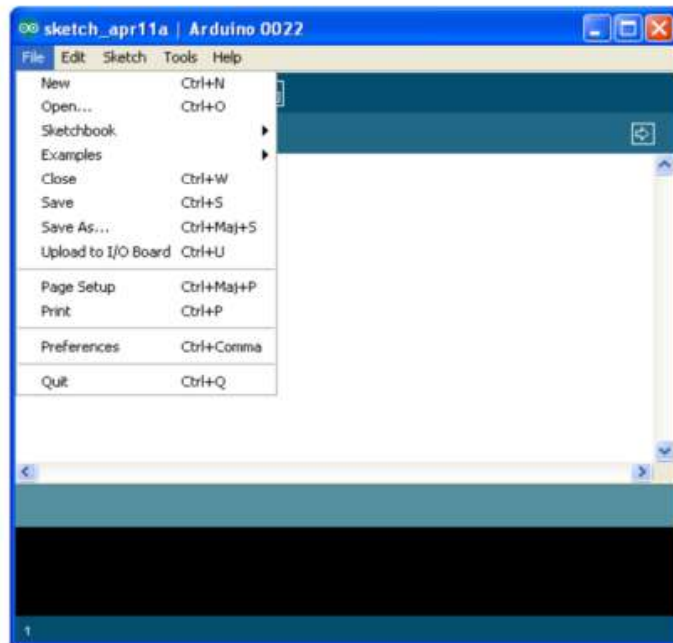


- 1-Options de configuration du logiciel
- 2- boutons pour la programmation des cartes
- 3- programme à créer
- 4- débogueur (affichage des erreurs de programmation)

Le menu file

Le menu File dispose d'un certain nombre de choses qui vont être très utiles :

Chapitre 01: généralités



- ✓ New (nouveau) : va permettre de créer un nouveau programme. Quand on appuie sur ce bouton, une nouvelle fenêtre, identique a celle-ci, s'affiche a l'écran.
- ✓ Open... (ouvrir) : avec cette commande, on peut ouvrir un programme existant.
- ✓ Save / Save as... (enregistrer / enregistrer sous...) : enregistre le document en cours / demande ou enregistrer le document en cours.
- ✓ Examples (exemples) : ceci est important, toute une liste se déroule pour afficher les noms d'exemples de programmes existant.

Les boutons



- 1-permet de vérifier le programme, il actionne un module qui cherche les erreurs dans le programme
- 2- Créer un nouveau fichier
- 3- Sauvegarder le programme en cours

4-Liaison série

6- Stoppe la vérification

7- Charger un programme existant

8- Compiler et envoyer le programme vers la carte

Chapitre 2:

Matériel utilisé

1. l'Arduino UNO : [10]

La carte Arduino uno est la carte de développement emblématique d'Arduino corporation. Elle a été conçue pour tirer avantage du monde des microcontrôleurs et de la programmation informatique. La carte Arduino Uno est basée sur un ATmega328 cadencé à 16 MHz. C'est la plus récente et la plus économique carte à microcontrôleur d'Arduino.

Des connecteurs situés sur les bords extérieurs du circuit imprimé permettent d'enficher une série de modules complémentaires. Elle peut se programmer avec le logiciel Arduino téléchargeable gratuitement.

1.1 Caractéristiques techniques de l'Arduino uno: [10]

- * Alimentation: via port USB ou 7 à 12 V sur connecteur d'alimentation
- * Microprocesseur: ATmega328
- * Mémoire flash: 32 kB
- * Mémoire SRAM: 2 kB
- * Mémoire EEPROM: 1 kB
- * 14 broches d'E/S dont 6 PWM
- * 6 entrées analogiques 10 bits
- * Intensité par E/S: 40 mA
- * Cadencement: 16 MHz
- * Bus série, I2C et SPI
- * Gestion des interruptions
- * Fiche USB
- * Dimensions: 74 x 53 x 15 mm



Figure 1.1: Carte Arduino

1.2 Définition d microcontrôleur Atmega 328p :

Un microcontrôleur est un circuit intégré rassemblant dans un même boîtier un microprocesseur, plusieurs types de mémoires et des périphériques de communication (Entrées-Sorties). L'ATmega328P est le microcontrôleur de la famille AVR qui équipe certains des modèles les plus populaires de cartes Arduino. Il se caractérise notamment par ses nombreuses broches d'entrées/sorties et par sa mémoire (32 KB de flash, 1KB d'EEPROM et 2KB de RAM) [10]

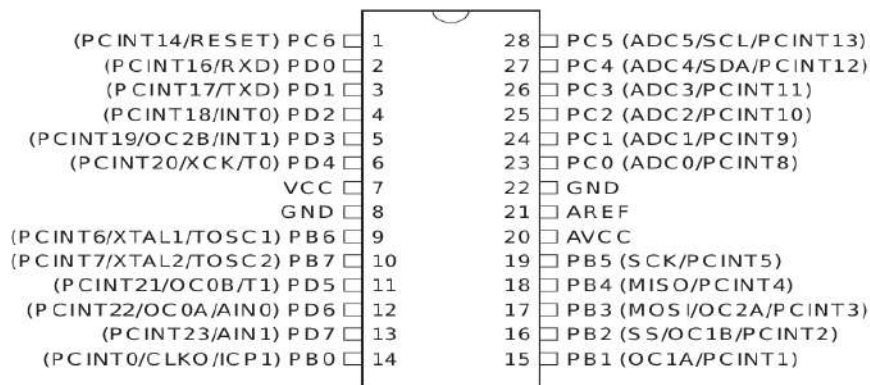


Figure1-2: Atmega 328

1.3 Les entrées/sortie de la carte Arduino Uno : [10]

Le tableau suivant présente les entrées / sorties de l'Arduino Uno :

Broches	Entrée/Sortie	Analogique/Numérique	Valeurs possibles
A0-A4	Entrée	Analogique	à 1023 0
D2-D4- D7- D8D12- D13	Entrée/Sortie	Numérique	Haut/Bas
D3-D5- D6- D9D10- D11	Entrée/Sortie	Numérique PWM	Haut/Bas OU 0 à 255
D0	RX	Non utilisé	
D1	TX	Non utilisé	

Tableau 1: E/S de l'Arduino UNO

*Les connecteurs D0 et D1 sont réservés pour la liaison USB et ne sont donc pas utilisés (RX et TX sont utilisés pour gérer les flux de données entrants et sortants).

* Les connecteurs D3, D5, D6, D9, D10 et D11, repérés par un ~peuvent être utilisés en sortie PWM pour faire varier la luminosité d'une DEL ou la vitesse d'un moteur

1.4 Les broches d'alimentation de la carte Arduino :

* VIN: La tension d'entrée positive lorsque la carte Arduino est utilisée avec une source de tension externe (à distinguer du 5V de la connexion USB ou autre source 5V régulée). Vous pouvez alimenter la carte à l'aide de cette broche, ou, si l'alimentation est fournie par le jack d'alimentation, accéder à la tension d'alimentation sur cette broche [10]

* 5V: La tension régulée utilisée pour faire fonctionner le microcontrôleur et les autres composants de la carte (pour info : les circuits électroniques numériques nécessitent une tension d'alimentation parfaitement stable dite "tension régulée" obtenue à l'aide d'un composant appelé un régulateur et qui est intégré à la carte Arduino). Le 5V régulé fourni par cette broche peut donc provenir soit de la tension d'alimentation VIN via le régulateur de la carte, ou bien de la connexion USB (qui fournit du 5V régulé) ou de tout autre source d'alimentation régulée [10]

* 3.3v: Une alimentation de 3.3V fournie par le circuit intégré FTDI (circuit intégré faisant l'adaptation du signal entre le port USB de votre ordinateur et le port série de l'ATmega) de la carte est disponible : ceci est intéressant pour certains circuits externes nécessitant cette tension au lieu du 5V). L'intensité maximale disponible sur cette broche est de 50mA [10]

* GND: Broche de masse (ou 0V) [10]

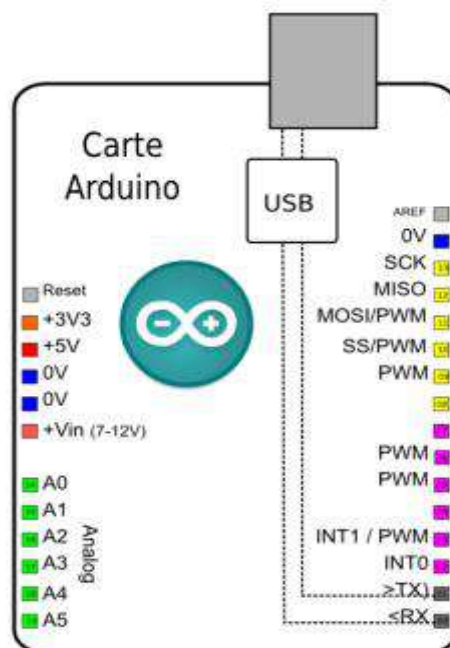


Figure1.3:Broches de l'Arduino UNO

2. Cristal liquide d'affichage (LCD): [11]

2.1 Description de l'écran LCD :

Ce type d'écran est le moins et le plus commun parmi les passionnés d'électronique et les projets électroniques, car ils sont disponibles à bas prix et faciles à programmer, et ce type est disponible en différentes tailles et couleurs, avec 16x2 et les moins entre eux. 20×2 , 20×4 et autres. Nous entendons par 16×2 , c'est-à-dire, il y a deux lignes et chaque ligne peut être écrite 16 caractères

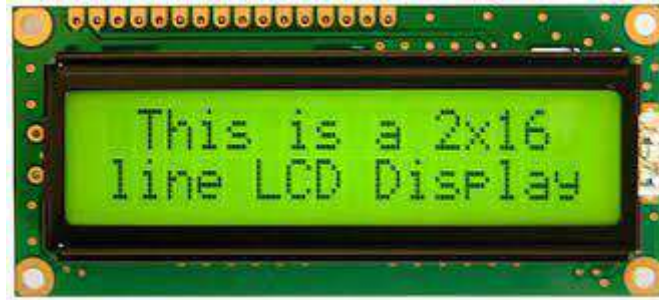


Figure 2-1: Ecran LCD AVEC 16*2

2.2 Les points de connexion de l'écran à cristaux :

Les points de connexion de l'écran à cristaux Sélection de l'enregistreur

1-RS : Ce port nous détermine dans quelle mémoire nous écrivons des données !
L'enregistreur de données ou l'enregistreur d'instructions est sélectionné Option

2-R / W pour lire ou écrire, ce port spécifie soit sélectionner le mode lecture ou écriture.

3-enable pin Ce port, s'il est activé, vous permet d'écrire sur l'écran LCD broche de données

4- (D0-D7) : ce sont les ports par lesquels nous transmettons des données aux enregistreurs

2.3 Écran à cristaux liquides 16 * 2 avec système de connexion I2C :

Il est caractérisé par l'utilisation du système I2C opération et contrôle à travers deux fils seulement, ce qui est une énorme provision pour les prises du panneau de contrôle utilisé dans notre projet et facilite le processus de connexion et de fonctionnement.

(htt4)

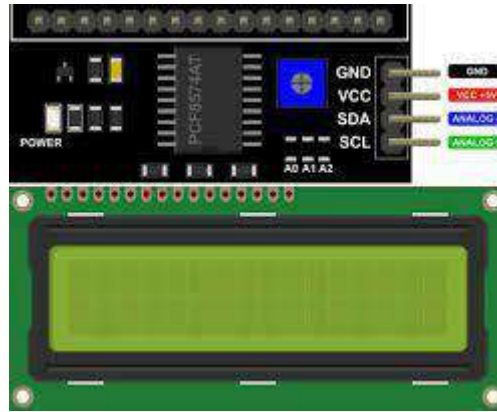


Figure 2.2: Ecran LCD avec système de connexion I2C

3 . Module RFID :

a)Porte clé :

Le porte-clés RFID est un produit simple et pratique qui s'adapte à toutes les situations. Cette clé RFID permet un contrôle d'accès fiable et sécuritise à l'entrée des immeubles, des parkings ou de ported sécurisées grâce au tag RFID.

b) Badge RFID :

Le badge RFID devient incontournable pour faciliter et sécuriser l'accès aux bâtiments des entreprises. Ces badges RFID sont munis d'une antenne et d'une puce aussi, pour permettre la transmission de données avec un lecteur. Il est réalisé à prater d'un PVC ultra blanc offrant une résistance parfaite lors de manipulations répétées. Le badge RFID est au format : 84 x 56 x 0.76 mm.

c) Le module RC522 :

Est une interface qui permet l'identification sans contact à partir d'un badge ou une clé RFID. Il est basé sur le circuit intégré Philips RC522. Il utilise la bande 13,56 MHz, la distance de communication peut caller jusqu'à 6cm. - Voltage : 3.3V, courant : 13-25 mA - Fréquence d'utilisation : 13,56 MHz, distance opérationnelle : 0 ~ 60 mm

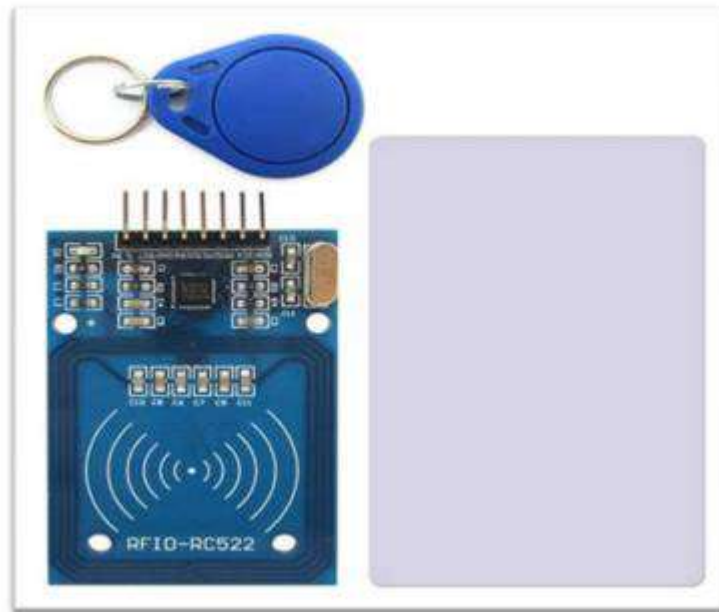


Figure 3.1 : lecteur RFID + accessoires

4 .Le module GSM sim800l : [18]

Le module GSM SIM800L est l'un des plus petits modules GSM du monde avec une taille de 2.2 cm x 1.8 cm. C'est un module puissant qui démarre automatiquement et recherche automatiquement le réseau. Ce module nécessite une alimentation entre 3,4V et 4,4V. L'alimentation 5V de l'Arduino ne lui convient donc pas. Pour contrer ce problème d'alimentation, on ajoute une diode 1N4007 entre le 5V de l'Arduino et le pin VCC du SIM800L. Le SIM800L nécessite un pic de courant d'environ 2A

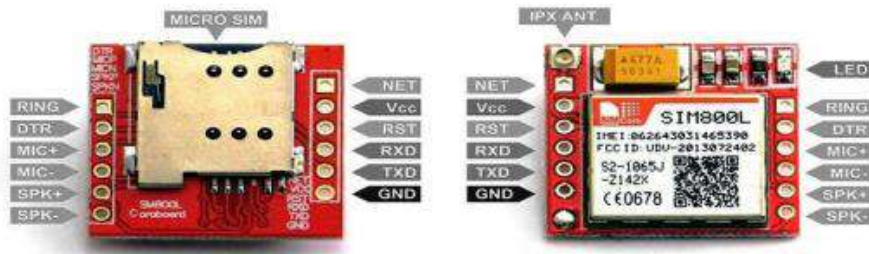


Figure 4.1 : La module GSM 800l

5.Le module RTC DS1307 : [17]

Le DS1307 est une horloge temps réel (RTC) série de une faible puissance, on retrouve une information binaires' ?codé décimal (BCD) de l'horloge et du calendrier ainsi que 56 octets de secours NV SRAM.

La fonction horloge / calendrier fournit les informations secondes, minutes, heures, jour, date, mois, et l'année. La fin de la date de mois est ajustée automatiquement pour les mois de moins de 31 jours, y compris des corrections pour

l'année bissextile. L'horloge fonctionne soit dans le format 24 heures ou 12 heures avec indicateur AM / PM.

Une pile de sauvegarde peut être mise en place pour conserver les données en cas de coupure de l'alimentation extérieure. Comme indique la figure .

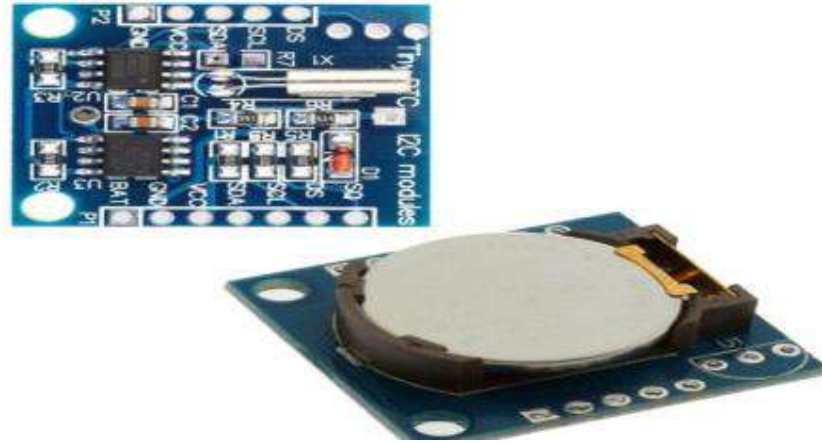


Figure 5. 1:Module du RTC DS1307

6- Buzzer :

Un Buzzer est un élément électromécanique ou électronique qui produit un son quand on lui applique une tension. Certains nécessitent une tension continue (Buzzers électromécaniques), d'autres nécessitent une tension alternative (transducteurs piézoélectrique) [1].

Le son émet est simplement une vague de pression d'air variable. Ces ondes de pression provoquent une vibration de la membrane mince dans l'oreille et le cerveau interprète ces vibrations comme un son. Une échelle de décibels (dB) est utilisée pour décrire le niveau de pression acoustique [1].



Figure 6.1 : Buzzer

7- Plaque d'essai :

Une plaque d'essai permet de réaliser des montages électroniques sans soudure. En règle générale les plaques d'essais sont de forme rectangle. Il y a plusieurs rangées de trous: certaines rangées sont verticale tandis que d'autres sont horizontal. Elle s'utilise avec des « straps » qui sont des fils de cuivre isolés, de longueur et couleur variables.



Figure 7.1 : straps

Plusieurs modèles existent, nous utiliserons des plaques d'essai comme celle représentée ci-dessous. La plaque d'essai comporte des connexions cachées, chaque bande de cuivre met en contact 5 trous. Les trous sont espacés exactement de 2,54 mm (un dixième de pouce).

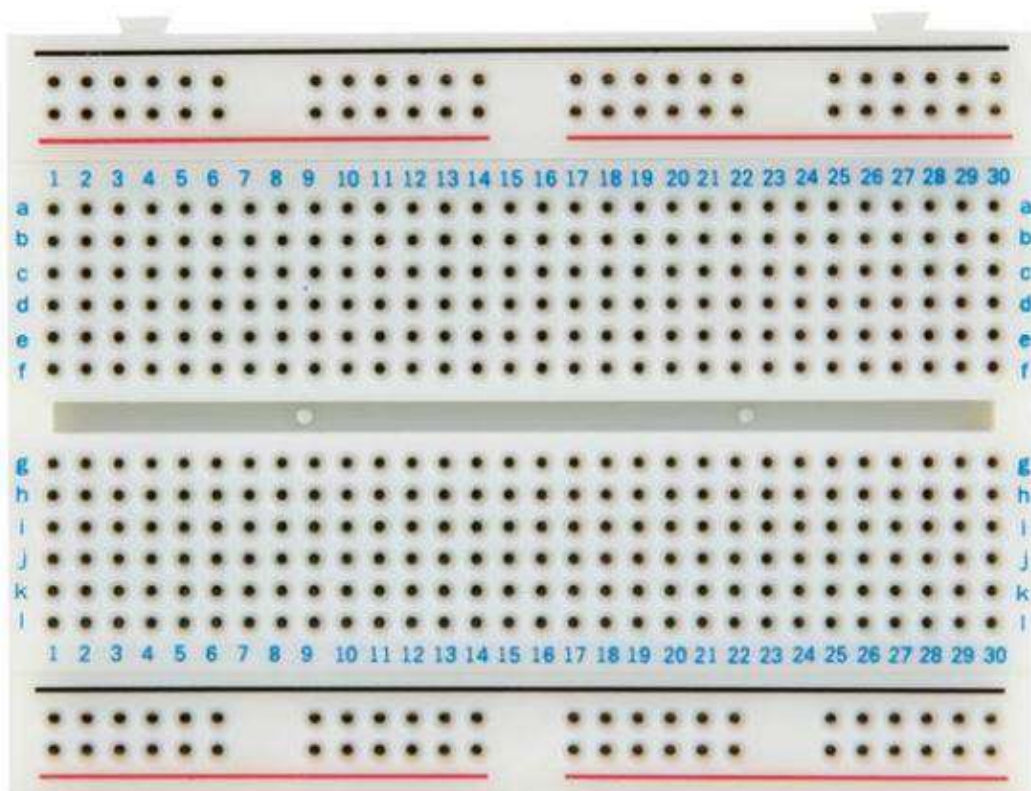


Figure 7.2 : plaque d'essai

8.Câble USB :

Ce câble USB permet à la fois d'alimenter les projets Arduino, de programmer la carte (via Arduino IDE) mais aussi d'utiliser le Moniteur

Série. La longueur du câble est d'environ 1 m.



Figure 8.1 : câble USB

9. Résistance :

Une résistance est un composant électronique ou électrique dont la principale caractéristique est d'opposer une plus ou moins grande résistance (mesurée en ohms) à la circulation du courant électrique. La résistance électronique est l'un des composants primordiaux dans le domaine de l'électricité.

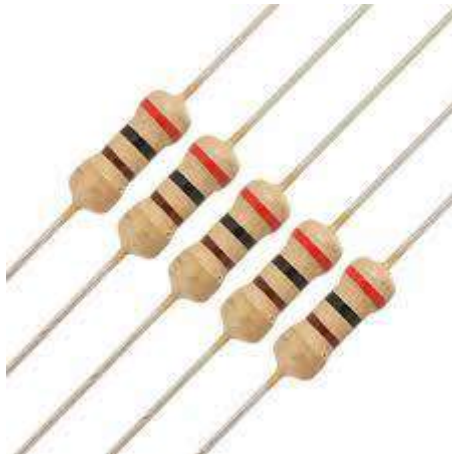


Figure 9.1 : Résistances

Chapitre 3 :

réalisation

pratique

1.Introduction:

Le bon déroulement de toute réalisation nécessite une étude théorique, alors nous avons présentée dans le chapitre les différentes étapes de la conception de notre projet et comment réaliser un système de contrôle d'un système de présence

2.Schémas d'interconnexion des composants :

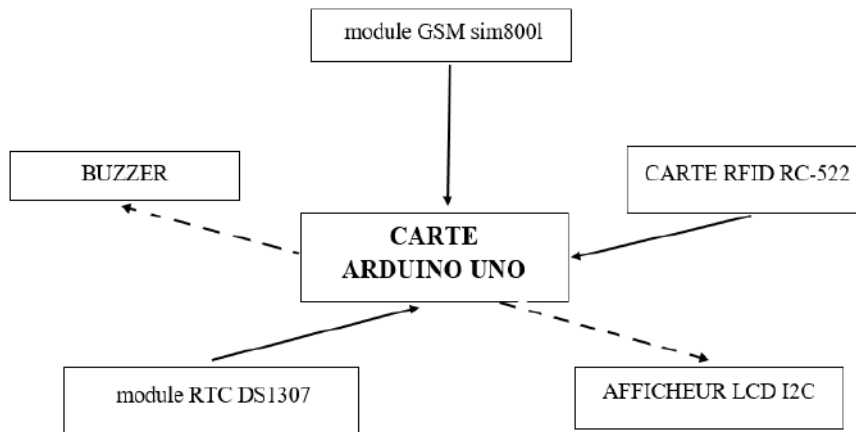


Figure 2.1: Schéma synoptique du système.

3.Câblage de montage :

3.1 Câblage module RFID (RC-522) :

Nous allons donc raccorder comme ceci: Arduino → RC-522

3.3v sur 3.3v	MOSI sur D11
GND sur gnd	MISO sur D12
SDA sur D10	RST sur D9
SCK sur D13	

Notre montage devrait donc ressembler à ça :

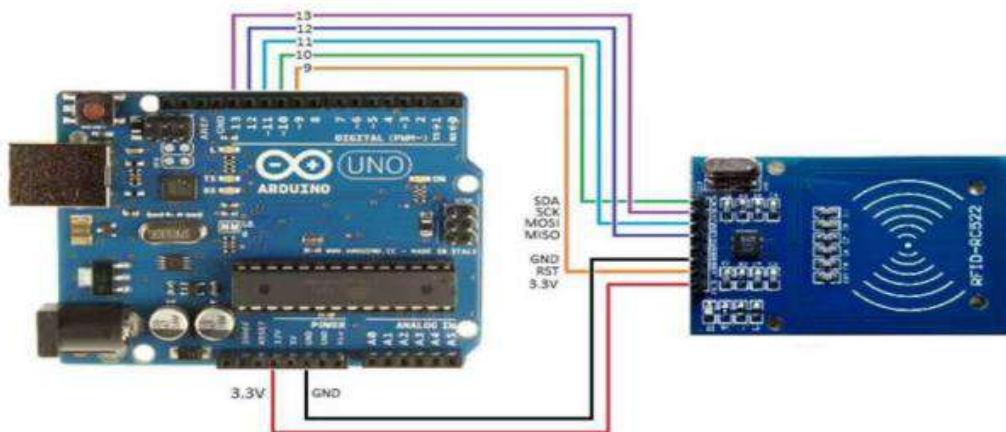


Figure 3.1: Montage carte arduino+lecteur RFID

3.2 Câblage de l'afficheur I2C LCD 16x2 :

Nous allons donc raccorder comme ceci

- GND sur GND
- VCC sur +5V
- SDA sur A4
- SCL sur A5

Notre montage devrait donc ressembler à ça :

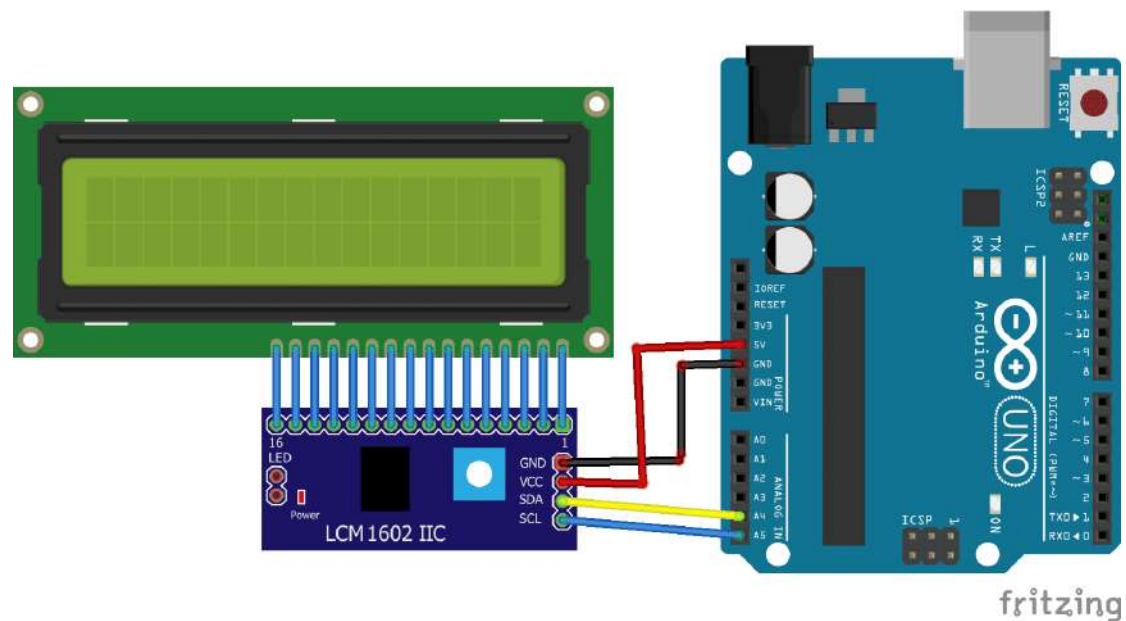


Figure 3.2: Montage carte arduino+ l'afficheur I2C LCD 16x2

3.3 Câblage de GSM sim800l :

Nous allons donc raccorder comme ceci

- GND sur GND
- le pole négatif de la batterie sur GND
- le pole positif de la batterie sur VCC
- RX sur 2
- TX sur 3

Notre montage devrait donc ressembler à ça :

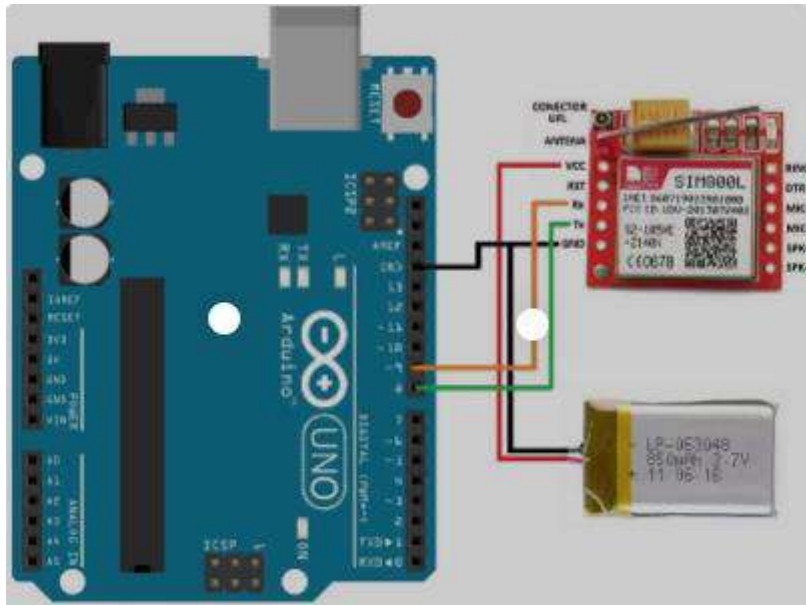


Figure 3.3: Montage carte arduino+ GSM sim800l

3.4 Câblage de RTC DS1307 :

Nous allons donc raccorder comme ceci

- GND sur GND
- vcc sur 5v
- A4 sur SDA
- A5 sur SCL

Notre montage devrait donc ressembler à ça :

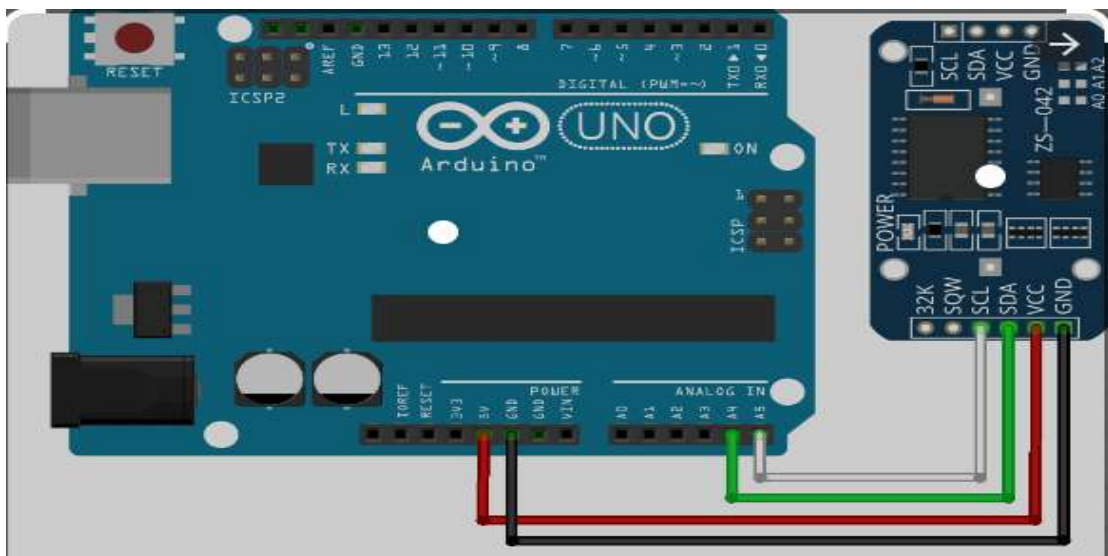


Figure 3.4: Montage carte arduino+ RTC DS1307

3.5 Câblage de buzzer :

Nous allons donc raccorder comme ceci

- GND
- RXO

Notre montage devrait donc ressembler à ça :

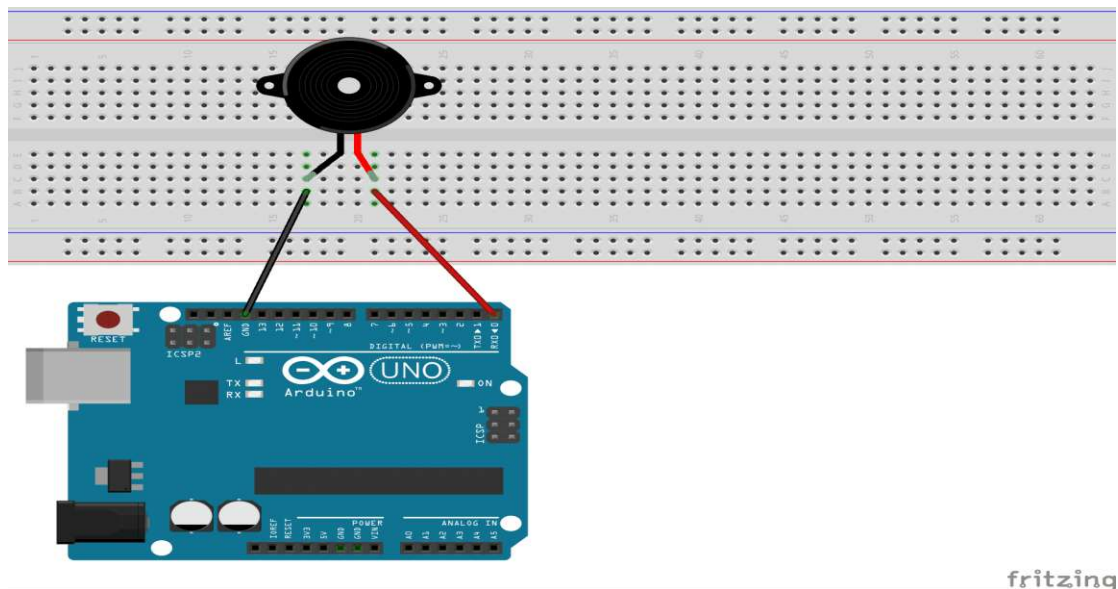


Figure 3.5: Montage carte arduino+ buzzer

4. Schémas électriques :

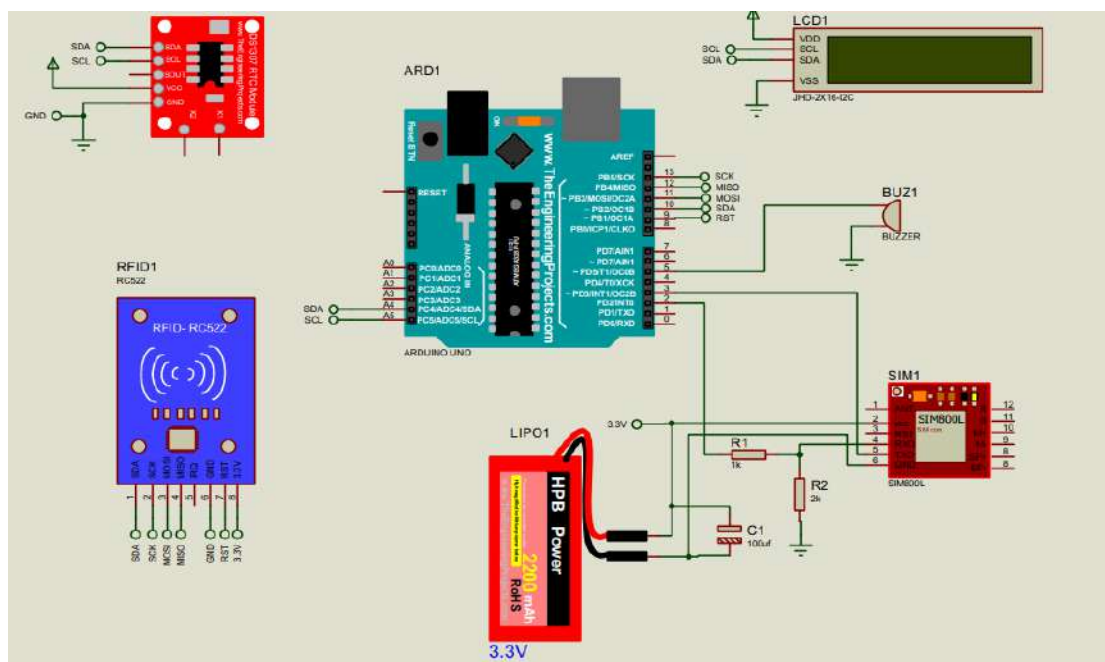
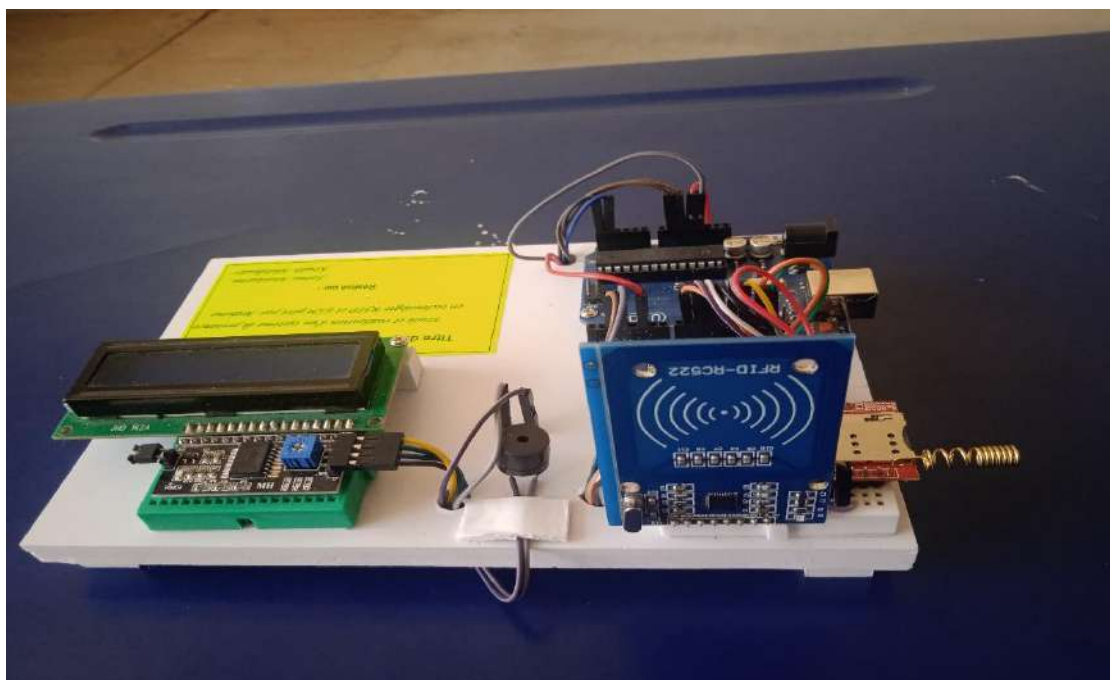
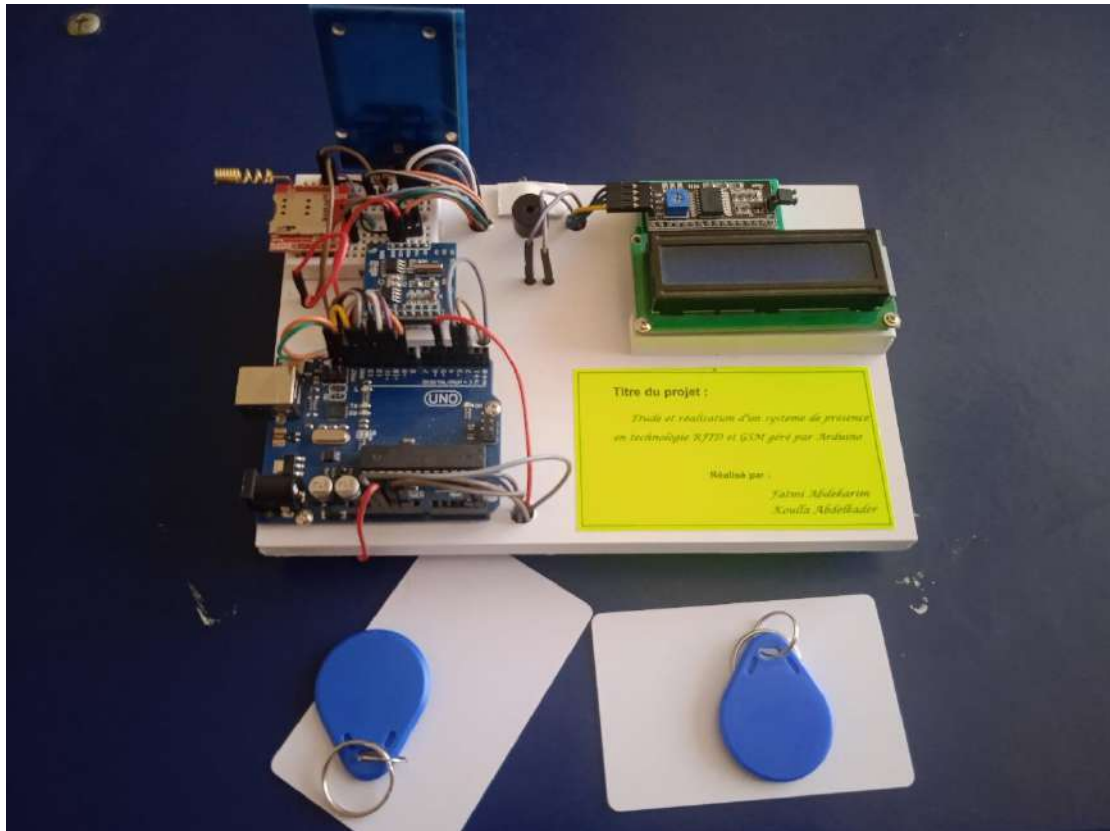


Figure 4.1: Schémas électriques

5. Le schéma global (réel) :

L'utilisateur devra d'abord scanner la bonne étiquette via la technologie RFID, puis nous enverrons un message via la technologie gsm, nous avons également ajouté d'autres cookies comme (rtc) qui règlent l'heure et le buzzer afin que l'utilisateur sache comment gérer votre système, en plus d'un écran LCD qui permet l'interaction homme-machine, Tout cela se passe avec le programme Arduino





6.Conclusion :

Dans ce dernier chapitre on a projeté de la lumière sur les différentes étapes de la réalisation de notre système de présence , programmé les composants nécessaires utilisant l'ARDUINO UNO , et on a clôturé notre projet par la réalisation et la mise en place de différents éléments constituant notre système

Conclusion générale

Conclusion générale :

L 'objectif est de créer un système de présence, Il informe les parents de l'arrivée de leurs enfants à l'établissement, Où je souhaite sur la technologie

Comme nous en avons parlé en général dans le premier chapitre sur les systèmes de présence et la technologie RFID et GSM et arduino

Dans le deuxième chapitre, nous avons parlé du matériel nécessaire pour monter ce projet

Le troisième chapitre contient la partie pratique de la réalisation complète du système.

Bibliographie

les mémoires fin d'étud

- [1] Etude et réalisation d'un système de contrôle d'accès sécurisé à base de la technologie RFID, promotion2020, dirigé par Kenza MESSOUD DEBBIH , Samouna ZERROUKI
- [2]Réalisation d'un système de contrôle et de commande à distance d'un véhicule, promotion 2018,dirigé par Yahoumi Sonia Stoutah Roza
- [3]Réalisation d'un système de contrôle et de commande à distance via le réseau GSM, promotion 2010, dirigé par Salem dalila et Ougache Farida
- [4]Simulation et Optimisation D'un Réseau GSM en utilisant la technologie OFDM , promotion 2010, dirigé par khouni Sadika
- [9]mémoire conception et réalisation d'un système antivol à base d'une care arduino promotionde 2016 , dirigé par takilt hakima et sebaoui faroudja
- [10] Conception et réalisation d'un système robotisé d'un lit de malade, promotion2018, dirigé par DAHMOUH SONIA, BOUABBACHE ASSIA
- [11] Mémoire PARKING INTELLIGENT , promotion 2021, dirigé par Hassan Hammioui et Ali Frakcha
- [12]Étude et conception d'un système d'accès Sécurisé par la technologie RFID, promotion2019, dirigé par Oubira Bilal,
Djoualil Abdel halim
- [13] ÉTUDE ET CONCEPTION D'UN SYSTEM DE PRÉSENCE AUTOMATIQUE PAR RFI, promotion2014, dirigé par ZIANI-KERARTI Samir,
KADI Oussama
- [14]Conception et implémentation du système « Radio Frequency Identification» à l'aide d'une carte Arduino et lecteur RFID, promotion2017, dirigé par Khaldi Meriem , Boukoftane azzedine
- [15]Etude et réalisation d'un système de télésurveillance apicole, promotion2018, dirigé par BOULAKHOUA Walid
- [16]Reconnaissance des Empreintes Digitales, promotion2015, dirigé par, Ben Hamed Amina , Medjadji Omar
- [17]Amélioration des fonctionnalités de l'horloge géante de la FSSA, promotion2019. Dirig ! par: ALI MOHAD Abdenour ,FEKIK Arezki

les cites internet :

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Arduino#Logicie> [5]

Bibliographie

<https://fr.jf-parede.pt/what-are-different-types-arduino-board> [6]

<https://www.courstechpro.com/2019/02/Cours-Arduino.html> [7]

<https://www.maison-et-domotique.com/72194-devriez-utiliser-cartes-arduino-vos-projets-domotique> [8]

<https://www.orbit-dz.com/product/sim800/> [18]

Annexe :

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Wire.h> // librairie pour le bus I2C
#include <DS1307.h>
#include "RTCLib.h" // Librairie RTC concernant le circuit DS1307
RTC_DS1307 RTC ;

// Set the LCD address to 0x27 for a 16 chars and 2 line display
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
SoftwareSerial sim(2, 3);

String number = "+213674199453"; // +213 is the country code
String number1 = "+213659185303"; //
String number2 = "+213659185303";
String number3 = "+213674199453";
String number4 = "+213674199453";
String temps;
int state1 = 0;
int state2 = 0;
int state3 = 0;
int state4 = 0;
int state5 = 0;
DateTime now ;

#define buzzerPin 5
#define RST_PIN 9
#define SDA_PIN 10
#define SCL A5
```

```
#define SDA  A4
MFRC522 mfrc522(SDA_PIN, RST_PIN);

//.....fonction de configuration et initialisation.....

void setup() {

    // Initialize the rtc object
    RTC.begin();
    RTC.adjust(DateTime(__DATE__, __TIME__));

    lcd.begin();
    lcd.backlight();
    Serial.begin(9600);
    sim.begin(9600);
    SPI.begin();
    mfrc522.PCD_Init();

    pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(" Welcome to ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("The IoT Projects");
    delay(4000);
    lcd.clear();

    sim.println("AT+CMGF=1"); // Configuring TEXT mode
    sim.println("AT+CMGS=\"+213658633769\"");//change ZZ with country code and
    xxxxxxxxxxxx with phone number to sms
    sim.print("le test est Ok"); //text content
    sim.write(26);
}
```

```
//.....fonction du programme principale.....

void loop() {
    //now = RTC.now();
    rtc_fonction();
    rfid();
}

//.....fonction de lecture de données du RTC.....

void rtc_fonction(){
    now = RTC.now();
    //temps=String(now.hour())+": "+String(now.minute())+": "+String(now.second());
    //Serial.println(temps);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Put your Tag to" );
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("the Reader.....");
    delay(3000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Date: ");
    lcd.print(now.day());
    lcd.print('/');
    lcd.print(now.month());
    lcd.print('/');
    lcd.print(now.year());
    // lcd.print(RTC.getTimeStr());
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Time: ");
    lcd.print(now.hour());
    lcd.print(':');
    lcd.print(now.minute());
    lcd.print(':');
    lcd.print(now.second());
```

```
// lcd.print(RTC.getDateStr());
delay(2000);
lcd.clear();
}
//.....fonction lecture RFID.....
void rfid(){
    if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent()){
        return;
    }
    if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial()){
        return;
    }
    String content = "";
    byte letter;
    // lire le code de la carte puis l'enregistrer dans la variable content
    for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
        Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " ");
        Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX);
        content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " "));
        content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX));
    }
    Serial.println();
    content.toUpperCase();
    if (content.substring(1) == "D7 20 55 0A" && state1 == 0){ //verifier si le code est
celui sauvegarder
        beepON(); // envoie de bip sonore
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(7, 0);
        lcd.print("mouhamed  ");
        lcd.setCursor(7, 1);
        lcd.print("N : 001"); // N° de l'élève possédant le code ainsi lu
```


info(); // editer certaines informations comme par exemple Name, accès autorisé ou non etc..

SendMouhamed();

state1 = 1; // cet etat permet de savoir l'heure d'entrée de l'élève de l'école

}

else if (content.substring(1) == "D7 20 55 0A" && state1 == 1){ //verifier si le code est celui sauvegarder

beepON();

lcd.clear();

lcd.setCursor(7, 0);

lcd.print("Mouhamed ");

lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print("N : 001");

info();

SendMouhamed();

state1 = 0; // cet etat permet de savoir l'heure de sortie de l'élève de l'école

}

else if (content.substring(1) == "97 59 B0 26" && state2 == 0) //verifier si le code est celui sauvegarder

{

beepON();

lcd.clear();

lcd.setCursor(7, 0);

lcd.print("Ali ");

lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print("N : 002");

info();

SendAli();

state2 = 1;

}

else if (content.substring(1) == "97 59 B0 26" && state2 == 1){

beepON();

lcd.clear();

lcd.setCursor(7, 0);

```
    lcd.print("Ali  ");
    lcd.setCursor(7, 1);
    lcd.print("N : 002");
    info();
    SendAli();
    state2 = 0;
}
else if (content.substring(1) == "8B 70 60 0D" && state3 == 0){
    beepON();
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(7, 0);
    lcd.print("Salim  ");
    lcd.setCursor(7, 1);
    lcd.print("N : 003");
    info();
    SendSalim();
    state3 = 1;
}
else if (content.substring(1) == "8B 70 60 0D" && state3 == 1){
    beepON();
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(7, 0);
    lcd.print("Salim  ");
    lcd.setCursor(7, 1);
    lcd.print("N : 003");
    info();
    SendSalim();
    state3 = 0;
}
else if (content.substring(1) == "E2 0C 7E 1B" && state4 == 0){
    beepON();
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(7, 0);
```

```
    lcd.print("Yasser ");
    lcd.setCursor(7, 1);
    lcd.print("N : 004");
    info();
    SendYasser();
    state4 = 1;
}
else if (content.substring(1) == "E2 0C 7E 1B" && state4 == 1){
    beepON();
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(7, 0);
    lcd.print("Yasser ");
    lcd.setCursor(7, 1);
    lcd.print("N : 004");
    info();
    SendYasser();
    state4 = 0;
}
else if (content.substring(1) == "21 BD 21 D5" && state5 == 0){
    beepON();
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(7, 0);
    lcd.print("Salah ");
    lcd.setCursor(7, 1);
    lcd.print("N : 005");
    info();
    SendSalah();
    state5 = 1;
}
else if (content.substring(1) == "21 BD 21 D5" && state5 == 1){
    beepON();
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(7, 0);
```

```
    lcd.print("Salah  ");
    lcd.setCursor(7, 1);
    lcd.print("N : 005");
    info();
    SendSalah();
    state5 = 0;
}
else {
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("ID : ");
    lcd.print("Unknown");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Acces Refuse ");
    Serial.println(" Access Refuse");
    delay(1500);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    lcd.clear();
}
}

void smsSend(){
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Sending SMS");
    for (int x = 11; x < 16; x++) {
        lcd.setCursor(x, 0);
        lcd.print(".");
        delay(1000);
    }
}

//.....fonction bip sonore.....
void beepON(){
```

```
tone(buzzerPin, 1000); // Send 1KHz sound signal...
delay(500);    // ...for 1 sec
noTone(buzzerPin); // Stop sound...
/* digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
delay(200);
digitalWrite(buzzerPin, LOW);
delay(100);*/
}
//.....fonction informations.....
void info(){
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Name : ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("ID  : ");
  delay(1500);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Authorized Access");
  delay(2000);
  lcd.clear();
}
//.....fonction envoie SMS de
void SendMouhamed(){
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("SMS Sending");
  //sim.println("AT+CMGF=1"); // Configuring TEXT mode
  //sim.println("AT+CMGS=\"+213658633769\"");

  sim.println("AT+CMGF=1");
  delay(1000);
  sim.println("AT+CMGS=\"+213659185303\""); //
  sim800l.println("AT+CMGS=\"+213XXXXXX\" ");
  delay(1000);
```

```
if (state1 == 0) {
    const char Mouhamed[] = "No: 001 mouhamed a joint l'ecole a: ";
    sim.print(Mouhamed);
    Serial.print(Mouhamed);
}
else if (state1 == 1) {
    const char Mouhamed[] = "No: 001 Mouhamed est sorti de l'ecole a: ";
    sim.print(Mouhamed);
    Serial.print(Mouhamed);
}
temps=String(now.hour())+": "+String(now.minute())+": "+String(now.second());
Serial.println(temps);
sim.println(temps);
delay(100);
sim.println((char)26);
smsSend();
}
//.....fonction d'envoi SMS de Ali
void SendAli(){
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("SMS Sending");
    sim.println("AT+CMGF=1");
    delay(1000);
    sim.println("AT+CMGS=\"+213659185303\"");
    delay(1000);
    if (state2 == 0) {
        const char Ali[] = "No: 002 Ali a joint l'ecole a: ";
        sim.print(Ali);
        Serial.print(Ali);
    }
    else if (state2 == 1) {
        const char Ali[] = "No: 002 Ali est sorti de l'ecole a: ";
        sim.print(Ali);
    }
}
```

```
    Serial.print(Ali);
}
temps=String(now.hour())+": "+String(now.minute())+": "+String(now.second());
Serial.println(temps);
sim.println(temps);
delay(100);
sim.println((char)26);
smsSend();
}
//.....fonction d'envoi SMS de Salim
void SendSalim(){
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("SMS Sending");
    sim.println("AT+CMGF=1");
    delay(1000);
    sim.println("AT+CMGS=\"+213674199453\"");
    delay(1000);
    if (state3 == 0) {
        const char Salim[] = "No: 003 Salim a joint l'ecole a. ";
        sim.print(Salim);
        Serial.print(Salim);
    }
    else if (state3 == 1) {
        const char Salim[] = "No: 003 Salim est sorti de l'ecole a: ";
        sim.print(Salim);
        Serial.print(Salim);
    }
    temps=String(now.hour())+": "+String(now.minute())+": "+String(now.second());
    Serial.println(temps);
    sim.println(temps);
    delay(100);
    sim.println((char)26);
    smsSend();
}
```

```
}  
//..... envoie SM de Yasser  
void SendYasser(){  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    lcd.print("SMS Sending");  
    sim.println("AT+CMGF=1");  
    delay(1000);  
    sim.println("AT+CMGS=\"+213674199453\"");  
    delay(1000);  
    if (state4 == 0) {  
        const char Yasser[] = "No: 004 Yasser a joint l'ecole a:";  
        sim.print(Yasser);  
        Serial.print(Yasser);  
    }  
    else if (state4 == 1) {  
        const char Yasser[] = "No: 004 Yasser est sorti de l'ecole a: ";  
        sim.print(Yasser);  
        Serial.print(Yasser);  
    }  
    temps=String(now.hour())+": "+String(now.minute())+": "+String(now.second());  
    Serial.println(temps);  
    sim.println(temps);  
    delay(100);  
    sim.println((char)26);  
    smsSend();  
}  
//.....envoi SMS de Salah  
void SendSalah(){  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    lcd.print("SMS Sending");  
    sim.println("AT+CMGF=1");  
    delay(1000);  
    sim.println("AT+CMGS=\"+213674199453\"");
```



```
delay(1000);
if (state5 == 0) {
    const char Salah[] = "No: 005 Salah a joint l'ecole a: ";
    sim.print(Salah);
    Serial.print(Salah);
}
else if (state5 == 1) {
    const char Salah[] = "No: 005 Salah est sorti de l'ecole a: ";
    sim.print(Salah);
    Serial.print(Salah);
}
temps=String(now.hour())+": "+String(now.minute())+": "+String(now.second());
Serial.println(temps);
sim.println(temps);
delay(100);
sim.println((char)26);
smsSend();
}
```