

UNIVERSITE SORBONNE PARIS NORD

# Rapport du projet

## REALISATION D'UN CONTROLE D'ACCES PAR BADGE

Date de présentation : [12-Juin-2022](#)

**Réalisé par :**

CAMARA IBRAJIMA

JEAN-MAXIME

Licence Professionnelle – Métiers des Réseaux Informatiques et Télécommunications  
*Internet des Objets (IoT)*

**Encadré par :**

Mr. OSMANI AOMAR

## REMMERCIEMENT



Nous souhaitons remercier tout d'abord Monsieur OSMANI Aomar, notre tuteur de projet, pour nous avoir guidé dans l'établissement pour notre projet.

Nous remercions également toute l'équipe d'enseignement de nous avoir aussi guidé tout le long de l'année.

## Table des matières

<b>REMMERCIEMENT</b> .....	2
Table des matières .....	3
<b>Objectifs</b> .....	4
<b>RFID : Comment ça marche ?</b> .....	4
<b>La technologie RFID</b> .....	5
<b>Quelles applications pour la technologie RFID ?</b> .....	5
<b>le module RFID RC522</b> .....	6
<b>DATASHEET MFRC522</b> .....	7
<b>Fonctionnement du projet contrôle d'accès par badge et par code avec Arduino</b> .....	7
<b>Comment lire l'ID d'un badge ?</b> .....	12
<b>1.Déclaration</b> .....	13
<b>2.Initialisation</b> .....	13
<b>3.Attente d'un nouveau badge</b> .....	13
<b>4.Enregistrement de l'ID</b> .....	14
<b>5.Affichage de l'ID</b> .....	14
<b>6.Re-Initialisation RFID</b> .....	14
<b>7.Programme complet</b> .....	15
<b>Photos du projet</b> .....	18
<b>CONCLUSION</b> .....	19
<b>Bibliographie</b> .....	20

# RFID : Contrôle d'accès par badge avec Arduino

## Objectifs

- Comprendre le fonctionnement et l'utilité de la technologie RFID
- Savoir les caractéristiques techniques du module RFID RC522
- Se familiariser à l'utilisation du module RC522 dans un projet de contrôle d'accès
- Se familiariser à l'utilisation de la librairie dédiée au module RC522

## RFID : Comment ça marche ?

Le présent projet est une introduction à une série des projets qui abordent la technologie RFID. RFID «Radio-Frequency IDentification» est une technologie pour laquelle les données numériques codées dans des étiquettes RFID ou « tags ». Elles sont capturées par un lecteur via des ondes radio. La RFID est similaire aux codes-barres dans la mesure où les données d'une étiquette sont capturées par un appareil qui stocke les données dans une base de données. La RFID présente toutefois plusieurs avantages par rapport aux systèmes utilisant un logiciel de suivi des actifs de codes-barres. En effet, le code barre nécessite un scanner optique.



Figure 1

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 minimale. 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. Les étiquettes RFID contiennent un circuit

intégré et une antenne, qui permettent de transmettre des données au lecteur RFID. Le lecteur convertit ensuite les ondes radio en une forme de données plus utilisable. Les informations collectées à partir des étiquettes sont ensuite transférées via une interface de communication vers un système informatique hôte pour les traitements ultérieurs.

### La technologie RFID

La technologie RFID basée sur des transferts d'énergie par liaison radio en utilisant des antennes électromagnétiques. Pour la mettre en application, il est nécessaire de disposer de marqueurs (étiquettes, tags ou puces RFID) et d'un lecteur RFID.

- **Le lecteur RFID** émet des radiofréquences activant les puces RFID qui passent à proximité. Pour cela, il leur envoie à courte distance l'énergie nécessaire. Plusieurs fréquences sont utilisées, en fonction des performances et du type d'application recherchés. Les fréquences (exprimées en Hz) plus élevées permettent d'échanger plus d'informations à un débit plus important tandis que les fréquences basses ont pour atout de mieux pénétrer dans la matière.
- **Les radio-étiquettes** sont dites passives car elles utilisent uniquement l'énergie fournie par le lecteur. A l'heure actuelle, certaines étiquettes RFID peuvent être lues à une distance allant jusqu'à 200 mètres. Les étiquettes sont composées d'une antenne, d'une puce et d'une encapsulation (ou d'un substrat). Peu chères, extrêmement discrètes, elles peuvent être à usage unique ou réutilisables. Les puces RFID peuvent contenir plusieurs types d'informations : identification, base de données...

### Quelles applications pour la technologie RFID ?

La RFID est une technologie répandue dans le monde entier. Un des usages les plus évidents se situe dans les **univers de la logistique et de la vente** : les produits équipés d'une puce RFID peuvent être tracés de l'entrepôt au magasin (suivi industriel en chaîne de montage, inventaires...). Une fois le produit en rayon, la puce RFID devient à la fois un antivol et un système d'identification en caisse). La RFID est également beaucoup utilisée dans les bibliothèques pour la traçabilité et la protection des livres.

Mais ce ne sont pas les seuls usages qui sont faits de la technologie RFID. Parmi les plus connus, on peut citer :

- Le contrôle d'accès aux zones restreintes

- Les cartes de paiement sans contact
- Les passeports
- Les puces sous-cutanées des animaux domestiques
- L'accès aux transports publics (le Pass Navigo parisien, par exemple)
- Les télépéages d'autoroutes et la gestion des parcs de vélos
- Suivi du personnel
- Badge d'identification
- Gestion de la chaîne logistique
- Prévention de la contrefaçon (par exemple dans l'industrie pharmaceutique)

### Le module RFID RC522

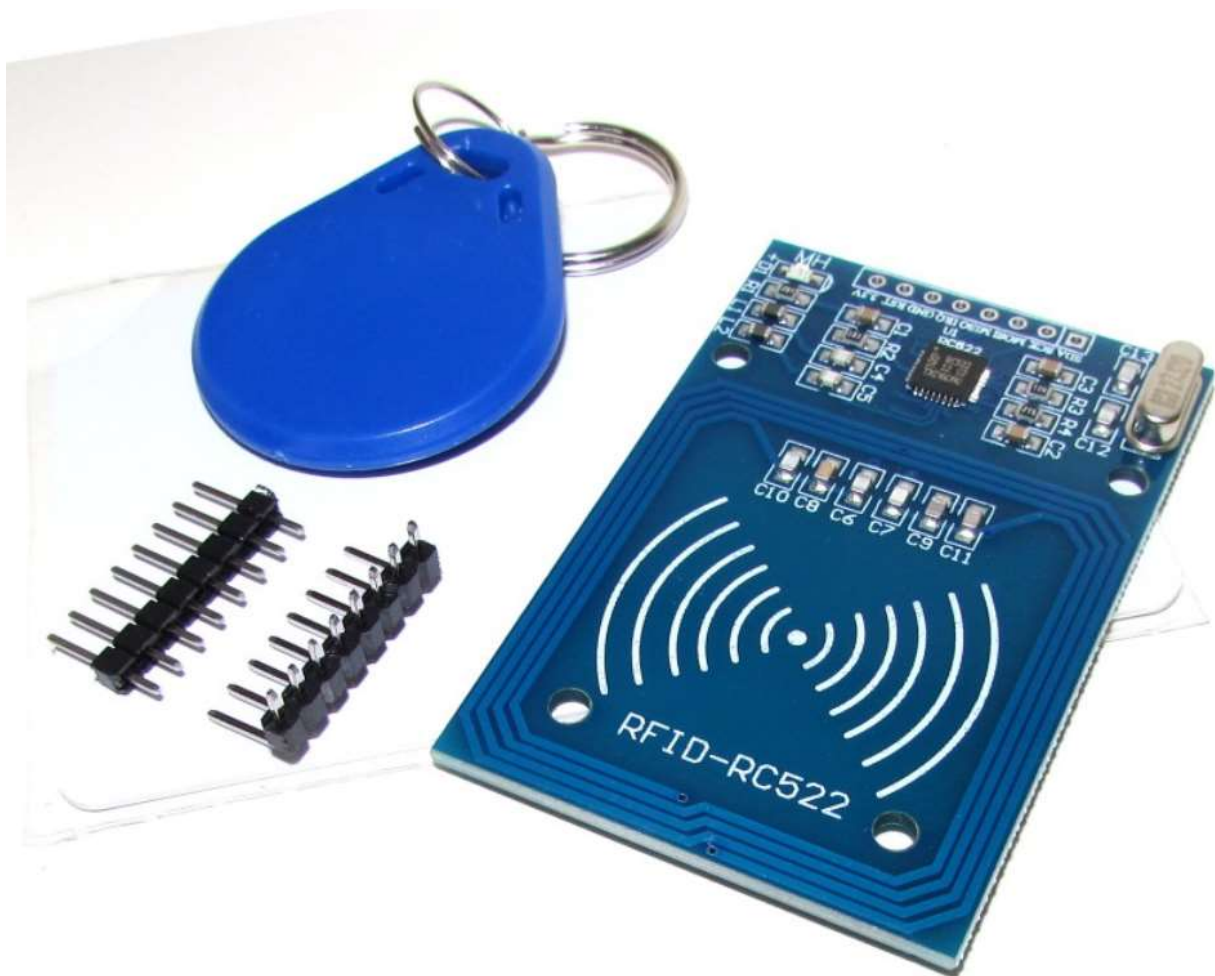


Figure 2

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'applications. 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:

- Basé sur le circuit MFRC522
- Fréquence de fonctionnement: 13,56 MHz
- Tension d'alimentation: 3.3V
- 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

### DATASHEET MFRC522

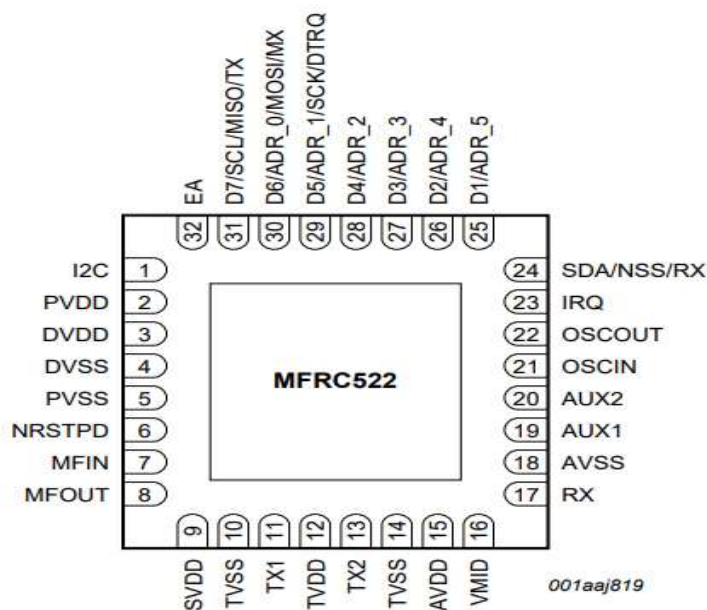


Figure 3

### Fonctionnement du projet contrôle d'accès par badge et par code avec Arduino

L'application consiste l'ouverture d'une porte en utilisant un badge. Le lecteur RFID couplé à la carte Arduino permet de détecter un badge enregistré ou non la saisie d'un code à l'aide d'un clavier. Lorsque l'utilisateur est reconnu, le système déclenche l'ouverture de la porte ou une alarme dans le cas échéant.

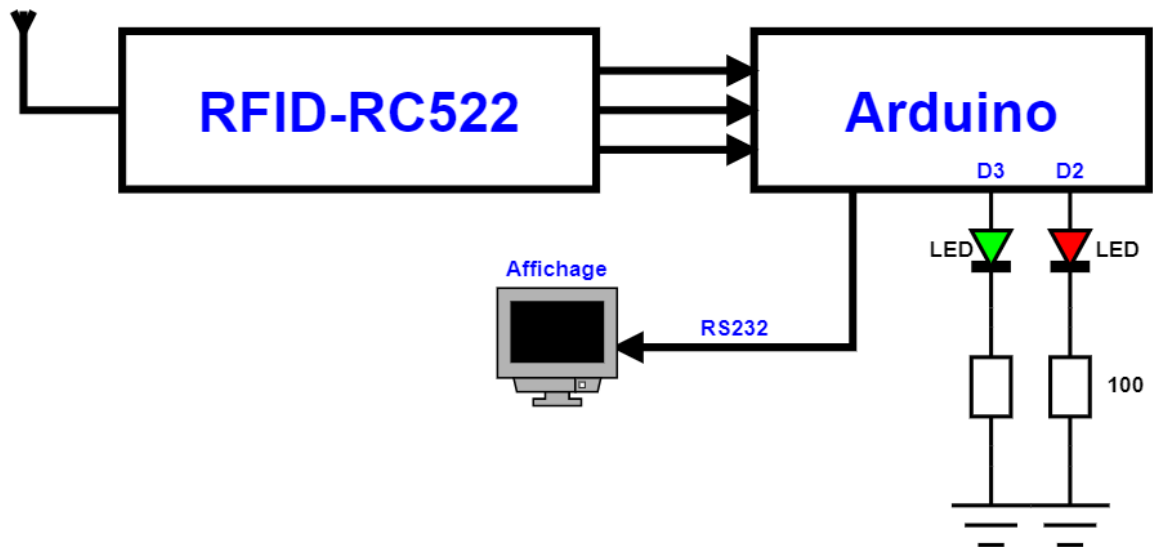


Figure 4

Pour la réalisation de ce projet, on a eu besoins des éléments ci-dessous :

- RFID-RC522 : Le système communique l'état de la porte ou la présence de l'alarme par la liaison RS232. On affiche « Ouverture de la porte » lorsque la LED verte est allumée ou lorsque le verrou électrique est déclenché. Et un alarme sonore sur le buzzer si ce n'est pas la bonne carte ou le bon code d'accès (voir figure 2).
- Carte Arduino : Elle est couplée avec le lecteur RFID. Elle permet de détecter la présence du badge, reconnaître son identifiant (code du badge). Elle sert également à activer l'ouverture de la porte ou l'alarme.

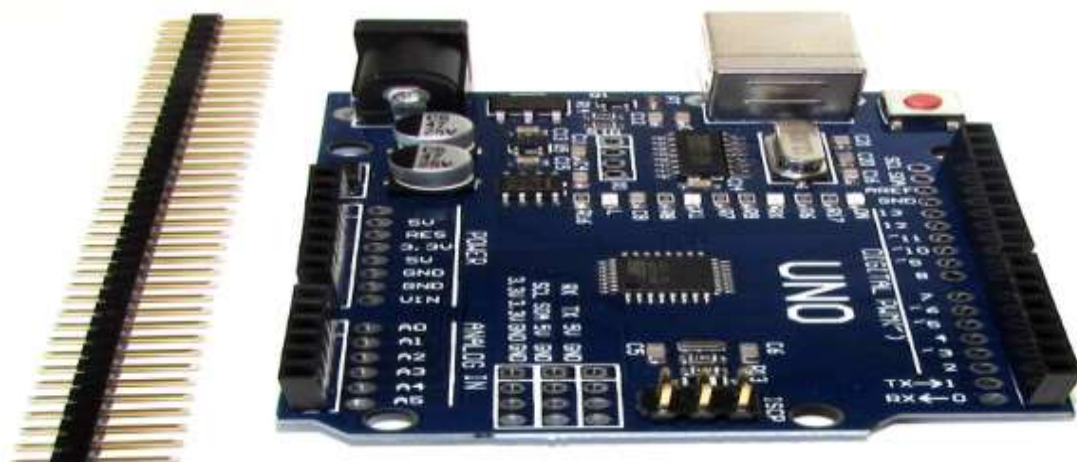


Figure 5



- LED verte : Voyant indiquant l'ouverture de la porte. La LED s'allume pendant une seconde lorsqu'un badge reconnu est détecté. Elle reste éteinte dans le cas contraire.
- LED rouge : Voyant indiquant la détection d'un Fau badge (identifiant non reconnu du badge). La LED rouge s'allume pendant une seconde puis s'éteint pour chaque fausse détection. Lorsque le nombre de tentatives est atteint, la LED rouge clignote en boucle infinie en état d'alarme. Aucune moyenne n'est possible pour réactiver le système à part la réinitialisation de la carte Arduino.
- Breadboard : (appelé aussi platine d'essai sans soudure )



*Figure 6*

- buzzer 5v : qui va nous permettra d'émettre des sons à l'aide d'un microcontrôleur en branchant le buzzer sur une de ses sorties. Lorsqu'on veut créer une interface utilisateur, il est agréable d'avoir un retour selon les actions effectuées que ce soit un affichage ou un son.



*Figure 7*

- un verrou électrique 12v : qui nous permettra de l'ouverture de la porte



*Figure 8*

- un relais de 5V :

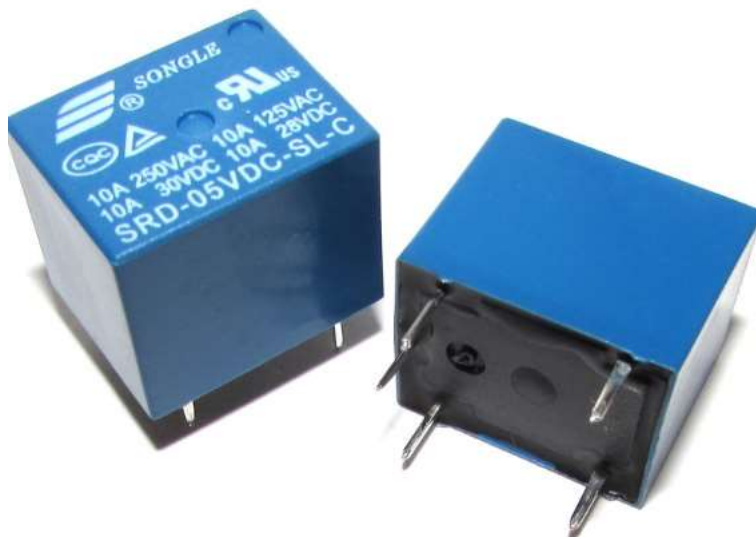


Figure 9

- une alimentation en 12v :



Figure 10

- Le module LCD : qui permet d'afficher les instructions à l'écran et le module I2C pour réduire le nombre d'affiche sur l'écran LCD



Figure 11

- Un clavier : pour saisir le code d'accès alphanumérique sur l'écran LCD



Figure 12

### Comment lire l'ID d'un badge ?

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 . On considère le même schéma de câblage.

Ci-dessous les étapes importantes de déclaration, initialisation, lecture et affichage de l'ID d'un badge.

## 1. Déclaration

```
#include <SPI.h> // SPI
#include <MFRC522.h> // RFID

#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9

//Déclaration
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); //Create MFRC522 instance;

// Tableau contenant l'ID
byte uid[4];
```

## 2. Initialisation

```
// Initialisation

void setup()
{
  // Init RS232
  Serial.begin(9600); // Initiate a serial communication

  // Init SPI bus
  SPI.begin();

  //Init MFRC522
  mfrc522.PCD_Init();
}
```

## 3. Attente d'un nouveau badge

```
/ Attente d'un nouveau badge
void loop()

/ Initialisation de la boucle si aucun badge n'est présent
if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() )
{
  return;
}
```

## 4. Enregistrement de l'ID

```
/*Enregistrer l'ID du badge ( 4octets)
for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++)
.
uid[i] = mfrc522.uid.uidByte[i];
.
```

## 5. Affichage de l'ID

```
// Affichage de l'ID
Serial.println("badge détecté");
Serial.println(" L'UID du tag est:");
for (byte i = 0; i < 4; i++)
{
  Serial.print(uid[i], HEX);
  Serial.print(" ");
}
Serial.println();
```

## 6. Re-Initialisation RFID

```
// Re-Initialisation de la carte RFID
mfrc522.PICC_HaltA(); // Halt PICC
mfrc522.PCD_StopCrypto1();
```

## 7. Programme complet

Fichier Édition Croquis Outils Aide

```
Code_Final

void setup()
{
  pinMode(Buzzer, OUTPUT);
  pinMode(Serrure, OUTPUT);
  Serial.begin(9600); // Initiate a serial communication
  SPI.begin();
  mfrc522.PCD_Init();
  lcd.init(); // initialize the lcd
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(2, 0);
  lcd.print("PORTE FERMEE");
  Serial.println("PORTE FERMEE");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("TAPEZ VOTRE CODE ");
  Serial.println("TAPEZ VOTRE CODE ");

  digitalWrite(Serrure, HIGH);
}

void loop()
{
  //////////////////////////////////////
  customKey = customKeypad.getKey();
  if (customKey) // makes sure a key is actually pressed, equal to (customKey != NO_KEY)
  {
    digitalWrite(Buzzer, HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(Buzzer, LOW);
  }
}
```

Fichier Édition Croquis Outils Aide

```
Code_Final

#include <Keypad.h>
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
#define taille 6
#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9
#define Serrure 3
#define Buzzer 0
char Data[taille];
char Code[taille] = "12340";
int indice = 0;
char customKey;
const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 4;
char keys[ROWS][COLS] = {
  {'1', '2', '3', 'A'},
  {'4', '5', '6', 'B'},
  {'7', '8', '9', '0'},
  {'*', '0', '#', 'C'}
};

byte rowPins[ROWS] = {4, 5, 6, 7};
byte colPins[COLS] = {A3, A2, A1, A0};
Keypad customKeypad( makeKeypad(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS);

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // Create MFRC522 instance.
```

```

Code_Final
  Data[indice] = customKey;
  lcd.setCursor(5,0);
  lcd.print("CODE:");
  Serial.print("CODE:");
  indice++;
  if(indice==1)
  {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(5,0);
  lcd.print("CODE:");

    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("*");//lcd.print(customKey);
  }
  if(indice==2)
  {
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("*");//lcd.print(customKey);
    Serial.print("*");
  }
  if(indice==3)
  {
    lcd.setCursor(2,1);
    lcd.print("*"); //lcd.print(customKey);
  }

  if(indice==4)
  {
    lcd.setCursor(3,1);
    lcd.print("*"); //lcd.print(customKey);

```

```

Code_Final
  if(indice==5)
  {
    lcd.setCursor(4,1);
    lcd.print("*");//lcd.print(customKey);
  delay(500);
  }

if(indice == taille-1 )
{
  indice=0;
  if(!strcmp(Data, Code1))
  {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("ACCES AUTORISER");
    lcd.setCursor(4,1);
    lcd.print("CODE BON");
    digitalWrite(Serrure,LOW);
    delay(1000);
    digitalWrite(Serrure,HIGH);
    delay(2000);
    affichage();
  }
}

```





```

} else
{
  clearData();
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(2,0);
  lcd.print("ACCES REFUSER");
  lcd.setCursor(2,1);
  lcd.print("MAUVAISE CARTE");
  digitalWrite(Buzzer,HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(Buzzer,LOW);
  delay(1000);
  affichage();
}
digitalWrite(Serrure,HIGH);
}
/////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

/***** Sous Programme *****/
void clearData()
{
  while(indice !=0)
  {
    Data[indice--] = 0;
  }
}

```

## Photos du projet



## CONCLUSION

Cette année, nous avons pris les devants en proposant notre vision en IOT de notre réflexion est né un projet enrichissant et formateur. Pour la première fois, nous avons mené une étude du papier à la mise en service du produit. En imaginant ce projet, nous avons en tête quelques bases et méthodes scolaires concernant l'élaboration d'un contrôle d'accès par la méthode RFID , mais nous ne connaissions ni les processus en amont, ni les processus en aval. En maîtrisant le projet dans sa globalité, nous avons eu un aperçu complet du processus de réalisation d'un système de contrôle d'accès, des compétences et des connaissances qui y sont attachées.

D'autre part, ce projet en IOT a cette particularité de rassembler divers corps de métiers : programmation, informatique, électronique, et bien d'autres. Cette pluridisciplinarité fut un obstacle que nous avons surmonté grâce aux compétences multiples et à la polyvalence de notre équipe. Cette plurivalence a notamment été mise à profit dans l'attribution des tâches afin que chacun tire parti de ses accomplissements.

Enfin, les temps impartis à la réalisation du système furent bref et il a fallu faire preuve de flexibilité et de persévérance, parfois pour respecter les délais, parfois pour respecter les contraintes technologiques imposées par le projet tel que l'intégration de l'ouverture par emprunte . Somme toute, nous avons retrouvé lors de ces derniers mois, les compétences, les contraintes mais aussi l'excitation d'un projet de groupe.

## Bibliographie

Le lien pour retrouver les figures 2, 5 à 12 en saisissant le nom dans la barre de recherche

<https://www.hdevbot.fr/>

Lien pour la figure 3

<http://www.datasheetcafe.com/mfrc522-datasheet-pdf/>

Lien du schémas de fonctionnement du contrôle d'accès par badge avec Arduino (figure 4)

<https://www.electronique-mixte.fr/wp-content/uploads/2019/08/RFID-Contr%C3%B4le-dacc%C3%A8s-par-badge-avec-Arduino.svg>