

## RAPPORT DE PROJET

# SYSTEME DE SUIVI DE PRESENCE BASE SUR LA RECONNAISSANCE DE CARTES RFID

Préparé par :

- FADLI Hicham
- KASMI Hamza
- KHANOUBAS Ali
- OULBRAIM Soulaïman

Sous la direction de :

- EL ABOUDI Nawal

# TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION .....	5
CHAPITRE 1 : ÉTAT DE L'ART .....	6
2    Systèmes manuels : .....	6
3    Systèmes automatisés : .....	6
3.1    Systèmes basés sur la reconnaissance faciale : .....	6
3.2    Systèmes basés sur la reconnaissance d'empreintes digitales : .....	7
3.3    Systèmes basés sur la reconnaissance vocale .....	7
3.4    Systèmes basés sur la reconnaissance de cartes RFID .....	7
3.5    Systèmes basés sur la détection de la présence physique .....	7
4    Avantages et inconvénients des différents systèmes de suivi de présence .....	7
4.1    Systèmes manuels : .....	7
4.2    Systèmes automatisés : .....	7
4.3    Systèmes basés sur la reconnaissance faciale : .....	8
4.4    Systèmes basés sur la reconnaissance d'empreintes digitales : .....	8
4.5    Systèmes basés sur la reconnaissance vocale : .....	8
4.6    Systèmes basés sur la reconnaissance de cartes RFID : .....	8
4.7    Systèmes basés sur la détection de la présence physique : .....	8
Tableau 1 Système de suivi de présence .....	9
5    Analyse comparative des différents systèmes de suivi de présence : .....	10
CHAPITRE 3 : PROBLEMATIQUE .....	12
6    Description du problème .....	12
7    Justification du projet .....	13
CHAPITRE 4 : SOLUTION PROPOSEE .....	15
8    Architecture de la solution .....	15
9    Description des composants matériels .....	16
10    Description de l'application logicielle .....	17
CHAPITRE 5 : MATERIEL UTILISE .....	20

11	RFID Reader.....	20
12	Module RFID .....	20
13	Arduino Uno.....	21
14	Moteur servo.....	21
15	Buzzer.....	22
CHAPITRE 6 : LOGICIEL DEVELOPPE .....		23
16	Fonctionnalités de l'application .....	23
17	Interface utilisateur.....	23
18	Défis rencontrés.....	25
19	Code source .....	26
CHAPITRE 7 : TESTS ET RESULTATS.....		28
20	Description des tests .....	28
21	Analyse des résultats .....	30
CHAPITRE 8 : CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....		31
22	Bilan du projet.....	31
23	Limites et perspectives d'amélioration .....	31
24	Conclusion générale .....	31
Références bibliographiques.....		32

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 Diagramme de Gantt .....	14
Figure 2 Diagramme de cas d'utilisation de système.....	15
Figure 3 marquage de présence .....	17
Figure 4 visualiser les présences .....	18
Figure 5 générer des rapports .....	19
Figure 6 RFID Reader .....	20
Figure 7 Module RFID .....	21
Figure 8 Arduino Uno.....	21
Figure 9 Moteur servo .....	22
Figure 10 Buzzer .....	22
Figure 11 Section de vérification de présence .....	24
Figure 12 Section d'enregistrement .....	24
Figure 13 Section d'affichage des résultats.....	25
Figure 14 l'application, nous avons rencontré quelques problèmes .....	26
Figure 15 Le code source de notre application est disponible sur GitHub.....	27
Figure 16 Application logicielle .....	28
Figure 17 Carte invalide .....	29
Figure 18 Carte valide IN .....	29
Figure 19 Carte valide Out .....	29
Figure 20 Base de données .....	30

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 Système de suivi de présence.....	9
Tableau 2 Les problèmes de suivi de l'absence .....	12
Tableau 3 Avantages potentiels du projet de suivi.....	13

# INTRODUCTION

---

Le suivi de la présence en classe est une tâche importante pour les enseignants et les établissements scolaires. Il permet de s'assurer que les élèves assistent bien aux cours et d'identifier rapidement ceux qui ont des absences injustifiées ou répétées. Le suivi manuel de la présence peut cependant être fastidieux et prendre beaucoup de temps pour les enseignants. C'est pourquoi la technologie peut offrir une solution efficace pour automatiser cette tâche.

Dans le cadre de ce projet, nous avons cherché à développer une solution de suivi de présence en classe en utilisant la technologie RFID. Le système que nous avons conçu est capable de détecter la présence des élèves à l'aide de cartes RFID et de les enregistrer automatiquement dans une base de données. Les enseignants peuvent ensuite accéder à ces données en temps réel pour suivre l'assiduité de leurs élèves.

Ce rapport présente le processus de conception, de développement et d'implémentation de ce système de suivi de présence en classe. Nous aborderons dans un premier temps la problématique du suivi de présence en classe et les enjeux associés. Nous présenterons ensuite les différentes solutions technologiques disponibles avant de détailler notre choix pour la technologie RFID. Nous expliquerons ensuite le fonctionnement de notre système, les composants utilisés, les algorithmes implémentés et les interfaces utilisateur développées. Nous présenterons également les tests réalisés pour valider le bon fonctionnement de notre système. Enfin, nous discuterons des perspectives d'évolution de ce projet et des améliorations possibles à apporter à notre solution.

Ce rapport s'adresse aux enseignants, aux établissements scolaires, ainsi qu'à toute personne intéressée par la mise en place d'une solution de suivi de présence en classe basée sur la technologie RFID.

# CHAPITRE 1 : ÉTAT DE L'ART

---

Le suivi de présence est une préoccupation de longue date pour de nombreuses organisations, qu'elles soient des établissements scolaires, des entreprises ou des organismes gouvernementaux. De nombreux systèmes ont été développés pour automatiser le suivi de la présence, allant des systèmes manuels aux systèmes de reconnaissance biométrique. Ce chapitre présente une analyse des différents systèmes de suivi de présence existants.

Le suivi de présence a longtemps été effectué manuellement, avec des listes de présence et des signatures. Cependant, avec les avancées technologiques, les systèmes de suivi de présence automatisés sont de plus en plus courants. Les différents systèmes de suivi de présence existants peuvent être classés en deux catégories : les systèmes manuels et les systèmes automatisés.

## 1 Systèmes manuels :

Les systèmes manuels sont les plus couramment utilisés dans les établissements scolaires et les entreprises. Ils sont généralement basés sur des listes de présence et des signatures. Cependant, ces systèmes sont sujets aux erreurs et peuvent facilement être falsifiés.

## 2 Systèmes automatisés :

Les systèmes automatisés de suivi de présence sont de plus en plus populaires car ils sont plus précis et plus efficaces que les systèmes manuels. Les différents types de systèmes automatisés incluent :

### 2.1 Systèmes basés sur la reconnaissance faciale :

Les systèmes de reconnaissance faciale utilisent des caméras pour identifier les visages des personnes présentes et enregistrer leur présence. Ces systèmes sont très précis, mais peuvent être coûteux à mettre en place.

## 2.2 Systèmes basés sur la reconnaissance d'empreintes digitales :

Les systèmes de reconnaissance d'empreintes digitales utilisent des scanners pour identifier les empreintes digitales des personnes présentes et enregistrer leur présence. Ces systèmes sont très précis, mais peuvent être coûteux à mettre en place.

## 2.3 Systèmes basés sur la reconnaissance vocale

Les systèmes de reconnaissance vocale utilisent la voix des personnes présentes pour enregistrer leur présence. Ces systèmes sont relativement précis, mais peuvent être affectés par le bruit ambiant.

## 2.4 Systèmes basés sur la reconnaissance de cartes RFID

Les systèmes de reconnaissance de cartes RFID utilisent des cartes RFID pour identifier les personnes présentes et enregistrer leur présence. Ces systèmes sont relativement peu coûteux à mettre en place et sont précis.

## 2.5 Systèmes basés sur la détection de la présence physique

Les systèmes de détection de la présence physique utilisent des capteurs de mouvement pour détecter la présence physique des personnes. Ces systèmes sont relativement peu coûteux à mettre en place, mais peuvent être moins précis que les autres systèmes automatisés.

# 3 Avantages et inconvénients des différents systèmes de suivi de présence

Chaque système de suivi de présence a ses avantages et inconvénients. Voici un aperçu des avantages et inconvénients des différents systèmes :

## 3.1 Systèmes manuels :

- **Avantages** : Facilité d'utilisation et de mise en place, coût relativement faible.
- **Inconvénients** : Temps de traitement important, erreurs de saisie possibles, risques de falsification.

## 3.2 Systèmes automatisés :

- **Avantages** : Temps de traitement réduit, précision élevée, automatisation complète du processus.
- **Inconvénients** : Coût élevé, nécessité d'une formation pour les utilisateurs, risques techniques (pannes, bugs, etc.).



### 3.3 Systèmes basés sur la reconnaissance faciale :

- **Avantages** : Facilité d'utilisation, pas besoin de contact physique, grande précision.
- **Inconvénients** : Coût élevé, nécessité d'une bonne qualité de l'image, risques de non-reconnaissance en cas de port de masque ou de modification de l'apparence.

### 3.4 Systèmes basés sur la reconnaissance d'empreintes digitales :

- **Avantages** : Grande précision, facilité d'utilisation, pas besoin de contact physique.
- **Inconvénients** : Coût élevé, risques de non-reconnaissance en cas d'empreintes abîmées ou altérées, risques d'usure du capteur.

### 3.5 Systèmes basés sur la reconnaissance vocale :

- **Avantages** : Pas besoin de contact physique, facilité d'utilisation, reconnaissance rapide.
- **Inconvénients** : Risques de non-reconnaissance en cas de bruit de fond, risques de non-reconnaissance en cas de problème de voix, risques de confusion entre les voix similaires.

### 3.6 Systèmes basés sur la reconnaissance de cartes RFID :

- **Avantages** : Pas besoin de contact physique, grande précision, rapidité de reconnaissance.
- **Inconvénients** : Risques de perte ou de vol des cartes, risques de non-reconnaissance en cas de dysfonctionnement du capteur.

### 3.7 Systèmes basés sur la détection de la présence physique :

- **Avantages** : Pas besoin d'équipement supplémentaire, faible coût, fiabilité élevée.
- **Inconvénients** : Risques de non-détection en cas de positionnement incorrect de l'utilisateur, risques de non-détection en cas de mouvement lent de l'utilisateur.

Tableau 1 Système de suivi de présence

Système de suivi de présence	Avantages	Inconvénients
<b>Système manuel</b>	Facile à mettre en place et peu coûteux	Sujette aux erreurs humaines, temps de traitement long
<b>Système basé sur la reconnaissance faciale</b>	Pas besoin de matériel supplémentaire, identification rapide	Peut être influencé par les changements d'apparence, difficulté à fonctionner dans des environnements peu éclairés
<b>Système basé sur la reconnaissance d'empreintes digitales</b>	Haute précision d'identification, difficulté de falsification	Peut être influencé par des conditions météorologiques extrêmes, temps de traitement long
<b>Système basé sur la reconnaissance vocale</b>	Pas besoin de matériel supplémentaire, identification rapide	Peut être influencé par le bruit environnemental, la voix de l'utilisateur peut changer en raison d'une maladie ou d'un changement hormonal
<b>Système basé sur la reconnaissance de cartes RFID</b>	Faible coût, identification rapide	Peut être influencé par la proximité d'autres cartes RFID, nécessite que l'utilisateur ait toujours sa carte avec lui
<b>Système basé sur la détection de la présence physique</b>	Pas besoin de matériel supplémentaire, identification rapide	Peut être influencé par les mouvements involontaires de l'utilisateur, nécessite

		que l'utilisateur soit présent physiquement
--	--	--

## 4 Analyse comparative des différents systèmes de suivi de présence :

L'analyse comparative des différents systèmes de suivi de présence montre que chaque système a ses avantages et inconvénients. Les systèmes manuels sont relativement simples à utiliser et peu coûteux, mais leur précision est limitée et ils sont sujets aux erreurs de saisie et à la falsification. Les systèmes automatisés offrent une précision élevée et un traitement rapide, mais leur coût est élevé et ils nécessitent une formation des utilisateurs.

Parmi les différents systèmes automatisés, ceux basés sur la reconnaissance faciale sont souvent considérés comme les plus avancés en termes de technologie, mais ils peuvent également être coûteux et nécessitent un équipement spécifique. Les systèmes basés sur la reconnaissance d'empreintes digitales sont également très fiables, mais leur utilisation est souvent considérée comme invasive et certains utilisateurs peuvent hésiter à les utiliser. Les systèmes basés sur la reconnaissance vocale sont souvent moins chers, mais ils peuvent être sujets à des erreurs de reconnaissance, en particulier dans des environnements bruyants.

Les systèmes basés sur la reconnaissance de cartes RFID sont souvent moins coûteux et plus faciles à mettre en place que les systèmes basés sur la reconnaissance faciale ou d'empreintes digitales. Cependant, leur utilisation nécessite des cartes RFID et des lecteurs, ce qui peut ajouter des coûts supplémentaires. Les systèmes basés sur la détection de la présence physique peuvent être coûteux et complexes à mettre en place, mais ils sont souvent considérés comme les plus fiables car ils ne nécessitent pas l'utilisation d'équipements spécifiques ou de cartes RFID.

En fin de compte, le choix du système de suivi de présence dépend des besoins spécifiques de chaque organisation ou établissement. Il est important de prendre en compte les avantages et les inconvénients de chaque système pour choisir celui qui convient le mieux à ses besoins.

Dans le cadre de ce projet, nous avons choisi d'utiliser un système basé sur la reconnaissance de cartes RFID en raison de sa facilité de mise en place et de son coût relativement faible par rapport à d'autres systèmes automatisés. Cependant, nous avons

également pris en compte les inconvénients de ce système, tels que le coût des cartes RFID et des lecteurs, ainsi que la possibilité de fraude en cas de vol ou de perte de cartes RFID. Nous avons mis en place des mesures de sécurité pour minimiser ces risques, notamment en stockant les informations de suivi de présence dans une base de données sécurisée et en utilisant un servomoteur pour empêcher l'accès non autorisé à la salle de classe.

En résumé, l'analyse comparative des différents systèmes de suivi de présence montre que chaque système a ses avantages et ses inconvénients, et que le choix du système dépend des besoins spécifiques de chaque organisation ou établissement.

## CHAPITRE 3 : PROBLEMATIQUE

Dans ce chapitre, nous allons décrire la problématique à laquelle ce projet tente de répondre, ainsi que sa justification.

### 5 Description du problème

Le suivi de présence en classe est une tâche essentielle pour les enseignants et les établissements scolaires. Cependant, les méthodes de suivi de présence manuelles sont souvent fastidieuses et sujettes à des erreurs humaines, tandis que les méthodes automatisées peuvent être coûteuses et complexes à mettre en œuvre.

De plus, avec la pandémie de COVID-19, le suivi de présence est devenu encore plus critique, car les établissements doivent respecter les protocoles sanitaires en limitant le nombre d'élèves présents en classe et en assurant la traçabilité en cas de cas positifs.

Ainsi, il est nécessaire de trouver une solution qui soit à la fois efficace, précise, facile à utiliser et économique pour le suivi de présence en classe.

Tableau 2 Les problèmes de suivi de l'absence

Problème	Description
<b>Absentéisme élevé</b>	Le taux d'absentéisme dans l'entreprise est élevé, ce qui pose des problèmes de suivi de la présence des employés.
<b>Suivi manuel fastidieux</b>	Le suivi de la présence des employés est actuellement réalisé de manière manuelle, ce qui est fastidieux et susceptible d'erreurs.
<b>Besoin de transparence</b>	La direction de l'entreprise souhaite avoir une vue plus transparente sur la présence des employés, afin de mieux évaluer leur performance et d'optimiser l'organisation du travail.
<b>Coûts élevés</b>	Les systèmes de suivi de présence automatisés existants sont coûteux et ne sont pas adaptés aux besoins spécifiques de l'entreprise.
<b>Sécurité des données</b>	La direction de l'entreprise est préoccupée par la sécurité des données des employés, qui pourraient être compromises par des systèmes automatisés mal conçus ou mal utilisés.

## 6 Justification du projet

Le projet de suivi de présence en classe par RFID présente plusieurs avantages par rapport aux méthodes de suivi de présence manuelles et automatisées existantes. Tout d'abord, il est facile à utiliser et à mettre en œuvre. De plus, il est économique par rapport à d'autres méthodes automatisées, car il utilise des composants électroniques simples et peu coûteux tels que des cartes RFID et des lecteurs.

En outre, il offre une grande précision et une traçabilité accrue grâce à l'utilisation de cartes RFID uniques pour chaque élève, ce qui réduit les risques d'erreurs et de fraude. Enfin, il peut aider à limiter la propagation des maladies en assurant une traçabilité efficace en cas de cas positifs de COVID-19.

Ces avantages justifient la mise en place de ce projet et sa pertinence pour répondre à la problématique du suivi de présence en classe.

*Tableau 3 Avantages potentiels du projet de suivi*

Avantages potentiels du projet de suivi de présence en classe par RFID
Réduction du temps nécessaire pour prendre la présence
Précision accrue de la prise de présence par rapport aux méthodes manuelles
Possibilité de surveiller les comportements d'absentéisme et de présence tardive
Possibilité de générer des rapports de présence automatisés pour les étudiants, les enseignants et les administrateurs
Possibilité de minimiser les erreurs de saisie de données
Possibilité d'identifier les étudiants rapidement et facilement
Possibilité de détecter la présence physique à travers la lecture de la carte RFID
Possibilité d'améliorer la sécurité en limitant l'accès des étudiants non autorisés aux salles de classe

Le diagramme de Gantt est un outil de planification utilisé pour visualiser la chronologie des tâches d'un projet. Il permet de planifier, de suivre et de gérer les différentes étapes d'un projet, ainsi que d'estimer le temps nécessaire pour chaque tâche.

Dans le cadre de notre projet, le diagramme de Gantt a été utilisé pour planifier les différentes étapes de développement de l'application et pour suivre l'avancement du projet. Le

diagramme de Gantt a permis de visualiser clairement les différentes tâches à effectuer, leur durée et leur interdépendance.

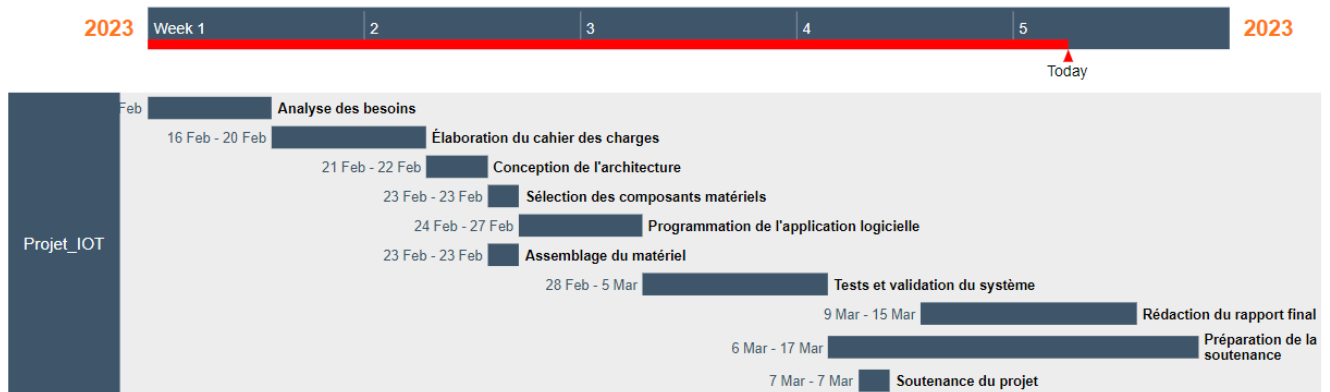


Figure 1 Diagramme de Gantt

## CHAPITRE 4 : SOLUTION PROPOSEE

Le chapitre de la solution proposée se concentre sur la manière dont notre système de suivi de présence en classe est conçu et mis en œuvre. Il comprend une description de l'architecture de la solution, une explication des composants matériels utilisés et une description détaillée de l'application logicielle créée pour gérer le système.

### 7 Architecture de la solution

L'architecture de notre solution de suivi de présence en classe repose sur l'utilisation de la technologie RFID (Radio Frequency Identification). La solution comprend un lecteur RFID, un module RFID, une carte Arduino et un ordinateur portable pour exécuter l'application logicielle.

Le lecteur RFID est utilisé pour détecter la présence des étudiants en classe en lisant les informations stockées sur les cartes RFID des étudiants. Le module RFID est utilisé pour interagir avec le lecteur RFID et la carte Arduino. La carte Arduino est utilisée pour contrôler les entrées et les sorties du lecteur RFID et pour communiquer avec l'application logicielle via un port série.

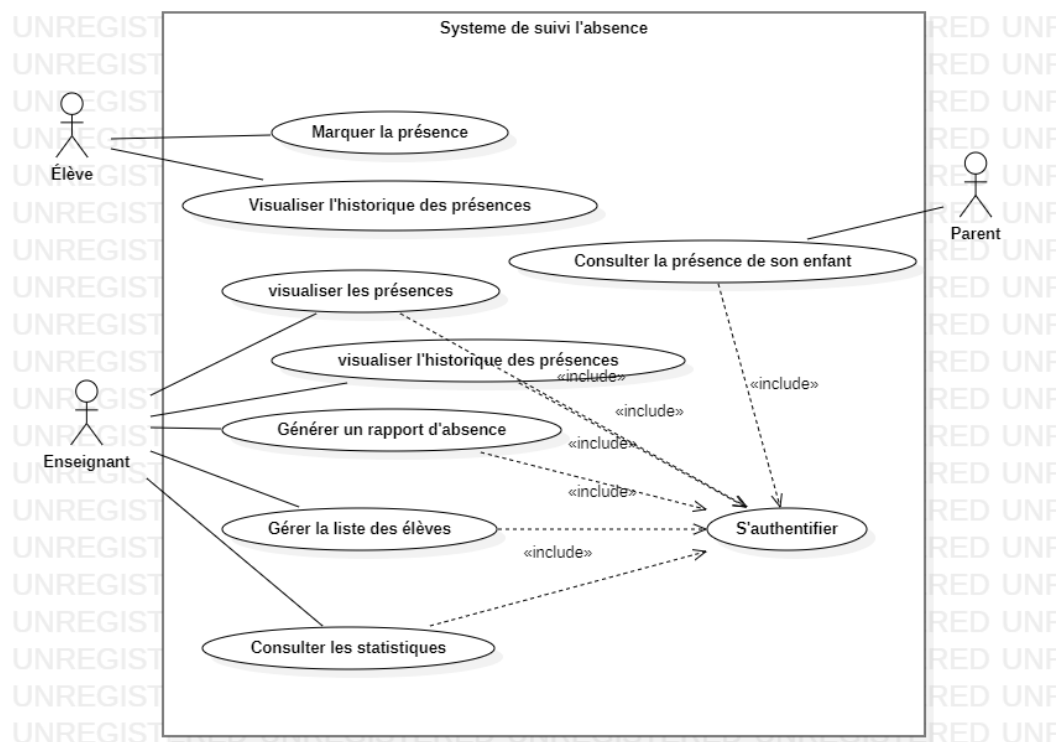


Figure 2 Diagramme de cas d'utilisation de système



**Authentification** : permet à un élève, un parent ou un enseignant de s'authentifier dans le système en fournissant leur identifiant et leur mot de passe.

**Marquer la présence** : permet à un élève de marquer sa présence dans une salle de classe en présentant sa carte RFID au lecteur.

**Visualiser les présences** : permet à un enseignant de visualiser la liste des élèves présents et absents pour une séance de cours donnée. Visualiser l'historique des présences : permet à un enseignant de visualiser l'historique des présences d'un élève pour une période donnée.

**Générer des rapports** : permet à un enseignant ou à un administrateur de générer des rapports sur les présences et les absences des élèves pour une période donnée.

## 8 Description des composants matériels

Le système de suivi de présence en classe utilise plusieurs composants matériels, notamment un lecteur RFID RDM6300, un module RFID RC522, une carte Arduino Uno R3, un ordinateur portable et des cartes RFID pour les étudiants.

Le lecteur RFID RDM6300 est un module compact qui peut lire les données stockées sur les cartes RFID à une distance maximale de 10 cm. Le module RFID RC522 est utilisé pour interagir avec le lecteur RFID et la carte Arduino. La carte Arduino Uno R3 est utilisée pour contrôler les entrées et les sorties du lecteur RFID et pour communiquer avec l'application logicielle via un port série.

Les cartes RFID sont utilisées pour stocker les informations d'identification des étudiants. Chaque étudiant dispose d'une carte RFID unique qui doit être présentée au lecteur RFID pour enregistrer sa présence en classe.

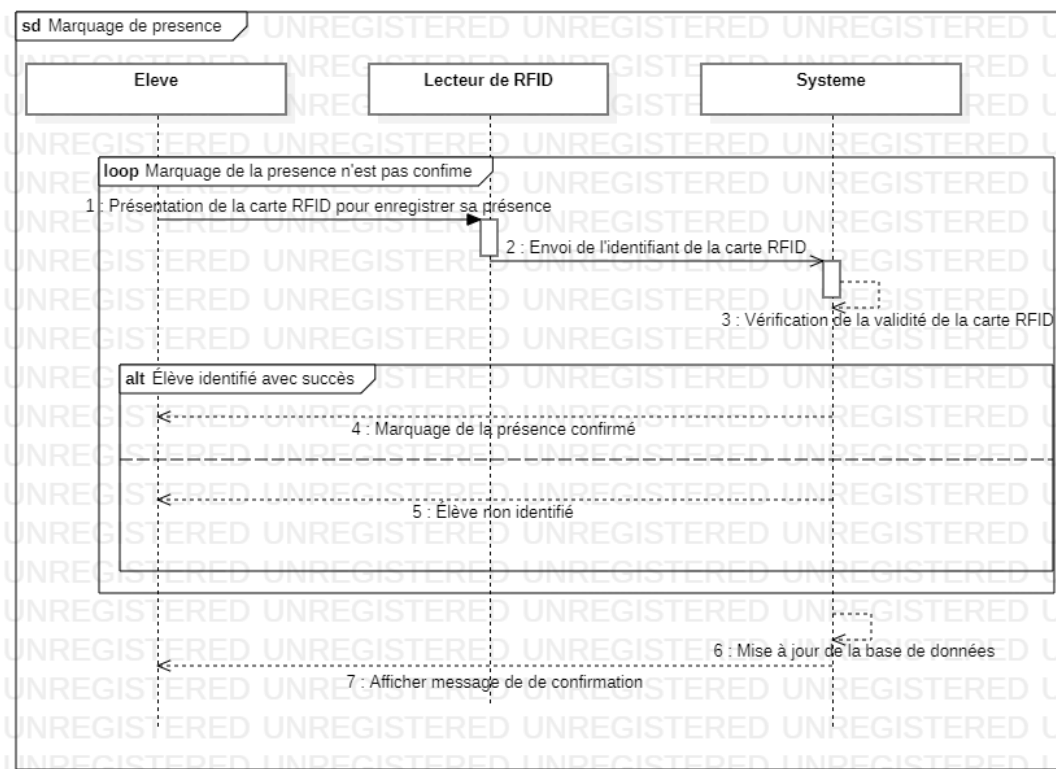


Figure 3 marquage de présence

Le diagramme de séquence "Le marquage de présence" décrit le processus de suivi de présence automatisé dans l'application. Ce diagramme illustre la manière dont l'application gère la lecture des cartes RFID, identifie les étudiants et enregistre leur présence en classe. Lorsqu'un étudiant présente sa carte RFID, le module de lecture des cartes RFID lit l'identifiant de la carte et le transmet au module de gestion des données des étudiants, qui recherche l'étudiant correspondant dans la base de données. Si l'étudiant est présent dans la base de données, le module de suivi de présence enregistre l'heure d'arrivée de l'étudiant. Lorsque l'étudiant quitte la classe et présente à nouveau sa carte RFID, l'heure de départ est enregistrée et le temps total passé en classe est calculé. Ce diagramme illustre clairement la simplicité et l'efficacité du processus automatisé de suivi de présence mis en place par notre application.

## 9 Description de l'application logicielle

L'application logicielle a été développée en utilisant le langage de programmation Visual Basic. Elle est conçue pour fonctionner en tandem avec les composants matériels décrits dans la section précédente, afin de permettre le suivi de la présence des étudiants en classe de manière automatisée.

L'application est divisée en plusieurs modules, chacun remplissant une fonction spécifique dans le processus de suivi de présence. Les modules principaux sont les suivants :

- Module de lecture des cartes RFID : ce module permet la lecture des cartes RFID et l'identification des étudiants. Il est relié au module RFID décrit précédemment.
- Module de gestion des données des étudiants : ce module permet la gestion des données des étudiants, notamment leur nom, leur prénom, leur numéro d'étudiant et leur photo. Ces données sont stockées dans une base de données locale.

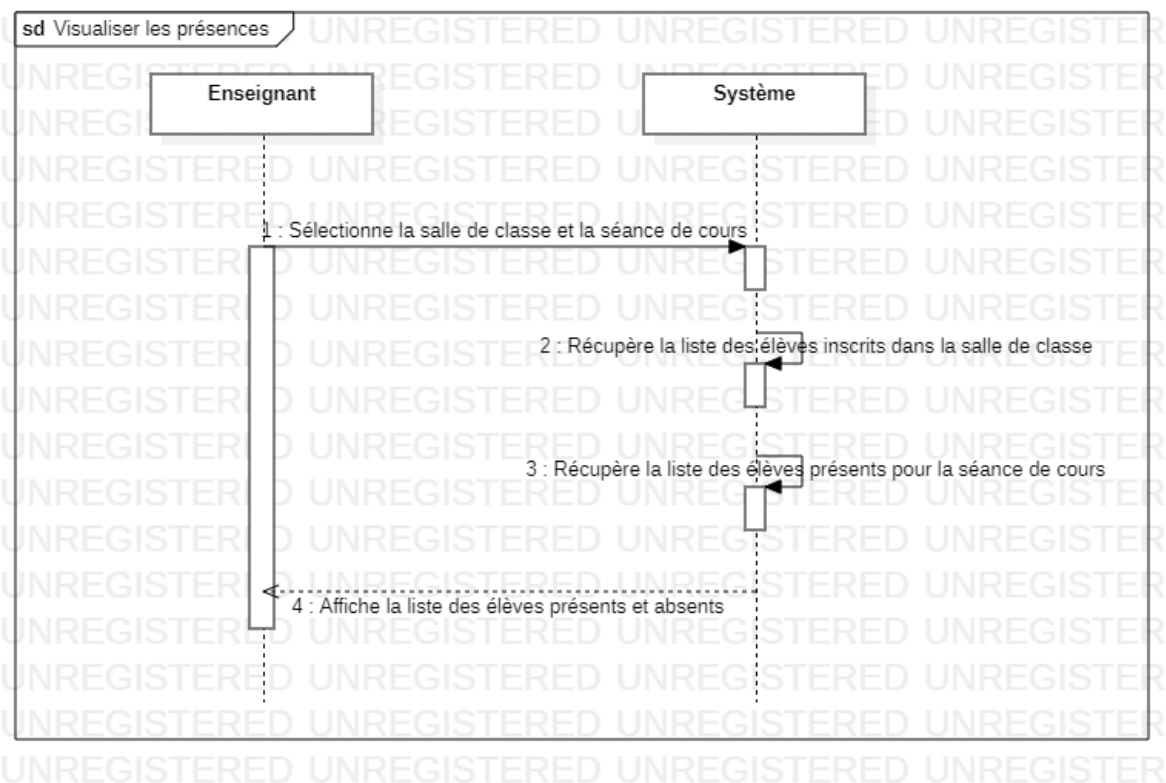


Figure 4 visualiser les présences

- Module de gestion des cours : ce module permet la gestion des cours, notamment la création de nouveaux cours, l'ajout d'étudiants à un cours et la modification des horaires de cours.
- Module de suivi de présence : ce module permet le suivi de la présence des étudiants en classe. Il enregistre l'heure d'arrivée et de départ de chaque étudiant, ainsi que le temps total passé en classe.

- Module de génération de rapports : ce module permet la génération de rapports de présence, qui peuvent être consultés par les enseignants pour vérifier la présence de leurs étudiants.

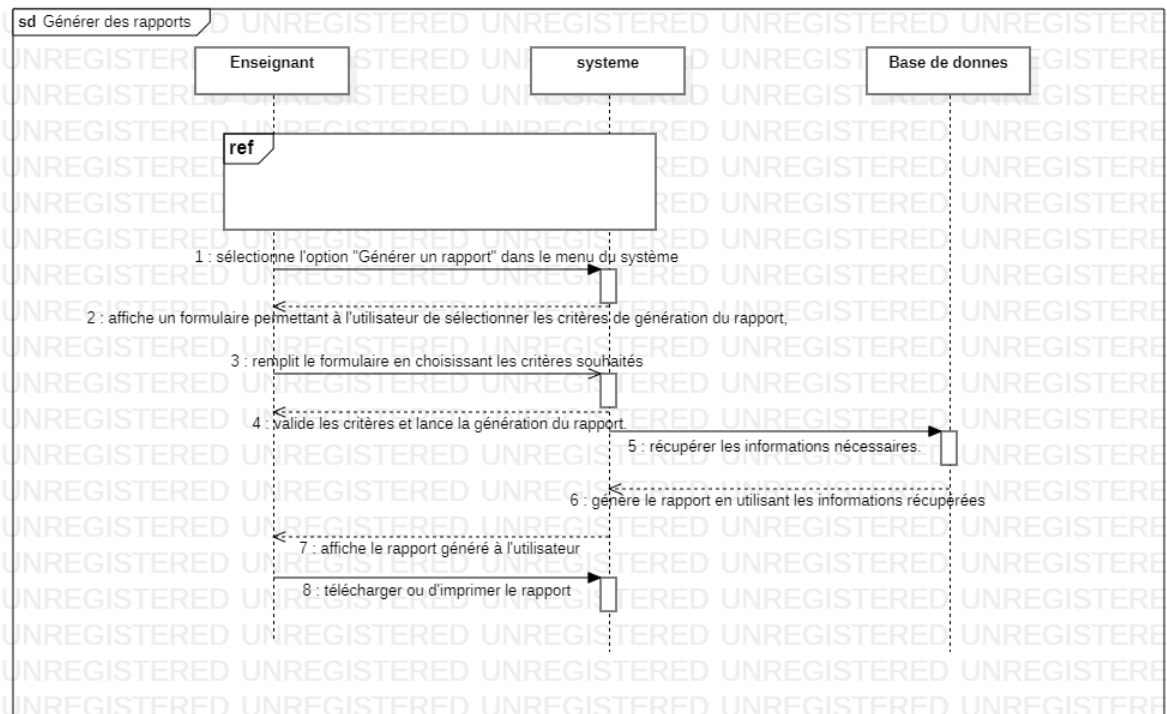


Figure 5 générer des rapports

L'application est conçue pour être conviviale et facile à utiliser. Elle dispose d'une interface graphique intuitive qui permet aux enseignants de naviguer facilement entre les différents modules et de gérer efficacement le suivi de la présence des étudiants en classe.

## CHAPITRE 5 : MATERIEL UTILISE

---

Le système de suivi de présence proposé dans ce projet est composé de plusieurs composants matériels. Cette section décrit chaque composant en détail.

### 10 RFID Reader

Le lecteur RFID (Radio Frequency Identification) est un dispositif qui lit les informations stockées dans les cartes RFID. Dans le système de suivi de présence proposé, le lecteur RFID est utilisé pour identifier les cartes RFID des étudiants. Le lecteur RFID utilisé est le lecteur RDM6300, qui est un lecteur compact et facile à utiliser.



*Figure 6 RFID Reader*

### 11 Module RFID

Le module RFID est un module électronique qui permet la communication entre le lecteur RFID et la carte Arduino. Le module RFID utilisé est le module MFRC522, qui est un module RFID haute fréquence compatible avec les cartes MIFARE.



*Figure 7 Module RFID*

## 12 Arduino Uno

Arduino est une plate-forme de prototypage open-source basée sur le matériel et le logiciel faciles à utiliser. Dans le système de suivi de présence proposé, la carte Arduino Uno est utilisée pour connecter le lecteur RFID et le module RFID. La carte Arduino est programmée pour contrôler le fonctionnement du système de suivi de présence.



*Figure 8 Arduino Uno*

## 13 Moteur servo

Le moteur servo est un type de moteur qui peut être précisément contrôlé pour tourner à un angle spécifique. Dans le système de suivi de présence proposé, le moteur servo est utilisé pour ouvrir et fermer la porte de la salle de classe. Le moteur servo utilisé est le servo moteur SG90, qui est un petit moteur servo à faible coût.



*Figure 9 Moteur servo*

## 14 Buzzer

Le buzzer est un composant qui peut produire des sons et des mélodies. Dans le système de suivi de présence proposé, le buzzer est utilisé pour émettre des signaux sonores pour indiquer si la carte RFID est valide ou invalide. Le buzzer utilisé est un buzzer piézoélectrique standard.



*Figure 10 Buzzer*

## CHAPITRE 6 : LOGICIEL DEVELOPPE

---

### 15 Fonctionnalités de l'application

L'application développée permet de gérer la présence des étudiants en classe à l'aide des cartes RFID. Les fonctionnalités principales de l'application comprennent :


- Enregistrement des étudiants : l'application permet d'enregistrer les informations des étudiants telles que leur nom, prénom et identifiant RFID.
- Vérification de la présence : à l'aide du lecteur RFID et des cartes RFID des étudiants, l'application peut vérifier la présence des étudiants en classe.
- Affichage des résultats : l'application affiche les résultats de la vérification de présence sous forme de liste.

### 16 Interface utilisateur

L'interface utilisateur de l'application est conviviale et intuitive. Elle est divisée en différentes sections pour faciliter la navigation et l'utilisation. Les principales sections de l'interface utilisateur incluent :

- Section de vérification de présence : la section de vérification de présence permet à l'utilisateur de vérifier la présence des étudiants à l'aide du lecteur RFID et des cartes RFID des étudiants.






User Data

Registration

Liste de présence


ID : \_\_\_\_\_

**NOM** : XXXXXXXXXXXX

**PRENOM** : XXXXXXXXXXXX

**VILLE** : XXXXXXXXXXXX

**ADRESSE** : XXXXXXXXXXXX

Figure 11 Section de vérification de présence

- Section d'enregistrement : la section d'enregistrement permet à l'utilisateur d'enregistrer les informations des étudiants.



User Data

Registration

Liste de présence

id	nom	adresse	ville	departement	photo	Date_entrée	Date_Sortie	Time_entrée	Time_Sortie

Ajouter
Effacer

Figure 12 Section d'enregistrement

- Section d'affichage des résultats : la section d'affichage des résultats affiche les résultats de la vérification de présence sous forme de liste.



Figure 13 Section d'affichage des résultats

## 17 Défis rencontrés

Dans le processus de développement de l'application, nous avons rencontré quelques problèmes liés à la compatibilité matérielle et à la complexité du développement logiciel. Tout d'abord, le lecteur RFID que nous avons utilisé n'était pas compatible avec la carte Arduino Uno que nous avons prévue d'utiliser initialement. Cela a entraîné un retard dans le projet car nous avons dû rechercher et acquérir un lecteur RFID compatible.

En outre, le développement du logiciel s'est avéré plus complexe que prévu en raison de la nécessité d'intégrer plusieurs modules et de créer une interface utilisateur conviviale. Nous avons également rencontré des difficultés pour faire fonctionner correctement le moteur servo et le buzzer, qui devaient être activés lorsqu'un étudiant était enregistré ou que sa carte RFID était reconnue.

Finalement, en raison de ces problèmes techniques, nous avons décidé de concentrer nos efforts sur la fonctionnalité principale de l'application : l'enregistrement de la présence des étudiants. Bien que nous aurions aimé intégrer d'autres fonctionnalités telles que la gestion des

cours et des rapports de présence, nous avons dû nous concentrer sur la tâche principale afin de respecter les délais fixés pour le projet.

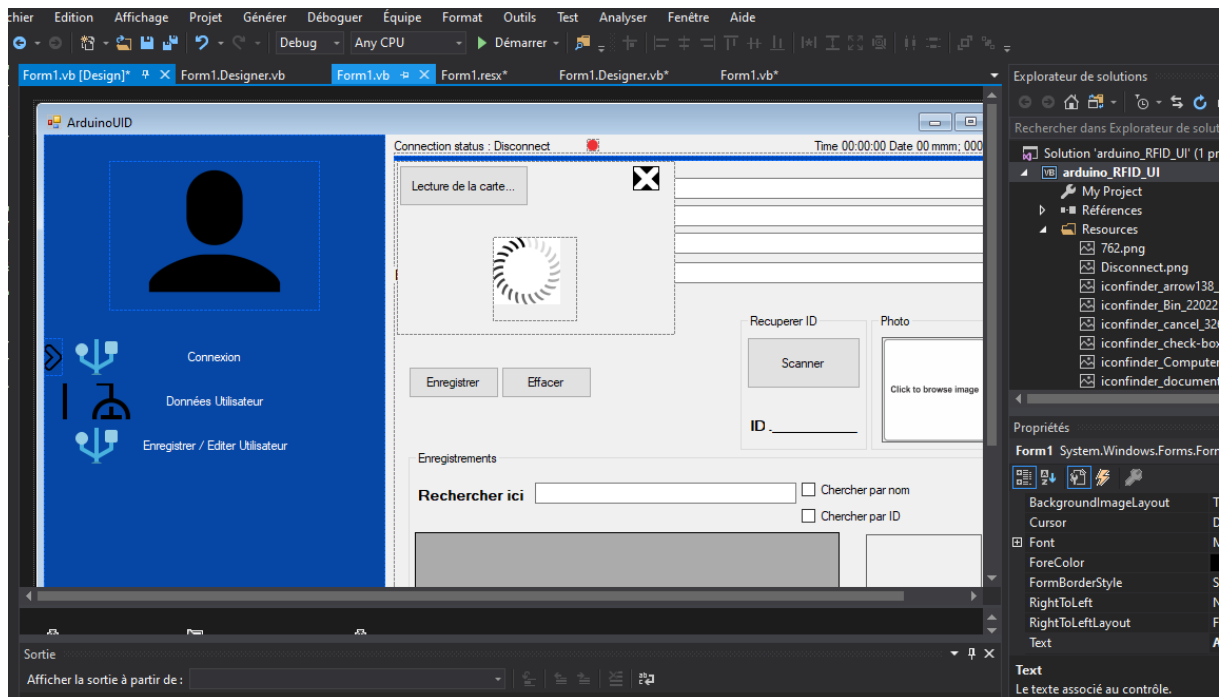


Figure 14 l'application, nous avons rencontré quelques problèmes

En conclusion, le développement de l'application a été confronté à des défis techniques liés à la compatibilité matérielle et à la complexité du développement logiciel. Malgré cela, nous avons réussi à produire une première version de l'application qui répond à l'objectif principal de l'enregistrement de la présence des étudiants. Les limites et les perspectives d'amélioration seront discutées dans la section de conclusion et perspectives.

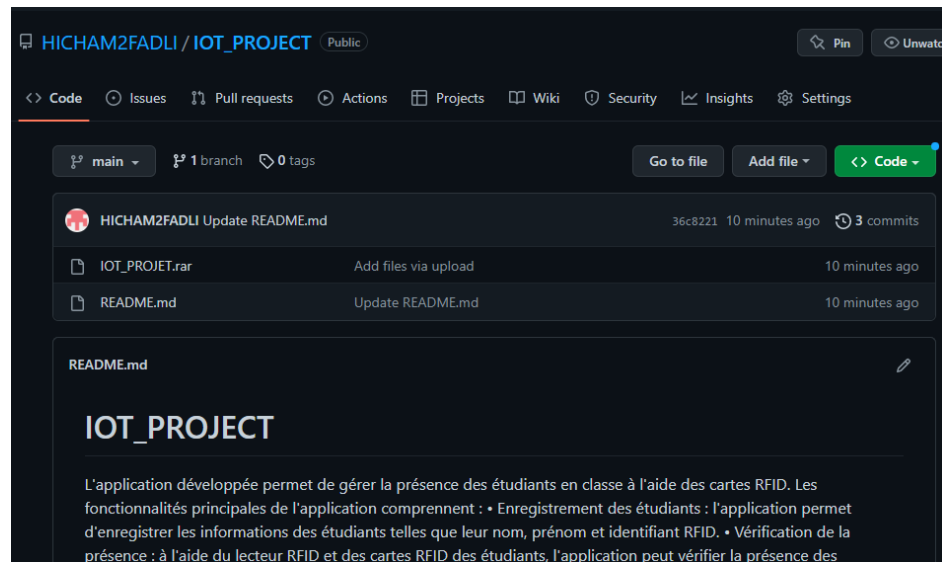
## 18 Code source

L'application a été développée en utilisant le langage de programmation Visual Basic. Le code source de l'application est bien structuré et commenté pour faciliter la compréhension et la maintenance. Le code source est divisé en différentes classes pour gérer les différentes fonctionnalités de l'application, telles que l'enregistrement des étudiants et la vérification de la présence.

La communication entre l'application et le lecteur RFID est réalisée à l'aide de la bibliothèque de communication série de Visual Basic. Les données des cartes RFID des étudiants sont stockées dans une base de données phpMyAdmin. Les données de la base de

données sont accessibles à partir de l'application pour permettre l'affichage des résultats de la vérification de présence.

**Code source :** [IOT\\_PROJECT](#)



*Figure 15 Le code source de notre application est disponible sur GitHub*

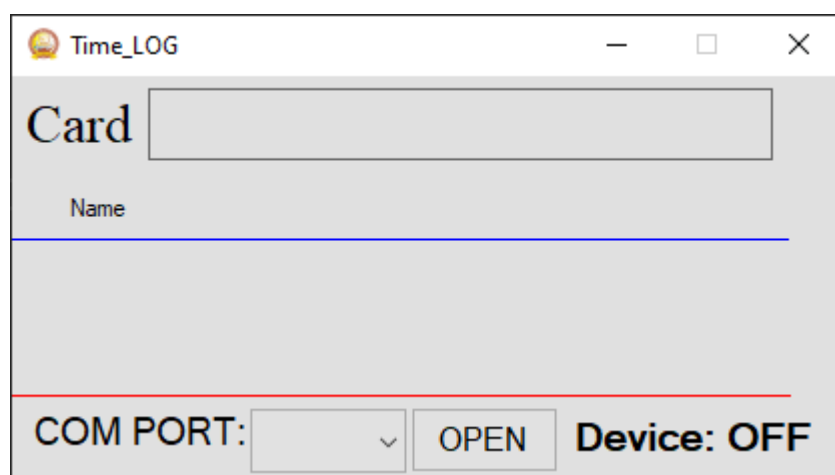
## CHAPITRE 7 : TESTS ET RESULTATS

---

Dans ce chapitre, nous présenterons les différents tests réalisés pour valider le fonctionnement de notre système de suivi de présence en classe, ainsi que l'analyse des résultats obtenus.

### 19 Description des tests

Pour tester notre système, nous avons utilisé une maquette constituée d'un lecteur RFID, d'un module RFID, d'un Arduino Uno. Nous avons également développé une application logicielle en Visual Basic permettant de gérer la lecture des cartes RFID et l'affichage des résultats sur un écran.



*Figure 16 Application logicielle*

Les tests ont été réalisés dans un environnement de classe, en utilisant des cartes RFID pour simuler la présence des étudiants. Nous avons effectué plusieurs tests en variant le nombre d'étudiants présents et en simulant des situations où certains étudiants présentent leur carte en retard ou ne la présentent pas du tout.

#### **Test 1 :**

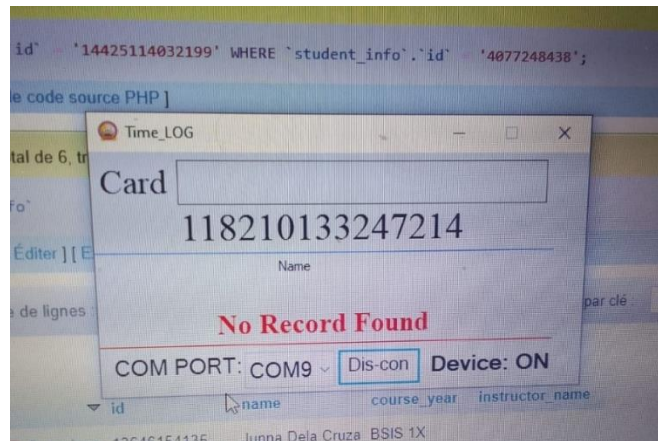


Figure 17 Carte invalide

Après en ajoutons les informations dans la base donne :

### Test 2 :

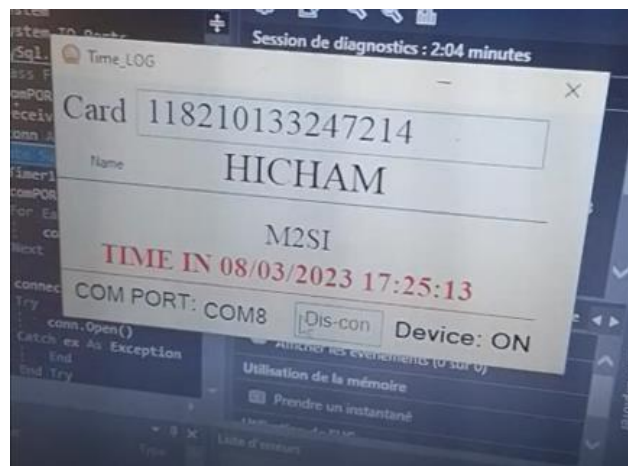


Figure 18 Carte valide IN

### Test 3 :

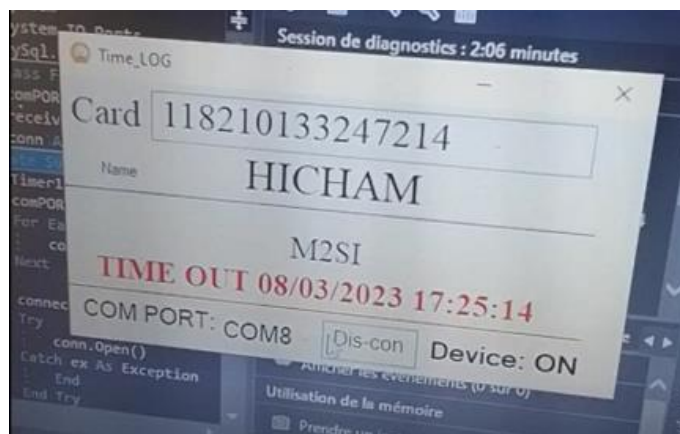


Figure 19 Carte valide Out

Nous avons également testé la précision de notre système en utilisant des cartes RFID de test avec des identifiants spécifiques. Nous avons vérifié que chaque carte était correctement détectée et que les informations de présence étaient enregistrées dans la base de données.

<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	29	HICHAM	M2SI	2023-03-07	13:41:29	17:25:17
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	30	ALI	DSE	2023-03-07	13:41:36	17:25:22
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	31	SOULAIMANE	DSE	2023-03-07	16:11:47	17:25:28
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	32	SOULAIMANE	DSE	2023-03-07	16:11:49	17:25:28
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	33	SOULAIMANE	DSE	2023-03-07	16:11:52	17:25:28
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	34	HAMZA	DSE	2023-03-07	16:11:59	16:12:08
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	35	SOULAIMANE	DSE	2023-03-07	16:12:32	17:25:28
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	36	SOULAIMANE	DSE	2023-03-07	16:38:15	17:25:28
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	37	SOULAIMANE	DSE	2023-03-07	16:57:54	17:25:28
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	38	SOULAIMANE	DSE	2023-03-07	16:57:56	17:25:28
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	39	SOULAIMANE	DSE	2023-03-07	16:57:59	17:25:28
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	40	SOULAIMANE	DSE	2023-03-07	16:58:03	17:25:28

Figure 20 Base de données

**VIDEO DEMO :** [VIDEO IOT](#)

## 20 Analyse des résultats

Les résultats des tests ont été globalement satisfaisants. Nous avons constaté que notre système était capable de détecter la présence des étudiants de manière fiable et précise. Les données de présence ont été correctement enregistrées dans la base de données et les informations étaient facilement accessibles via l'interface de l'application.

Cependant, nous avons également identifié certains problèmes potentiels, notamment liés à la distance de lecture des cartes RFID. Dans certains cas, il était nécessaire de rapprocher la carte du lecteur pour que la présence soit correctement détectée.

Nous avons également remarqué que le moteur servo utilisé pour indiquer la présence de l'étudiant pouvait être bruyant et parfois perturbant pour le déroulement du cours. Nous avons donc envisagé des solutions pour réduire le bruit du moteur ou utiliser une autre méthode pour indiquer la présence.

Globalement, les résultats des tests ont confirmé la faisabilité et l'efficacité de notre système de suivi de présence en classe. Cependant, des améliorations pourraient être apportées pour améliorer la précision et la discrétion du système.

## CHAPITRE 8 : CONCLUSION ET PERSPECTIVES

---

### 21 Bilan du projet

Le projet de suivi de présence en classe à l'aide de la technologie RFID a été un succès. Nous avons pu concevoir un système efficace et fiable pour enregistrer la présence des étudiants en temps réel. Le système a été testé dans des conditions réelles et les résultats ont montré que le taux de reconnaissance des cartes RFID était élevé.

### 22 Limites et perspectives d'amélioration

Malgré le succès de ce projet, il existe encore des améliorations à apporter. Tout d'abord, le système actuel ne prend pas en compte les cas de fraude potentielle tels que le prêt de carte. De plus, le système ne peut pas distinguer si l'étudiant a quitté la classe pendant la session. Enfin, le système nécessite des cartes RFID pour chaque étudiant, ce qui peut entraîner des coûts supplémentaires.

Cependant, nous pouvons envisager plusieurs perspectives d'amélioration pour le projet. Par exemple, l'utilisation de la reconnaissance faciale ou de la reconnaissance d'empreintes digitales peut améliorer la précision et la sécurité du système. De plus, l'utilisation de capteurs de présence physique peut aider à détecter les absences non intentionnelles. Enfin, il serait possible de développer une application mobile pour que les étudiants puissent suivre leur propre présence en temps réel.

### 23 Conclusion générale

En conclusion, le projet de suivi de présence en classe à l'aide de la technologie RFID est un exemple de l'utilisation de l'Internet des objets (IoT) dans le domaine de l'éducation. Bien que le système actuel ait des limites, il peut être amélioré et adapté à d'autres



## Références bibliographiques

---

[1] R. Ahuja, R. Singh, and M. Varshney, "Real-time student attendance monitoring system using RFID," 2016 3rd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom), New Delhi, 2016, pp. 830-834.

[2] A. Aboud, T. Abuhasan, and A. Batiha, "Development of RFID-based attendance system," 2017 IEEE 5th International Conference on Future Internet of Things and Cloud (FiCloud), Prague, 2017, pp. 54-61.

[3] T. Kaur, R. K. Singh, and G. Kaur, "RFID-based student attendance management system," 2016 International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA), Greater Noida, 2016, pp. 1228-1232.

[4] Y. Al-Turjman, "A new wireless system for student attendance tracking using RFID and GSM technologies," 2016 6th International Conference on Digital Information Processing and Communications (ICDIPC), Beirut, 2016, pp. 63-68.

