



UNIVERSITÉ D'ANTANANARIVO

INSTITUT D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR D'ANTSIRABE – VAKINANKARATRA

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

En vue de l'obtention du diplôme de **LICENCE**

Domaine : Sciences de l'Ingénieur

Mention : AUTOMATISME ET INFORMATIQUE

Parcours : AUTOMATISME ÉLECTRONIQUE INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Par : **RATOLOJANAHARY Lahatriniaina**

Titre : **CONTRÔLE D'ACCÈS PAR BADGE**

Soutenu le Samedi 14 Novembre 2020 devant la Commission d'Examen composée de :

Président de Jury : **Mme RANAIVOSOA Mamitiana Lalaoniriana Olivette**

Examineurs :

Mr RAZAFINDRAMINTSA Jean Luc

Mr RALAHARIJAONA Richard Zandrison

Encadreur pédagogique : **Mr RASAMIMANANA François De Salle**

FISAORANA

Eto ampanombohana dia tsy hay ny tsy hisaotra an'Andriamanitra izay nanome ahy fahasalamana, fahazotoana ary fahalalana nandritra iny taom-pianarana iny, ka nahafahako nanantontosa izao asa izao.

Isaorako manokana etoana ihany koa ireto olona ho tanisaiko manaraka ireto :

- Andriamatoa RAVELOMANANA Mamy Raoul filohan'ny Oniversite an'Antananarivo
- Andriamatoa RAJAONARISON Eddie Frank, talen'ny hivoa-toeram-mpampianarana ambony eto Antsirabe Vakinankaratra IES-AV,
- Ramatoa RANAIVOSOA Mamitiana Olivette, mpiandraikitra voalohany amin'ny sampam-pianarana « Automatisation et Informatique » eto amin'ny IES-AV noho ireo ezaka rehetra vitany ho fampandrosoana sy fanatsarana ny fampianarana
- Andriamatoa profesora RASAMIMANANA François De Salle izay nanoro lalana ahy na dia teo aza ireo andraikitra maro nosahaniny, dia tsy nitsahatra nanome hevitra sy nitsikera nandritra ny fanatontosana izao asa izao. Atolotro azy ny fankasitrahana feno,
- Maneho fankasitrahana ihany koa hoan':
 - Andriamatoa RAZAFINDRAMINTSA Jean Luc
 - Andriamatoa RALAHARIJAONA Richard Zandrisonizay nanokana ny fotoany hitsara ity asa ity,
- Fisaorana mitafotafo no atolotra hoan'ireo mpiandraikitra rehetra eto anivo'ny IES-AV indrindra indrindra ireo mpiandraikitra eto anivon'ny sampana AEII.

Tolorana fisaorana sy fankasitrahana manokana ihany koa ireo fianakaviako izay nanohana na ara-tsaina na ara-bola tamin'ny fanatanterahako izao asa izao. Tsy adino koa ireo namana rehetra ny mpiray kilasy izay nanampy sy nankahery tamin'ity asa ity. Hisaorako ihany koa ireo rehetra nanampy ahy ka tsy voatonina anarana tetsy ambony tamin'ny fanatontosana izao asa izao.

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je remercie Le Dieu Tout Puissant de m'avoir donné les forces, la santé, de la motivation et du savoir pendant cette année scolaire et qui m'a permis accomplir ce travail.

Je tiens également à apporter mes plus respectueux remerciements aux personnes suivantes :

- Monsieur RAVELOMANANA Mamy Raoul Président de l'Université d'Antananarivo
- Monsieur RAJAONARISON Eddie Frank, directeur de l'Institut d'Enseignement Supérieur d'Antsirabe Vakinankaratra,
- Madame RANAIVOSOA Mamitiana Olivette, responsable de la mention Automatisation et Informatique pour ces efforts et ces développements qu'elle apporte à notre mention,
- Monsieur RASAMIMANANA François De Salle, encadreur de ce mémoire, qui malgré ses lourdes responsabilités m'a toujours donné ses conseils et ses critiques durant l'élaboration de ce travail. Je tiens à lui adresser toute ma gratitude,
- Je tiens à témoigner ma gratitude à :
 - _ Monsieur RAZAFINDRAMINTSA Jean Luc
 - _ Monsieur RALAHIARIJAONA Richard ZandrisonQui ont consacré leurs temps précieux pour juger ce travail,
- Mes vifs remerciements s'adressent également à tous les enseignants et personnels de l'Institut d'Enseignement Supérieur d'Antsirabe du Vakinankaratra en général et ceux du parcours AEII en particulier,
- J'adresse particulièrement ma profonde reconnaissance à ma famille qui m'a soutenu aussi bien moralement que financièrement durant la réalisation de ce travail. A mes amis pour leur aide, soutien et encouragement. Merci pour tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

TABLE DES MATIERES

FISAORANA	i
REMERCIEMENTS.....	ii
TABLE DES MATIERES	iii
NOTATIONS	vi
LISTES DES TABLEAUX ET DES FIGURES	viii
INTRODUCTION ET POSITION DU PROBLEME	1
CHAPITRE 1.....	2
RFID OU RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION.....	2
1.1 Introduction.....	2
1.2 Définition	2
1.2.2 Comparaissant entre RFID et Code Barre	3
1.3 Historique	4
1.4 Fréquences RFID	5
1.4.1 RFID a Basse Fréquence (BF)	5
1.4.2 RFID à Haute Fréquence(HF)	6
1.4.3 RFID a Ultra Haute Fréquence(UHF).....	6
1.5 Mémoire de RFID	7
1.6 des systèmes RFID	8
1.6.1 Systèmes RFID actif	8
1.6.2 Système RFID passif.....	9
1.6.3 Systèmes à batterie passif	9
1.7 Composition d'un système RFID.....	10
1.7.1 Elément déporte	11
1.7.2 Elément fixe	11
1.7.3 Hôte	12
1.8 Bref descriptif du mode de fonctionnement	12
1.8.2 Principe de modulation.....	13
1.9 Application	14

1.9.1	Domaine sécurité	15
1.9.2	Domaine commercial.....	15
1.9.3	Domaine de la sante.....	16
1.9.4	La culture.....	17
1.10	Avantages et Inconvénients.....	17
1.10.1	Avantages.....	17
1.10.2	Inconvénients.....	18
1.11	Conclusion	18
CHAPITRE 2.....		19
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET CONCEPTION DU PROJET.....		19
2.1	Introduction.....	19
2.2	Système de contrôle d'accès	19
2.2.1	Définition	19
2.2.2	Les étapes de gestion d'un contrôle d'accès	19
2.2.3	Politique de sécurité.....	20
2.3	Présentation des outils électroniques pour le projet.....	21
2.3.1	Définition de l'Arduino	21
2.3.2	Différents gammes Arduino	21
2.3.3	Outil de la carte Arduino Mega.....	23
2.3.4	Matériel	24
2.4	Etiquette RFID (tag).....	25
2.5	Lecteur RFID	25
2.6	Présentation des outils informatiques	26
2.6.1	Programmation de l'Arduino	26
2.6.2	La logiciel Proteus.....	27
2.7	Organigramme de fonctionnement	28
2.8	Conclusion	30
CHAPITRE 3.....		31
REALISATION DU SYSTEME RFID		31
3.1	Introduction.....	31
3.2	Principe de notre réalisation.....	31

3.3 Matériel utilisé	31
3.3.1 Arduino	31
3.3.2 Plaque d'essai.....	32
3.3.3 Cable USB.....	33
3.3.4 Module RFID.....	33
3.3.5 LED	34
3.3.6 Afficheur LCD	35
3.3.7 Buzzer.....	35
3.3.8 Résistance.....	35
3.3.9 Capteur de proximité Infrarouge FC-51.....	36
3.3.10 Fin de course.....	37
3.3.11 Moteur à courant continue.....	37
3.4 Réalisation du système RFID.....	41
3.4.1 Câblage module RFID.....	41
3.4.2 Câblage d'un afficheur LCD.....	41
3.4.3 Câblage et simulation sur proteus de la porte coulissante	42
3.4.4 Schéma réel.....	43
3.5 Paramètre et réglage.....	43
3.6 Pratique	44
3.7 Conclusion	45
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	46
REFERENCES	xiv
Bibliographie.....	xiv
FICHE DE RENSEIGNEMENTS	xvi
RESUME ET MOTS CLES	xvii

NOTATIONS

1. Abréviations

AC	Alternating Current
BAP	Battery Assisted Passive
BF	Basse Fréquence
DC	Direct Current
GND	Ground
HF	Haute Fréquence
ICC	Integrated Circuit Card
ID	Identifiant
IDE	Integrated Development Environment
IR	Infrarouge
LCD	Liquid Crystal
LED	Diode électroluminescente
MCC	Moteur à Courant Continu
MISO	Master Input , Slave Output
MOSI	Master Output , Slave Input
PCB	Printed Circuit Board
PICC	Proximity Integrated Circuit Card
PIT	Programmable Identification Tag
PWM	Pulse Width Modulation
RFID	Radio Frequency Identification
SPI	Serial Peripheral Interface
UHF	Ultra Haute Fréquence

VICC

Vicinity Integrated Circuit Card

LISTES DES TABLEAUX ET DES FIGURES

1. Liste des tableaux

Tableau 1.01 : Les différents fréquences du système RFID.....	6
Tableau 1.02 : Système RFID passives, actives et BAP	10
Tableau 2.01 : Description des broches de la MFRC522	26

2. Liste des figures

Figure 1.01 : Types d'étiquette RFID	3
Figure 1.02 : Tag RFID Actif.....	8
Figure 1.03 : Exemple de Tags RFID	11
Figure 1.04 : Exemples des lecteurs RFID.....	12
Figure 1.05 : Exemple d'hôtes	12
Figure 1.06 : Simple illustration du principe de fonctionnement.....	13
Figure 1.07 : Modulation par amplitude	14
Figure 1.08 : Modulation par amplitude	14
Figure 1.09 : Dans le domaine de la sécurité	15
Figure 1.10 : Domaine commercial.....	16
Figure 1.11 : Dans le domaine de la santé.....	16
Figure 2.01 : Quelque version d'Arduino	23
Figure 2.02 : Description de l'Arduino Mega	24
Figure 2.03 : Tags RFID	25
Figure 2.04 : Lecteur RFID (RC522).....	26
Figure 2.05 : Structure general de la logiciel arduino	27
Figure 2.06 : Logiciel de simulation Proteus Professional 8	28
Figure 2.07 : Organigramme fonctionnel du projet.....	29
Figure 3.01 : Carte Arduino Mega	31
Figure 3.02 : Jumpers	32
Figure 3.03 : Breadbord	33
Figure 3.04 : Câble USB	33
Figure 3.05 : Lecteurs RFID et ses accessoires.....	34

Figure 3.06 : LED	34
Figure 3.07 : Ecran LCD.....	35
Figure 3.08 : Un buzzer.....	35
Figure 3.09 : Des résistances.....	35
Figure 3.10 : Fonctionnement du capteur de proximité FC-51	36
Figure 3.11 : capteur de proximité infrarouge Fc-51	37
Figure 3.12 : Capteur fin de course	37
Figure 3.13 : Un moteur a courant continue	38
Figure 3.14 : Ensemble moteur + reducteur.....	39
Figure 3.15 : Schéma descriptif d'un L298N.....	40
Figure 3.16 : Montage carte Arduino+RFID.....	41
Figure 3.17 : Câblage de RFID et LCD sur Arduino	42
Figure 3.18 : Commande du moteur mcc par Arduino	43
Figure 3.19 : Schéma général du montage	43
Figure 3.20 : ID du badge obtenu.....	44

INTRODUCTION ET POSITION DU PROBLEME

Les technologies sont présentes dans nos vies et elles ne cesseront de nous étonner par la qualité et la rapidité de ses fonctions. Elles améliorent nos vies par sa quantité d'informations ouvertes à tous, elles informent de tout ce qui se produit partout dans le monde, elles nous dirigent dans la prise de décision et permettent de s'actualiser facilement. D'aujourd'hui en milliers le nombre d'applications où l'on retrouve la RFID, de l'anglais Radio Frequency IDentification qui est basée sur l'échange d'informations véhiculées par des ondes électromagnétiques entre une étiquette, ou encore notées « tag » et un lecteur. En raison de leur petite taille, de leur développement et de leur prix raisonnable et abordable pour les utilisateurs. Ces circuits sont faciles à programmer et contribuent à accroître la sécurité, en particulier dans les entreprises.

Dans les grandes industries il y a toujours la préoccupation pour l'homme d'identifier, de localiser et de suivre des objets afin de pouvoir assurer une bonne sécurité aux seins des différentes zones (salle de laboratoire, salle de stockage, salle de conférence, salle de maintenance), alors le système de contrôle d'accès par badge est-il une solution adéquate à cela ?.

Arduino est l'un des circuits les plus utilisés en raison de sa facilité de programmation et de ses multiples composants électroniques associés (détecteur de température, Bluetooth, Shield Wifi, etc.). Dans ce projet, nous allons construire un système d'accès sécurisé basé sur deux cartes programmables, la première est une carte Arduino et la deuxième est une carte RFID (Radio Frequency Identification), basée sur la transmission radio fréquence afin de faciliter l'accès sécurisée.

Notre travail est articulé autour de trois chapitres.

Le premier chapitre est consacré à l'introduction à la technologie RFID (Radio Frequency IDentification), en se basant sur les différents domaines d'utilisation, son principe de fonctionnement et les fréquences de communication utilisées.

En deuxième chapitre, les différents outils électroniques (cartes programmables) et informatique (langages de programmation) et leurs présentations.

Et en dernier chapitre consiste à la présentation de notre système de sécurité et les différentes étapes et codes utilisés pour sa réalisation.

CHAPITRE 1

RFID OU RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION

1.1 Introduction

La RFID appartient à un groupe de technologies appelées Automatic Identification and Data Capture (AIDC). Les méthodes AIDC identifient automatiquement les objets, collectent des données les saisissent directement dans des systèmes informatiques avec une intervention humaine minime. Les méthodes RFID utilisent des ondes radio pour y parvenir. À un niveau simple, les systèmes RFID se composent de trois composants: une étiquette RFID « RFID tag », un lecteur RFID et une antenne.

Cette technologie suscite un intérêt marqué auprès des entreprises, en raison de son efficacité opérationnelle et de la réduction des coûts proposés. Toutefois, elle conduit à une préoccupation en regard de la protection des renseignements personnels et de la vie privée des citoyens. Dans ce chapitre, nous traitons de différentes questions relatives à la technologie RFID (Radio Frequency Identification), nous donnons aussi une définition, le principe de fonctionnement, les avantages et inconvénients, un large éventail des applications dans plusieurs domaines et enfin nous terminons par une conclusion.

1.2 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.

[1.01]

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.

On distingue 3 catégories d'étiquettes RFID : [2.07]

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

Les étiquettes passives utilisant l'énergie propagée à courte distance par le signal radio de l'émetteur. Ces étiquettes à moindre cout 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.



a) Etiquette passive



b) Etiquette active

Figure 1.01 : Types d'étiquette RFID

1.2.2 Comparaissant entre RFID et Code Barre

Les étiquettes RFID qui sont actuellement testées seront probablement les remplaçantes des codes-barres actuels. De fait, depuis que les prix des étiquettes et des lecteurs RFID ont chuté, leur diffusion devient de plus en plus viable économiquement. Leur stockage et leur capacité de communication interactive en font des produits bien plus puissants que les codes-barres. De plus, une étiquette RFID fournit un identifiant unique pour chaque produit qui en est équipé, alors que les codes-barres sont identiques pour tous les exemplaires d'un même produit.

Tableau 1.01 : Comparaison entre RFID et CAB

	RFID	CAB
Pas besoin d'un contact visuel pour assurer la lecture	×	
Forte capacité mémoire	×	

Lecture simultanée multiple	×	
Réutilisation des étiquettes	×	
Technologie moins chère		×
Résistance aux environnements difficiles	×	×
Lecture avec une faible distance entre l'étiquette et le lecteur		×
L'information peut être effacée, modifiée, ajoutée	×	
En train d'évoluer	×	
Disponibilité de l'information en consultant la base de données		×
Lecture plus rapide	×	

1.3 Historique

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 [1.03]. À partir des années 40, l'idée de l'identification radio fréquence commence à germer avec les travaux de Harry Stockman[1.04] , suivi des travaux de F. L. Vernon en 1952 et ceux de D.B. Harris [1.05] Leurs articles sont considérés comme les fondements de la technologie RFID et décrivent les principes qui sont toujours utilisés aujourd'hui[1.06] .

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 [1.06], 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. [1.07] [1.08]

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. [1.05]

1.4 Fréquences RFID

La fréquence se réfère à la taille des ondes radio utilisée pour communiquer entre les composants du système .Les systèmes RFID à travers le monde fonctionnent dans trois bandes : la basse fréquence(BF), la haute fréquence (H), la ultra haute fréquence (UHF).

Les ondes radio se comportent différemment à chacune de ces fréquences et l'utilisation de chaque bande fréquence présente des avantages et des inconvénients. [1.03]

Par exemple, si un système RFID fonctionne à une fréquence plus basse, il a un débit de lecture de données plus faible, mais des capacités accrues pour lire à proximité ou sur des surfaces métalliques ou liquides. Si un système fonctionne à une fréquence plus élevée, il a généralement des vitesses de transfert de données plus rapides et des plages de lecture plus longues, mais une plus grande sensibilité aux interférences d'ondes radio provoquées par les liquides et les métaux dans l'environnement. Cependant, les innovations technologiques de ces dernières années ont permis d'utiliser des systèmes RFID à très haute fréquence autour des liquides et des métaux.

1.4.1 RFID a Basse Fréquence (BF)

La bande BF couvre des fréquences de 30 kHz à 300 kHz. Typiquement, les systèmes RFID BF fonctionnent à 125 kHz, bien que certains fonctionnent à 134 kHz. Cette bande de fréquence offre

une courte portée de lecture de 10 cm et une vitesse de lecture plus lente que les fréquences plus élevées, mais elle n'est pas très sensible aux interférences des ondes radio. [1.02]

1.4.2 RFID à Haute Fréquence(HF)

La bande HF s'étend de 3 à 30 MHz. La plupart des systèmes RFID HF fonctionnent à 13,56 MHz avec des plages de lecture comprises entre 10 cm et 1 m. Les systèmes HF présentent une sensibilité modérée aux interférences. La RFID à HF est utilisée pour les applications billetterie, paiement et de transfert de données [1.04]

1.4.3 RFID à Ultra Haute Fréquence(UHF)

La bande de fréquences UHF couvre la plage de 300 MHz à 3 GHz. Les systèmes RFID à UHF sont conformes à la norme UHF Gen2 et utilisent la bande 860-960 MHz. Bien que la fréquence varie d'une région à l'autre, les systèmes RFID à UHF fonctionnent dans la plupart des pays entre 900 et 915 MHz. [1.03]

La plage de lecture des systèmes UHF passifs peut atteindre 12 m, tandis que la fréquence RFID à UHF est plus rapide que la fréquence BF ou HF. La RFID UHF est la plus sensible aux interférences, mais de nombreux fabricants de produits UHF ont trouvé des façons de concevoir des étiquettes, des antennes et des lecteurs pour maintenir les performances élevées, même dans des environnements difficiles. Les étiquettes UHF passives sont plus faciles et moins chères à fabriquer que les étiquettes BF et HF. [1.07]

La RFID à UHF est utilisée dans une grande variété d'applications, allant de la gestion des stocks de détail, à l'anti contrefaçon pharmaceutique, à la configuration d'appareils sans fil. La majorité des nouveaux projets RFID utilisent UHF plutôt que BF ou HF. [1.06]

Tableau 1.02 : Les différents fréquences du système RFID

Fréquences	Dénomination	Distance	Application
30kHz a 300kHz	Basse Fréquence	<1m	incluent le contrôle d'accès et le suivi du bétail
3MHz a 30MHz	Haute Fréquence	Quelques mètres	Utilisée notamment dans la Logistique d'objets, les contrôles d'accès, les cartes de crédit sans contact (paiement), le transport public, le document électronique, la carte multiservices ou la logistique.
900MHz a 915 MHz	Ultra Haute Fréquence	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.

1.5 Mémoire de RFID

Comme pour les autres paramètres, la quantité de mémoire disponible sur un tag dépend des besoins de l'application RFID. Il est nécessaire d'avoir au minimum quelques dizaines de bits pour stocker l'UID du tag. Cet identifiant est en principe déterminé par le fabricant et ne peut plus être modifié par la suite.

Outre cet UID, le tag possède généralement de la mémoire EEPROM additionnelle, typiquement d'un ou deux kilo-octets. Cette mémoire peut exceptionnellement être beaucoup plus importante, par exemple de 30 à 70 kilooctets pour un passeport électronique

1.6 des systèmes RFID

1.6.1 Systèmes RFID actif

Dans les systèmes RFID actifs, les étiquettes ont leur propre émetteur et source d'alimentation. Habituellement, la source d'alimentation est une batterie, d'une pile, etc. Les étiquettes actives diffusent leur propre signal pour transmettre les informations stockées sur leur micro puce. Les systèmes RFID actifs fonctionnent généralement dans la bande ultra-haute fréquence (UHF) et offrent une portée allant jusqu'à 100 m. En général, L'avantage principal de ce type RFID réside dans le fait que le tag n'est pas forcément obligé d'être à proximité du lecteur ; 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.



Figure 1.02 : Tag RFID Actif

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. [1.05] Les balises sont souvent utilisées dans les systèmes de localisation en temps réel, 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. [1.04] 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. [1.03]

1.6.2 Système RFID passif

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 passives 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. [1.04]

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.

1.6.3 Systèmes à batterie passif

Une étiquette RFID 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 (Battery Assisted Passive) 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. [2.09]

Tableau 1.03 : Système RFID passives, actives et BAP

	Active RFID	Passive RFID	Passive assisté par batterie
Source d'alimentation D'étiquette	Source d'alimentation interne	Energie transférée depuis le lecteur via RF	L'étiquette utilise une source d'alimentation interne pour la mise sous tension, et l'énergie transférée depuis le lecteur via la rétrodiffusion RF
Batterie d'étiquette	Oui	Non	Oui
Disponibilité de la puissance de l'étiquette	Continue	Seulement dans le champ de lecteur	Seulement dans le champ de lecteur
Puissance du signal requise du lecteur à l'étiquette	Très faible	Très élevée	Moyenne
Distance de communication	Longue distance (100m ou plus)	Courte (distance jusqu'à 10m)	Moyenne (jusqu'à 100m)
Capacité de capteur	Pouvoir surveiller et enregistrer continuellement les entrées du capteur	Capacité de lecture et transfert des valeurs des capteurs uniquement lorsque l'étiquette est alimentée par le lecteur	Capacité de lecture et transfert des valeurs des capteurs uniquement à la réception d'un signal RF du lecteur

1.7 Composition d'un système RFID

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

1.7.1 Elément déporté

Couramment dit en langue française identifiant, étiquette, ou Transpondeur (pour transmetteur – répondeur) ; appelé aussi en anglais Tag ou Label. 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

Voici des figures montre quelques tags d'éléments déportés disponibles sur le marché :



Figure 1.03 : Exemple de Tags RFID

1.7.2 Elément fixe

Appelé interrogateur, lecteur (Reader), ou MoDem (Modulateur /Démodulateur), ceci dit le terme le plus approprié semble être Station de base. [1.06]

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



Figure 1.04 : *Exemples des lecteurs RFID*

1.7.3 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. Ainsi qu'on peut le voir dans la Figure suivante. [1.08]



Figure 1.05 : *Exemple d'hôtes*

1.8 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.

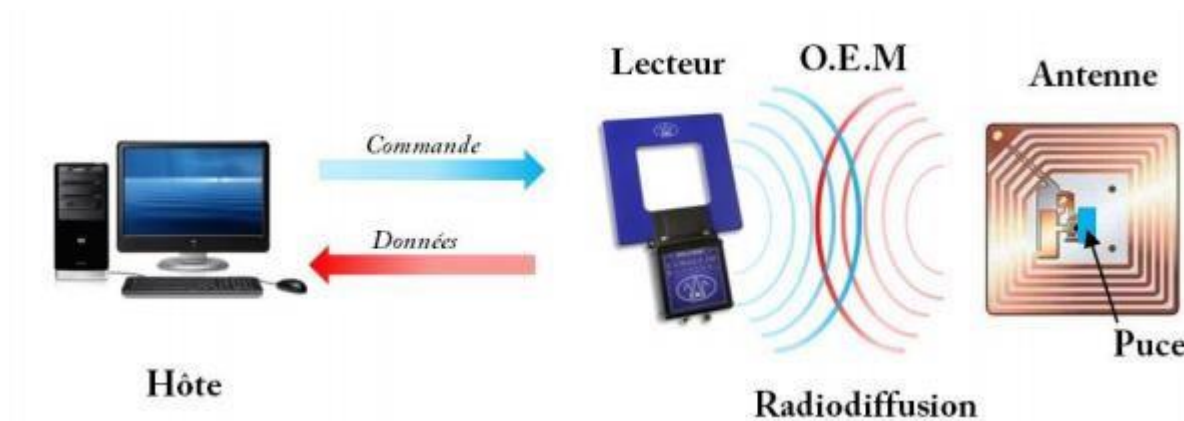


Figure 1.06 : Simple illustration du principe de fonctionnement

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.

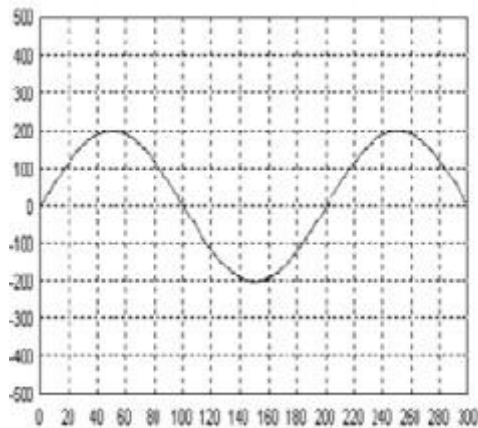
Pour la transmission des informations, il se fait via une modulation d'amplitude ou de phase sur la fréquence porteuse.

1.8.2 Principe de modulation

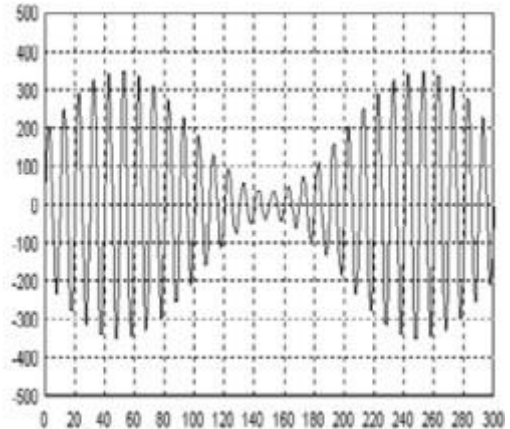
En RFID, les dispositifs qui communiquent ne sont pas technologiquement conçus de la même façon. Pour cette raison, des types de modulation différents sont utilisés selon le sens de la communication.

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.



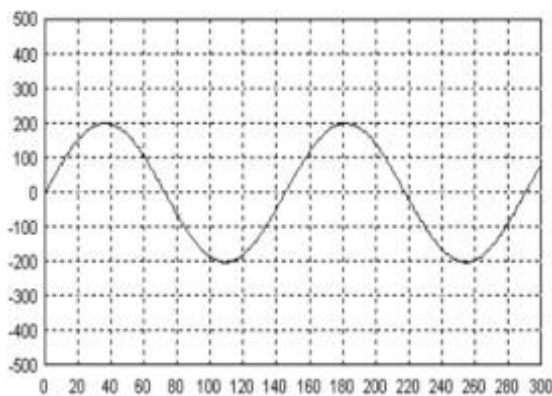
Signal à transmettre



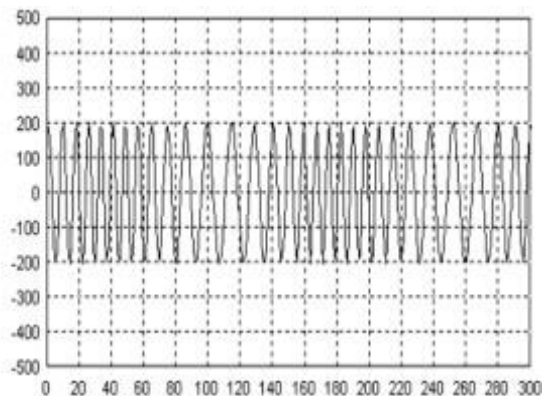
Porteuse modulée en fréquence

Figure 1.07 : Modulation par amplitude

- 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.



Signal à transmettre



Porteuse modulée en fréquence

Figure 1.08 : Modulation par amplitude

1.9 Application

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 [1.08]

1.9.1 Domaine sécurité

La sécurité est l'une des applications les plus évidentes de la RFID. Citons comme exemple les balises et badges RFID, permettent de contrôler l'accès d'une zone ; les puces RFID dans les nouveaux passeports biométriques pour identifier rapidement les voyageurs et réduit le taux d'erreur, l'identification des animaux domestiques, etc.



Figure 1.09 : *Dans le domaine de la sécurité*

1.9.2 Domaine commercial

Les étiquettes ayant recours à la technologie RFID peuvent être utilisées pour permettre le paiement sans contact aux points de vente; par exemple, les articles possédant une technologie RFID sont automatiquement lus à la sortie du magasin pour paiement et éviter fraude. Des étiquettes RFID lavables peuvent être incorporées dans les vêtements afin de prévenir ou détecter les contrefaçons de marques spécifiques et de prouver l'authenticité d'un produit.

Dans le commerce des bovins, une agence canadienne recommande que tous les veaux nés à partir de 2005 soient contrôlés à l'aide de la technologie RFID. Contient un élément antivol qui envoie un signal à l'antenne, sauf s'il a été désactivé au moment de l'opération de prêt. Une alarme visuelle et/ou sonore se manifeste. [1.08]



Figure 1.10 : *Domaine commercial*

1.9.3 Domaine de la sante

L'industrie pharmaceutique voit un avantage à adopter cette technologie, notamment pour la gestion des retours, des contre de produits. Par exemple, la Food and Drug un programme de lutte contre la contrefaçon de médicaments reposant sur l'utilisation de la technologie RFID dans les emballages. Gestion du matériel médical, de son nettoyage et de son recyclage, suivi de la traçabilité de pochette de sang...La présence de transpondeurs dans les implants permet à la fois de stocker le dossier médical du patient et également de le localiser lorsqu'il présente des pathologies comme la maladie d'Alzheimer. La technologie RFID trouve Ces applications couvrent la gestion des équipements, le suivi des dossiers médicaux, le suivi et l'identification de patients. [1.08]



a) Suivie des nouveau née



b) Suivie des patients et médicaments

Figure 1.11 : *Dans le domaine de la santé*

1.9.4 La culture

Dans certaines universités comme Cornell aux États-Unis, des cartes à RFID permettent aux étudiants d'accéder sans formalité à la bibliothèque. Les livres sont munis eux aussi de radio étiquettes, ce qui élimine toute perte de temps administrative lors des emprunts. Et permet une meilleure gestion des prêts, des inventaires et de réapprovisionnement. [1.08]

1.10 Avantages et Inconvénients

1.10.1 Avantages.

1.10.1.1 La vitesse de marquage

Le code à barres dans un contexte logistique nécessite le plus souvent l'impression d'un support papier. La manipulation et la pose des étiquettes restent des opérations manuelles ou mécaniques. Les étiquettes radio fréquence peuvent être incluses dans le support de manutention ou dans les conditionnements dès l'origine. Les données concernant les objets contenues ou transportées sont écrites en une fraction de seconde au moment de la constitution de l'unité logistique ou de transport, sans manipulation supplémentaire.

1.10.1.2 Une sécurité d'accès au contenu

Comme tout support numérique, l'étiquette radio fréquence peut être protégée par mot de passe en écriture ou en lecture. Les données peuvent être chiffrées. Dans une même étiquette, une partie de l'information peut être en accès libre, et l'autre protégée. Cette faculté fait de l'étiquette RF, un outil adaptée à la lutte contre le vol et la contrefaçon.

1.10.1.3 Une plus grande durée de vie

Dans les applications où un même objet peut être utilisé plusieurs fois, comme l'identification des supports de manutention, ou la consignation du contenant, une étiquette radio fréquence peut être réutilisée 1 000 000 de fois.

1.10.1.4 Une plus grande souplesse de positionnement

Avec l'étiquette radio fréquence, il est possible de s'abstraire des contraintes liées à la lecture optique, elle n'a pas besoin d'être vue. Il lui suffit d'entrer dans le champ du lecteur pour que sa présence soit détectée. [1.09]

1.10.2 Inconvénients

1.10.2.1 La perturbation par l'environnement physique

La lecture des étiquettes radio fréquences est perturbée par la présence, par exemple, de métaux dans leur environnement immédiat. Des solutions doivent être étudiées au cas par cas pour minimiser ces perturbations, comme cela a été fait par exemple pour l'identification des bouteilles de gaz.

1.10.2.2 La perturbation induite par les étiquettes entre elles

Dans de nombreuses applications, plusieurs étiquettes radio fréquences peuvent se présenter en même temps dans le champ du lecteur volontairement ou involontairement. Ceci peut être voulu en magasin, au moment du passage à la caisse ou entre les portiques antivols.

1.10.2.3 La sensibilité aux ondes électromagnétiques parasites

Les systèmes de lecture RFID sont dans certaines circonstances sensibles aux ondes électromagnétiques parasites émises par des équipements informatiques (des écrans d'ordinateurs) ou des systèmes d'éclairages plus généralement par les équipements électriques. Leur emploi doit donc être testé en tenant compte de l'environnement. [1.09]

1.11 Conclusion

Durant ce chapitre 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 et on a présenté la technologie RFID, son principe de fonctionnement, les différentes fréquences utilisées ainsi que ces différents domaines d'applications.

Le RFID est une technologie basée sur l'émission d'un champ électromagnétique par le lecteur ce dernier sera intercepté par une antenne d'une ou plusieurs étiquettes. Afin de l'activer puis d'identifier l'objet ou la personne. La distance de lecture dépend de plusieurs paramètres tels que la fréquence, la nature du milieu, le domaine et autres.

On a clôturé le présent chapitre par quelques avantages et inconvénients de cette technologie

CHAPITRE 2

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET CONCEPTION DU PROJET

2.1 Introduction

Afin d'améliorer et de développer le système de sécurité dans les entreprises et les institutions. L'application du système RFID consiste l'ouverture d'une porte en utilisant un badge. Le lecteur RFID couplé à la carte de l'arduino permet de détecter un badge enregistré ou non, pour ouvrir les portes aux travailleurs autorisés de cette entreprise.

Le système RFID est un ensemble d'outils électroniques doit être installé, dont le plus important est la carte Arduino. Dans ce chapitre, nous allons voir sur le système de contrôle d'accès et afficher les outils électroniques utilisés dans ce système ainsi que le logiciel utilisé pour faire fonctionner le système RFID.

2.2 Système de contrôle d'accès

2.2.1 Définition

Un système de contrôle d'accès a pour objectif principal de limiter l'accès à certaines ressources (zones, matériels ou informations) à un ensemble de personnes bien définies durant des périodes bien définies et de garder trace des demandes d'accès autorisées ou refusées.

Le contrôle d'accès donne à une entité l'autorisation d'accéder aux ressources demandées, qu'elles soient physiques (accès à un bâtiment, une salle, un coffre, etc.) ou logiques (accès à certains dossiers, programmes, informations, etc.).

2.2.2 Les étapes de gestion d'un contrôle d'accès

Au niveau de chaque point de contrôle, l'accès n'est autorisé que si la personne est porteuse d'une autorisation valable qui est dans notre cas un badge enregistré ou non. Le contrôle d'accès se déroule en trois étapes.

- La personne demandant l'accès présente un moyen d'identification.
- Après lecture des données d'identification on fait une recherche de la clé dans la base de données déjà élaborée afin de vérifier les droits; et il donne sa décision soit la demande est acceptée soit elle est rejetée.
- Si l'autorisation est validée le système donne signal pour autoriser l'accès

2.2.2.1 L'identification

Une personne demandant l'autorisation d'accès à une ressource, doit avant tout s'identifier auprès du système. C'est le fait de présenter son badge sur le lecteur RFID

2.2.2.2 Authentification.

L'authentification est le fait de prouver son identité. Cette opération intervient juste après l'identification.

Le but de l'authentification est de vérifier l'identité de tous les utilisateurs qui souhaitent utiliser le système, de leur attribuer un identificateur système et de garantir la validité de cet identificateur, afin de pouvoir déterminer l'initiateur de tout accès aux ressources.

2.2.2.3 Droit d'accès

Le demandeur d'autorisation d'accès se voit attribuer la permission ou bien refus de sa demande. Si la réponse est affirmative, l'accès sera libéré pour le demandeur seul. Dans le cas contraire il sera informé du rejet de sa demande généralement avec précision de cause.

2.2.3 Politique de sécurité

La politique de sécurité est un ensemble de propriétés de sûreté.

Le contrôle d'accès est donc un moyen de ne laisser que les personnes autorisées à accéder à une ressource spécifique. On utilise une politique de sécurité établie préalablement afin de définir quelles personnes auront accès à tel ou tel zone.

Exemple de règle :

- L'accès aux dossiers de paie est réservé seulement aux personnes du service.
- L'accès à la salle serveur est donné uniquement à l'administrateur réseaux
- L'accès à la salle de stockage d'un magasin est donné uniquement à un responsable des stocks
- les visiteurs ne doivent pas pouvoir se balader seuls dans l'établissement.

Les politiques de sécurité définissent l'ensemble des propriétés de sécurité que l'on désire assurer dans un système ainsi que les dispositifs pour les assurer. La politique doit identifier les objectifs de sécurité du système et les menaces auxquelles le système devra résister. Alors la politique de sécurité décide de la validité de tout accès à zones protégées.

En matière d'administration, La politique doit :

- déterminer les personnes qui sont dignes de confiance pour certaines opérations, et donc à qui pourra être confiée l'autorisation de les exécuter.
- déterminer comment les utilisateurs s'identifient auprès du système et la vérification de cette identification. La politique d'authentification décide quel mécanisme d'authentification utiliser
- déterminer les droits que les personnes ont sur les zones à accéder.

2.3 Présentation des outils électroniques pour le projet

Nous allons utiliser pour la réalisation de notre projet différents équipements électroniques qui s'imposent grâce à leurs simplicités, efficacité, faible coût et n'est au moins leurs disponibilités. Nous citons une carte Arduino (*Arduino Mega* dotée d'un microcontrôleur ATmega 1280), un Kit RFID composée d'un lecteur (13.56 MHz) et quelques étiquettes RFID (Cartes et Tags), un câble USB pour assurer la connectivité avec l'ordinateur, des résistances, deux LED (rouge et vert), un écran LCD, un buzzer, une plaque d'essai etc... dans ce qui suit on va présenter les éléments utilisés pour concevoir et réaliser le système complet.

2.3.1 Définition de l'Arduino

Arduino est un circuit imprimé doté d'un microcontrôleur et des composants électroniques complémentaires. Un microcontrôleur programmé peut analyser et produire des signaux électriques de manière à effectuer des tâches très diverses. Arduino est utilisé dans beaucoup d'applications comme l'électrotechnique industrielle et embarquée, pilotage d'un robot, commande des moteurs et faire des jeux de lumières, communiquer avec l'ordinateur, commander des appareils mobiles (modélisme). Chaque module d'Arduino possède un régulateur de tension +5 V et un oscillateur à quartz 16 MHz (ou un résonateur céramique dans certains modèles). Pour programmer cette carte, on utilise l'logiciel IDE Arduino.[1.10]

2.3.2 Différents gammes Arduino

Actuellement, il existe plus de 20 versions de module Arduino, nous citons quelques un afin d'éclaircir l'évaluation de ce produit scientifique et académique:

- **Arduino Mega ADK** : L'Arduino Mega ADK est approximativement la même carte que la Mega 2560, mais conçue pour s'interfacer avec des téléphones Android. Cela signifie que vous pouvez partager des données entre votre mobile ou votre tablette Android et un Arduino pour élargir l'éventail des fonctionnalités de chacun.
- **Arduino nano 3.0** : L'Arduino Nano est un condensé d'Arduino qui ne mesure que 1,85 cm sur 4,3 cm.
Ces dimensions sont parfaites pour réduire celles de votre projet. Le Nano a toute la puissance de l'Arduino Uno, puisqu'il utilise le même microcontrôleur ATmega328, mais ne fait qu'une fraction de sa taille. Il tient à merveille sur une platine d'essai, ce qui le rend idéal pour le prototypage.
- **Arduino Mini R5** : Contrairement à ce que son nom suggère, l'Arduino Mini est plus petit que le Nano. Cette carte utilise aussi le microcontrôleur ATmega328, mais elle est plus concentrée, les connecteurs externes et le connecteur Mini-USB du Nano disparaissant. Elle est parfaitement indiquée si l'espace est pour vous un enjeu, mais il faut la manipuler avec soin lorsqu'on la connecte, car une connexion incorrecte peut facilement la détruire.
- **Arduino Ethernet** : Cet Arduino a la même empreinte que l'Uno, mais il est spécifiquement conçu pour communiquer avec Internet. Plutôt que d'accéder à de vastes quantités de données disponibles via votre ordinateur, vous pouvez demander à votre Arduino Ethernet d'y accéder directement. Un navigateur Web sur votre ordinateur ne fait qu'interpréter le texte qui lui indique quoi afficher à l'écran : alignement, mise en forme, affichage des images, par exemple. Si ces commandes sont connues, l'Arduino Ethernet peut accéder au texte directement, et l'utiliser à toutes fins utiles. Une utilisation qui rencontre du succès, c'est d'accéder à Twitter pour afficher des tweets sur un écran LCD ou faire sonner une alarme chaque fois que vous êtes mentionné. On trouve quelques croquis d'exemple dans le logiciel Arduino, mais vous aurez besoin de connaissances avancées en termes de développement Web pour utiliser cette carte.
- **Lilypad Arduino** : L'Arduino LilyPad était destiné aux projets combinant la technologie et les textiles pour aider le développement d'e-textiles ou d'électronique qu'il serait possible d'endosser. Le LilyPad et ses cartes innovantes (des circuits imprimés qui permettent d'intégrer facilement différents composants sans avoir à créer vos propres cartes) peuvent être cousus ensemble en utilisant un fil conducteur plutôt que du fil.

conventionnel. Cette carte a été conçue et réalisée par Leah Buechley du MIT et SparkFun Electronics. Si vous êtes intéressé par les e-textiles ou l'électronique dont on peut s'habiller, reportez-vous à l'excellent didacticiel sur le site de SparkFun pour découvrir la dernière version de la carte et le kit ProtoSnap.[3.02]



Figure 2.01 : *Quelque version d'Arduino*

2.3.3 Outil de la carte Arduino Mega

L'Arduino Mega est une carte microcontrôleur basé sur l'ATmega1280 (fiche technique). Il dispose de 54 broches numériques d'entrée / sortie (dont 14 peuvent être utilisées comme sorties PWM), 16 entrées analogiques, 4 UART (ports série matériels), une MHz oscillateur en cristal de 16, d'une connexion USB, une prise d'alimentation, d'une embase ICSP et un bouton de réinitialisation. Il contient tout le nécessaire pour soutenir le microcontrôleur, il suffit de le connecter à un ordinateur avec un câble USB ou avec un adaptateur AC-DC ou batterie pour commencer.

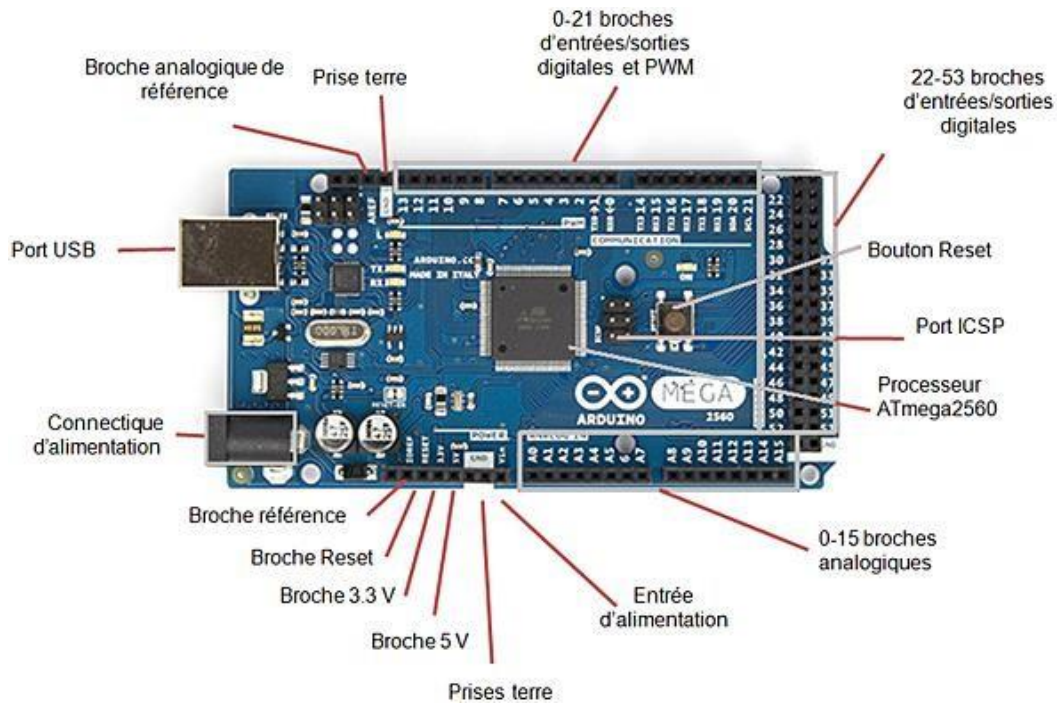


Figure 2.02 : Description de l'Arduino Mega

2.3.4 Matériel

Généralement tout module électronique qui possède une interface de programmation est basé toujours dans sa construction sur un circuit programmable ou plus. Les composants de l'Arduino Sont :

- Microcontrôleur ATmega 1280
- Vitesse d'horloge 16 MHz
- Tension d'entrée (recommandé) 7-12V
- Tension d'entrée (limites) 6-20V
- Pins 54 (dont 15 fournissent PWM) E / S numériques
- Bornes d'entrées analogiques 16
- Courant pour Pin 3.3V 50 mA
- Mémoire flash 128 Ko
- RAM 8ko
- EEPROM 4 Ko (disque dur du microcontrôleur)

2.4 Etiquette RFID (tag)

Également nommé étiquette intelligente, étiquette à puce ou tag est un support d'identification électronique qui n'a pas besoin d'être vu pour être lue. Son utilisation est de ce fait, très attractive pour répondre aux exigences en matière de traçabilité. L'étiquette RFID est le support RFID le plus utilisé, il consiste à abriter un numéro de série ou une série de données sur une puce reliée à une antenne. L'étiquette est activée par un signal radio émis par le lecteur RFID lui-même équipé d'une carte RFID et d'une antenne, les étiquettes transmettent les données qu'elles contiennent en retour.



Figure 2.03 : Tags RFID

2.5 Lecteur RFID

Le module est un lecteur de la puce RFID basé sur le circuit MFRC522 à faible coût est facile à utiliser. Il peut être utilisé dans une large gamme d'application. Le MFRC522 est un circuit intégré de lecture / écriture hautement intégré pour la communication sans contact à 13,56 MHz. Ci-dessous les caractéristiques du module:

- Fréquence de fonctionnement: 13,56 MHz
- Courant: 13-26mA
- Portée de lecture: Environ 3 cm avec la carte et le porte-clés fournis
- Interface de communication : SPI
- Taux de transfert de données maximum: 10 Mbit / s
- Dimensions: 60mm × 39mm
- Basé sur le circuit MFRC522
- Tension d'alimentation: 3.3V

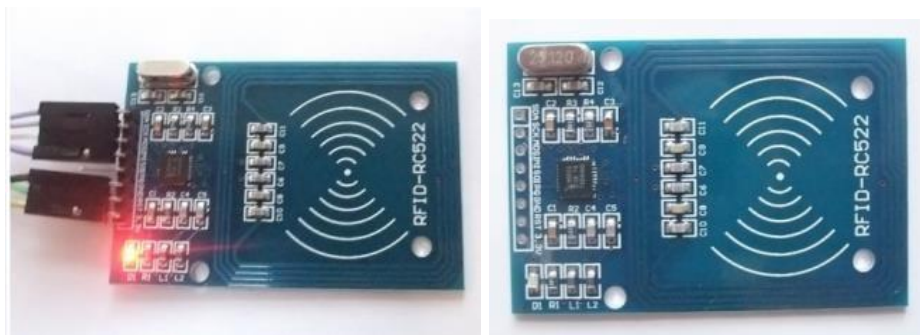


Figure 2.04 : Lecteur RFID (RC522)

Tableau 2.01 : Description des broches de la MFRC522

Type	Symbole	Description
Les broches du MFRC522	3.3V	VCC
	RST	Reset
	GND	Ground
	IRQ	Interrupt request
	MISO	Interface SPI
	MOSI	Interface SPI
	SCK	Interface SPI
	SS	Sélection esclave

2.6 Présentation des outils informatiques

2.6.1 Programmation de l'Arduino

2.6.1.1 Logiciel de l'Arduino

L'environnement de programmation Arduino (IDE en anglais) est une application écrite en Java inspirée du langage Processing. L'IDE permet d'écrire, de modifier un programme et de le convertir en une série d'instructions compréhensibles pour la carte. Le logiciel va nous permettre de programmer la carte Arduino. Il nous offre une multitude de fonctionnalités. La structure des programmes Arduino est un peu particulier, en apparence, des structures habituelles du langage C. La syntaxe est la même qu'en langage C. Au début du programme, la déclaration des bibliothèques utilisée par le programme et à compiler avec le programme. [2.02]

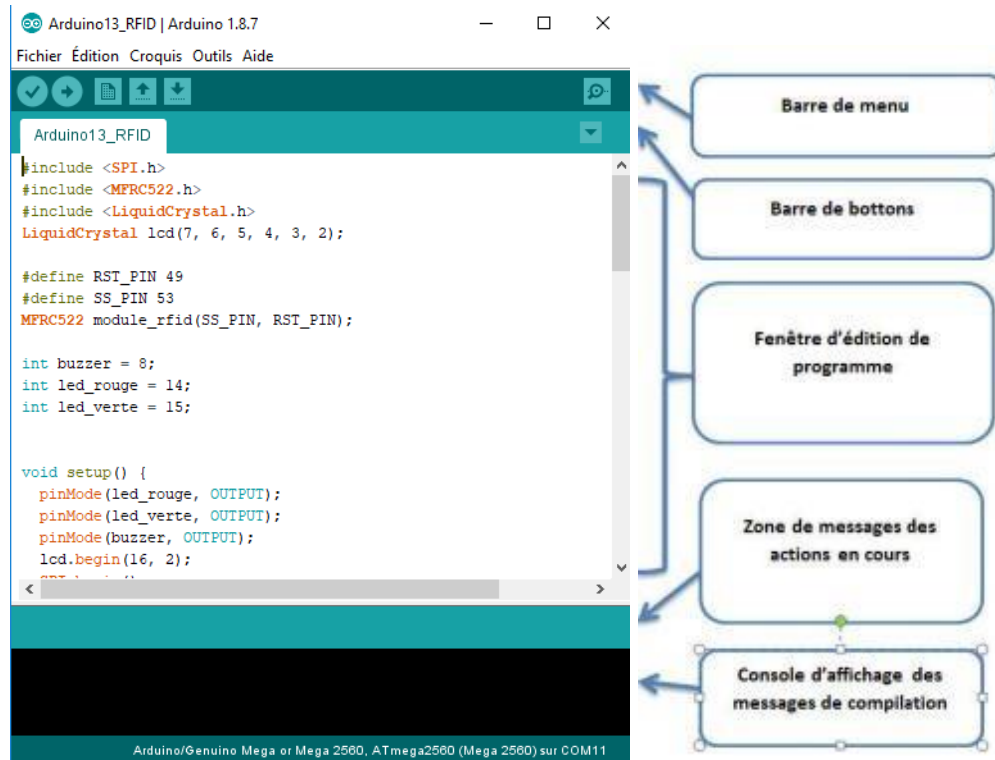


Figure 2.05 : Structure general de la logiciel arduino

2.6.1.2 Programme Arduino

Un programme Arduino est une suite d'instructions élémentaires sous forme textuelle (ligne par ligne). La carte lit puis effectue les instructions les unes après les autres dans l'ordre défini par les lignes de codes. [2.04]

2.6.2 La logiciel Proteus

Proteus est une suite de logiciel destinée à l'électronique développée par la société Labcenter électronique. Il permet de créer sur le PC toute sorte de PCB ou circuit imprimés parmi presque 800 microcontrôleurs différents, et il permet aussi de simuler leur fonctionnement réel directement sur la vue schématique du circuit. Et évidemment il intègre les outils nécessaires pour le dessin et la simulation de l'environnement Arduino.

Ce logiciel dispose de composants principaux autour desquels tournent toutes les fonctions du même :

- **ISIS** ou Intelligent Schematic Input system : qui permet de dessiner sur le plan du circuit électrique, avec tout sorte de composant comme des résistances, bobines, des condensateurs, des sources d'alimentation ou même des microcontrôleurs.

- ARES ou Advance Routing and Editing Software : c'est l'outil consacré au dessin de circuit imprimé ou PCB, avec des enroutage, de localisation et d'éditation de composant électrique. [2.10]

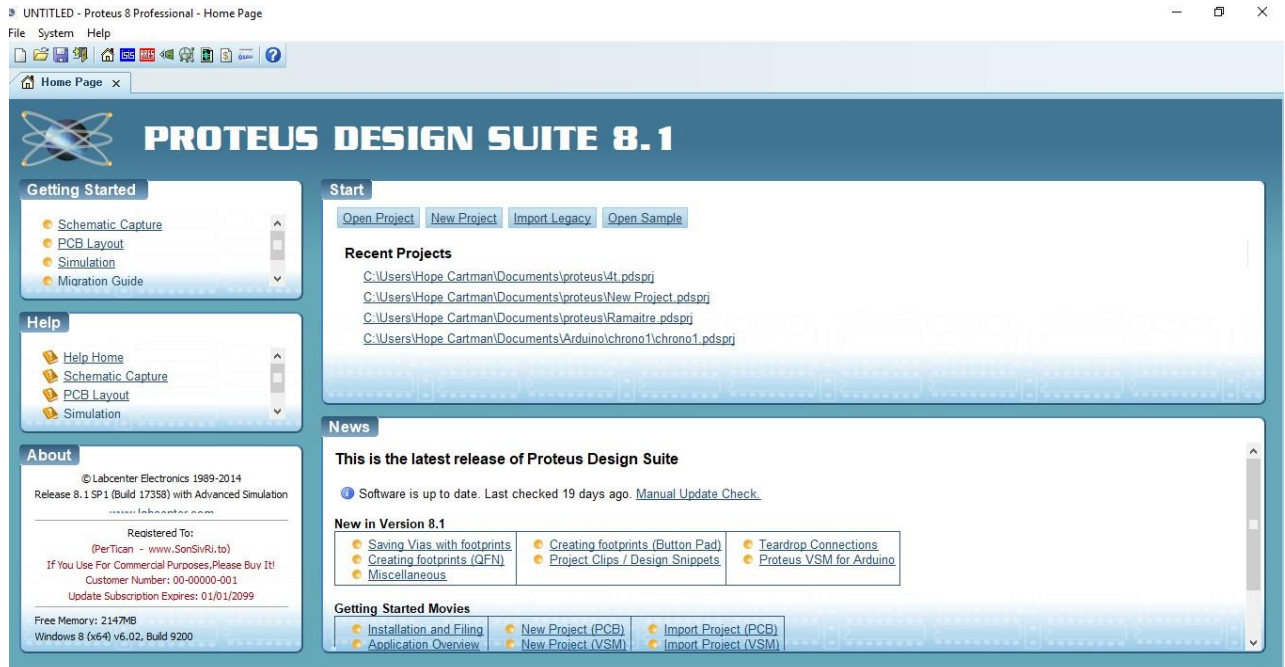


Figure 2.06 : Logiciel de simulation Proteus Professional 8

2.7 Organigramme de fonctionnement

L'organigramme montré dans la figure 2.07 présente le déroulement du système, dès la détection du badge, l'identifiant de cette carte est lu et convertit du hexa décimale au Décimale. Il est vérifié après dans la base de données si le badge est validé ou non ; le transfert de l'ID est fait depuis le lecteur RC522 (RFID) vers le microcontrôleur via l'interface série (protocole série bit par bit). En cas de succès ou la carte est validé, une lampe verte (LED) est allumée suivie d'un bip de validation (buzzer) avec un affichage à l'écran « Accès Autoriser » ; sinon une alarme est générée par le buzzer et la lampe rouge est allumée et l'écran affichera « Accès Refuser ». La validation du badge permettra d'ouvrir la porte automatiquement; et des que la personne autoriser entrera dans la zone un capteur Infrarouge détectera que la personne est bien entré donc notre porte fermera automatiquement et attend le prochain scan badge à scanner si un autre nouveau personne possédant le badge d'entrer veux entrer.

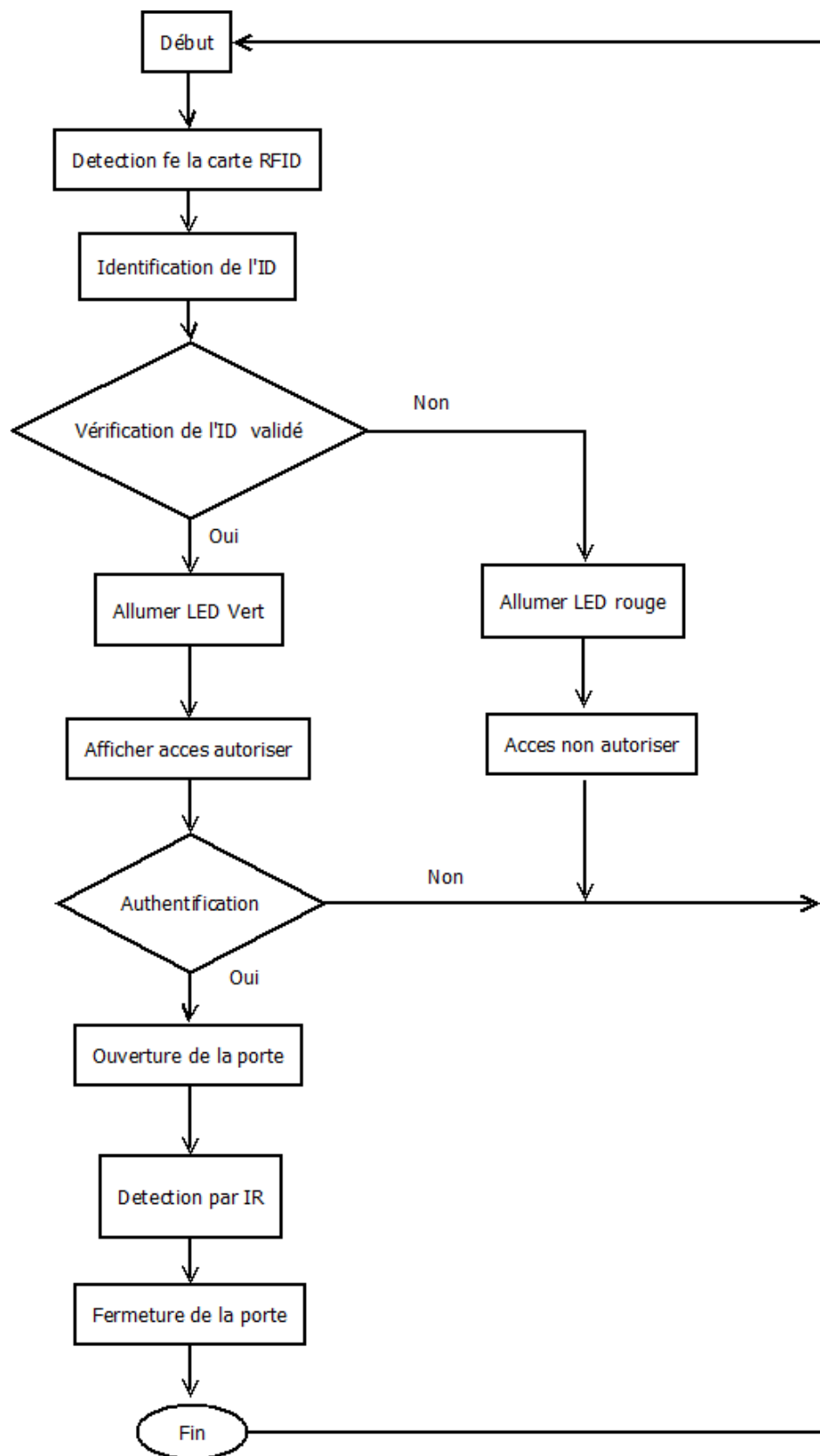


Figure 2.07 : Organigramme fonctionnel du projet

2.8 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons vu sur les notions sur le contrôle d'accès et sur quelque politique de sécurité qui est indispensable pour le projet, et aussi nous avons mis les phases nécessaires à la réalisation de notre projet en décrivant les différents outils matériel et logiciel pour la réalisation de notre projet. Nous avons décomposé notre travail en deux parties, électronique et informatique. Dans la partie électronique, on a cité les différents composants et module ainsi leurs caractéristiques. Dans la partie informatique. Nous avons présenté le logiciel pour programmer notre Arduino. Le prochain chapitre, sera dédié pour l'élaboration et la réalisation de notre système de control d'accès par badge avec RFID.

.

CHAPITRE 3

REALISATION DU SYSTEME RFID

3.1 Introduction

Le présent chapitre présente la description complète de notre projet. Nous allons voir comment réaliser un système RFID à l'aide d'une carte Arduino et lecteur RFID. Notre réalisation est parmi les applications les plus connus par la RFID : une carte d'accès à une zone telle qu'une salle de maintenance, un laboratoire, une zone de stockage, ou l'ensemble immobilier avec une ouverture automatique des portes.

3.2 Principe de notre réalisation

Notre système travaille automatiquement, avec sans pression des boutons et sans utilisation de levier. La carte d'accès passe par le lecteur, elle va définir par ce dernier qui ouvre la porte automatiquement à l'aide d'un moteur. Si l'accès est accepté : une LED verte va s'allumer avec une écriture « accès autorisé » sur l'afficheur LCD et la porte s'ouvre. Si le cas contraire une LED rouge s'allume avec l'écriture « accès refusé » affichée.

3.3 Matériel utilisé

3.3.1 Arduino

Le schéma suivant montre la carte Arduino Mega.

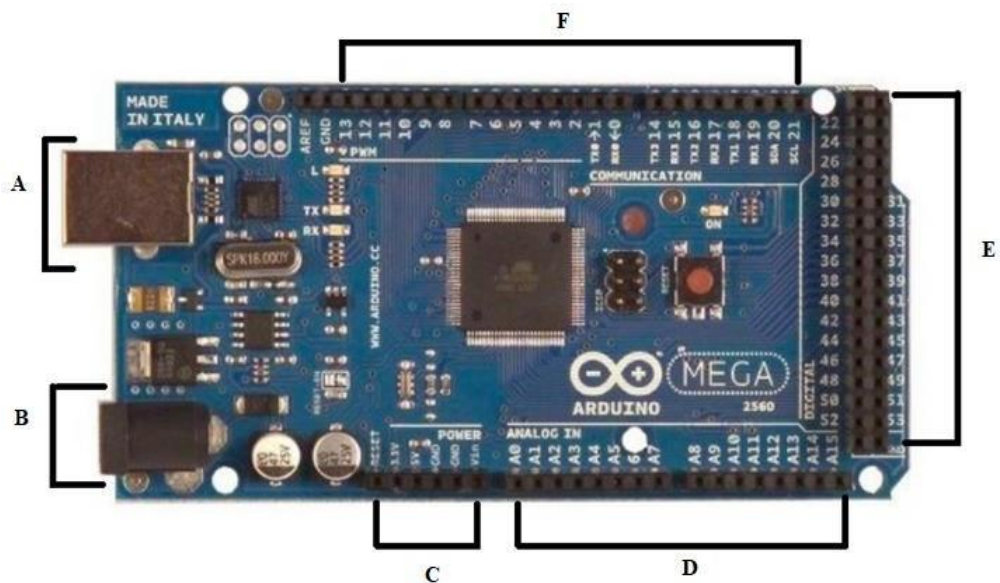


Figure 3.01 : Carte Arduino Mega

A : USB sert pour l'alimentation de la carte et le transfert des programmes qu'on souhaite téléverser dans le microcontrôleur.

B : l'alimentation 7v-12v servira à alimenter la carte lorsqu'elle est en production (non reliée à l'ordinateur).

C : les différentes pattes d'alimentation : la sortie 5v (+), la sortie 3.3v(+), les masses (GND) (-), entrée reliée à l'alimentation (7v-12v).

D et E : ce sont les pattes (pin) dites digitales (0,1) ; elles offrent en sortie du 5V et acceptent en entrée du 5V sur le même principe.

F : ce sont les pattes dites analogiques, valeur entre 0V et 5V.

3.3.2 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 rangés de trous, certaines rangés sont verticale tandis que d'autres sont horizontal. Elle s'utilise avec des fils de cuivre isolés, de longueur et couleur variables [2.04]



Figure 3.02 : *Jumpers*

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)

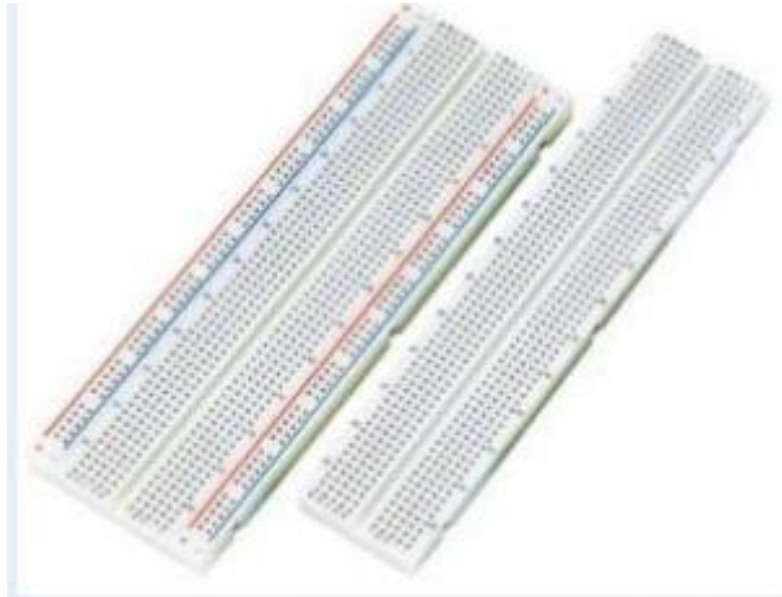


Figure 3.03 : Breadbord

3.3.3 Cable USB

Ce câble USB permet à la fois l'alimentation de la carte Arduino et le chargement des programmes nécessaires au fonctionnement des cartes programmables à travers IDE-Arduino. La longueur du câble est d'environ 1 m.



Figure 3.04 : Câble USB

3.3.4 Module RFID

- **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 sécuritaire à l'entrée des immeubles, des parkings ou de portes sécurisées grâce au tag RFID

- **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 partir 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.
- **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 13.56MHz, la distance de communication peut aller jusqu'à 6cm. Avec voltage : 3.3v, courant : 13-25mA ; et Fréquence d'utilisation 13.56Mhz, Distance opérationnelle 0 à 60mm. [2.04]

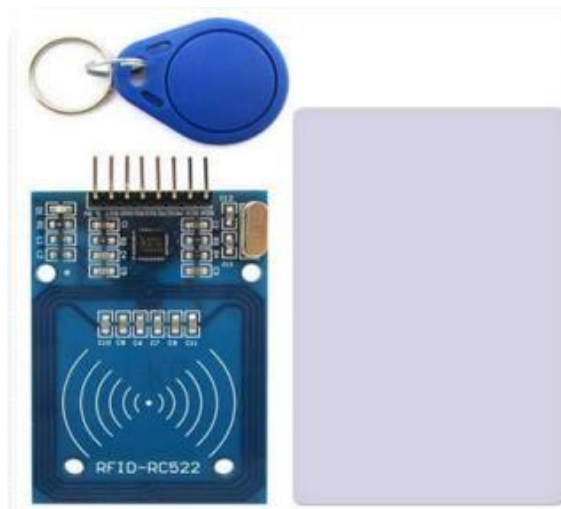


Figure 3.05 : *Lecteurs RFID et ses accessoires*

3.3.5 LED

LED (Diode électroluminescente) : lorsque vous observez une LED, vous notez que l'un des connecteurs est plus long que l'autre. Le plus long (anode) sera connecté à la borne positive du circuit, alors que le plus court (cathode) sera connecté à la borne négative aussi appelée "ground" (GND) ou "masse". Elle sert principalement pour la signalisation.

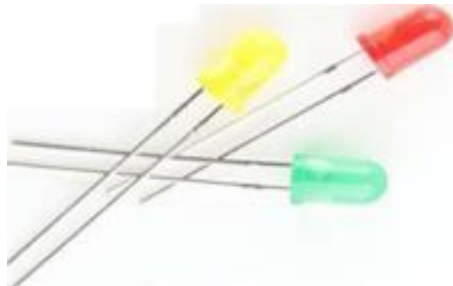


Figure 3.06 : *LED*

3.3.6 Afficheur LCD

Les afficheurs à cristaux liquides, autrement appelés afficheurs LCD (Liquid Crystal Display), sont des modules compacts intelligents et nécessitent peu de composants externes pour un bon fonctionnement. Ils consomment relativement peu (de 1 à 5 mA), sont relativement bons marchés et s'utilisent avec beaucoup de facilité.



Figure 3.07 : *Ecran LCD*

3.3.7 Buzzer

Les buzzers sont de petits composants qui émettent un son lorsqu'une tension est présente à leurs bornes



Figure 3.08 : *Un buzzer*

3.3.8 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.

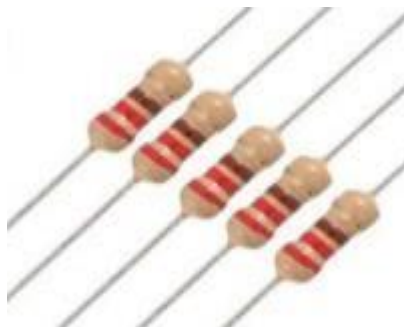


Figure 3.09 : *Des résistances*

3.3.9 Capteur de proximité Infrarouge FC-51

Le capteur de proximité Fc-51 est composé d'une diode infrarouge (émetteur) et d'une photodiode (récepteur).

Suivant la distance laquelle se trouve l'obstacle, le récepteur recevra plus ou moins de lumière infrarouge réfléchie.

Lorsqu' un corps quelconques passe devant le faisceau il le renvoi alors à la diode réceptrice et détecte ainsi le corps à proximité. [2.05]

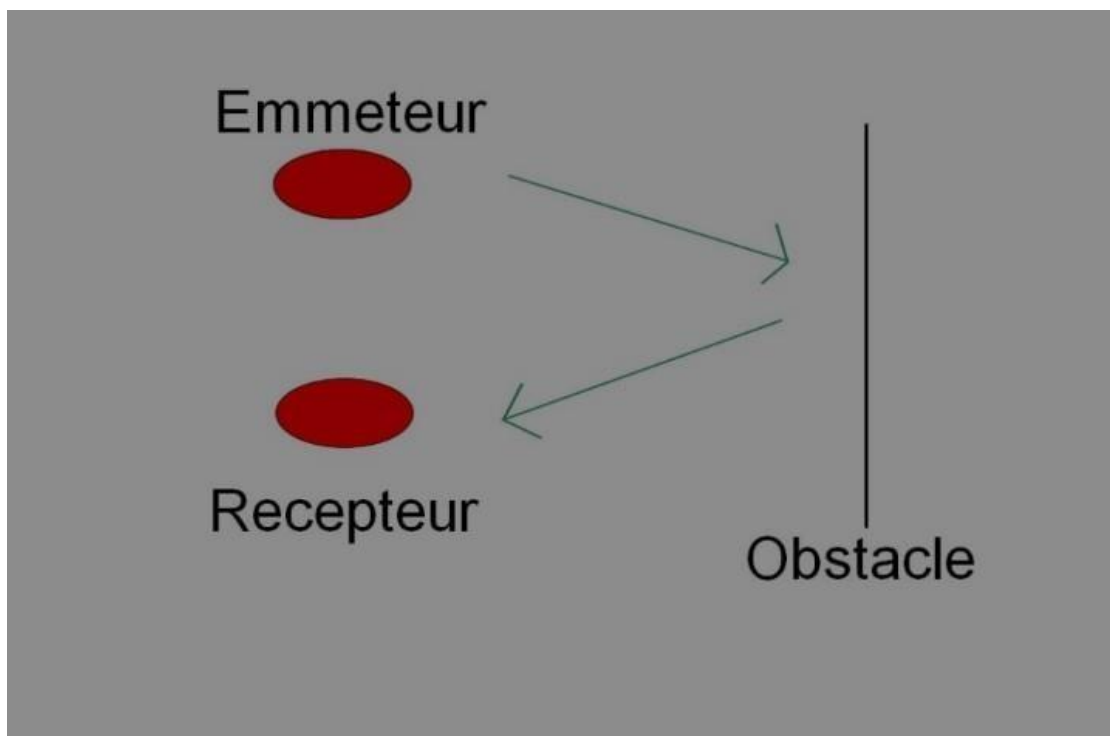


Figure 3.10 : *Fonctionnement du capteur de proximité FC-51*

Caractéristiques :

- _ Distance de détection : de 2 à 30 cm
- _ Dimension : 3.1cm*1.5cm
- _ Alimentation :3.3-5V
- _ OUT : Interface de sortie numérique de la carte (0 si détection, et 1 si aucune détection)



Figure 3.11 : *capteur de proximité infrarouge Fc-51*

3.3.10 Fin de course

C'est un commutateur commandé par le déplacement d'un organe de commande (corps d'épreuve). Lorsque le corps d'épreuve est actionné, Il ouvre ou ferme un corps électrique



Figure 3.12 : *Capteur fin de course*

3.3.11 Moteur à courant continue

On dit qu'un moteur est un composant de conversion d'énergie électrique en énergie mécanique. Les moteurs à courant continu transforment l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation, pour être précis. Mais ils peuvent également servir de générateur d'électricité en

convertissant une énergie mécanique de rotation en énergie électrique. C'est le cas par exemple de la dynamo sur votre vélo.

Dans notre projet ce moteur sert à faire bouger notre porte lorsqu' elle s'ouvre. [2.06]

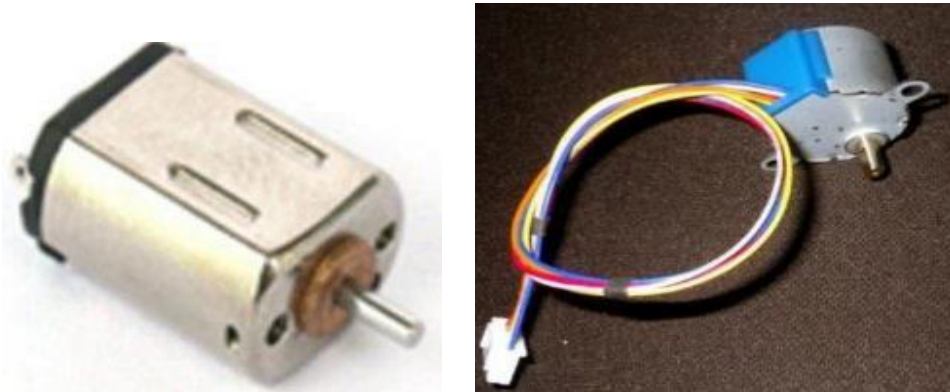


Figure 3.13 : *Un moteur a courant continue*

3.3.11.2 Les réducteurs

Un moteur électrique est bien souvent très rapide en rotation. Hors, il va falloir faire en sorte de réduire sa vitesse de rotation. On peut très bien mettre un "frein" (diminuer le courant pour ralentir le moteur) qui va empêcher le moteur de tourner vite, ou bien le pilote. Tout en réduisant la vitesse de rotation, on va utiliser ce que l'on appelle un **réducteur**. Un réducteur est un ensemble composé d'**engrenages** qui permet de réduire la vitesse de rotation de l'axe du moteur tout en augmentant le couple de sortie. [2.06]

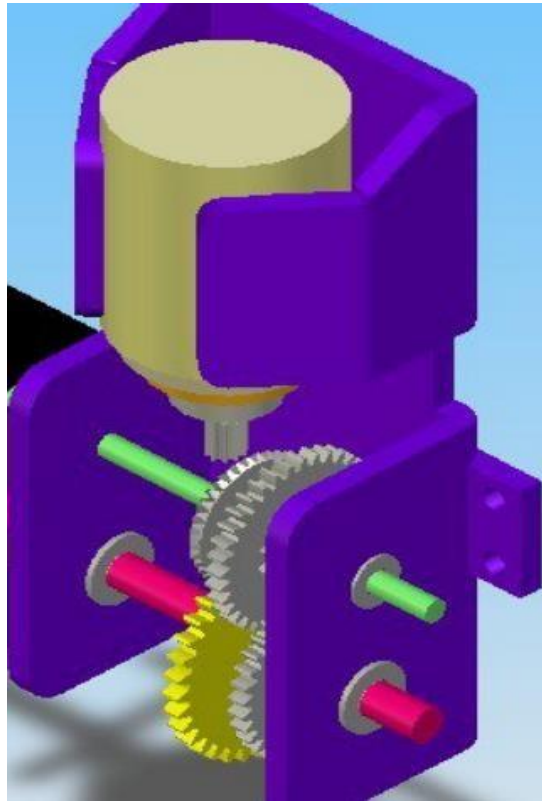


Figure 3.14 : *Ensemble moteur + reducteur*

3.3.11.3 Un Shield L298N

Le L298N permet de contrôler 1 ou 2 moteurs continus. Il peut faire tourner les moteurs en vitesse continu ou en PWM.

De plus, il inclut des diodes pour protéger le circuit, des résistances de rappel et un dissipateur de chaleur en cas de forte charge.

Le L298N est un double pont H , c' est à dire qu'il permet de faire tourner les moteur dans un sens ou dans l'autre sens sans avoir à modifier les branchements , grâce à sa forme en H .D' où il tient son nom et qui permet de faire passer le courant soit dans un sens ou dans l' autre sens .Et le premier fonction du pont H est fournir de forts courants aux moteur permettant leur contrôle par l'Arduino . Inverser le sens du courant est une tache simple dans le circuit. [3.01]

- Présentation du module L298N :

Il existe 2 types de module L298N presque identique. La seule différence réside sans la position des bornier pour les moteurs

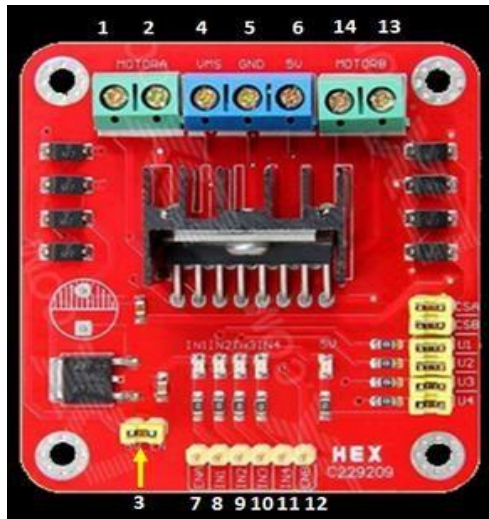


Figure 3.15 : Schéma descriptif d'un L298N

1. Postitif + du moteur 1
 2. Ground – du moteur 1
 3. Cavalier 12V à désactiver si le voltage est supérieure à 12V. permet d'alimenter le régulateur interne de 5V.
 4. Alimentation + jusqu' à 35V (retirer le cavalier en 3 esi voltage supérieure à 12V).Le ground de l'alimentation se branche a l'Arduino.
 5. Ground bancher a l'Arduino
 6. Sortie 5V pour alimenter l'Arduino si l'alimentation est supérieure à 12 V et que le cavalier en 3 est mis. Il est possible d'alimenter l'Arduino et moteur à courant continu avec une pile de 9V
- Mais cela reste juste
7. ENA moteur 1, a brancher sur PWM de l'Arduino, elle permet de gérer la vitesse du moteur. Pour cela retirer le cavalier
 8. IN1 a branché sur l'Arduino
 9. IN2 a branché sur l'Arduino
 10. IN3 a branché sur l'Arduino
 11. IN4 a branché sur l'Arduino
 12. ENB moteur 2, à brancher sur PWM de l'Arduino, elle permet de gérer la vitesse du moteur. Pour cela retirer le cavalier
 13. Positif+ du moteur 2
 14. Ground- du moteur 2

- Commande :

Le port ENA et ENB permettent de gérer l'amplitude de la tension délivrée au moteur, grâce à un signal PWM.

Les ports In1, In2 pour le moteur A et In3, In4 pour le moteur B, permettent de contrôler le pont H et par conséquent le sens de rotation des moteurs

3.4 Réalisation du système RFID

3.4.1 Câblage module RFID

Le raccordement Arduino → RC522 se fait de la manière suivante.

- 3.3v pin sur 3.3v pin
- GND pin sur GND pin
- SDA pin sur pin 53
- SCK pin sur pin 52
- MOSI pin sur pin 51
- MISO pin sur pin 50
- RST pin sur pin 49

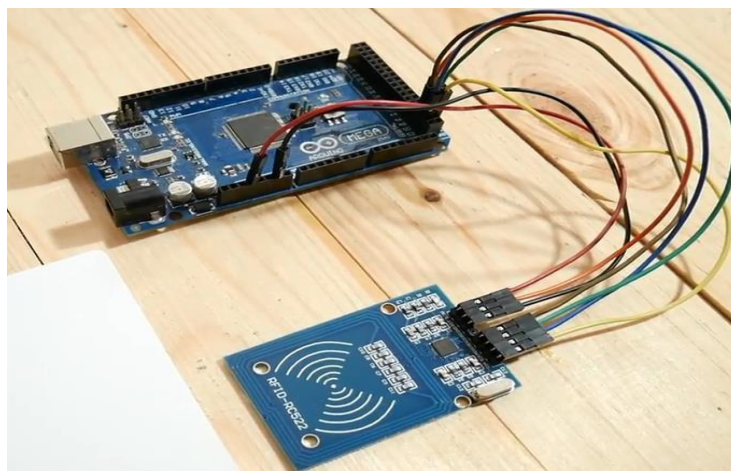


Figure 3.16 : Montage carte Arduino+RFID

3.4.2 Câblage d'un afficheur LCD

L'afficheur LCD que nous proposons d'étudier est un écran permettant l'affichage de 16x2 caractères, c'est-à-dire deux lignes de 16 caractères.

Le montage que nous allons réaliser va connecter le LCD à l'Arduino, et ajouter un potentiomètre pour ajuster le contraste. Le transfert des données sous forme de bits est pris en compte par la bibliothèque LiquidCrystal.

- La broche VSS est reliée à la masse (Gnd).
- La broche VDD est reliée à l'alimentation 5v.
- RS est reliée au port digital 12.
- RW est reliée à la masse, une façon de lui donner une valeur basse pour passer en mode écriture.
- E est relié au port digital 11.
- V0 est reliée à la broche de données du potentiomètre, au centre.
- La broche à droite à la masse.
- Les broches D2 à D7 du LCD sont reliées aux ports digitaux 2 à 7 de l'Arduino.

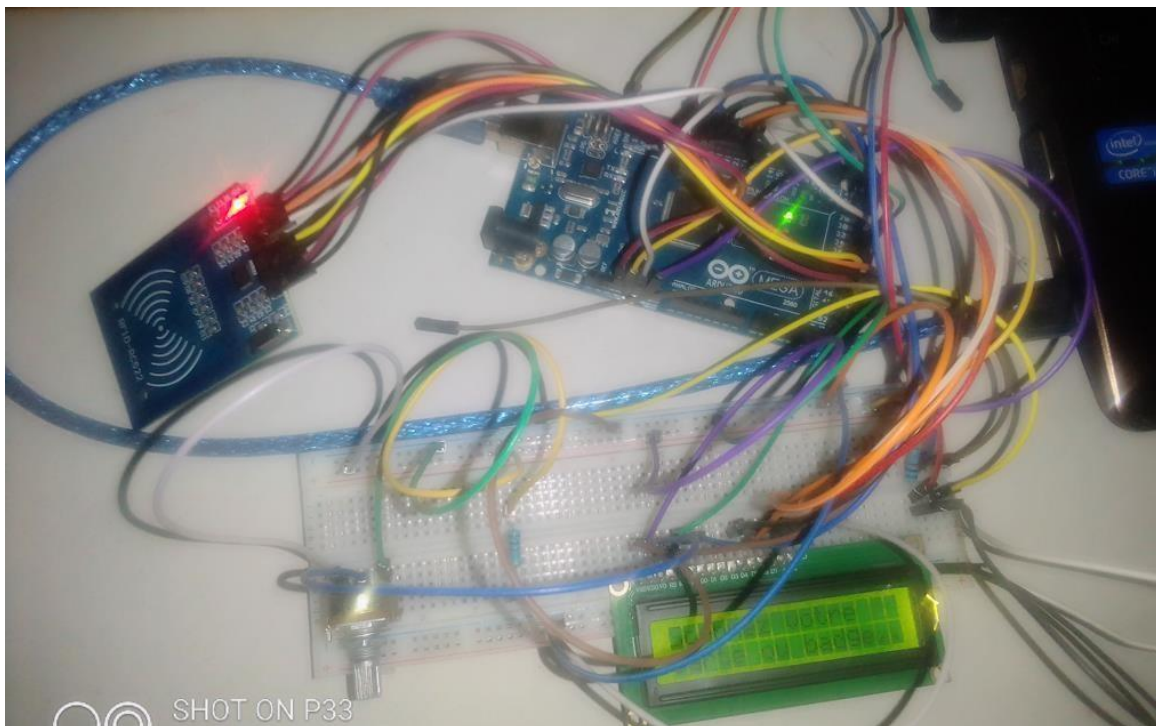


Figure 3.17 : Câblage de RFID et LCD sur Arduino

3.4.3 Câblage et simulation sur proteus de la porte coulissante

Pour faire fonctionner notre porte automatique, on doit utiliser un moteur mcc qui sert à ouvrir et à fermer notre porte. Pour cela il faut que ce moteur puisse tourner dans les deux sens pour pousser et attirer notre porte. On utilise alors le driver motor L298N pour que ça marche, et utiliser deux capteurs de fin de course pour savoir la position de notre porte s'il est ouvert ou fermer. Grâce à notre programme Arduino la commande du moteur sur notre porte peut bien fonctionner.

Notre figure 3.18 montre le câblage et la simulation sur le principe de fonctionnement du moteur Que nous allons installer pour notre porte coulissante.

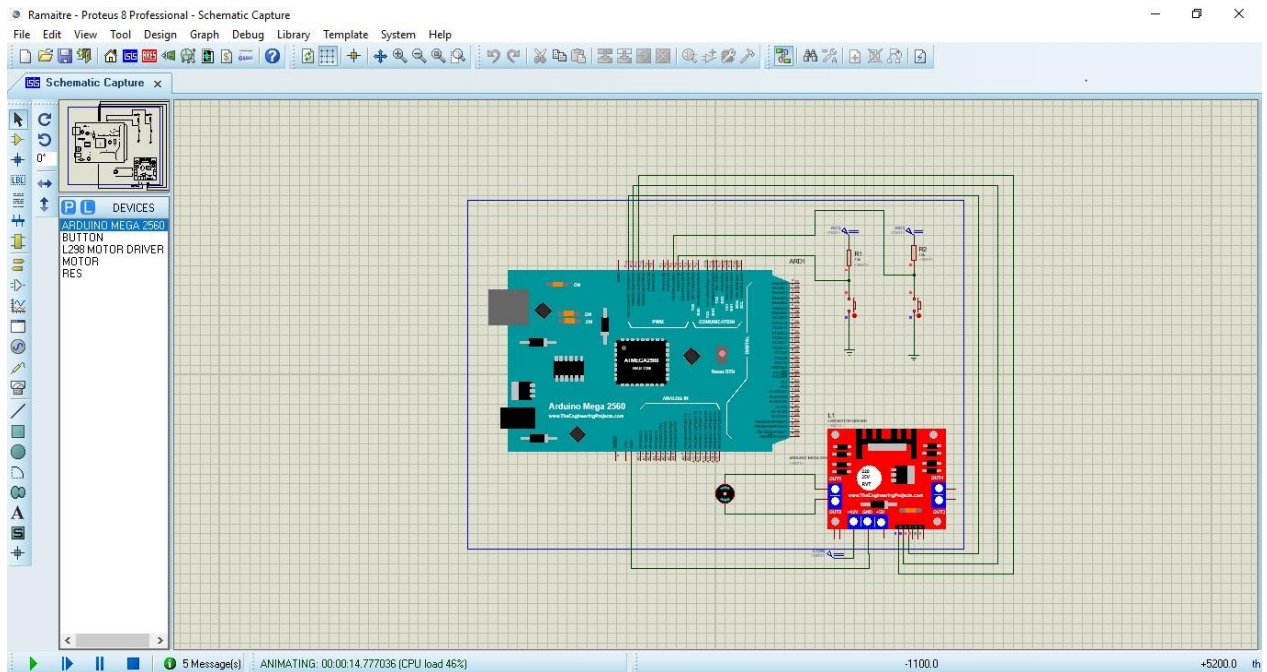


Figure 3.18 : *Commande du moteur mcc par Arduino*

3.4.4 Schéma réel

Le schéma suivant montre notre porte automatique accompagné par un système RFID



Figure 3.19 : *Schéma général du montage*

3.5 Paramètre et réglage

Le module RFID est accompagné de deux badges de formes différentes (voir l'image ci-dessus) : l'un se forme d'une carte et l'autre d'une clé. Pour l'instant on ne connaît pas les identifiants de chacun d'entre eux. La première étape consiste à reconnaître les ID pour les opérations à venir. Nous avons besoin de télécharger la librairie RFID (`#include<MFRC522.h>` et `#include<SPI.h>`).

Afin de pouvoir utiliser le montage il faudra donc entrer un tag RFID dans notre programme. La procédure est la suivante dans le programme Arduino, cliquez sur exemple dans IDE et chercher MFRC522, choisir DumpInfo qui permet de récupérer l'Id de chaque badge qui s'affiche sur le Moniteur série (pour afficher des données, des résultats ou une page de présentation). Pour que cela fonctionne il faut évidemment que notre Arduino soit relié au PC. En présentant les badges devant le capteur et l'ID à récupérer s'affichera. Nous devrions donc avoir la figure ci-dessous chose comme cela :

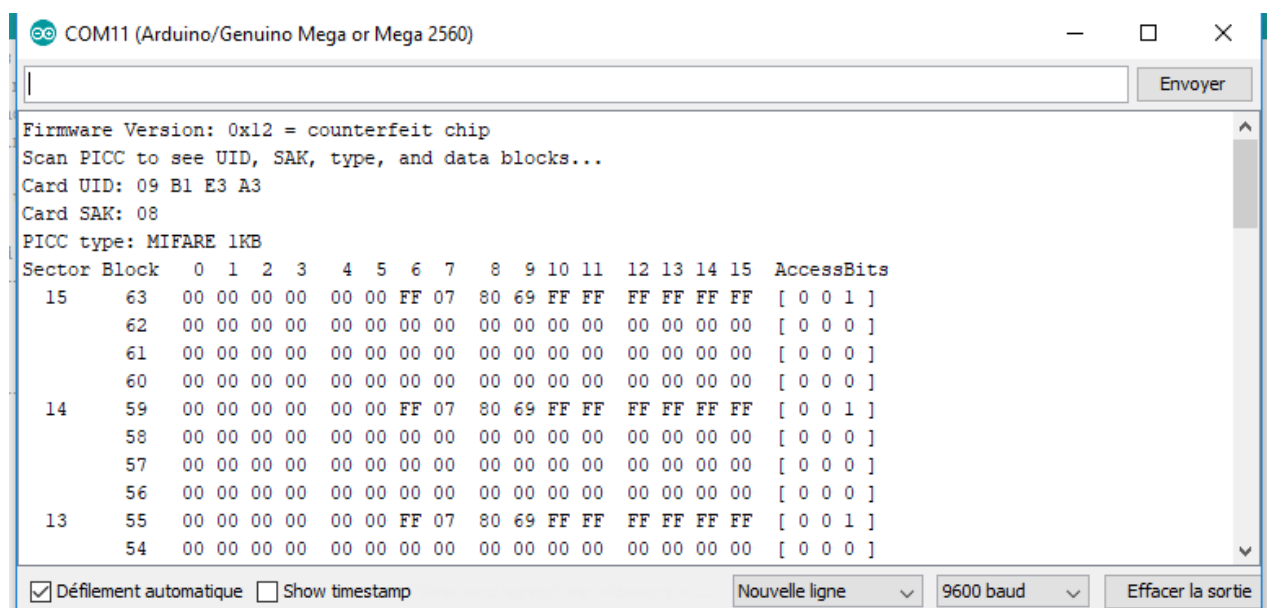


Figure 3.20 : ID du badge obtenu

3.6 Pratique

Nous remarquons les deux boutons en haut à gauche de logiciel Arduino (figure 2.05), le premier (« Vérifier »), c'est lui qui nous servira à vérifier notre programme et il nous permettra donc d'être sûr que celui-ci est bien compatible avec la carte que nous aurons sélectionné, il vérifiera également que le code ne contient pas d'erreur. Le second (« Téléverser »), il nous permettra tout

simplement d'envoyer notre programme sur l'Arduino. Quelques secondes d'attente et ça y est notre microcontrôleur est prêt.

Lorsque le badge sera présenté sur le lecteur RFID notre LED verte devrait s'allumer et l'écran s'affiche « accès autorisé » et la porte s'ouvre, en entrant dans la zone sécuriser un capteur d'Infrarouge attend la détection de l'Individu et confirme qu'il est bien entré pour que notre porte se ferme automatiquement. Dans le cas contraire lorsqu'on utilise le second badge qui lui n'est pas autorisé nous devrions voir la LED rouge l'écran s'affiche « accès refusé » et la porte reste fermer, et le Buzzer sonne, nous montrant ainsi que nous ne sommes pas autorisé à entrer.

3.7 Conclusion

Le système Arduino, nous donne la possibilité d'allier les performances de la programmation à celles de l'électronique. 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. Le système RFID est lié à l'Arduino en utilisant un lecteur USB qui permet de communiquer un tag RFID placé à son proximité avec ce langage. Grâce à cette communication on peut identifier la carte de contrôle d'accès.

Durant ce projet nous avons réalisé un système de RFID à base d'un lecteur RC522, un moteur qui sert à bouger une porte, un capteur infrarouge pour détecter l'individu entrer, les fins de course pour déterminer la position, un afficheur qui affiche si l'accès est accepté ou refusé et aussi deux LED rouge et verte pour la signalisation

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'identification par radio fréquence RFID fait référence aux technologies qui utilisent les ondes radio pour identifier automatiquement des articles individuels ou groupés. La RFID promet de devenir la technologie de pointe dans l'identification automatique et apporte la nécessité d'avoir une gestion fiable et sécurisé dans notre vie quotidienne.

Dans ce contexte, nous avons exposé dans le premier chapitre les exigences des systèmes RFID dans les différents domaines, leurs principes de fonctionnement et les différentes fréquences de communication utilisés par les cartes RFID. Dans le deuxième chapitre, nous avons décrit les phases nécessaires et les différents outils matériel et logiciel pour la réalisation de notre projet. Dans le dernier chapitre, nous avons réalisé un système contrôle d'accès sécurisé basé sur la technologie RFID.

Nous souhaitons en perspectives que ce projet ne reste pas une simple conception classique, mais plutôt une référence afin de concrétiser le concept d'identification rapide et opérationnelle dans les différents services de l'entreprise, et appliquer une méthode avancer en ajoutant d'une application de technologie informatique comme une représentation d' un interface graphique , et gestion de base de donné .

ANNEXES

Annexe 1 Data sheet : Général description de la MFRC22

The MFRC522 is a highly integrated reader/writer IC for contactless communication at 13.56MHz. The MFRC522 reader supports ISO/IEC 14443 A/MIFARE and NTAG.

The MFRC522's internal transmitter is able to drive a reader/writer antenna designed to communicate with ISO/IEC 14443 A/MIFARE cards and transponders without additional active circuitry. The receiver module provides a robust and efficient implementation for demodulating and decoding signals from ISO/IEC 14443 A/MIFARE compatible cards and transponders. The digital module manages the complete ISO/IEC 14443 A framing and error detection (parity and CRC) functionality.

The MFRC522 supports MF1xxS20, MF1xxS70 and MF1xxS50 products. The MFRC522 supports contactless communication and uses MIFARE higher transfer speeds up to 848 kBd in both directions.

The following host interfaces are provided:

- Serial Peripheral Interface (SPI)
- Serial UART (similar to RS232 with voltage levels dependant on pin voltage supply)
- I2C-bus interface

Annexe 2 : Programme pour récupérer UID du badge

```
#include <SPI.h>
```

```
#include <MFRC522.h>
```

```
#define RST_PIN    49
```

```
#define SS_PIN     53
```

```
MFRC522 mfrc522 (SS_PIN, RST_PIN);
```

```
void setup () {
```

```
    Serial.begin(9600);
```

```

while (! Serial);
SPI.begin();
mfrc522.PCD_Init ();
delay(4);
mfrc522.PCD_DumpVersionToSerial () ;
Serial.println(F("Scan PICC to see UID, SAK, type, and data blocks..."));
}

void loop() {
    // Reset the loop if no new card present on the sensor/reader. This saves the entire process
    when idle.
    if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent()) {
        return;
    }

    if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial()) {
        return;
    }

    mfrc522.PICC_DumpToSerial (&(mfrc522.uid));
}

```

Annexe 3 : Prix Matériel

Matériel	Prix (Ariary)
Arduino Mega	70 000
RFID	25 000
Driver Motor	15 000
Breadbord	12 000
LED	200*2
Jumper	300*25
Ecran LCD	12 000

Potentiometre	15 000
Resistance	200 *4
Buzzer	15 000
Fin de course	1000*2
Infrarouge	8 000
Total :	1 870 000

NB : Notre moteur et alimentation sont des pièces de récupération.

REFERENCES

Bibliographie

- [1.01] *RFID Sourcebook*. Pearson P T R, 2011.
- [1.02] T. Igoe, *Getting started with RFID*, First edition. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc, 2012.
- [1.03] K. Finkenzeller, *Fundamentals and applications in contactless smart cards, radio frequency identification and nearfield communication*, 3rd ed. Chichester, West Sussex ; Hoboken
- [1.04] D. M. Dobkin, *The RF in RFID: UHF RFID in practice*, Second edition. Amsterdam: Elsevier/Newnes, 2013.
- [1.05] H. Stockman oct. 1948
- [1.06] Etude et Conception d'Antennes Imprimées pour Identification Radio Fréquence RFID UHF
- [1.07] Bechevet, « Contribution au Developpement de Tag RFID UHF et microondes sur materiaux plastiques », Institut National Polytechnique de Grenoble, 2005.
- [1.08] Network World, 3 mai 2004
- [1.09] CHAE,YOSHIDA T.Application of RFID technology to prevention of collision accident with heavy equippemnt.Elsevier,2009.
- [1.10] le par Arduino via le systèmeAndroïde» Université de Ouargla, 2014/2015.

- [2.01] John Nussey ,*Arduino® For Dummies®*
- [2.02] Jean- Noël, livret Arduino en français, centre de ressources art sensitif.
- [2.03] Etude et réalisation d'une carte de contrôle par Arduino via le système Android»
Université de Ouargla
- [2.04] RFID - Contrôle d'accès, Université Djillali Bounaama -Khemis Miliana
- [2.05] Gearbest.com
- [2.06] John Nussey,*Arduino® For Dummies®*

Webographie

- [2.07] Different Types of RFID Systems , <https://www.impinj.com/about-rfid/types-of-rfid-systems/>.
- [2.08] RFID,
http://www.wigm.univmlv.fr/~dr/XPOSE2007/mmadegar_rfid/technologies_transpondeur.html.
- [2.09] Auto-ID Lab, <https://autoidlabs.org/>.
- [2.10] [www.malavida /labcenter](http://www.malavida.fr/labcenter) electronique.com/
- [3.01] Ardwinner, <https://ardwinner.jimdofree.com/>
- [3.02] Thebault , <https://gilles.thebault.free.fr/>

FICHE DE RENSEIGNEMENTS

Nom : RATOLOJANAHARY
Prénoms : Lahatriniaina
Adresse de l’auteur : 18F316 Mahazina
Téléphone : 0348352899
E-mail : Ratolojanaharylhatra@gmail.com



Titre du mémoire : CONTROL D’ACCES PAR BADGE

Nombre de pages 46

Nombre de tableaux : 3

Nombre de figures 38

Encadreur pédagogique : Mr RASAMIMANANA François De Salle

Téléphone : 0331184947

Mail : Frarasam@yahoo.fr

RESUME ET MOTS CLES

L'Identification par Radio Fréquence est une technologie très prometteuse dans tous les domaines. Dans ce travail nous avons conçu et réalisé un système de contrôle d'accès exploitant la technologie RFID. Il est constitué de deux parties majeures à savoir l'électronique et l'informatique.

La partie informatique comprend sur toutes les programmations que nous avons conçues. Alors que la partie électronique contient principalement RFID et un contrôleur, et à ne pas oublier nos autre outil électronique pour faire notre porte automatique.

Alors nous avons réalisé un projet contrôle d'accès accompagné par notre porte automatique qui démontra l'application du projet.

Mots clés : Contrôle d'accès, Étiquette RFID, Arduino Mega, Lecteur RFID

ABSTRACT AND KEYS WORDS

Radio Frequency Identification is a very promising technology in all domains. In this work we designed and built a access control system using RFID technology. It consistuted of two major parts namely electronics and computer part.

The computer part includes all programmation useful. While the electronic part mainly contains RFID and a controller, and we don't forget all electronic tool that we using for the conception of our automatic door

We realized a project an acces control follow our auttomatic door for testify the application of project.

Keys words : Access control, RFID tag, Arduino Mega, RFID Reader