

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان  
UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID - TLEMCEM  
FACULTÉ DE TECHNOLOGIE



Projet de Fin d'études

Présentée pour l'obtention du grade MASTER

En : Electronique

Par : ZIANI-KERARTI Samir

KADI Oussama

Sujet :

---

## ÉTUDE ET CONCEPTION D'UN SYSTEME DE PRÉSENCE AUTOMATIQUE PAR RFID

---

Soutenu publiquement, devant le jury composé de :

*Président :*

Mr. BENHAMED Nasreddine Professeur à l'Université 'UABT' - Tlemcen.

*Examineurs :*

Mme BENABDELLAH Nadia Maître de conférence Classe A à 'ESSA'-Tlemcen

Mr. RERBAL Mohammed Benali Maître de conférence Classe B à 'UABT' de Tlemcen

*Encadreur :*

Mr. ZIANI-KERARTI Djalal Maître de conférence Classe B à 'INTTIC d'Oran

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# *Dédicace*

---

*A nos parents, pour leur amour et leur soutien*

*Tout au long de notre existence*

*A nos superbes sœurs*

*A nos frères*

*A nos beaux frères*

*A nos chers disparus (A notre regretté père “ZIANI-*

*KERARTI Mohammed Habib” jamais oublié)*

*A toute nos deux familles et nos amis*

*Samir & Oussama*

# Remerciements

---

Je remercie Dieu (الله سبحانه وتعالى) Tout Puissant

En préambule à ce mémoire, nous souhaitons adresser ici tous nos remerciements aux personnes qui nous ont apportés leur aide et qui ont aussi contribué à l'élaboration de ce travail.

Nous tenons d'abord à remercier vivement notre encadreur Monsieur **ZIANI KERARTI.D**, Maître de conférence classe B à l'institut nationale de télécommunication Oran, pour nous avoir dirigé au cours de ce travail, pour avoir laissé libre cours à nos idées, pour sa confiance et son soutien qui ont fait avancer nos travaux.

Nous remercions également Monsieur **BENHAMED.N**, Professeur à l'Université Abou Bekr Belkaid, qui a bien voulu nous faire l'honneur de présider le jury et de juger notre travail.

Nos respects et nos remerciements vont à Madame **BENABDALLAH.N**, Maître de conférences classe A à Ecole Supérieure en Sciences Appliquées-Tlemcen, et à Monsieur **RERBAL.M.B.**, Maître de conférences classe B à l'Université Abou Bekr Belkaid, d'avoir acceptés d'examiner et de faire partie du jury.

Nos pensées vont aussi aux responsables des laboratoires de l'université de Tlemcen pour leur bonne humeur, et à tous ceux, qui de près ou de loin, ont contribué à l'aboutissement de ce mémoire.

Merci à nos amis pour nous avoir soutenu par leur présence dans les bons comme dans les mauvais moments.

Je remercie enfin nos familles, en particulier nos parents, nos frères et sœurs pour leur présence, leur soutien et leurs conseils.

Que tous ceux que nous n'ont pas nommés ici ne s'offusquent pas : nous pensons à vous, mais, nous ne pouvons pas citer tous les noms ici, alors, vous aurez droit à nos remerciements de nos vives voix !

# Résumé

---

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 gestion de présence exploitant la technologie RFID. Il est constitué de deux parties majeures à savoir l'électronique et l'informatique.

La partie informatique comprend une base de données et une interface d'utilisateur web. Alors que la partie électronique contient principalement des modules wifi, RFID et un contrôleur.

Nous avons réalisé deux types de circuits afin d'améliorer les performances, réduire la taille et minimiser les coûts.

## **Mots-Clés :**

Gestion de présence, Étiquette RFID, ESP 8266, ATmega328, Arduino, PHP ,MySQL,

تحديد الهوية باستخدام موجات الراديو (RFID) هي تكنولوجيا ناشئة مطبقة في شتى المجالات، في هذا العمل، قمنا بتصميم وانشاء نظام لإدارة الحضور أوتوماتيكيا باستخدام هذه التكنولوجيا.

ينقسم هذا النظام الى جزئيين، الكتروني معلوماتي. حيث يتكون الجزء الأول أساسا من وحدات تحديد الهوية بموجات الراديو والاتصال اللاسلكي (وايفي) ووحدة التحكم. ويتكون الثاني من قاعدة البيانات وواجهة مستخدم قمنا بإنشاء نوعين من الدوائر بغية تحسين الأداء، تصغير الحجم وتقليل التكلفة

### كلمات مفتاحية

لإدارة الحضور, اردوينو , ESP 8266, ATmega328, MySQL , PHP رفاقة تحديد الهوية،

# Table des matières

---

DEDICACE.....	I
REMERCIEMENTS .....	II
RESUME.....	III
ملخص.....	IV
TABLE DES MATIERES .....	5
TABLE DES ILLUSTRATIONS .....	7
LISTE DES ABREVIATIONS.....	9
INTRODUCTION GENERALE .....	10
I. CHAPITRE I- LA RADIO IDENTIFICATION ET SES APPLICATIONS .....	11
I.1 INTRODUCTION .....	12
I.2 DEFINITION .....	12
I.3 HISTORIQUE .....	14
I.4 LES FREQUENCES RFID .....	15
I.4.1 RFID A BASSE FREQUENCE (BF) .....	15
I.4.2 RFID A HAUTE FREQUENCE (HF).....	15
I.4.3 RFID A ULTRA-HAUTE FREQUENCE (UHF) .....	16
I.5 LES TYPES DE SYSTEMES RFID .....	16
I.5.1 SYSTEMES RFID ACTIFS .....	16
I.5.2 SYSTEMES RFID PASSIFS .....	17
I.5.3 SYSTEMES PASSIFS A BATTERIE .....	18
I.6 COMPOSITION D'UN SYSTEME RFID.....	19
I.6.1 L'ELEMENT DEPORTE .....	19
I.6.2 L'ELEMENT FIXE .....	20
I.6.3 L'HOTE .....	20
I.7 BREF DESCRIPTIF DU MODE DE FONCTIONNEMENT .....	21
I.8 APPLICATIONS ET PERSPECTIVES DE LA RFID .....	21
I.8.1 LA LOGISTIQUE ET LA DISTRIBUTION .....	22
I.8.2 LES MAGASINS ET LES SUPERMARCHES.....	22
I.8.3 LE PAIEMENT SANS CONTACT.....	23
I.8.4 AU CŒUR DES VILLES .....	23
I.8.5 LA SANTE.....	24
I.8.6 LA SECURITE.....	25

I.8.7	LA CULTURE .....	25
I.9	AVANTAGES ET INCONVENANTS.....	26
I.10	CONCLUSION .....	26
<b>II.</b>	<b>CHAPITRE II- PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT ET CONCEPTION DU PROJET .....</b>	<b>27</b>
II.1	INTRODUCTION .....	28
II.2	PRESENTATION DU PROJET.....	28
II.3	PRESENTATION DES OUTILS ELECTRONIQUES.....	28
II.4	CARTES ARDUINO.....	29
II.5	L'ETIQUETTE RFID (TAG).....	30
II.6	LE LECTEUR RFID.....	30
II.7	LES MODULES WIFI .....	31
II.8	UNITE DE TRAITEMENT DE DONNEES (ATMEGA 328P) .....	34
II.9	UNITE D'ALIMENTATION.....	35
II.10	PRESENTATION DES OUTILS INFORMATIQUE .....	35
II.10.1	ARDUINO IDE.....	35
II.10.2	GESTION DE BASE DE DONNEES.....	36
	• <i>Serveurs Apache/MySQL</i> .....	36
	• <i>PhpMyAdmin</i> .....	36
II.10.3	LES LANGAGES DE DEVELOPPEMENT WEB.....	37
II.10.4	PROTEUS DESIGN .....	38
II.11	ORGANIGRAMME DE FONCTIONNEMENT.....	38
II.12	CONCLUSION .....	39
<b>III.</b>	<b>CHAPITRE III- REALISATION ET TEST DU SYSTEME DE PRESENCE AUTOMATIQUE</b>	<b>40</b>
<b>III.1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>41</b>
<b>III.2</b>	<b>CREATION DE LA BASE DE DONNEES .....</b>	<b>41</b>
<b>III.3</b>	<b>CREATION DE L'INTERFACE UTILISATEUR.....</b>	<b>43</b>
<b>III.4</b>	<b>PROGRAMMATION DE MICROCONTROLEUR (PLAQUE D'ESSAI).....</b>	<b>45</b>
<b>III.4.1</b>	<b>CONCEPTION ET MISE EN PLACE DES CIRCUITS ELECTRONIQUE (TYPONS) .....</b>	<b>46</b>
<b>III.5</b>	<b>FONCTIONNEMENT DE SYSTEME.....</b>	<b>48</b>
<b>III.6</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>49</b>
	<i>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</i> .....	50
	<i>CONCLUSION GENERALE</i> .....	51
	<i>PERSPECTIVES</i> .....	51
	<i>RESUMES</i> .....	52



# Table des Illustrations

---

## LISTE DES FIGURES

FIGURE I-1 TYPES D'ÉTIQUETTES RFID.....	13
FIGURE I-2 EXEMPLES DE TAGS RFID [7].....	19
FIGURE I-3 EXEMPLES DES LECTEURS RFID.....	20
FIGURE I-4 EXEMPLES D'HOTES.....	20
FIGURE I-5 SIMPLES ILLUSTRATIONS DU PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.....	21
FIGURE I-6 TRAÇABILITE DES BOUTEILLES DE GAZ AIR LIQUIDE.....	22
FIGURE I-7 RFID POUR LA LOGISTIQUE ET LA DISTRIBUTION.....	22
FIGURE I-8 LE CADDIE INTELLIGENT DEVELOPPE PAR MEDIACART ET MICROSOFT.....	23
FIGURE I-9 LA TECHNOLOGIE RFID DANS LES NOUVELLES VILLES.....	24
FIGURE I-10 L'RFID DANS LE DOMAINE DE LA SANTE.....	24
FIGURE I-11 L'RFID DANS LE DOMAINE DE LA SECURITE.....	25
FIGURE I-12 L'RFID DANS LE DOMAINE DE LA CULTURE.....	25
FIGURE II-1 DESCRIPTION DE LA CARTE ARDUINO UNO.....	29
FIGURE II-2 TAG RFID.....	30
FIGURE II-3 LE LECTEUR RFID (RC 522).....	31
FIGURE II-4 LES VERSIONS DES MODULES WIFI 'ESP8266'.....	31
FIGURE II-5 LES DIFFERENTS PINS DE ESP8266 E-01 ET E-12'.....	32
FIGURE II-6 LE MODULE ESP8266 E12 DANS UNE CARTE NODEMCU.....	33
FIGURE II-7 MICROCONTROLEURS ATMEGA 328P.....	34
FIGURE II-8 SCHEMAS DE L'UNITE D'ALIMENTATION 5V ET 3,3V.....	35
FIGURE II-9 L'INTERFACE PRINCIPALE D'ARDUINO IDE.....	35
FIGURE II-10 L'INTERFACE PRINCIPALE DE XAMPP [22].....	37
FIGURE II-11 L'ENVIRONNEMENT PROTEUS ARES [24].....	38
FIGURE II-12 ORGANIGRAMMES FONCTIONNELS DU PROJET.....	39
FIGURE III-1 INTERFACE PRINCIPALE PHPMYADMIN.....	41
FIGURE III-2 ONGLETS DE POINTAGE.....	42
FIGURE III-3 VUES D'ENSEMBLE DE DIFFERENTS TABLEAUX DE LA BASE DE DONNEES.....	42
FIGURE III-4 DIGRAMMES DE CLASS DE L'APPLICATION.....	43
FIGURE III-5 L'INTERFACE D'AUTHENTIFICATION DE L'APPLICATION.....	43
FIGURE III-6 LA PAGE D'ACCUEIL DE L'APPLICATION.....	44
FIGURE III-7 EXEMPLES DE GESTION DE LA PRESENCE.....	44
FIGURE III-8 LE MONTAGE DU SYSTEME A BASE DU MICROCONTROLEUR ATMEGA328.....	45
FIGURE III-9 LE MONTAGE DE TESTE DU SYSTEME A BASE NODEMCU (ESP8266 E12).....	46
FIGURE III-10 LE TYPON DU CIRCUIT A BASE DE MICROCONTROLEUR ATMEGA328.....	46

<i>FIGURE III-11 LE TYPON DU CIRCUIT A BASE DE L'ESP8266-12E</i> .....	46
<i>FIGURE III-12 SYSTEMES DE PRESENCE AUTOMATIQUES PAR RFID</i> .....	47
<i>FIGURE III-13 LE SCHEMA DESCRIPTIF DE FONCTIONNEMENT DE NOTRE SYSTEME</i> .....	48

## **LISTE DES TABLEAUX**

<i>TABLEAU I-1 SYSTEME RFID PASSIVES, ACTIVES ET BAP [2]</i> .....	18
<i>TABLEAU II-1 DESCRIPTION DES BROCHES DE LA MFRC522</i> .....	31
<i>TABLEAU II-2 COMPARAISONS ENTRE LES DIFFERENTS TYPES ESP</i> .....	32
<i>TABLEAU II-3 DESCRIPTIONS DES BROCHES DE LA NODE MCU</i> .....	33
<i>TABLEAU II-4 FICHES TECHNIQUES DE L'ATMEGA-328P.[19]</i> .....	34
<i>TABLEAU III-1 LA COMPARAISON ENTRE LES COUTS DE CHAQUE CIRCUITS</i> .....	48

## Liste des Abréviations

<b>AC-DC</b>	<i>Alternating Current -Direct Current</i>
<b>BAP</b>	<i>Battery Assisted Passive</i>
<b>BF</b>	<i>Basse fréquence</i>
<b>CD</b>	<i>Coupling Device</i>
<b>CHU</b>	<i>Centre Hospitalier Universitaire</i>
<b>ECMA</b>	<i>European Computer Manufacturers Association</i>
<b>HF</b>	<i>Haute fréquence</i>
<b>ICC</b>	<i>Integrated Circuit Card</i>
<b>IEC</b>	<i>International Electrotechnical Commission</i>
<b>JIS</b>	<i>Japanese Industrial Standard</i>
<b>NFC</b>	<i>Near Field Communication</i>
<b>PCB</b>	<i>printed circuit board</i>
<b>PCD</b>	<i>Proximity Coupling Device</i>
<b>PDA</b>	<i>Personal Digital Assistant</i>
<b>PDA</b>	<i>Personal Digital Assistant</i>
<b>PICC</b>	<i>Proximity Integrated Circuit Card and</i>
<b>PIT</b>	<i>Programmable Identification Tag</i>
<b>PLV</b>	<i>Publicité sur le lieu de vente</i>
<b>RTLS</b>	<i>Real-Time Location System</i>
<b>SPI</b>	<i>Serial Peripheral Interface</i>
<b>STP</b>	<i>Société de Transport de Presse</i>
<b>UHF</b>	<i>Ultra haute fréquence</i>
<b>VCD</b>	<i>Vicinity Coupling Device</i>
<b>VICC</b>	<i>Vicinity Integrated Circuit Card</i>

# *Introduction Générale*

---

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. En éducation, 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, pendant plusieurs années, a permis de réaliser ce rêve d'identification des objets. Cependant, les codes à barres présentent plusieurs lacunes, notamment le manque de stockage de données, la nécessité de les scanner a une distance de quelques mètres...etc. Ces déficits ont continuellement poussé l'homme à la recherche d'une meilleure solution pour pallier ce manque, et voilà pourquoi est née la technologie RFID qui à priori résolvait les majeurs problèmes d'identification, de localisation, de suivi et d'analyse de données.

---

# CHAPITRE I

---

*La Radio identification et ses applications*

## I.1 Introduction

Depuis la nuit de temps, 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.

## I.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 (peinture, emballage, neige, etc.) [1]

---

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]:

- 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**, [3] [2] 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,

**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.



a) *Étiquette passive*



b) *Étiquette active*

Figure I-1 Types d'étiquettes RFID.

---

## I.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 [4].

À partir des années 40, l'idée de l'identification radio fréquence commence à germer avec les travaux de Harry Stockman [5], suivi des travaux de F. L. Vernon en 1952 et ceux de D.B. Harris [6] Leurs articles sont considérés comme les fondements de la technologie RFID et décrivent les principes qui sont toujours utilisés aujourd'hui [7].

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], [5] 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 RFIDs. 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.[7], [8]

L'année 1999 a connu la Création du centre « *Auto-ID Center* »[9], 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[6].



---

## I.4 Les Fréquences RFID

La fréquence se réfère à la taille des ondes radio utilisées 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 (HF) et l'ultra haute fréquence (UHF).

Les ondes radio se comportent différemment à chacune de ces fréquences et l'utilisation de chaque bande de fréquences présente des avantages et des inconvénients.[4]

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.

### I.4.1 RFID à 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.

Les applications RFID BF incluent le contrôle d'accès et le suivi du bétail.

Les normes pour les systèmes de suivi des animaux BF sont définies dans l'ISO 14223 et ISO / IEC 18000-2. Le spectre BF n'est pas considéré comme une application véritablement mondiale en raison de légères différences de fréquence et de niveaux de puissance dans le monde entier. [3]

### I.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.

HF RFID est couramment utilisé pour les applications de billetterie, de paiement et de transfert de données.

Il existe plusieurs normes RFID HF, telles que la norme ISO 15693 pour les éléments de suivi, et les normes ECMA-340 et ISO / IEC 18092 pour la communication en champ proche (NFC), une technologie à courte portée couramment utilisée pour l'échange de données entre dispositifs.

---

Les autres normes HF incluent les normes ISO / IEC 14443 A et ISO / IEC 14443 pour la technologie MIFARE, utilisée dans les cartes à puce et les cartes de proximité, et la JIS X 6319-4 pour FeliCa, un système de carte à puce couramment utilisé en cartes de crédit. [1], [5]

### **I.4.3 RFID à ultra-haute fréquence (UHF)**

La bande de fréquences UHF couvre la plage de 300 MHz à 3 GHz. Les systèmes RAIN RFID 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 RAIN RFID fonctionnent dans la plupart des pays entre 900 et 915 MHz [1], [3], [4].

La plage de lecture des systèmes UHF passifs peut atteindre 12 m, tandis que la fréquence UHF RFID est plus rapide que la fréquence LF 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[8].

RAIN RFID est utilisé dans une grande variété d'applications, allant de la gestion des stocks de détail, à l'anticontrafaçon pharmaceutique, à la configuration d'appareils sans fil. La majorité des nouveaux projets RFID utilisent UHF (RAIN) plutôt que BF ou HF, faisant de RAIN le segment du marché RFID qui connaît la plus forte croissance[7].

La bande de fréquences UHF est régulée par une norme mondiale unique appelée standard UHF EPCglobal Gen2 (ISO 18000-63). Impinj a dirigé le développement de la norme Gen2,[2] a fait pression sur les gouvernements pour attribuer le spectre des fréquences et a cofondé l'Alliance RAIN RFID avec Google, Intel et Smartrac afin de promouvoir l'adoption universelle des solutions technologiques RAIN sur de nombreux marchés.[2]

## **I.5 Les types de systèmes RFID**

### **I.5.1 Systèmes RFID actifs**

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.[6]

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.[5]

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.[4]

## **I.5.2 Systèmes RFID passifs**

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.[5]

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.

### I.5.3 Systèmes passifs à batterie

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<sup>1</sup> 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.[2], [8], [10]

	Active RFID	Passive RFID	Passive Assistée par Batterie
source d'alimentation d'étiquette	Source d'alimentation interne	Énergie transférée depuis le lecteur via les 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
Puissance du signal disponible du lecteur à l'étiquette	Élevée	Très faible	Moyenne
Distance de communication	Longue distance (100m ou plus)	Courte (distance jusqu'à 10m)	Moyenne (jusqu'à 100m)
Capacité du 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

Tableau I-1 Système RFID passives, actives et BAP [2]

<sup>1</sup> BAP : Battery Assisted Passive

---

## I.6 Composition d'un système RFID

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

### I.6.1 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 [5], [6] :

- 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.



Figure I-2 Exemples de Tags RFID [7]

---

## I.6.2 L'élément fixe

Appelé interrogateur, lecteur (Reader), ou MoDem (Modulateur /Démodulateur), ceci dit le terme le plus approprié semble être Station de base [7].

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) .



*Figure I-3 Exemples des lecteurs RFID*

## I.6.3 L'hôte

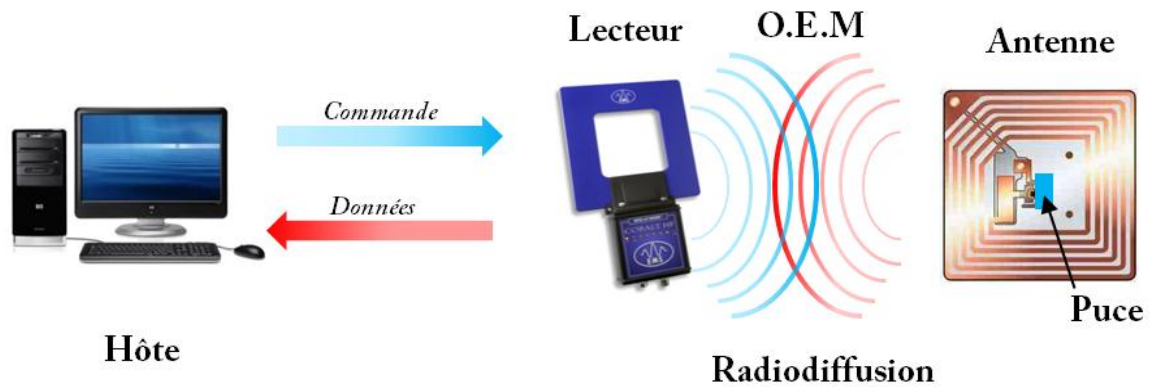
Souvent, en amont à la station de base on peut trouver un système dit hôte (host) qui peut être un simple ordinateur, un serveur ou un ordinateur lié à un serveur, un logiciel, un smartphone avec une base de données, etc.[8], ainsi qu'on peut le voir dans la *Figure I-4*



*Figure I-4 Exemples d'hôtes*

## I.7 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 I-5*).



*Figure I-5 simples illustrations 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.

## I.8 Applications et perspectives de la RFID

De la santé à la grande distribution aux mobiles NFC, la RFID se concrétise et va se développer partout.

Les puces intelligentes ou « smart tags », aussi discrètes soient-elles, sont déjà présents dans de multiples applications de notre vie quotidienne comme dans la logistique industrielle. En outre, celles-ci semblent promises à un beau avenir dans les transports, l'environnement ou même la culture et le monde urbain de manière générale, que ce soit via **la technologie de téléphonie mobile NFC** (Near Field Communication)[11], dite « sans contact », ou le marquage « intelligent » des vêtements, notamment dans la grande distribution, qui depuis deux ans connaît un succès sans précédent dans le monde...

En particulier, la mise en réseau de tous les objets équipés d'une puce RFID est riche de promesses. Les technologies RFID peuvent en effet être une passerelle entre l'objet et le monde Internet. Le développement des usages mobiles de l'Internet et des puces à radiofréquence va

---

permettre la création d'un «Internet des objets » dont les services accompagneront les utilisateurs dans chacune de leurs activités. Ces services toucheront des domaines aussi divers que l'éducation, les services de proximité, la santé, les loisirs, la citoyenneté, la gestion des villes ou encore la maîtrise de l'énergie. Certaines expériences novatrices témoignent déjà des possibilités offertes.

### **I.8.1 La logistique et la distribution**

Les RFID permettent en effet d'optimiser le pilotage des stocks, de réduire les immobilisations, les ruptures de stock et les couts d'inventaire [12].

La technologie radiofréquence est utilisée par les industriels pour le suivi de leurs containers ou palettes, pour optimiser la gestion des stocks et maitriser leurs pertes.



*Figure I-6 Traçabilité des bouteilles de gaz Air Liquide*

Les puces RFID permettent l'optimisation des processus en termes de rapidité, de précision et d'exhaustivité l'ensemble de la chaine logistique, allant des fournisseurs aux magasins., d'où leur intérêt pour la distribution de biens périssables comme la nourriture réfrigérée, les produits frais ou les médicaments.



*Figure I-7 RFID pour la logistique et la distribution*

### **I.8.2 Les magasins et les supermarchés**

Les technologies RFID sur les produits en point de vente vont permettre de fluidifier le passage en caisse (incidences sur le confort et la « réactivité » présumée des consommateurs).[12]



---

L'identification des individus grâce aux puces RFID contenues dans leurs objets personnels (carte fidélité personnelle) offre de nouveaux services tels que la relation client.

Grâce à l'RFID, [12] le caddie de supermarché peut être équipé d'un écran tactile qui permet de lire les informations sur les produits présentés, et de suivre au fur et à mesure le déroulement de ses achats, de recevoir des offres promotionnelles personnalisées, de connaître le montant total de ses dépenses, la date de péremption, etc.)



Figure I-8 le caddie intelligent développé par Mediacart et Microsoft.

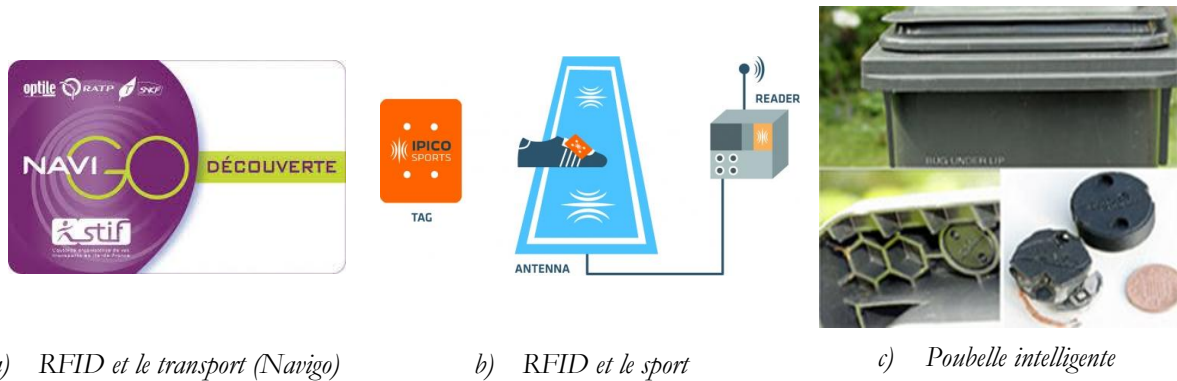
### I.8.3 Le paiement sans contact

En 2012, de plus en plus de téléphones mobiles sont équipés de puces NFC (Near Field Communication), que l'on pourrait qualifier de « **petites sœurs** » des **RFID** tant les deux technologies fonctionnent de façon similaire, « sans contact ». Le paiement de petits montants par carte bancaire ou par mobile, via une puce RFID ou NFC embarquée[11], sans que le client ait besoin de taper son code sur un terminal, est déjà une réalité aujourd'hui, notamment aux pays développés.

### I.8.4 Au cœur des villes

- L'exemple le plus connu d'usage de puces RFID dans la ville, ce sont les « passcards » ou cartes d'accès aux transports publics... Au-delà des premières applications concrètes des systèmes RFID au cœur des villes développés (passe électronique Navigo, Vélib', Vélo'v, etc.), se dessinent les premiers contours d'un nouvel « urbanisme intelligent »[4].
- À titre d'exemple dans la ville de Paris, plus de 100 000 arbres possèdent une puce RFID insérée à 2 centimètres sous leur écorce. Ce qui implique que chaque arbre possède en quelque sorte une carte d'identité informatique permettant à la Mairie d'assurer son suivi.

- Par ailleurs, de nombreuses épreuves sportives de course à pied (marathon) ou de cyclisme utilisent des puces de radio-identification fixées sur une chaussure, le cadre, ou le dossard de chaque participant, permettant ainsi le chronométrage individuel lors du passage des lignes de départ et d'arrivée.
- 500 000 poubelles [13] britanniques ont été équipées de puces RFID. Qui permet aux autorités d'identifier les manquements au recyclage et réduire le volume d'ordures ménagères. Lors du ramassage, le numéro de série est ainsi lu par le camion et la poubelle pesée.



a) RFID et le transport (Navigo)

b) RFID et le sport

c) Poubelle intelligente

Figure I-9 la technologie RFID dans les nouvelles Villes.

Le concept des villes « intelligentes » est basé sur la technologie RFID qui permet d'identifier les différentes entités et objets de la ville telle que les capteurs, les caméras, les panneaux...etc. Pour rendre leurs gestions automatique et centralisée.

### I.8.5 La santé

Dans le domaine de la santé [14], les usages de la RFID sont intrinsèquement liés aux questions de sécurité des personnes, malades ou nouveau-nés, plusieurs hôpitaux, utilisent à présent ces puces pour la traçabilité des analyses et des médicaments, le traitement et le suivi des patients atteints de maladies exigeant des conditions spécifiques ou d'urgence (par exemple de la maladie d'Alzheimer ou de diabète.)



a) Suivi des nouveau-nés.



b) Suivi des patients et des médicaments.

Figure I-10 l'RFID dans le domaine de la santé.

---

## I.8.6 La 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.



a) Étiquette RFID de bagage.



b) RFID pour le contrôle d'accès

Figure I-11 L'RFID dans le domaine de la sécurité.

Les puces RFID sont en effet plus difficiles à contrefaire que les étiquettes classiques - un faux produit peut également être rapidement repéré dans un stock. La lutte contre la fausse monnaie et le blanchiment font aussi partie des enjeux stratégiques (billets équipés de puces permettant leur radio-identification).

## I.8.7 La culture

Dans certaines universités comme Cornell aux États-Unis [15], 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.



a) L'RFID dans les bibliothèques.



b) L'RFID dans les musées

Figure I-12 L'RFID dans le domaine de la culture.

---

La galerie d'art granite State MetalWorks [16], a déjà doté ses tableaux de puces RFID renfermant des informations lisibles permettant à l'amateur d'art d'accéder à des renseignements relatifs à l'œuvre. Par ailleurs, l'utilisation des puces RFID pour le suivi et la traçabilité des œuvres d'art (interventions, déplacements, lutte contre le vol et la contrefaçon) est un enjeu réel.

## I.9 Avantages et inconvénients

**Avantages :** La technologie RFID est souvent présentée comme une prochaine grande révolution dans le monde informatique où elle peut être utilisée dans de nombreux domaines : billetterie, transport et logistique, soins de santé, transports publics, lutte contre la contrefaçon, fabrication et production, paiement électronique, sûreté...etc. Elle est efficace pour tirer le meilleur parti possible des processus existants, améliorer la fiabilité, créer de nouveaux services et aussi augmenter la productivité [1].

**Inconvénients :** Comme les systèmes RFID deviennent moins coûteux et plus sophistiqués, les questions de confidentialité ont remonté à la surface. Les préoccupations sont liées aux confidentialités des individus qui se retrouvent liés à des informations spécifiques sur l'histoire de leur achat et ça devient gênant [1].

## I.10 Conclusion

Durant ce chapitre 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.

Nous nous sommes intéressés dans la suite de notre travail par l'identification des étudiants via leurs cartes dotées d'une puce RFID, afin de gérer leurs présences dans les salles de cours, bibliothèque, restaurant, résidence, salles d'examen, etc. le principe de fonctionnement ainsi les outils et les composants électroniques sont détaillées dans le chapitre qui suit.

---

---

# CHAPITRE II

---

*Principe de fonctionnement et  
Conception du projet*

---

## II.1 Introduction

Ce présent chapitre décrit le développement d'un système de présence des étudiants basé sur la technologie RFID décrite dans le chapitre précédent.

Le système de présence conventionnel existant exige que les étudiants signent manuellement la feuille de présence dans chaque séance ou bien que l'enseignant fasse l'appel des étudiants. Cela inclut le temps inutilement consommé durant chaque séance et plus particulièrement l'hors des séances d'examens, d'aoutons plus, certains étudiants peuvent par erreur signe dans la case d'un autre ; et la feuille de présence est peut-être perdue.

Dans le présent chapitre, nous allons concevoir un système de gestion de présence dans les classes d'une façon automatique utilisant les cartes d'étudiants dotés des puces RFID.

Un tel système peut vraiment éliminer tous les problèmes mentionnés au paravent, d'autant plus, permet d'avoir un système en ligne accessible n'importe où et n'importe quand pour facilite la gestion à distance.

## II.2 Présentation du projet

Dans une perspective globale, le déploiement du système de pointage RFID dans l'ensemble du corps professoral bénéficiera à la direction académique, car la présence des étudiants aux cours est l'un des facteurs clés pour améliorer la qualité de l'enseignement et contrôler la performance de leurs étudiants.

Ce chapitre se devise en deux grandes parties, d'abord on va commencer par la présentation de différents outils électroniques puis pour la seconde partie on va passer par la présentation de la partie informatique et on finira par un organigramme fonctionnel de notre projet

## II.3 Présentation des outils électroniques

Nous allons utiliser pour la réalisation de notre projet différents équipements électroniques qui s'impose grâce à leurs simplicités, efficacité, faible cout et n'est au moins leurs disponibilités. Nous citons une carte Arduino (*Arduino Uno* doté d'un microcontrôleur ATmega 328 P), un Kit RFID composée d'un lecteur (@13 kHz) et quelques étiquettes RFID (Cartes + Tags), une carte wifi ESP 8266 pour assurer la connectivité sans fils via internet, des résistances (1k $\Omega$ , 2k $\Omega$ , 220 $\Omega$  ...), des LED, etc. .. , dans ce qui suit on va procéder à présenter en détail les éléments utilisés pour concevoir et réaliser le système complet .

## II.4 Cartes Arduino

Arduino est une plateforme électronique open source basée sur des circuits simplifier l'utilisation et leurs programmations d'aoutons plus qu'ils sont moins chers. Les cartes Arduino sont capables de lire les entrées et de les transformer en sortie ce qu'il faut faire en envoyant une série d'instructions au microcontrôleur, pour ce faire, on utilise le langage de programmation « Arduino C » via l'environnement de développement 'Arduino IDE' [17].

Toutes les cartes Arduino sont complètement open source, ce qui permet aux utilisateurs de les construire de manière indépendante et éventuellement de les adapter à leurs besoins particuliers. Le logiciel est aussi open source, et il se développe grâce aux contributions des utilisateurs du monde entier.

Le logiciel Arduino est facile à utiliser pour les débutants, mais suffisamment flexible pour les utilisateurs avancés. Il fonctionne sur toutes les plateformes Mac, Windows et Linux. Les enseignants et les étudiants l'utilisent pour construire des instruments scientifiques à faible cout [17].

Dans une première partie, nous avons utilisé la carte *Arduino/Genuino Uno* [18] dotée d'un microcontrôleur ATmega328P [19]. Qu'il dispose de 14 broches d'entrée /sortie numériques (digital), et 6 entrées analogiques (Analogue), une fréquence de traitement de 16 MHz assurés par un à quartz, un port série USB-B pour connecter la carte avec le PC et elle joue même le rôle d'une alimentation de 5 V, un port d'alimentation externe (9 V) le reste des composants sont détaillés dans la *Figure II-1*.

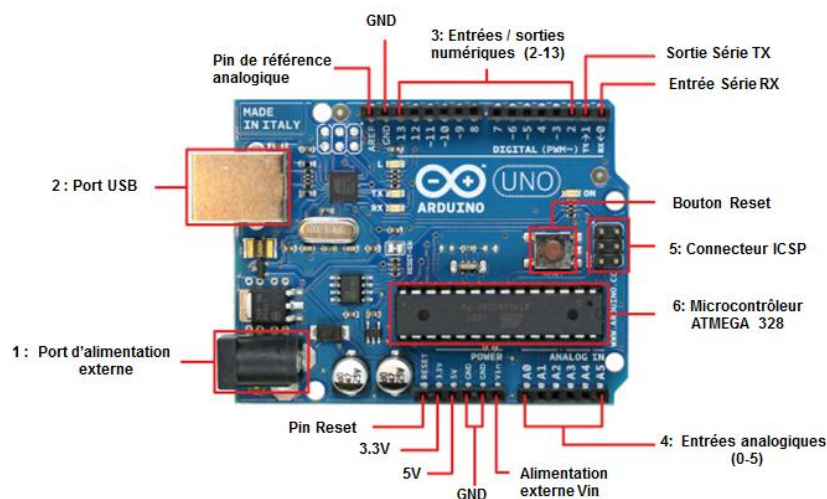


Figure II-1 Description de la carte ARDUINO UNO



---

## II.5 L'étiquette 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. [4]



Figure II-2 Tag RFID

## II.6 Le Lecteur RFID

Le lecteur RFID (*Figure II-3*) sous trouve comme un module Arduino sous le nom de RC522, il permet l'identification sans contact des tags RFID comme il est déjà expliqué le principe dans le premier chapitre. Il est basé sur le circuit intégré Philips RC522. Il utilise la bande ISM<sup>2</sup> 13.56MHz, la distance de communication peut aller jusqu'à 6 cm, mais la plupart des modules NFC marchent très bien avec 1cm de distance. Les caractéristiques de ce module RC522 sont :

- Basse tension, 3.3V, courant : 13-25mA
- Faible cout (900 DA+1 Cartes et 1 Tag)
- Simple à implémenter avec les cartes Arduino et tous les microcontrôleurs
- Fréquence d'utilisation : 13.56MHz, le tampon FIFO gère 64 octets Rx/Tx.
- Interface SPI.
- Température de travail -25 ~ 85 °C.
- Taille petite et très légère (71.00mm × 40.90mm) qui permet son intégration sans encombrer les autres composants du circuit imprimé.
- Par contre la distance de lecture est limitée à 6 cm pour assurer une bonne lecture du tag

---

<sup>2</sup> ISM : Industriel- Scientifique -médical



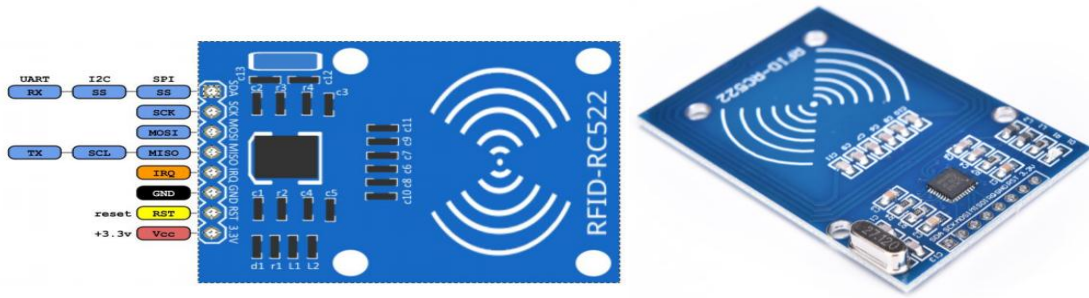


Figure II-3 le Lecteur RFID (RC 522)

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

Tableau II-1 Description des broches de la MFRC522

## II.7 Les modules Wifi

Pour assurer la connectivité sans fil, nous avons opter à utiliser la technologie wifi, quelle présente plusieurs avantages par rapport aux autres (Bluetooth, zig bée ...) notamment la portée et l'interconnexion avec l'internet afin de rendre notre circuit connecté n'importe où.

Le module wifi est présent sous nom de l'ESP 8266 et qui existe en différentes versions (Figure II-4) ; le principe est le même, pour l'ensemble des versions, la différence réside dans les technologies de wifi supportées (802.11 a/b/g/n) ce qui implique la vitesse et le débit de communication et le nombre d'entrées et sorties. (GPOi).

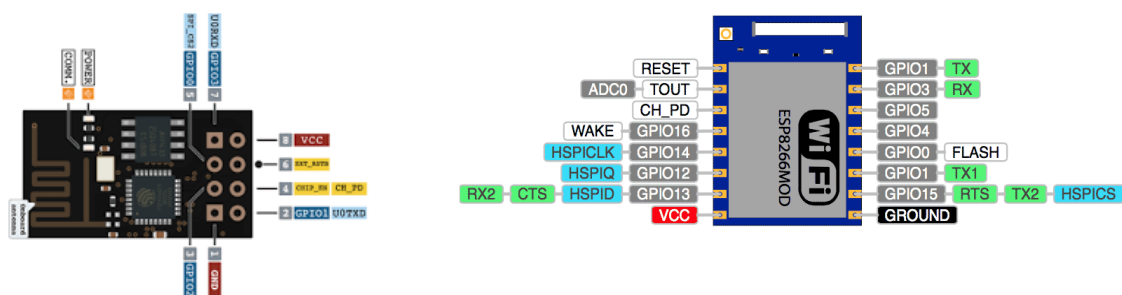


Figure II-4 les versions des Modules Wifi 'ESP8266'

	ESP-01	ESP-05	ESP-12	ESP-201	TESTBOARD
<b>GPIO Pins</b>	2	-	11	11	11
<b>ADC</b>	-	-	1	1	1
<b>Antenne</b>	PCB	PCB	PCB	Externe / PCB	PCB
<b>USB-à-série</b>	Non	Non	Non	Non	Non
<b>Planche à pain</b>	Moyen	Bien	Mal	Bien	Mal
<b>Facteur de forme</b>	Petit	Petit	Moyen	Gros	Très grand
<b>Prix</b>	~ 1100 DA	~ 700 DA	~ 1800 DA	~ 700 DA	~ 2000 DA
<b>Application</b>	Mode autonome simple ou bouclier wifi pour Arduino	Bouclier Wifi	Autonome	Autonome	Prototypage

Tableau II-2 Comparaisons entre les différents types ESP

Nous avons utilisé pour notre système deux versions la version ESP8266 E-01, et E-12 (figure espE12 vs E01). Nous avons rencontré des problèmes avec la première version (E-01), Blocage, et sur chauffage, pour cela nous avons opté à acheter une version plus récente (trois fois plus chère), afin d'assurer la bonne connectivité avec l'ensemble du système.



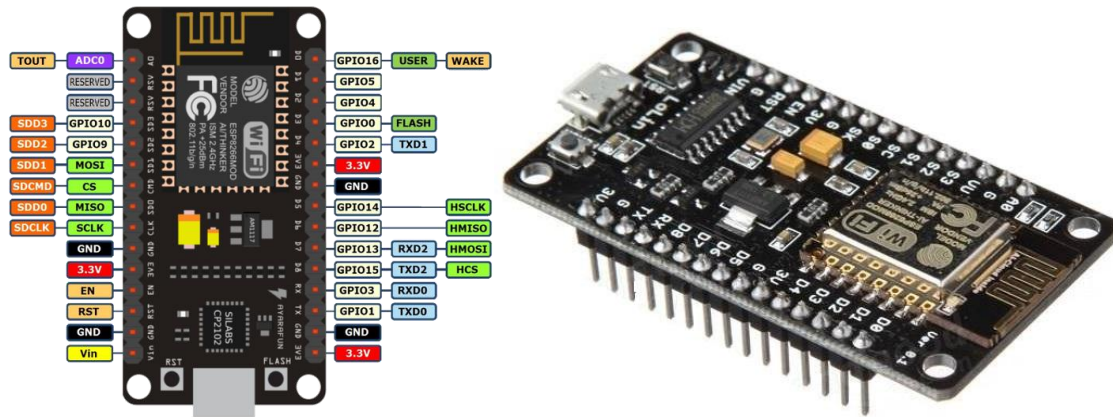


Figure II-6 le module ESP8266 E12 dans une carte NodeMCU

Voltage	3.3V
Consommation de courant	10uA – 170mA
Mémoire flash pouvant être attachée	16MB max (512K normal)
Le processeur	Tensilica L106 32 bits
La vitesse du processeur	80- 160MHz
RAM	32K + 80K
GPIOs	17 (multiplexé avec d'autres fonctions)
Analogique à numérique	1 entrée avec résolution 1024 (10 bits)

Tableau II-3 Descriptions des broches de la Node MCU

## II.8 Unité de traitement de données (ATMega 328p)

Le microcontrôleur haute performance RISC micro chip pico Power 8 bits combine la mémoire flash ISP de 32 Ko avec des capacités de lecture en écriture, EEPROM 1024B, SRAM 2KB, 23 lignes d'E / S a usage général, 32 registres de travail polyvalents, trois minuteries flexibles / compteurs avec modes de comparaison, interruptions internes et externes, USART programmable en série, interface série 2 fils orientés octet, port série SPI, convertisseur A / N 6 canaux 10 bits (8 canaux dans TQFP et QFN / MLF packages), minuteur de surveillance programmable avec oscillateur interne et cinq modes d'économie d'énergie sélectionnables par logiciel. L'appareil fonctionne entre 1,8-5,5 volts.[19]. L'utilisation de l'ATMega 328p répond aux besoins a une unité de traitement des données reçu depuis le lecteur RFID (ID étudiant, transmettre les informations à la base de données via le module Wifi attaché).

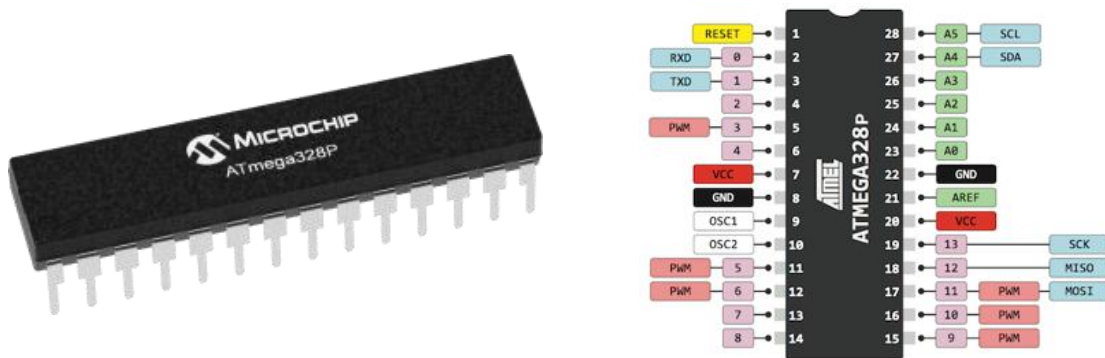


Figure II-7 microcontrôleurs ATMega 328p

Caractéristiques	Valeur
Type de mémoire de programme	Flash
Taille de la mémoire du programme (Ko)	32
Vitesse du processeur (MIPS / DMIPS)	20
SRAM Octets	2 048
Données EEPROM / HEF (octets)	1024
Périphériques de communication numérique	1-UART, 2-SPI, 1-I2C
Capture / comparer / Périphériques PWM	1 capture d'entrée, 1 CCP, 6PWM
Timers	2 x 8 bits, 1 x 16 bits
Nombre de comparateurs	1
Plage de température (C)	-40 à 85
Plage de tension de fonctionnement (V)	1,8 à 5,5
Nombre de broches	32
Batterie faible	Oui

Tableau II-4 fiches techniques de l'ATMega-328p.[19]

## II.9 Unité d’Alimentation

Pour alimenter notre système on a conçu un bloc d’alimentation composé en deux parties, l’une pour alimenter l’ATMega avec une valeur de 5V, composée d’un régulateur LM7805 et deux condensateurs de 10  $\mu\text{F}$  (Figure II-8) ; la deuxième partie composée d’un régulateur LM 317 monté avec un potentiomètre, une résistance de 1 k $\Omega$  et un condensateur de 10  $\mu\text{F}$  pour réduire la sortie jusqu’à 3,3V pour alimenter le module RFID (RC522) et module wifi (l’ESP 8266-E01 ou bien E-12).

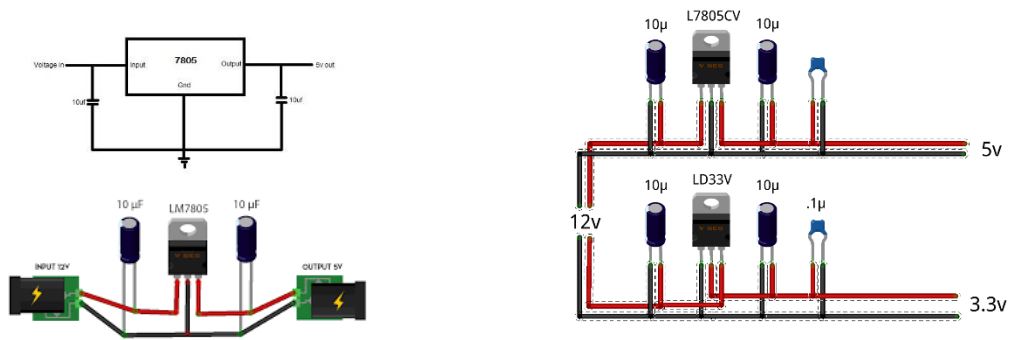


Figure II-8 schémas de l’unité d’alimentation 5V et 3,3V

## II.10 Présentation des outils informatique

### II.10.1 Arduino IDE

Le logiciel Arduino (IDE)[17] est un environnement de développement basé sur le langage C utiliser pour télé verser et compiler les programmes dans les cartes Arduino. C’est un logiciel libre et ouvert, disponible à télécharger dans le site officiel d’Arduino. Il existe dans les différentes plateformes Windows, Linux et Mac OS.

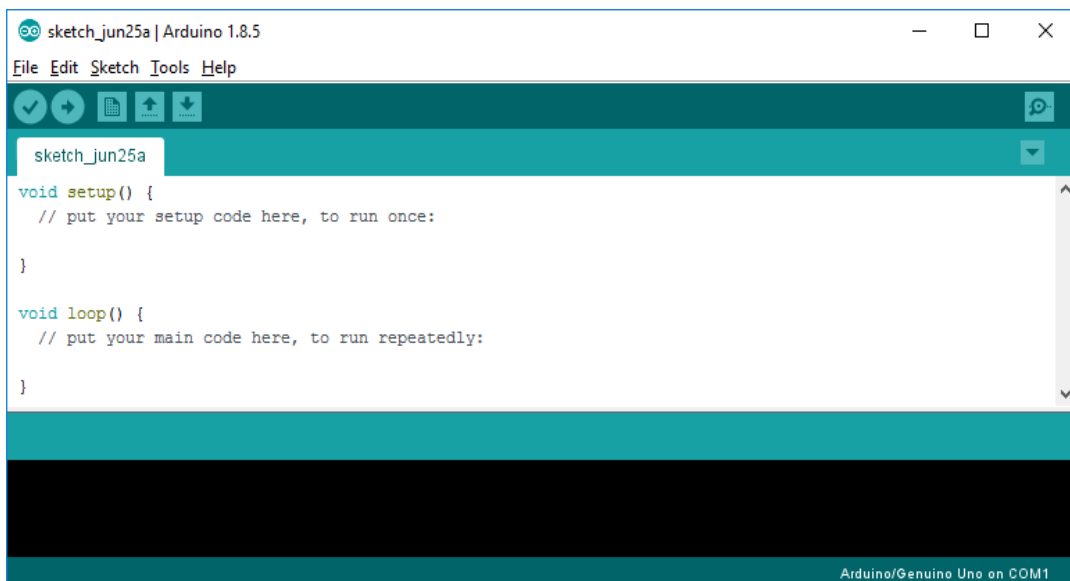


Figure II-9 l’interface principale d’Arduino IDE

---

## II.10.2 Gestion de Base de données

- **Serveurs Apache/MySQL**

-**Apache** est l'un des serveurs les plus répandus sur internet, il basé sur le protocole HTTP. L'objectif est de fournir, à un maximum de personne et d'organisation, une plateforme solide pour réaliser des tests et des applications de productions, l'un de ses avantages est son interopérabilité (Microsoft, Linux...etc.). Il assure :

- La Transformation de l'URL en fichier script.
- La Détermination du type de données, de la taille des données, des langages, etc.
- La Vérification d'accès. Envoi de la réponse au client.
- Le Traitement évolué (accès à des bases de données)

-**MySQL** (Structured Query Language) [20] est un logiciel de gestion de base de données le plus utilisé au monde en concurrence avec Oracle, Informix. Ce système est très pratique pour sauvegarder une base de données sous forme de fichier. Il est caractérisé par :

- La gratuité et la disponibilité du code source.
- La simplicité de liaison avec des bases de données.
- Il est multithread, c'est-à-dire qu'il gère plusieurs processus en même temps et aussi multiutilisateurs.
- Il assure des mises à jour fréquentes sécurisées.

- **PhpMyAdmin**

PhpMyAdmin [21] est une interface web écrite en PHP pour gérer une base de données MySQL cette interface pratique permet d'exécuter de nombreuses requêtes comme les créations de tables de données, les insertions, les suppressions et les modifications de structure de la base de données. Ce système est très pratique pour sauvegarder une base de données sous forme de fichier. Par exemple lors de la création d'un site web, PhpMyAdm il peut

- Parcourir, supprimer, créer, copier et renommer des bases de données, tables, champs et index.
- Supprimer, modifier et ajouter des champs.
- Gérer les tables et les clés étrangères.

Nous avons utilisé le logiciel XAMPP (ci-dessous) qui regroupe gratuitement les serveurs Apache et MySQL avec le PhpMyAdmin.

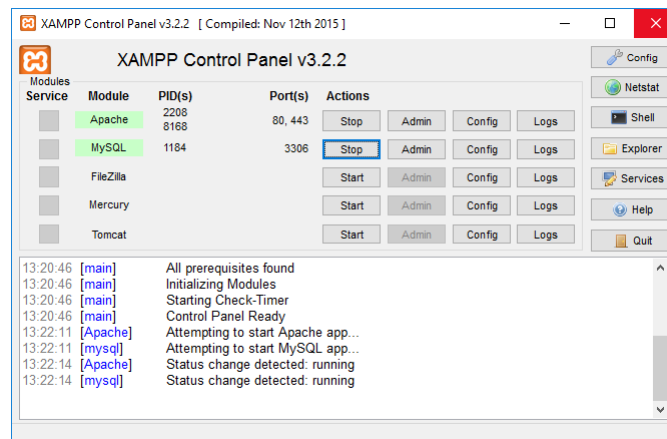


Figure II-10 l'interface principale de XAMPP [22]

### II.10.3 Les langages de développement web

-**PHP** générateur pour MySQL est un outil pour créer des applications Web orientées base de données visuellement. Il nous permet de générer des scripts PHP de haute qualité pour travailler avec des tables MySQL, vues et les requêtes à travers le web.

Le couple PHP/MySQL est très utilisé par les sites web et proposé par la majorité des hébergeurs Web. Plus de la moitié des sites Web fonctionnent sous Apache, qui est le plus souvent utilisé conjointement avec PHP et MySQL[20].

-**HTML** (*Hyper Text Markup Language*) est un langage dit de « structuration » ou de « balisage » dont le rôle est de formaliser l'écriture d'un document avec des balises de formatage. Les balises permettent d'indiquer la façon dont doit être présenté le document et les liens qu'il établit avec d'autres documents. Le langage HTML permet notamment la lecture de documents sur Internet à partir de machines différentes, grâce au protocole HTTP, permettant d'accéder via le réseau à des documents repérés par une adresse unique, appelée URL [23].

-**CSS** les feuilles de styles (en anglais "Cascading Style Sheets", abrégé CSS) sont un langage qui permet de gérer la présentation d'une page Web. Le langage CSS est une recommandation du World Wide Web Consortium (W3C), au même titre que HTML ou XML le but de CSS est séparer la structure d'un document HTML et sa présentation. En effet, avec HTML, on peut définir à la fois la structure (le contenu et la hiérarchie entre les différentes parties d'un document) et la présentation. Mais cela pose quelques problèmes. Avec le couple HTML/CSS, on peut créer des pages web où la structure du document se trouve dans le fichier HTML tandis que la présentation se situe dans un fichier CSS. [23]



## II.10.4 Proteus Design

Proteus Design [24] est une Suite logicielle complète pour la conception et simulation de circuits imprimés. Il comprend plusieurs modules tels que l'IDE de microprogramme et le PCB Layout pour créer le masque du circuit ; qui apparaît sous la forme d'onglets dans la même application intégrée. il contient une bibliothèque de composants ouverte et complète. Cela fournit un flux de travail adapté et fluide pour l'électronicien ingénieur.

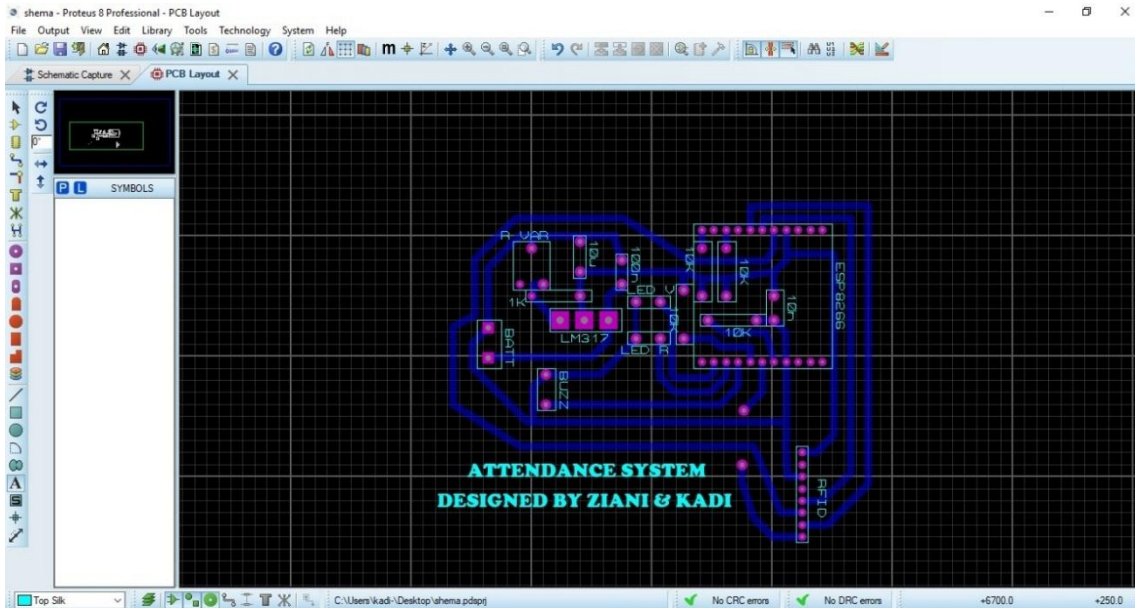


Figure II-11 L'environnement Proteus ARES [24]

## II.11 Organigramme de fonctionnement

L'organigramme montré dans la *Figure II-12* présente le déroulement du système, dès la détection d'une carte (Carte d'étudiant ou autre), l'identifiant de cette carte est lu et convertit du hexa décimale au Décimale. Il est vérifié après dans la base de données (étudiant ou bien enseignant) et s'il y'a accès ou non (s'il appartient à la classe ou bien la séance a l'heure actuel) ; le transfert de l'id est fait depuis le lecteur RC522 (RFID) vers le microcontrôleur via l'interface série (protocole série bit par bit); puis, vers le serveur de la base de donnée grâce au module Wifi (ESP E01/E12). En cas de succès, une lampe verte (LED) est allumée suivie d'un bip de validation (buzzer) ; sinon une alarme est générée et la lampe rouge est allumée.

La présence de l'étudiant est ajoutée dans la séance correspondante ; pour lutter contre le passage de deux cartes à la fois, un délai de quelques seconds sépare les passages des cartes d'étudiants



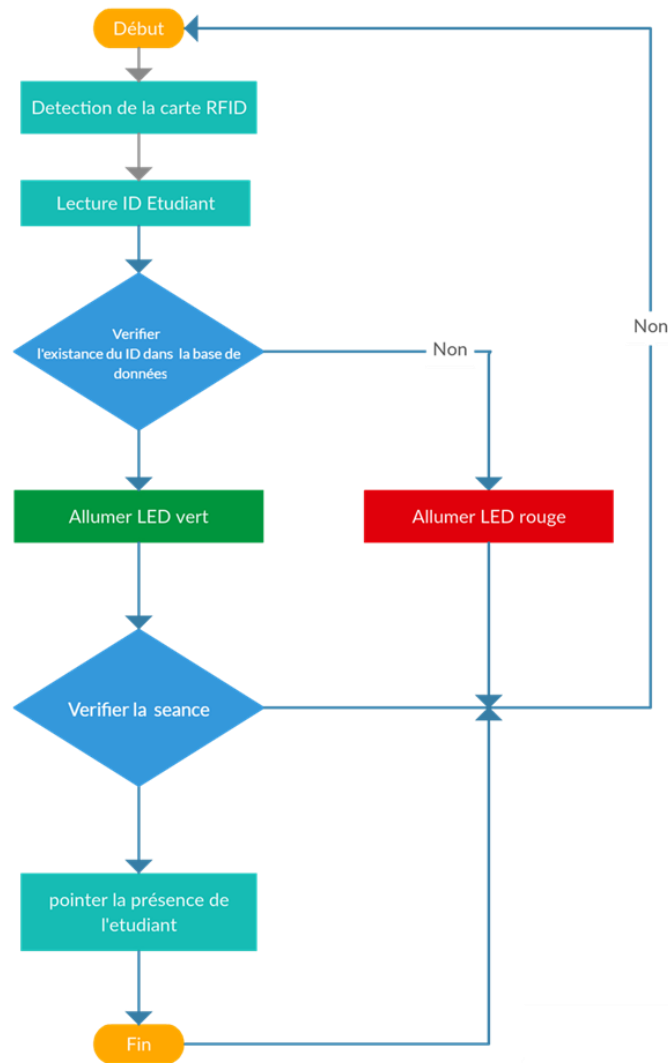


Figure II-12 Organigrammes fonctionnels du projet

## II.12 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons mis en avant 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 informatique. Nous avons présenté les différents logiciels qui nous ont permis de développer la base de données en tenant compte des contraintes de compatibilité avec les différents plateformes (Windows, Linux, macOS) et Terminaux (Mobiles ; PC...).

Dans la partie électronique, on a cité les différents composants et module ainsi leurs caractéristiques. Le prochain chapitre, sera dédié pour l'élaboration et la réalisation de notre système de présence automatique.

---

---

# CHAPITRE III

---

*Réalisation et test du système de  
présence automatique*

## III.1 Introduction

Beaucoup de temps est gaspillé dans les universités afin de contrôler la présence des étudiants, qu'elle se fait manuellement, ce temps est proportionnel par rapport au nombre total d'étudiants.

Le présent chapitre présente la description complète de notre projet. Il consiste à réaliser un système de présence automatique basé sur l'identification radio sans contact (RFID). Chaque étudiant (enseignant, personnel) reçoit une carte d'identification unique utilisée pour son authentification, elle permet de connaître les informations personnelles et l'heur de validation dans le système pour gérer soit la présence ; accès à la salle du cours (enseignant), accès au système global (administrateur), etc.

Principalement dans notre travail nous nous sommes focalisés beaucoup plus sur la gestion des présences des étudiants, pour les autres fonctions il suffit quelques modifications dans la même base de données pour donner ou restreindre des accès aux autres types de comptes (enseignant, admis...).

## III.2 Création de la base de données

Pour marquer la présence des étudiants, on aura besoin d'une base de données contenant des informations relatives à chaque un. Elle contient des tableaux telle que (étudiants, Modules, Utilisateurs, Présence, Classes, Section ...). La *Figure III-1* représente une capture de l'interface principale de *PHPMYAdmin*.

Pour créer un nouveau tableau, il faut suffisamment l'accès aux données (le nom d'utilisateur ; mot de passe de la base de données) et aux ressources matérielles (accès aux PC serveur de l'administrateur), à titre d'exemple de taper sur le navigateur web l'adresse IP puis le nom d'utilisateur et le mot de passe.

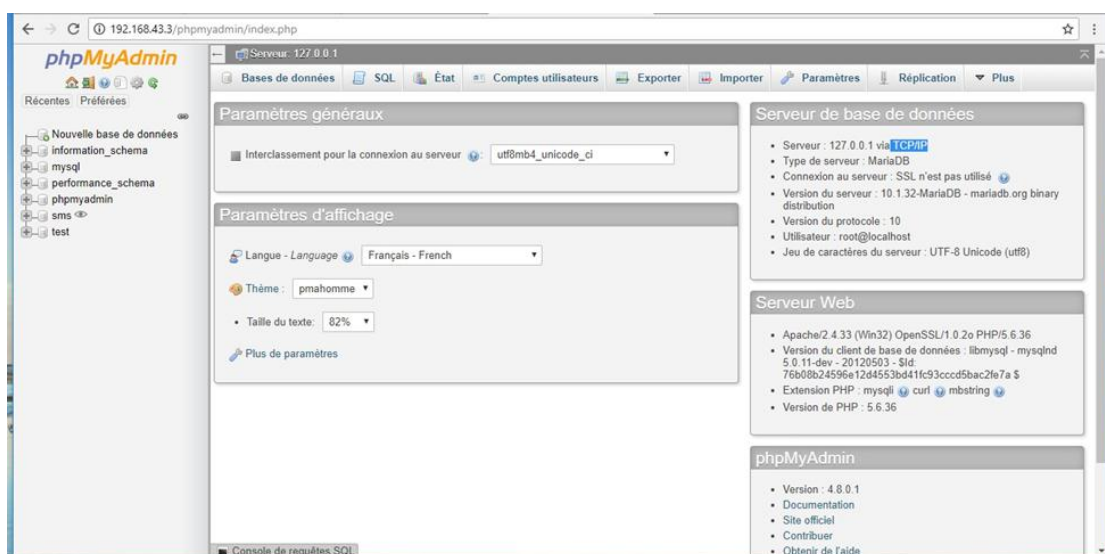


Figure III-1 Interface principale PHPMYAdmin

Prenons l'exemple tableau d'étudiant, qui peut contenir les informations personnelles telles que :

-Nom, Prénom, Date de Naissance, iD , date de 1ère inscription, Groupe ...etc.

Les figures ci-dessous sont des captures prises depuis les pages du serveur Apach/MySQL.

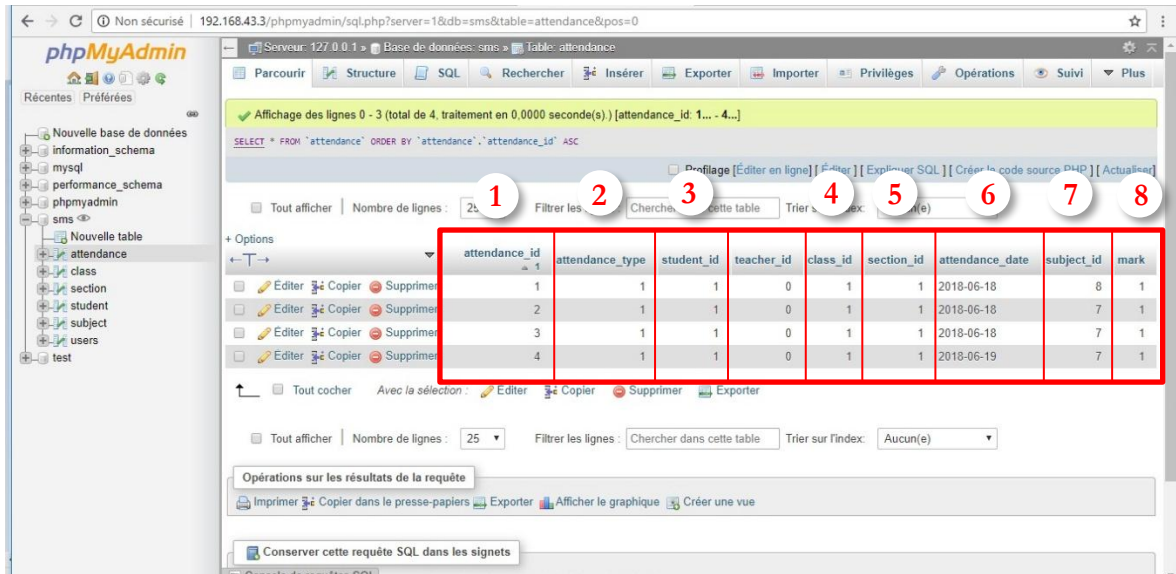


Figure III-2 Onglets de pointage

La ci-dessus représente un aperçu du tableau présence (Attendance) qui contient :

- 1 : **Attendance\_id** : identifiant du présence (nombre entier auto incrémenté) ;
- 2 : **Attendance\_type** : Présent, Absent, Absence justifiée, Retard...
- 3 : **Student\_id** : identifiant ou bien le numéro de l'étudiant qui vient de valider sa carte ;
- 4 : **Class\_id** : identifiant de la spécialité/classe ;
- 5 : **Section\_id** : identifier de la section
- 6 : **Attendance date** : date de pointage (jj-mm-aaaa)
- 7 : **Subject\_id** : identifiant du module à l'heure de la validation
- 8 : **Mark** : la note du module ou bien le coefficient (/20 =coef=1)

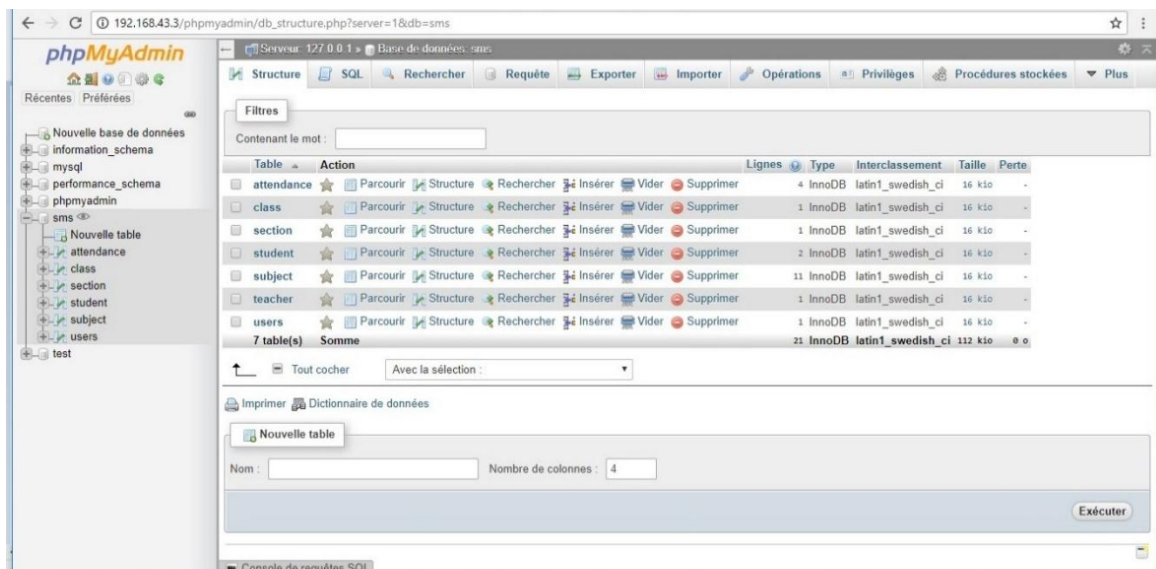


Figure III-3 vues d'ensemble de différents tableaux de la base de données

La Figure III-3 aperçue globale de la base de données avec l'ensemble des tableaux :

Attendance	class	section	student	subject	teacher	user
------------	-------	---------	---------	---------	---------	------

Les relations entre les sept tableaux sont montrées dans le diagramme de classe suivant :

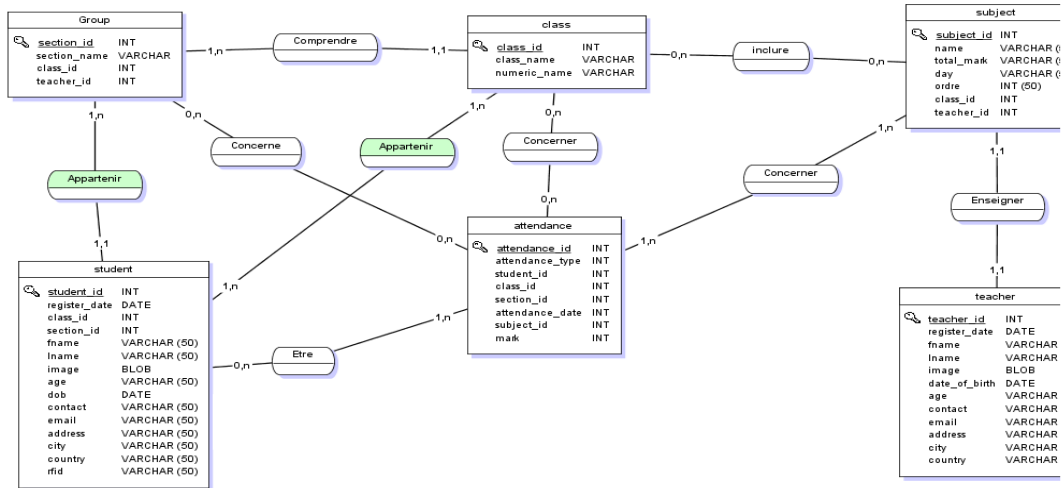


Figure III-4 Diagrammes de class de l'application

### III.3 Création de l'interface utilisateur

L'interface utilisateur est sécurisée par une page d'authentification. Chaque utilisateur (enseignant ou bien administrateur) a un nom d'utilisateur et un mot de passe pour accéder à l'application. (Figure III-5)

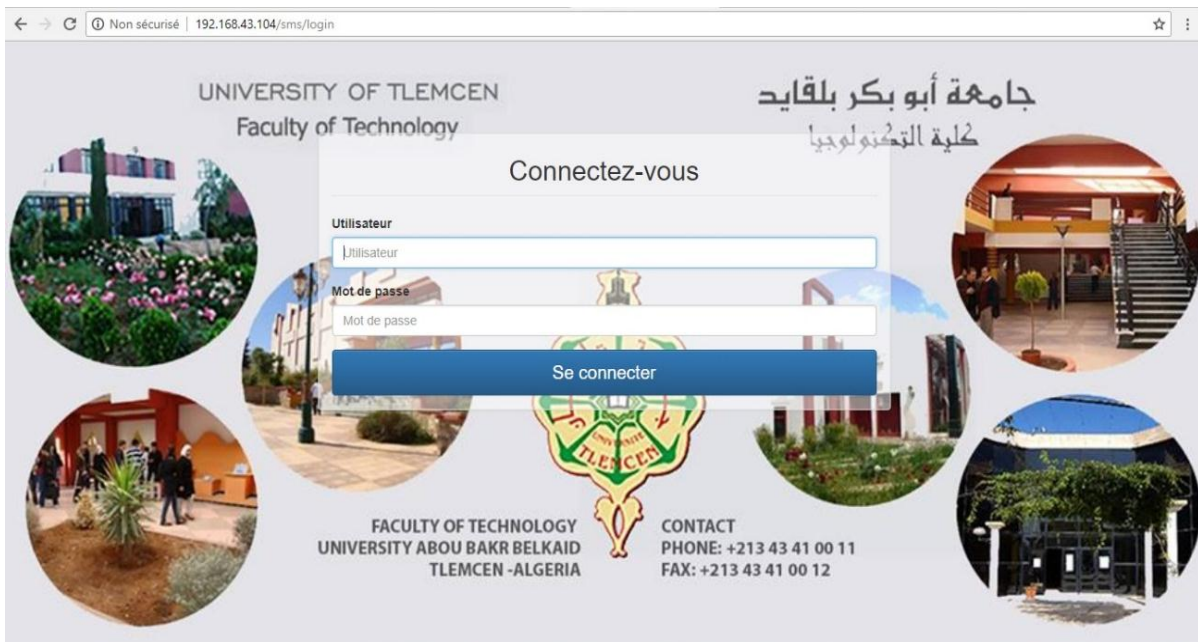


Figure III-5 l'interface d'authentification de l'application

Après l'authentification (nom d'utilisateur et mot de passe), l'utilisateur aura la possibilité d'accéder à l'interface de gestion de présence, et selon les privilèges accordés par l'administrateur, il peut soit **consulter** (vérifier la présence des étudiants dans une durée déterminée), **modifier** (le statut de l'étudiant dans une séance passée, ajouter ou bien la supprimer un tableau ...).

La page d'accueil de l'application est présentée dans la *Figure III-6* ; elle contient un calendrier mensuel de plus l'emploi du temps de la spécialité (codification des modules).

The screenshot shows a web application dashboard for 'Gestion de présence des étudiants ELN'. It features three summary cards: 'Nombre total d'étudiants : 3', 'Nombre total d'enseignants : 2', and 'Nombre total des classes : 3'. Below these are two main sections: a calendar for June 2018 and a class schedule table.

Jours	Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi
08:00-09:30	NI911	NI921	NI943	NI971
09:45-11:15	NI941	NI912	NI944	NI972
11:30-13:00	NI942	NI922		NI901
14:00-16:00				

Figure III-6 la Page d'accueil de l'application

Un exemple de prise de présence dans une date choisie au hasard, est présenter dans la figure ci-dessous

Classe : Instrumentation Groupe : A  
Année : 2018 Mois : 05

P : Présent  
A : Absent  
L : Retard  
UN : Indéfini

Nom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
KADI Oussama	NI943 - P	NI971 - P				NI911 - P	NI921 - P	NI943 - P	NI971 - P				NI911 - P	NI921 - P	
	NI944 - P	NI901 - A				NI941 - P	NI912 - P	NI944 - P	NI972 - P				NI941 - P	NI912 - P	
						NI942 - A	NI922 - P		NI901 - A				NI942 - A	NI922 - P	
ZIANI KERARTI Samir	NI943 - P	NI971 - P				NI911 - P	NI921 - P	NI943 - P	NI971 - P				NI911 - P	NI921 - P	
	NI944 - A	NI901 - P				NI941 - P	NI912 - P	NI944 - A	NI972 - P				NI941 - P	NI912 - P	
						NI942 - A	NI922 - P		NI901 - P				NI942 - A	NI922 - P	

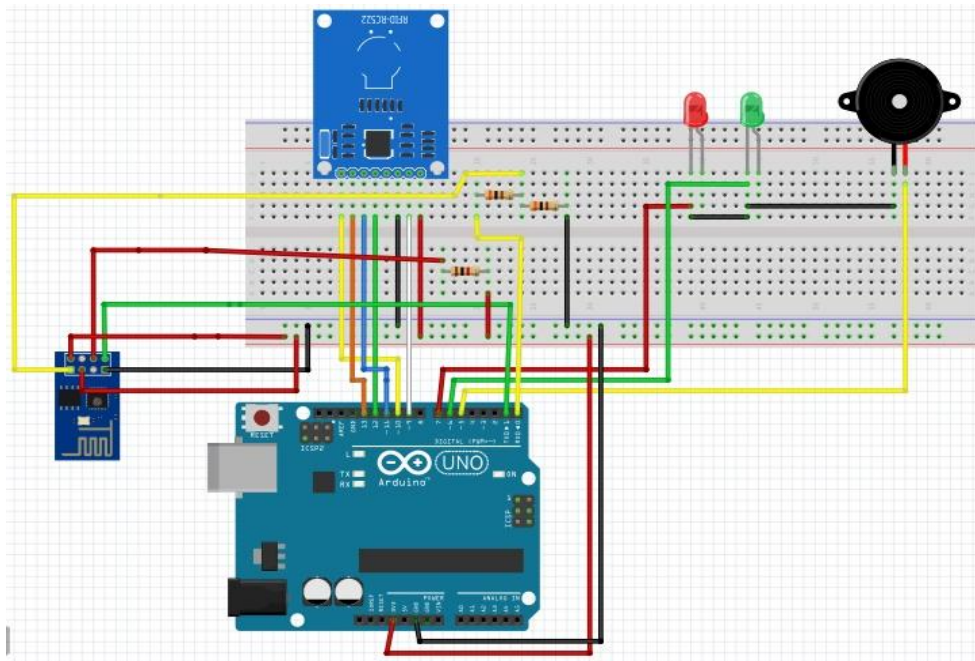
Figure III-7 Exemples de gestion de la présence



### III.4 Programmation de microcontrôleur (plaque d'essai)

Avant d'entamer la partie programmation du microcontrôleur, nous passons au montage des composants du notre circuit dans une plaque d'essai (breadboard) (*Figure III-8*).

La *Figure III-8* illustre le branchement des composants (modules RFID, Wifi, LED, Buzze..) Avec la carte Arduino UNO qui contient microcontrôleur ATmega 328P et qui serve à la fois de le programmer via un câble USB (connecté au PC), et d'assurer son alimenter (5V).



*Figure III-8 le Montage du système a base du microcontrôleur ATmega328*

Dans le montage précédent, nous avons rencontré plusieurs problèmes avec le module ESP8266 E01 ; qui reste toujours une solution pour d'autres systèmes vu son faible cout et simplicité de branchement et de configuration par rapport à d'autres versions plus récentes. Nous avons remarqué qu'après plusieurs tests, le module s'échauffe qui provoque à chaque fois un blocage (dysfonctionnement total du module) et qu'il faut une reprogrammation à nouveau.

Pour y remédier à ce problème nous avons acheté un autre module wifi plus récent (ESP8266 E12) qui est plus cher par rapport au premier, mais par contre il présente des performances meilleures, d'autant plus il présente plus de sorties numériques (presque le même nombre qu'un ATmega 328P) avec d'autres avantages cités dans le chapitre 2 (*Tableau II-2*).

Nous avons effectué nos premiers tests à l'aide de la carte Arduino compatible a ce module (ESP8266 E12) appelé (NodeMCU) pour réaliser le second circuit. (*Figure III-9*).

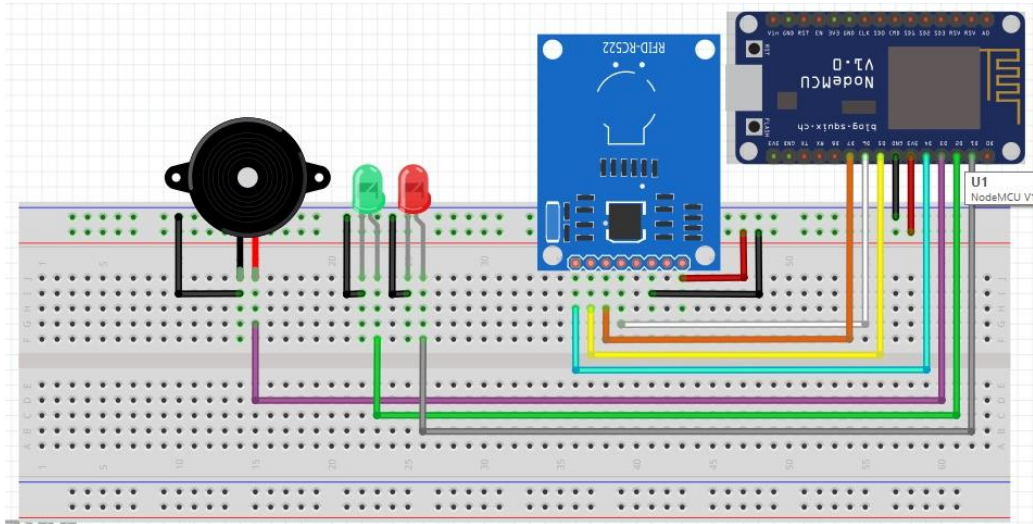
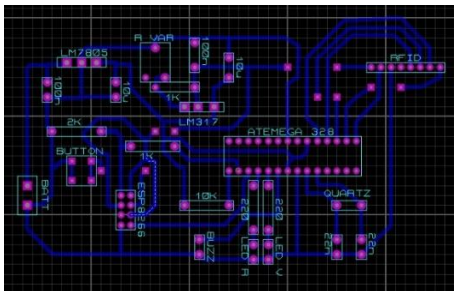


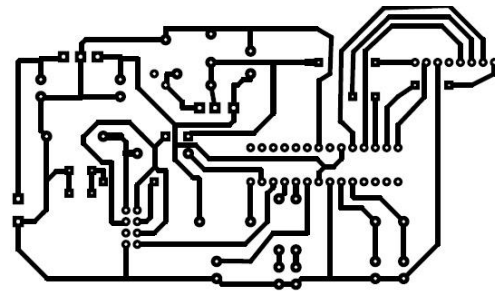
Figure III-9 le Montage de teste du système a base NodeMCU (ESP8266 E12)

### III.4.1 Conception et mise en place des circuits électronique (typons)

Après la programmation des différents composants constituant notre système, incluant les bibliothèques requises de chaque module ; nous montrons dans cette partie les deux typons des circuits conçus par PROTEUS/ARES (Figure III-10-b et Figure III-11-b).

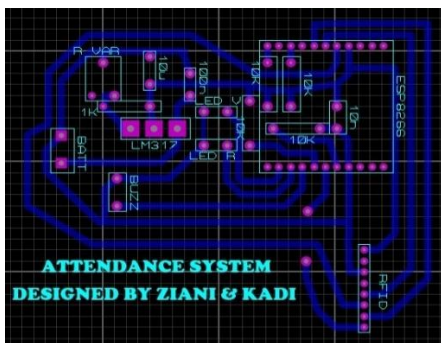


a) Conception sur ARES

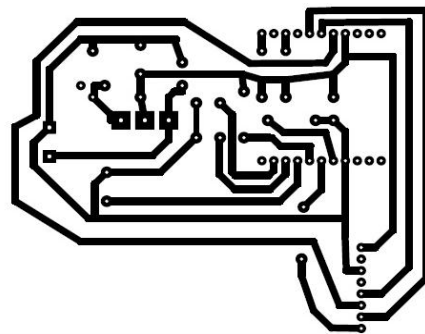


b) Typon de circuit

Figure III-10 le typon du circuit à base de microcontrôleur ATMEGA328



a) Conception sur ARES



b) Typon de circuit

Figure III-11 le typon du circuit à base de l'ESP8266-12e



Nous avons procédé comme suite dans la phase de réalisation des circuits électroniques, nous avons tout d'abord préparé notre typon sous l'environnement PROTEUS ARES, puis nous avons pressé le typon sur une plaque à cuivre, le passage après à l'insolable, le typon est maintenant affiché dans la plaque, une attaque chimique découvre les différentes pistes du circuit ainsi les positions des trous de chaque patte des composants. Une fois, terminer, il nous reste que le perçage puis le soudage.

Nous avons servi de la carte Arduino UNO comme plateforme de programmation dans le cas du Premier circuit (ATmega 328P+ESP01) et de la carte NODEMCU pour le deuxième (ESP012) puis nous enlevons ces derniers et les souder dans leurs propres plaques avec le reste des composants.



a) Circuit électronique avec ESP8266-01



b) Circuit électronique avec ESP8266-12e

Figure III-12 Systèmes de présence automatiques par RFID

Les Figure III-12(a) et (b) montrent des photographies des deux circuits après leurs réalisations. Le Tableau III-1 résume le cout de chaque circuit :

Circuit N°1		Circuit N°2	
Composants	Prix (DA)	Composants	Prix (DA)
Carte + lecteur RFID		Carte + lecteur RFID	900
ATMEGA 328p	950	ESP8266-12e	1100
ESP8266-01	900	Régulateur LM317	70
Régulateur LM317	70	Condensateurs 100 nf	10
Régulateur LM7805	70	Condensateurs 10 µF	10
2 X condensateurs 100 nf	20	4 X Résistance 10 kΩ	40
2 X condensateurs 22 nf	20	Buzzer	100
Condensateurs 10 µF	10	2 X LED (Rouge / Vert)	20
2 X résistances 220 Ω	10	Potentiomètre	30
Résistance 1 kΩ	05	Prise d'alimentation	30

Résistance 2 k $\Omega$	05		
Buzzer	100		
2 X LED (Rouge / Vert)	20		
Potentiomètre	30		
Oscillateur 16 MHz	50		
Prise d'alimentation	30		
<b>Totale</b>	<b>3190 DA</b>	<b>Totale</b>	<b>2310 DA</b>
<b>Arduino Uno</b>	<b>4000 DA</b>	<b>NodeMCU</b>	<b>2000 DA</b>

Tableau III-1 la Comparaison entre les couts de chaque circuits .

### III.5 Fonctionnement de système

Notre système de présence fonctionne d'une manière autonome une fois la carte d'étudiant est mise devant le lecteur RFID ce dernier détecte l'ID unique de l'étudiant, il le transmet directement vers la base de données via le module Wifi. Le système de présence est déployé à l'entrée de chaque classe, alimenté par la tension (12V ou bien une batterie de 9V).

L'avantage d'utiliser le wifi au lieu du Bluetooth c'est pour augmenter la distance qui sépare le serveur du fait, le même serveur centralisé peut gérer plusieurs systèmes de présence au même temps. Aussi bien, le fait que l'ESP-E012 support des débits élevés et des normes de wifi récentes il présente aussi des modes de cryptage bien avancé tel que le WPA2 qui est jusqu'à présent difficile a déchiffrer.



Figure III-13 le schéma descriptif de fonctionnement de notre système

L'interface utilisateur est une application web multi plateforme, qui a besoin seulement d'un navigateur web pour la lancer, elle est simple et facile à utiliser depuis soit un PC de bureau, tablette ou bien un smartphone.

---

## III.6 CONCLUSION

Dans ce dernier chapitre on a projeté de la lumière sur les différentes étapes de la réalisation de notre système de présence automatique, on a commencé par la création d'une base de données puis le développement d'une interface utilisateur (Web) pour la gestion de présence d'autre part on a programmé les composants nécessaires utilisant l'ARDUINO IDE, et on a clôturé notre projet par la réalisation et la mise en place de différents éléments constituant notre système

---

## Références Bibliographiques

- [1] S. Lahiri, *RFID Sourcebook*. Pearson P T R, 2011.
- [2] « Different Types of RFID Systems | Impinj ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.impinj.com/about-rfid/types-of-rfid-systems/>.
- [3] T. Igoe, *Getting started with RFID*, First edition. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc, 2012.
- [4] K. Finkenzerler, *Fundamentals and applications in contactless smart cards, radio frequency identification and near-field communication*, 3rd ed. Chichester, West Sussex ; Hoboken, NJ: Wiley, 2010.
- [5] D. M. Dobkin, *The RF in RFID: UHF RFID in practice*, Second edition. Amsterdam: Elsevier/Newnes, 2013.
- [6] H. Stockman, « Communication by Means of Reflected Power », *Proc. IRE*, vol. 36, n° 10, p. 1196-1204, oct. 1948.
- [7] F. . Marouf, « Etude et Conception d'Antennes Imprimées pour Identification Radio Fréquence RFID UHF », Thèse de Doctorat, université de tlemcen, 2013.
- [8] D, Bechevet, « Contribution au Developpement de Tag RFID UHF et microondes sur materiaux plastiques », Thèse de Doctorat, Institut National Polytechnique de Grenoble, 2005.
- [9] « Auto-ID Labs ». [En ligne]. Disponible sur: <https://autoidlabs.org/>.
- [10] « RFID ». [En ligne]. Disponible sur: [http://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2007/mmadegar\\_rfid/technologies\\_transpondeur.html](http://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2007/mmadegar_rfid/technologies_transpondeur.html).
- [11] « RFID vs NFC: What is the difference? Famoco | Actualités | Famoco | FRA ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.famoco.com/fr/rfid-vs-nfc/>.
- [12] « Le contrôle des stocks et la traçabilité... » [En ligne]. Disponible sur: <https://www.lsa-conso.fr/le-control-des-stocks-et-la-traca-bilite-premiers-enjeux-de-la-rfid,125690>.
- [13] « Smart Cities utilisent RFID et Wireless IoT - RFID & Wireless IoT tomorrow ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.rfid-wiot-tomorrow.com/fr/smart-cities-utilisent-rfid-et-wireless-iot-160>.
- [14] « RAIN RFID Healthcare Solutions | Impinj ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.impinj.com/solutions/healthcare/>.
- [15] « Cornell University Researchers Seek Partners for RFID Vital Signs Device - 2017-12-12 - Page 1 - RFID Journal ». [En ligne]. Disponible sur: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?16962>.
- [16] « 13 applications RFID: Art ». [En ligne]. Disponible sur: <http://www.journaldunet.com/solutions/0703/070322-rfid/11.shtml>.
- [17] « Arduino - Software ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software?>
- [18] « Arduino - Products ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.arduino.cc/en/Main/Products>.
- [19] « ATmega328 - 8-bit AVR Microcontrollers - Microcontrollers and Processors ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.microchip.com/wwwproducts/en/ATmega328>.
- [20] « MySQL ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.mysql.com/fr/>.
- [21] « phpMyAdmin ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.phpmyadmin.net/>.
- [22] « XAMPP Installers and Downloads for Apache Friends ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.apachefriends.org/fr/index.html>.
- [23] « HTML CSS ». [En ligne]. Disponible sur: [https://www.w3schools.com/html/html\\_css.asp](https://www.w3schools.com/html/html_css.asp).
- [24] « Proteus - PCB Design, Layout & Simulation software - Labcenter Electronics ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.labcenter.com/>.

## *Conclusion générale*

---

Ce projet de fin d'études a pour objectif la conception d'un gestionnaire de présence en utilisant la technologie RFID.

Dans le premier chapitre, nous avons présenté la technologie RFID en général. Nous avons expliqué le principe de son fonctionnement et cité ainsi les différents types et applications, pour terminer à identifier les principaux avantages et inconvénients.

Dans le second chapitre, nous avons présenté la problématique et le besoin d'une gestion automatique, rapide et fiable qui peut être contrôlée à distance.

Dans cette partie aussi nous avons parlé sur les outils envisagés à utiliser dans la suite du projet qui sont divisées en deux parties : partie informatique (base de données, serveur, interface utilisateur ...) et une deuxième électronique (modules wifi, RFID, unité du traitement et de contrôle ...).

Dans le deuxième chapitre, nous nous sommes intéressés aux différentes classifications de la technologie RFID. Les systèmes RFID passifs ont suscité notre intérêt grâce aux avantages qu'ils présentent. Nous les avons définis ainsi que leur principe de fonctionnement. Pour terminer par un organigramme expliquant le déroulement en grosso modo du système.

Finalement, le dernier chapitre, contient la partie pratique de la réalisation complète du système automatique. Nous avons réalisé deux circuits l'un est optimale par rapport à l'autre en termes de fiabilité, performances avec une taille et coûts réduits.

## *Perspectives*

---

Ce projet reste qu'un départ, il est plein de perspectives notamment côté informatique qui peut s'étendre vers : gestion de la bibliothèque, gestion d'accès à la résidence, au bus de l'université, restaurant...etc. avec un système pareil.

## Résumé :

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 gestion de présence exploitant la technologie RFID. Il est constitué de deux parties majeures à savoir l'électronique et l'informatique.

La partie informatique comprend une base de données et une interface d'utilisateur web. Alors que la partie électronique contient principalement des modules wifi, RFID et un contrôleur.

Nous avons réalisé deux types de circuits afin d'améliorer les performances, réduire la taille et minimiser les coûts.

## Mots-Clés :

Gestion de présence, Étiquette RFID, ESP 8266, ATmega328, Arduino, PhP, MySql,

---

## Abstract :

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

The computer part includes a database and a web interface. While the electronic part mainly contains wifi module, RFID and a controller.

We realized two types of circuits in order to improve the performances, reduce the size and to minimize the costs.

## Keywords:

Presence Management, RFID Tag, ESP 8266, ATmega328, Arduino, PhP, MySql, Attendance

---

## ملخص

تحديد الهوية باستخدام موجات الراديو (RFID) هي تكنولوجيا ناشئة مطبقة في شتى المجالات، في هذا العمل، قمنا بتصميم وإنشاء نظام لإدارة الحضور أوتوماتيكيا باستخدام هذه التكنولوجيا.

ينقسم هذا النظام الى جزئين، الكتروني ومعلوماتي. حيث يتكون الجزء الأول أساسا من وحدات تحديد الهوية بموجات الراديو والاتصال اللاسلكي (وايفي) ووحدة التحكم. ويتكون الثاني من قاعدة البيانات وواجهة مستخدم

قمنا بإنشاء نوعين من الدوائر بغية تحسين الأداء، تصغير الحجم وتقليل التكلفة

## كلمات المفتاحية

رقاقة تحديد الهوية، PhP ,MySQL, ESP 8266, ATmega328, أردوينو , إدارة الحضور