

# PROJET DE FIN D'ETUDE

*présenté à*

**L’Institut Supérieur d’Informatique à Mahdia**

*en vue de l’obtention du*

**Diplôme National de licence en :**  
**Ingénierie des Systèmes Informatiques**

**Spécialité :**  
**Système Embarqué et IOT**

*par*

**Ben Ali Khouloud**  
**Ben Hassen Ahmed**

---

**Système de transformation digital pour les écoles**

---

Soutenu le 19/06/2023, devant la commission d'examen :

Mme. Htit Zahra	Président
M. Anis Haj Said	Rapporteur
M. Aloulou Hamdi	Encadrant
M. Ilyes Tlili	Responsable Entreprise

# إِهْدَاء

إِلَى اللَّهِ، إِلَى مَنْ آمَنَنِي حِينَ مَلَأَ الْخُوفَ قَلْبِي وَ نَصَرَنِي حِينَ ضَلَّتِ الطَّرِيقُ وَ  
كَانَ لِي عُوْنَا وَ وَكِيلًا أَحْمَدَكَ رَبِّي حَتَّى تَرَضَى وَ بَعْدَ الرَّضَى

إِلَى إِمِي، قَرْةِ عَيْنِي وَ حَبِيبَةِ قَلْبِي، مَنْبِعِ الْحُبِّ وَ مَصْدِرِ الْحَنَانِ إِلَى الَّتِي رَافَقَتِنِي  
دُعَوَاتِهَا أَيْنَ مَا كُنْتُ وَ أَنَارَتِ سَبِيلِي إِلَى مَنْ آمَنَتِ بِي وَ زَادَتِنِي أَمْلَا أَشْكَرُكَ وَ إِنْ  
لَنْ تَوْفِي كَلْمَاتِ الشَّكْرِ حَقَّكَ عَلَيَا وَ أَهْدِيَكَ هَذَا النَّجَاحَ كَمَا أَهْدَيْتُنِي أَنْتَ مِنْ قَبْلِ  
أَلْوَانِ الْحَيَاةِ

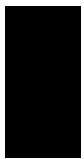
إِلَى أَبِي، أَهْدِي هَذَا النَّجَاحَ ، وَ مَا جَعَلَنِي أَصْبَرَ كُلَّ الصَّبْرِ وَ أَتَحْمَلَ كُلَّ التَّعْبِ وَ  
أَمْضَيَ فِي سَبِيلِ الْحَلْمِ دُونَ التَّرَاجُعِ أَوِ التَّرْدُدِ غَيْرِ الْلَّمْعَةِ الَّتِي أَطْمَحُ إِلَيْيَ الْوَصْلِ  
إِلَيْهَا فِي عَيْنَاهِ حِينَ يَرَى نَجَاحِي وَ تَخْرُجِي فَأَنَا مِنْ أَجْلِ تَلْكَ الْلَّمْعَةِ أَكَافِحُ وَ مِنْ  
أَجْلِهَا أَقَاوِمُ وَ لِأَجْلِهَا لَنْ أَتُوقَفَ عَنِ الْمَوَالِةِ وَ الْمَثَابِرَةِ وَ الْمَضِيِّ إِلَى الْإِمَامِ

يَعْزِزُ عَلَى الْمَرءِ أَنْ يَمْضِي فِي رَحْلَتِهِ وَحِيدًا تَائِهًا، فَتَرَاهُ يَخَافُ مَشْقَةَ الْعَبُورِ  
وَ يَسْتَوْحِشُ طَولَ الطَّرِيقِ بِفَقْدَانِهِ لِلْأَنْيَسِ، فَيَسْتَنْزِفُهُ رُوحُهُ وَ يَطْفُئُ نُورَ قَلْبِهِ  
وَ يَنْقُصُهُ أَشْوَاطًا مِنِ السَّعَادَةِ

إِلَى الَّذِي كَانَ لِي نُورًا فِي أَوْجِ عَتَمَتِي وَ يَقِينًا حِينَ تَمَكَّنَ مِنِي الشَّكُّ وَ مَسَحَ عَلَى  
قَلْبِي حِينَ تَسْلَلَ إِلَيْهِ الْيَأسِ

إِلَى الَّذِي حَرَصَ عَلَى رَسْمِ الْابْتِسَامَةِ عَلَى وَجْنَتِي وَ زَرَعَ الطَّمَئِنِيَّةَ  
فِي رُوحِي الصَّغِيرَةِ وَ كَانَ أَنْيَسِي وَ رَفِيقِي خَلَالَ رَحْلَتِي إِلَى مَنْ  
أَعْطَى دُونَ حِسَابٍ، أَهْدِيَكَ هَذَا النَّجَاحَ

خُلُودٌ بِنْ عَلَيْ



---

## DEDICACE

Chére famille, je suis extrêmement reconnaissant pour tout ce que vous avez fait et pour tout ce que vous continuez à faire pour moi. Votre soutien infaillible et votre présence constante ont été une véritable source inépuisable de motivation et de détermination pour moi, je vous suis infiniment reconnaissant de faire partie de ma vie.

Chers amis, Je souhaite exprimer ma profonde gratitude pour votre précieuse présence dans ma vie. Votre amitié sincère et votre soutien inconditionnel ont été des éléments fondamentaux qui ont enrichi mon chemin de vie de manière significative

**Ahmed Ben Hassen**

# **REMERCIEMENT**

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers toutes les personnes qui ont joué un rôle essentiel dans la réalisation de ce projet. Leur présence, leur soutien inconditionnel, leur disponibilité et leurs précieux conseils ont été une source inépuisable de motivation et de courage pour nous.

Nous souhaitons tout particulièrement remercier **Mr.Hamdi Aloulou** notre encadrant, pour son incroyable aide et ses conseils éclairés tout au long de ce projet. Son expertise, son temps précieux et les informations précieuses qu'elle/il nous a fournies avec bienveillance ont grandement contribué à l'élaboration de notre travail.

Nous souhaitons également exprimer notre sincère reconnaissance envers les membres du jury, qui ont généreusement accepté de consacrer leur temps et d'assister à la soutenance de notre projet. Leurs précieux commentaires et leur évaluation objective ont été d'une importance capitale pour notre progression.

# ■ TABLE DES MATIÈRES

<b>LISTE DES FIGURES</b>	<b>x</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b>	<b>xi</b>
<b>LISTE DES ABRÉVIATIONS</b>	<b>xii</b>
<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE</b>	<b>xiii</b>
<b>1 Cadre général de projet</b>	<b>2</b>
1.1 Introduction . . . . .	3
1.2 Présentation de l'organisme d'accueil . . . . .	3
1.3 Cadre et contexte du sujet . . . . .	4
1.3.1 Cadre du projet . . . . .	4
1.3.2 Présentation du sujet . . . . .	4
1.3.3 Étude de l'existant . . . . .	4
1.3.4 Solution proposée . . . . .	6
1.3.5 Objectifs . . . . .	6
1.4 La méthodologie du projet . . . . .	7
1.5 Langage de modélisation . . . . .	8
1.6 Conclusion . . . . .	8
<b>2 Planifications et spécifications des besoins</b>	<b>9</b>
2.1 INTRODUCTION . . . . .	10
2.2 Analyse et spécification des besoins . . . . .	10
2.2.1 Identifications des acteurs . . . . .	10
2.2.2 Les besoins fonctionnels . . . . .	11
2.2.3 Les besoins non fonctionnels . . . . .	12
2.3 Pilotage de projet avec SCRUM . . . . .	12
2.3.1 Équipe et rôles . . . . .	12
2.3.2 Le Backlog du produit . . . . .	13

## TABLE DES MATIÈRES

---

2.3.3	Diagramme de cas d'utilisation global . . . . .	14
2.3.4	Planification des sprints . . . . .	15
2.4	Environnement de travail . . . . .	16
2.4.1	Environnement matériel . . . . .	16
2.4.2	Environnements logiciels . . . . .	16
2.4.3	Technologies et langages utilisées . . . . .	17
2.5	Architecture de l'application . . . . .	19
2.5.1	Architecture physique . . . . .	19
2.5.2	Architecture logique . . . . .	20
2.6	Conclusion . . . . .	20
<b>3</b>	<b>Sprint 0 : Systèmes de contrôle</b>	<b>21</b>
3.1	Backlog du sprint 1 . . . . .	22
3.2	Outil d'implémentation matérielle et technologies associées . . . . .	22
3.2.1	Outil d'implémentation matérielle . . . . .	23
3.2.2	Technologies associées . . . . .	26
3.3	Implémentation des systems . . . . .	28
3.3.1	Système de prise de présence des élèves et des professeurs . . . . .	28
3.3.1.1	Fonctionnement du système . . . . .	28
3.3.1.2	Architecture matérielle du système . . . . .	28
3.3.1.3	Architecture fonctionnelle du système . . . . .	29
3.3.2	Système de contrôle d'accès . . . . .	30
3.3.2.1	Fonctionnement du système . . . . .	30
3.3.2.2	Architecture matérielle du système . . . . .	30
3.3.2.3	Architecture fonctionnelle du système . . . . .	31
3.4	Tests et validation du système . . . . .	32
3.4.1	Systeme de présence . . . . .	32
3.4.2	Système du controle d'accès . . . . .	33
3.5	Conclusion . . . . .	35
<b>4</b>	<b>Sprint 1 : Espace directeur</b>	<b>36</b>
4.1	INTRODUCTION . . . . .	37
4.2	Backlog du sprint 2 . . . . .	37
4.3	Spécifications fonctionnelles . . . . .	38
4.3.1	Diagramme des cas d'utilisation du sprint 2 . . . . .	38
4.3.2	Description textuelle . . . . .	38

## TABLE DES MATIÈRES

---

4.4	Diagramme de classes global . . . . .	42
4.5	Conception . . . . .	43
4.6	Réalisation . . . . .	47
4.7	conclusion . . . . .	55
<b>5</b>	<b>Sprint 3 : Espace Professeur</b>	<b>56</b>
5.1	INTRODUCTION . . . . .	57
5.2	Backlog du sprint 3 . . . . .	57
5.3	Spécifications fonctionnelles . . . . .	58
5.3.1	Diagramme des cas d'utilisation du sprint 3 . . . . .	58
5.3.2	Description textuelle . . . . .	58
5.4	Diagramme de classes sprint 3 . . . . .	61
5.5	Conception . . . . .	61
5.6	Réalisation . . . . .	64
5.7	conclusion . . . . .	70
<b>6</b>	<b>Sprint 4 : Systèmes de supervision</b>	<b>71</b>
6.1	Backlog du sprint 4 . . . . .	72
6.2	Systeme d'incendie . . . . .	72
6.2.1	Outil d'implémentation matérielle et technologies associées . . . . .	72
6.2.1.1	Outil d'implémentation matérielle . . . . .	73
6.2.1.2	Technologies associées . . . . .	74
6.2.2	Implémentation des systems . . . . .	75
6.2.2.1	Fonctionnement du système . . . . .	75
6.2.2.2	Architecture matérielle du système . . . . .	75
6.2.2.3	Architecture fonctionnelle du système . . . . .	76
6.3	Tests et validation du système . . . . .	77
6.4	systeme de detection de Confrontation physique . . . . .	78
6.4.1	Introduction à l'IA et ses sous-domaines . . . . .	78
6.4.2	Classification et tri d'objets avec YOLO . . . . .	79
6.4.2.1	Étiquetage des données . . . . .	79
6.4.2.2	L'entraînement du modèle sur Google Colab . . . . .	82
6.5	Implementation . . . . .	84
6.5.1	Architecture matérielle du système . . . . .	85
6.5.2	Architecture fonctionnelle du système . . . . .	85
6.6	Test et Validation . . . . .	86

## TABLE DES MATIÈRES

---

6.6.1	Système du détection d'incendie . . . . .	86
6.6.2	Détection de Confrontation physisue . . . . .	87
6.7	Conclusion . . . . .	89
<b>Conclusion</b>		<b>90</b>

# **LISTE DES FIGURES**

---

1.1	Logo QuetraTech . . . . .	3
1.2	scrum . . . . .	7
1.3	Logo UML . . . . .	8
2.1	diagramme de cas dutilisation globale . . . . .	15
2.2	VSCode . . . . .	16
2.3	android Studio . . . . .	17
2.4	Aruini IDE Logo . . . . .	17
2.5	Xampp . . . . .	18
2.6	JAVA Logo . . . . .	18
2.7	MySQL Logo . . . . .	18
2.8	architecture Physique . . . . .	19
3.1	Esp8266 . . . . .	23
3.2	RFID RC522 . . . . .	23
3.3	Carte RFID . . . . .	24
3.4	Tag RFID . . . . .	24
3.5	Serrure électrique . . . . .	25
3.6	LED . . . . .	25
3.7	Buzzer . . . . .	26
3.8	Node Red . . . . .	26
3.9	Mosquitto . . . . .	27
3.10	MQTT . . . . .	27
3.11	Architecture matrielle Presence . . . . .	29
3.12	architecture fonctionnelle Presence . . . . .	29
3.13	Architecture matrielle Controle Acces . . . . .	31
3.14	architecture fonctionnelle Controle Acces . . . . .	31
3.15	presence autoris . . . . .	32
3.16	presence non autoris . . . . .	32

## **LISTE DES FIGURES**

---

3.17 presence donnees MySQL . . . . .	33
3.20 control acces NodeRed . . . . .	33
3.18 acces autoriser . . . . .	34
3.19 accese non autoriser . . . . .	34
3.21 control acces MySQL . . . . .	35
4.1 Diagramme des cas d'utilisation global Professeur . . . . .	38
4.2 Diagramme de classes global Professeur . . . . .	42
4.3 Diagramme de séquence S'authentifier . . . . .	43
4.4 Diagramme de séquence consulter Les Niveaux . . . . .	44
4.5 Diagramme de séquence consulter la présence des professeurs . . . . .	44
4.6 Diagramme de séquence consulter la présence des élèves . . . . .	45
4.7 Diagramme de séquence consulter consulter l'historique d'accès aux salles . . . . .	45
4.8 Diagramme de séquence Ajout Avis . . . . .	46
4.9 Diagramme de séquence consulter les Avis et les notifications . . . . .	46
4.10 LogIn Admin vide . . . . .	47
4.11 LogIn admin avec données . . . . .	47
4.12 Main Espace Admin . . . . .	48
4.13 niveaux des classe espace admin . . . . .	49
4.14 les classes espace admin . . . . .	49
4.15 Liste Classe . . . . .	50
4.16 Presence professeurs . . . . .	51
4.17 Tous Classes espace admin . . . . .	52
4.18 Les séances de cours espace admin . . . . .	52
4.19 Liste Presence Eleve . . . . .	53
4.20 Salles Par Etage . . . . .	54
4.21 Salle d'étage . . . . .	54
4.22 Historique Accès . . . . .	55
5.1 Diagramme des cas d'utilisation global Professeur . . . . .	58
5.2 Diagramme de classes global Professeur . . . . .	61
5.3 Diagramme de séquence S'authentifier . . . . .	62
5.4 Diagramme de séquence Consulter son emploi du temps . . . . .	62
5.5 Diagramme de séquence Consulter la présence des élèves . . . . .	63
5.6 Diagramme de séquence Consulter son historique de présences . . . . .	63
5.7 Diagramme de séquence consulter les Avis et les notifications . . . . .	64
5.8 LogIn professeur vide . . . . .	65

## **LISTE DES FIGURES**

---

5.9 LogIn professeur avec données . . . . .	65
5.10 Main professeur . . . . .	66
5.11 Presence Eleves . . . . .	67
5.12 Liste Presence Professeur . . . . .	68
5.13 emploi de temps . . . . .	69
5.14 Liste des seance . . . . .	70
6.1 partition données . . . . .	73
6.2 Capteur DHT11 . . . . .	74
6.3 Capteur Gaz . . . . .	74
6.4 Architecture matérielle Detection Incendie . . . . .	75
6.5 architecture fonctionnelle Detection Incendie . . . . .	76
6.6 circuit Detection Incendie . . . . .	77
6.7 NodeRed Detection Incendie . . . . .	77
6.8 annotation de jeu des données . . . . .	80
6.9 Generetion d données . . . . .	80
6.10 Generetion données . . . . .	81
6.11 Export données . . . . .	82
6.12 Clone yolov5 . . . . .	83
6.13 preparation dataset . . . . .	83
6.14 entrainer modèle . . . . .	84
6.15 processus entrainement . . . . .	84
6.16 architecture matérielle Detection Incendie . . . . .	85
6.17 architecture fonctionnelle Detection Incendie . . . . .	85
6.18 circuit Detection Incendie . . . . .	86
6.19 detection incendie NodeRed . . . . .	86
6.20 detection incendie MySQL . . . . .	87
6.21 detection confrontation physique . . . . .	88
6.22 mail recu par le systeme de confrontation . . . . .	88

# Liste des tableaux

2.1	Equipe Scrum . . . . .	13
2.2	Le Backlog du produit . . . . .	14
2.3	spécifications techniques du pc . . . . .	16



---

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

**MQTT** Message Queuing Telemetry Transport

**JSON** JavaScript Object Notation

**HTTP** Hypertext Transfer Protocol

**UML** Unified Modeling Language

**SCRUM** Systematic Customer Resolution Unraveling Meeting

# INTRODUCTION GÉNÉRALE

Avec les années, homme a pris habitude à améliorer et à innover les technologies qui ont révolutionné le monde dans lequel nous vivons. lInternet des objets (IOT) est une de ces innovations qui rend possible la connexion objets physiques à Internet. Grâce à cette connectivité, ils peuvent échanger des données et être contrôlés à distance. Cette technique est basée sur des capteurs qui collectent des informations sur leur environnement et les transmettent à des dispositifs de traitement capables de les analyser et de les utiliser pour prendre des décisions en temps réel. Cette technologie en plein essor révolutionne de nombreux domaines, notamment la santé, la logistique, agriculture, industrie, énergie, et la sécurité, y compris éducation, où il peut permettre autonomisation de espace de école. Le rôle majeur d'IOT est la connectivité des objets et leur contrôle à distance. Cette connectivité est un élément clé de la digitalisation, un processus en cours qui vise à transformer les sociétés en les reliant davantage à la technologie, pour cela les écoles peuvent être spécifiées ici afin de les rendre digitale, automatiser et améliorer considérablement la sécurité et la gestion des ressources scolaires. Dans ce cadre que se situe notre projet de fin d'études intitulé « Smart School : Un système de transformation digital pour les écoles ». Ce projet a pour objectif de développer un système qui va rendre les écoles digitales, Ce système est composé une centrale de contrôle sans fil du plusieurs capteur/actionneur connecter, et commander par une application mobile. Le projet sera décrit en six chapitres qui détailleront chacune des phases distinctes.

- Chapitre I : présente le cadre général du projet et la méthodologie de travail choisie. Il donne un aperçu général de l'organisation hôte et une étude des solutions existantes.

- Chapitre II : planification et spécifications des besoins.
- Chapitre III : présente le premier sprint qui représente notre système de contrôle.

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

- Chapitre IV : présente le deuxième sprint, Espace du directeur.
- Chapitre V : présente le troisième sprint, Espace du professeur.
- Chapitre VI : présente le dernier sprint, Systèmes de supervision.

---

# Cadre général de projet

## Sommaire

---

1.1	Introduction	3
1.2	Présentation de l'organisme d'accueil	3
1.3	Cadre et contexte du sujet	4
1.3.1	Cadre du projet	4
1.3.2	Présentation du sujet	4
1.3.3	Étude de l'existant	4
1.3.4	Solution proposée	6
1.3.5	Objectifs	6
1.4	La méthodologie du projet	7
1.5	Langage de modélisation	8
1.6	Conclusion	8

---

## 1.1 Introduction

Le chapitre qui suit est dédié à la présentation du contexte général de notre projet. Nous avons intitulé ‘Cadre Général’ . Dans un premier temps, nous décrirons l organisme accueil, puis nous étudierons les solutions existantes. Enfin, nous présenterons notre solution pour remédier aux problèmes existants et expliquerons la méthodologie que nous avons choisie pour mener à bien notre projet ainsi que la langage de modélisation.

## 1.2 Présentation de l'organisme d'accueil

Notre stage de fin d'étude a été effectué dans la StartUp QuetraTech cet StartUp possède une expertise en conception et développement full-stack, en se spécialisant dans les applications web complexes, les sites de commerce électronique, les applications mobiles, les solutions IoT et le branding.



**FIGURE 1.1 – Logo QuetraTech**

## 1.3 Cadre et contexte du sujet

### 1.3.1 Cadre du projet

L'objectif de ce projet est l'obtention du diplôme de fin d'études en Licence Ingénierie des Systèmes Informatiques avec une spécialité en systèmes embarqués et IoT. Dans le cadre de ce projet, nous développons un système IoT géré via une application mobile dédiée visant à numériser les écoles.

### 1.3.2 Présentation du sujet

Notre projet vise à résoudre les lacunes des écoles traditionnelles en développant des outils qui les rendront plus performantes et accessibles tant pour les élèves que pour les professeurs. Actuellement, l'absence d'un système de sécurité efficace et l'utilisation de méthodes de prise de présence traditionnelles contribuent à cette problématique. Ainsi, notre projet se concentre sur la conception et la mise en œuvre d'un système de transformation digitale dédié aux écoles. En utilisant les dernières technologies, nous cherchons à créer un environnement d'apprentissage plus moderne, sécurisé et efficace pour tous les acteurs impliqués dans le processus éducatif.

### 1.3.3 Étude de l'existant

#### Description de l'existant :

- Une application appelée "OneCard by ACS" a été développée pour faciliter la gestion des accès aux bâtiments et aux salles en utilisant des cartes RFID. Cette solution est spécialement conçue pour les écoles et les universités.
- "ClassDojo" est une application éducative permettant aux enseignants de prendre les présences des élèves de manière numérique et automatisée. Elle offre une alternative pratique à l'appel traditionnel en classe.

- "Ring Floodlight Cam" est une caméra de surveillance extérieure qui utilise la technologie de détection de mouvement pour envoyer des alertes en cas d'activités suspectes. Cela permet de renforcer la sécurité des environs d'une école.
- "Siemens Desigo Fire Safety" est un système complet de détection d'incendie qui intègre des détecteurs de fumée, des alarmes et des dispositifs de suppression d'incendie. Il vise à détecter rapidement les incendies et à réagir efficacement en cas d'urgence.
- "EduLink" est une application mobile qui permet aux utilisateurs tels que les parents, les élèves et les enseignants d'accéder facilement aux informations scolaires. Elle offre un accès pratique aux notes, aux absences et aux devoirs, favorisant ainsi la communication entre tous les acteurs de l'éducation.
- "SchoolPass" est une application web qui propose aux étudiants un moyen sécurisé et pratique de se connecter à l'école en utilisant leur carte d'identité. Elle permet également de gérer la présence des élèves et d'accéder aux salles de classe de manière efficace.

### **Critique de l'existant :**

En général, les écoles traditionnelles fonctionnent selon des méthodes d'enseignement classiques qui peuvent présenter certaines limitations. La prise de présence, par exemple, est souvent effectuée à l'aide d'un simple cahier, ce qui peut entraîner des erreurs et des pertes de temps. De même, l'accès des professeurs aux salles de classe peut être entravé par la recherche incessante des clés correspondantes, ce qui nuit à leur efficacité et à la qualité de leur enseignement. Cependant, l'introduction de numérisation dans les écoles peut grandement faciliter de nombreuses tâches et améliorer la qualité globale de l'enseignement.

Des systèmes de gestion numérique de la présence peuvent être mis en place, éliminant ainsi

## **CADRE GÉNÉRAL DE PROJET**

---

les erreurs et les retards liés à la méthode traditionnelle. De plus, en utilisant des dispositifs technologiques tels que les cartes d'accès électroniques, les professeurs peuvent facilement accéder aux salles de classe, ce qui leur permet de gagner du temps et de se concentrer davantage sur l'enseignement lui-même.

L'intégration de la technologie dans les écoles offre ainsi de multiples avantages, contribuant à l'amélioration de la qualité de l'enseignement et de l'expérience des élèves.

Ensuite, il est indéniable que les applications existantes, telles que EduLink et SchoolPass, ont apporté des améliorations significatives aux écoles. Cependant, ces applications se concentrent sur des tâches spécifiques et indépendantes les unes des autres, sans offrir une solution complète pour répondre aux besoins de sécurité et de gestion des établissements scolaires.

C'est là où une nouvelle application pourrait intervenir pour combler ce vide. En combinant la sécurité des élèves avec le contrôle d'accès et la présence des élèves et des professeurs via une carte, cette nouvelle application offrirait une solution intégrée et complète pour les écoles.

### **1.3.4 Solution proposée**

Pour répondre aux besoins de sécurité et de gestion de L'école, une application intégrant plusieurs fonctionnalités peut être développée. L'application offre un contrôle d'accès basé sur des cartes RFID pour les salles de classe, facilite la gestion de la présence des élèves et des professeurs. Elle permet également la mise en place d'un système d'alerte en temps réel en cas d'incendie ou une confrontation physique entre les élèves. En combinant toutes ces fonctionnalités en une seule application, l'école peut assurer la sécurité de ses élèves et de ses enseignants tout en améliorant l'efficacité de la gestion de l'école.

### **1.3.5 Objectifs**

Pour obtenir nos besoins, il faut bien fixer nos objectifs à réaliser. Notre projet a pour objectifs de :

## CADRE GÉNÉRAL DE PROJET

- Sécuriser et protéger les élèves contre les dangers auxquels ils peuvent être exposés, notamment les confrontations entre eux.
- Améliorer la façon dont les enseignants gèrent la présence des élèves en classe.
- Faciliter l'accès des enseignants aux salles de classe.
- Rendre l'école plus sécurisée contre les incendies.

En conclusion, ces quatre objectifs sont essentiels pour améliorer la sécurité et la qualité de l'enseignement dans les écoles. Ils permettent de créer un environnement d'apprentissage plus propice et serein, offrent des conditions de travail optimales aux enseignants, et protègent la vie et les biens de chacun. Tous ces objectifs sont complémentaires et doivent être mis en place ensemble pour créer un environnement éducatif sûr et efficace.

## 1.4 La méthodologie du projet

Dans cette section, nous allons présenter la méthodologie sélectionnée pour mettre en place un plan de travail organisé et structuré. Nous avons opté pour la méthode Agile (Scrum), qui offre la flexibilité nécessaire pour effectuer des modifications régulières. Scrum met l'accent sur la communication commune entre l'équipe et la direction, et implique plusieurs événements tels que la réunion de planification de sprint, le daily scrum, la revue de sprint et la rétrospective de sprint.

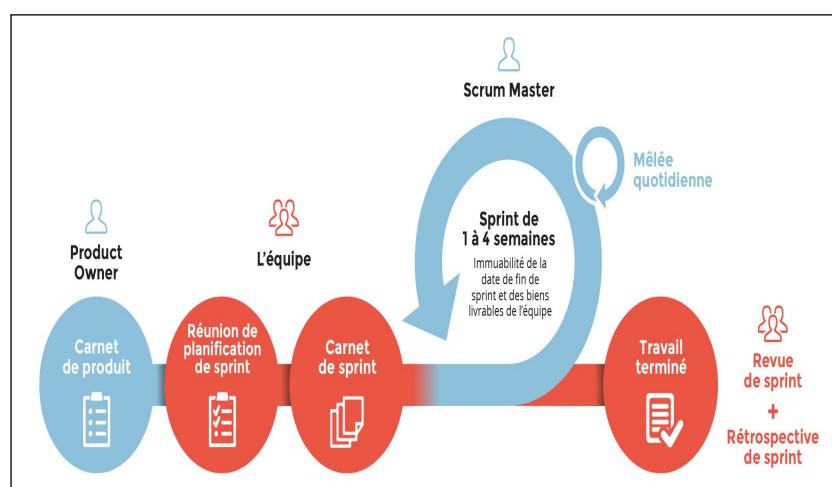


FIGURE 1.2 – scrum

## 1.5 Langage de modélisation

UML, acronyme de "Unified Modeling Language" en anglais et de "Langage de Modélisation Unifié" en français, est un langage visuel largement utilisé dans le domaine du développement logiciel. Ce langage de modélisation facilite la communication et la compréhension au sein de l'équipe de travail grâce à sa représentation graphique de la structure et du comportement des systèmes.

Il a été introduit pour la première fois en 1997 et est aujourd'hui largement adopté dans l'industrie du développement logiciel.



FIGURE 1.3 – Logo UML

## 1.6 Conclusion

Ce chapitre a pour objectif de fournir un aperçu du contexte général et de l'institution qui accueille le projet. Dans le prochain chapitre, nous allons procéder à une recherche préliminaire afin de déterminer les exigences du projet et de présenter les concepts et techniques nécessaires.

# Planifications et spécifications des besoins

## Sommaire

---

<b>2.1 INTRODUCTION . . . . .</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Analyse et spécification des besoins . . . . .</b>	<b>10</b>
2.2.1 Identifications des acteurs . . . . .	10
2.2.2 Les besoins fonctionnels . . . . .	11
2.2.3 Les besoins non fonctionnels . . . . .	12
<b>2.3 Pilotage de projet avec SCRUM . . . . .</b>	<b>12</b>
2.3.1 Équipe et rôles . . . . .	12
2.3.2 Le Backlog du produit . . . . .	13
2.3.3 Diagramme de cas d'utilisation global . . . . .	14
2.3.4 Planification des sprints . . . . .	15
<b>2.4 Environnement de travail . . . . .</b>	<b>16</b>
2.4.1 Environnement matériel . . . . .	16
2.4.2 Environnements logiciels . . . . .	16
2.4.3 Technologies et langages utilisées . . . . .	17
<b>2.5 Architecture de l'application . . . . .</b>	<b>19</b>
2.5.1 Architecture physique . . . . .	19
2.5.2 Architecture logique . . . . .	20
<b>2.6 Conclusion . . . . .</b>	<b>20</b>

---

## 2.1 INTRODUCTION

Ce chapitre introduit le sprint zéro qui représente la première étape de la réalisation de notre projet. Tout d'abord, nous identifions les acteurs impliqués dans notre application. Ensuite, nous énumérons les besoins fonctionnels et non fonctionnels de notre système, en détaillant le travail selon la méthodologie choisie dans le chapitre précédent. Enfin, nous donnons un bref aperçu des outils de base, technologies et langages de programmation utilisés pour configurer l'environnement de travail.

## 2.2 Analyse et spécification des besoins

### 2.2.1 Identifications des acteurs

Un acteur est généralement assigné à un rôle spécifique et interagit directement avec le système, notre projet contient 2 acteurs .

**Le directeur :** est le responsable de la supervision et du suivi des niveaux, des classes, des listes de présence des élèves et des professeurs, ainsi que du contrôle d'accès aux salles de classe et il reçoit des emails en cas d'incendie ou de détection de confrontation physique.

**Le professeur :** accéder à son emploi du temps, aux listes de présence de ses élèves et à sa propre liste de présence.

L'objectif est d'obtenir une compréhension approfondie des exigences du projet. Cela nécessite l'identification et la documentation des besoins fonctionnels et non fonctionnels, incluant les attentes en termes de fonctionnalités ainsi que les contraintes à prendre en compte. Cette étape vise à clarifier les attentes des parties prenantes et à établir une base solide pour le développement et la réalisation du projet.

### 2.2.2 Les besoins fonctionnels

On a :

#### Le directeur

- Authentifié : le directeur peut s'authentifier par un “nom d'utilisateur” et un mot de passe.
- Consulter les niveaux et les classes : le directeur peut voir tous les niveaux et toutes les classes de l'école.
- Consulter les listes de présence des classes : le directeur peut voir les listes des presences chaque classes .
- Consulter Les listes de présence des professeurs : le directeur peut voir les listes des presences de tout les professeurs .
- Consulter le contrôle d'accès aux salles de classe : le directeur peut voir quelles professeurs sont autoriser a acceder a les salles , et peut voir le historique d'accès aux chaques salle .
- Consulter le historique d'accès aux salles de classe : le directeur peut voir le historique d'accès aux chaques salle .
- Recevoir un email en cas d'incendie déclenché.
- Recevoir un email en cas de détection d'une confrontation physique.
- Consultation une discussion en chat : le directeur a la possibilité d'envoyer des messages et d'accéder à l'ensemble des messages échangés par les autres professeurs.

#### Le professeur

- Authentifié :le professeur peut s'authentifier par un “nom d'utilisateur” et un mot de passe.
- Consulter l'emploi du temps : chaque professeur peut voir son propre emploi du temps.
- Consulter les listes de présence de ces élèves : chaque professeur peut voir les listes des presences des élèves pendant la période où il enseigne.
- Consulter la liste de son propre présence : chaque professeur peut voir ses propres listes de presence.
- Consultation une discussion en chat : le professeur a la possibilité d'envoyer des messages et d'accéder à l'ensemble des messages échangés par les autres professeurs. et le directeurs .

### 2.2.3 Les besoins non fonctionnels

Les critères suivants doivent être pris en compte pour répondre aux exigences de notre application :

- Fiabilité : l'application doit fonctionner correctement et sans contenir de bugs. Et en cas de perturbation, le système doit garantir sa disponibilité et sa capacité de récupération.
- Performance : l'application doit être efficace, c'est-à-dire que le système doit réagir dans un délai spécifique, indépendamment de l'action de l'utilisateur.
- Ergonomie : l'application doit avoir une interface utilisateur claire et bien organisée qui permet de la comprendre, de l'apprendre et de l'utiliser facilement.
- Sécurité : l'application doit garantir que les données et les informations des utilisateurs sont protégées, et que l'utilisateur ne peut accéder à l'application qu'après une authentification.
- Extensibilité : l'application doit être capable d'intégrer de nouvelles fonctionnalités sans apporter de modifications majeures à son architecture de base.

## 2.3 Pilotage de projet avec SCRUM

### 2.3.1 Équipe et rôles

Dans cette sous-section, nous présenterons toute l'équipe Scrum impliquée dans le développement des différentes phases du projet et dans la préparation du rapport de stage :

- Équipe Scrum : L'équipe de développement est constituée, dans notre cas, de deux personnes responsables de la réalisation du projet.
- Product Owner : Le représentant des clients et des utilisateurs, définit les besoins, les priorités et les fonctionnalités et dirige l'activité de l'équipe de développement.
- Scrum Master : Il s'agit de l'orchestrateur ; il assure le bon déroulement et une bonne ambiance au sein de l'équipe du projet.

Dans le tableau suivant, nous présenterons les rôles, les acteurs associés et leurs mission

Role	Mission	Acteur
-Equipe Scrum	-Conception -Développement -Tests et Validation	-Khouloud Ben Ali -Ahmed Ben Hassen
-Product Owner	Definir les exigences et les fonctionnalites a developper.	Ilyes Tlili

**TABLE 2.1 – Equipe Scrum**

### 2.3.2 Le Backlog du produit

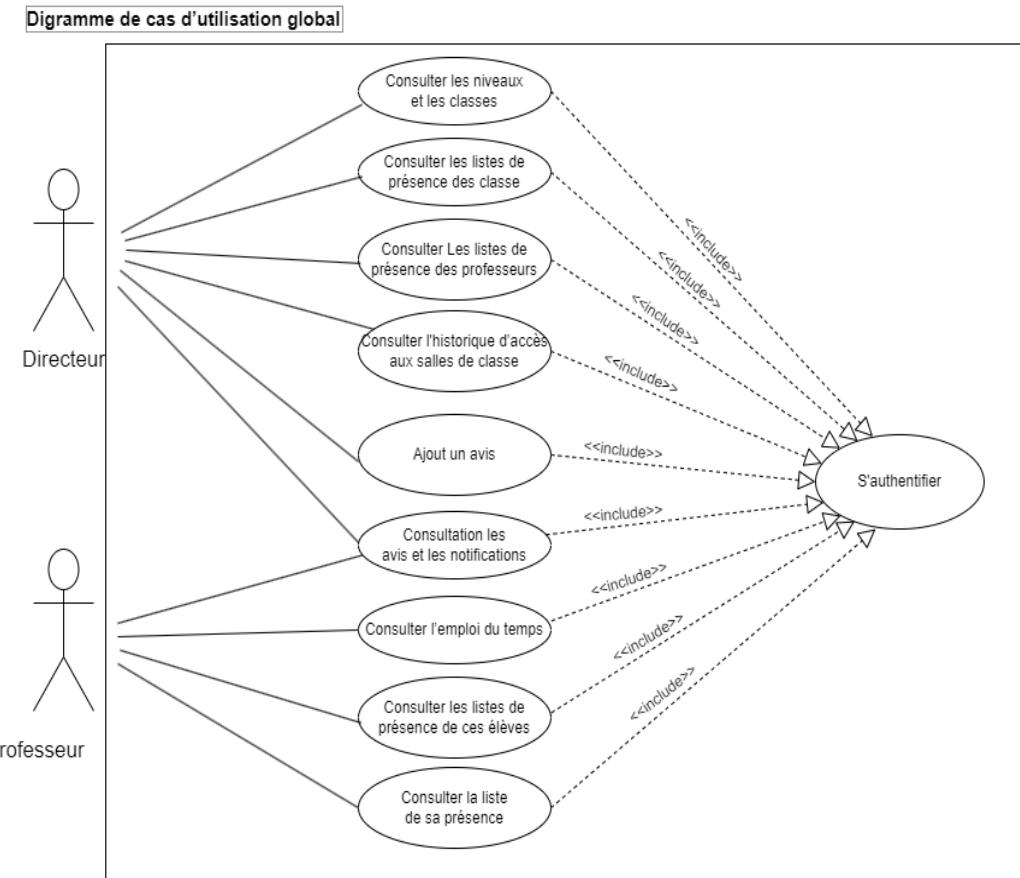
ID	Acteur	Fonctionnalité	Historie	Priorité
1	Directeur Professeur	Authentification	En tant que directeur ou professeur, il est nécessaire de s'authentifier pour accéder à l'application.	Fort
2	Directeur	Consulter les niveaux	Permettre au directeur de consulter tous les niveaux de classes	Fort
4	Directeur	Consulter présence professeur	Permettre au directeur de consulter la présence des professeurs	Moyenne
5	Directeur	consulter la présence des eleves	Permettre au directeur de consulter la présence des eleves	Moyenne
6	Directeur	consulter le contrôle d'accès	Permettre au directeur de consulter le contrôle d'accès aux salles de classe	Fort
7	Directeur	consulter le historique d'accès	Permettre au directeur de consulter le historique d'accès aux chaques salle	Moyenne

8	Directeur	Ajout un avis	Permettre au directeur d'ajouter un avis	Moyenne
9	Directeur	Consultationles avis et les notifications	Permettre au directeur de Consultationles avis et les notifications	Fort
10	Professeur	Consulter son emploi du temps	Permettre au professeur de consulter son emploi du temps	Fort
11	Professeur	consulter la presence des eleves	Permettre au professeur de consulter la presence des eleves	Moyenne
12	Professeur	consulter son historique de présences	Permettre au professeur de consulter son historique de présences	Moyenne
13	Professeur	Consultation les avis et les notification	Permettre au professeur de Consultation les avis et les notification	Fort

**TABLE 2.2 – Le Backlog du produit**

### 2.3.3 Diagramme de cas d'utilisation global

Les diagrammes de cas d'utilisation représentent le fonctionnement d'un système en capturant ses exigences et en décrivant les interactions entre le système et ses acteurs.



**FIGURE 2.1 – diagramme de cas dutilisation globale**

### 2.3.4 Planification des sprints

Après avoir achevé le backlog du produit, nous avons organisé une réunion de planification visant à créer le backlog de sprint en utilisant le backlog de produit établi par le propriétaire du produit.

**Sprint 1 :** Systèmes de contrôle

**Sprint 2 :** Espace directeur

**Sprint 3 :** Espace Professeur

**Sprint 4 :** Systèmes de supervision

## 2.4 Environnement de travail

### 2.4.1 Environnement matériel

Nous allons représenter les PC avec lesquels nous avons travaillé tout au long du projet.

<b>PC Portable</b>	HP	Asus
<b>Propriétaire</b>	Khouloud Ben Ali	Ahmed Ben Hassen
<b>Processeur</b>	AMD Ryzen 7 4800	I5-1035G1
<b>Système d'exploitation</b>	Windows 10	Windows 10
<b>Disque Dur</b>	512 SSD	1 To
<b>Carte Graphique</b>	Nvidia GeForce GTX 1650 Ti	Nvidia GeForce MX110 2 Go

TABLE 2.3 – spécifications techniques du pc

### 2.4.2 Environnements logiciels

Cette section a pour objectif de présenter la liste des logiciels qui ont été utilisés tout au long du projet.

- **Studio Code** Visual Studio Code est un éditeur de code open-source, offrant un large support de langages et des fonctionnalités telles que l'autocomplétion, la coloration syntaxique et le débogage.

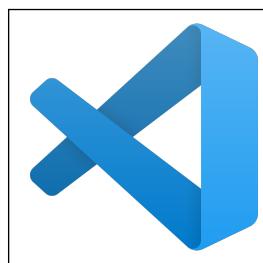


FIGURE 2.2 – VSCode

- **Android Studio** Android Studio est un environnement de développement intégré (IDE) spécifiquement conçu pour le développement d'applications Android. Il offre des fonctionnalités avancées telles que l'émulateur Android, l'éditeur de code et les outils de débogage.



**FIGURE 2.3 – android Studio**

- **Arduino IDE** L'IDE Arduino, ou environnement de développement intégré Arduino, est une plateforme logicielle conviviale destinée à la programmation des cartes Arduino. Il fournit aux utilisateurs un espace de travail intuitif pour écrire, compiler et télécharger du code sur les cartes Arduino, ce qui permet de créer facilement des projets interactifs et des prototypes électroniques personnalisés.



**FIGURE 2.4 – Aruini IDE Logo**

### 2.4.3 Technologies et langages utilisées

- **Xampp** XAMPP est un logiciel gratuit et open-source qui permet de créer et de gérer facilement un environnement de développement web local. Il regroupe les services Apache, MySQL, PHP et Perl.



**FIGURE 2.5 – Xampp**

- **JAVA** Java est un langage de programmation polyvalent et orienté objet qui offre une grande portabilité et est largement utilisé pour développer des applications et des logiciels. Il est apprécié pour sa robustesse, sa sécurité et sa capacité à fonctionner sur différentes plateformes, ce qui en fait un choix populaire pour le développement d'applications web, mobiles et d'entreprise.



**FIGURE 2.6 – JAVA Logo**

- **MySQL** MySQL est un système de gestion de base de données relationnelle (SGBDR) populaire qui permet de stocker, organiser et récupérer efficacement de grandes quantités de données structurées. Il offre une solution fiable et performante pour la gestion des données, facilitant ainsi le développement d'applications web et la création de sites dynamiques.

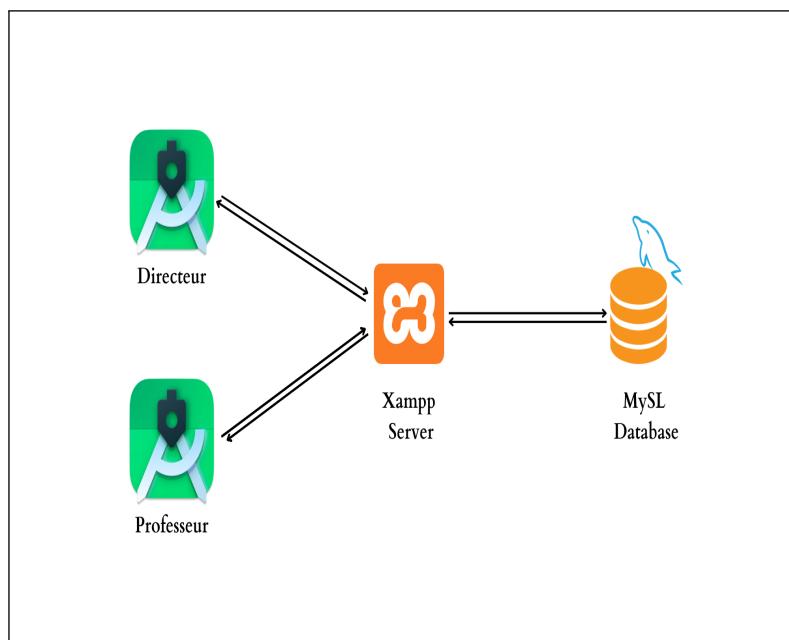


**FIGURE 2.7 – MySQL Logo**

## 2.5 Architecture de l'application

### 2.5.1 Architecture physique

L'architecture d'un système est une représentation conceptuelle qui définit les composants et leurs relations, ainsi que leurs propriétés. La sélection de l'architecture est d'une importance cruciale lors de la conception de projets, car elle impacte les performances, la maintenance, les mises à jour et le cycle de vie de l'application. L'illustration ci-dessous présente l'architecture de notre application.



**FIGURE 2.8 – architecture Physique**

De cette manière, notre application assure la transmission des données. Par exemple, lorsque l'utilisateur se connecte, les données sont envoyées à XAMPP. Si toutes les conditions sont remplies, les données provenant de MySQL seront récupérées. Une fois cela effectué, XAMPP enverra un message de retour à l'utilisateur.

## 2.5.2 Architecture logique

Le modèle MVC (Modèle-Vue-Contrôleur) est un modèle architectural qui régule la structure globale des applications. Bien qu'il soit parfois considéré comme un modèle de conception, il ne faudrait pas le limiter à cette seule notion, car les modèles de conception sont utilisés pour résoudre des problèmes techniques spécifiques, tandis que le modèle MVC est utilisé pour résoudre des problèmes d'architecture plus larges. Ainsi, il influence l'architecture globale de notre application.

## 2.6 Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons recensé les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles du système, ainsi que les acteurs clés et leurs rôles respectifs. Ensuite, nous avons établi le backlog produit et planifié les sprints à venir. Enfin, nous avons exposé les architectures de notre application. Dans le prochain chapitre, nous entamerons le développement du Sprint 1.

---

## Sprint 0 : Systèmes de contrôle

### Sommaire

---

3.1	Backlog du sprint 1 . . . . .	22
3.2	Outil d'implémentation matérielle et technologies associées . .	22
3.2.1	Outil d'implémentation matérielle . . . . .	23
3.2.2	Technologies associées . . . . .	26
3.3	Implémentation des systems . . . . .	28
3.3.1	Système de prise de présence des élèves et des professeurs . . .	28
3.3.2	Système de contrôle d'accès . . . . .	30
3.4	Tests et validation du système . . . . .	32
3.4.1	Système de présence . . . . .	32
3.4.2	Système du contrôle d'accès . . . . .	33
3.5	Conclusion . . . . .	35

---

### Introduction

Ce chapitre présente deux systèmes essentiels dans le contexte de contrôle et de sécurité. Le premier système se concentre sur la prise de présence des élèves et des professeurs au sein d'un environnement scolaire. Ce système IoT, composé d'un lecteur RFID et de cartes RFID, permet une gestion efficace de la présence. Le deuxième système aborde le contrôle d'accès, offrant une solution IoT avec un lecteur RFID, des cartes RFID et une serrure électrique. Ces deux systèmes offrent des fonctionnalités avancées visant à optimiser la sécurité et la gestion, mettant en évidence leurs points forts respectifs.

### 3.1 Backlog du sprint 1

Voici le tableau du backlog du sprint 1 :

ID	Fonctionnalité	Estimation
1	Outil d'implémentation matérielle	2
2	Technologies associées	2
3	Système de prise de présence des élèves et des professeurs	3
4	Système de contrôle d'accès	3
5	Tests et validation du système	4

### 3.2 Outil d'implémentation matérielle et technologies associées

Dans cette section, nous allons aborder l'outil d'implémentation matérielle, un élément clé pour concrétiser notre système. Ces outils, soigneusement sélectionnés, offrent des fonctionnalités avancées et une intégration fluide, permettant ainsi de transformer les concepts théoriques en une réalité tangible. Leur utilisation judicieuse garantit une mise en œuvre efficace et optimisée, créant ainsi une base solide pour la réussite de notre projet.

### 3.2.1 Outil d'implémentation matérielle

- **ESP8266 NodeMCU :** L'ESP8266 NodeMCU est un module de développement basé sur le microcontrôleur ESP8266, offrant une connectivité Wi-Fi intégrée. Cet outil polyvalent est largement utilisé dans le domaine de l'IoT et facilite la création de prototypes et de projets en réseau. Le NodeMCU offre une programmation facile grâce à sa compatibilité avec l'IDE Arduino et sa capacité à être programmé en langage Lua. Avec sa taille compacte et ses fonctionnalités intégrées, le NodeMCU est apprécié pour sa flexibilité, sa facilité d'utilisation et sa connectivité sans fil, en faisant un choix populaire pour les projets IoT.

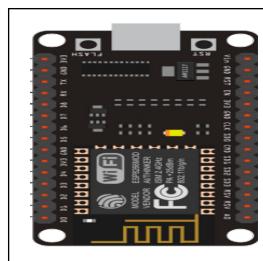


FIGURE 3.1 – Esp8266

- **Module RFID RC522 :** Le module RFID RC522 est un lecteur RFID basé sur la puce MFRC522. Il permet la communication sans fil avec des cartes et des tags RFID. Ce module est largement utilisé pour des applications telles que le contrôle d'accès, la gestion des stocks et la surveillance des objets. Il offre une interface simple pour la lecture et l'écriture de données sur les cartes RFID. Le RC522 dispose également de fonctionnalités de sécurité avancées, telles que la détection de collision et la cryptographie des données. Grâce à sa taille compacte et à sa facilité d'intégration, le module RFID RC522 est une solution fiable et pratique pour la gestion des identifications sans fil dans divers projets.

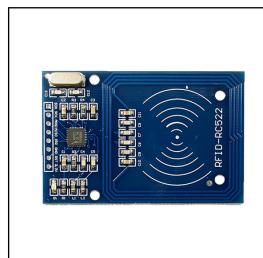


FIGURE 3.2 – RFID RC522

— **Cartes et tags RFID :** Les cartes et tags RFID sont des dispositifs utilisés pour stocker et transmettre des données sans fil via la technologie RFID (Radio Frequency Identification). Ils sont généralement de petite taille et peuvent être passifs (alimentés par le lecteur RFID) ou actifs (avec leur propre source d'alimentation). Les cartes RFID sont souvent au format de cartes de crédit, tandis que les tags RFID peuvent prendre différentes formes, comme des autocollants, des porte-clés ou des étiquettes. Ces dispositifs sont largement utilisés dans diverses applications telles que le contrôle d'accès, la gestion des stocks, le suivi d'objets et le paiement sans contact. Grâce à leur capacité à stocker des informations et à être détectés à distance par les lecteurs RFID, les cartes et tags RFID offrent une solution pratique pour l'identification et l'interaction sans fil dans de nombreux domaines.



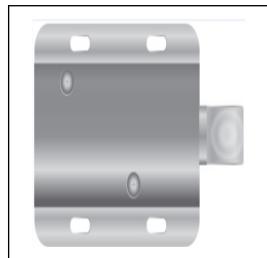
**FIGURE 3.3 – Carte RFID**



**FIGURE 3.4 – Tag RFID**

— **Serrure électrique :** Une serrure électrique est un dispositif de verrouillage qui utilise l'électricité pour actionner son mécanisme de verrouillage et de déverrouillage. Contrairement aux serrures traditionnelles qui nécessitent une clé physique, les serrures électriques sont contrôlées à distance à l'aide d'un signal électrique. Elles sont souvent utilisées dans les systèmes de contrôle d'accès et offrent des avantages tels qu'un verrouillage automatisé, une gestion centralisée et une intégration avec d'autres systèmes de sécurité. Les serrures électriques peuvent être activées par différents moyens, tels que des cartes RFID, des

codes PIN, des télécommandes ou des systèmes de contrôle basés sur des technologies biométriques. Grâce à leur praticité et à leur flexibilité, les serrures électriques constituent une solution moderne et sécurisée pour le contrôle d'accès dans divers environnements.



**FIGURE 3.5 – Serrure électrique**

- **LED :** LED (diode électroluminescente) est un composant électronique qui émet de la lumière lorsqu'un courant électrique le traverse. Elle est petite, économique en énergie et a une longue durée de vie. Les LED sont polyvalentes avec différentes couleurs, utilisées comme indicateurs lumineux dans diverses applications telles que les appareils électroniques, les panneaux d'affichage et l'éclairage. Elles offrent un rendement lumineux élevé, une résistance aux chocs et une réponse instantanée, en faisant une solution efficace et durable pour l'éclairage et la signalisation.



**FIGURE 3.6 – LED**

- **Module buzzer :** Un module buzzer est un composant électronique qui émet des signaux sonores sous forme de bips ou de tonalités. Il est généralement constitué d'un transducteur piézoélectrique qui convertit les signaux électriques en vibrations mécaniques, produisant ainsi du son. Les modules buzzers sont largement utilisés pour les avertissements sonores, les indicateurs sonores et les alarmes dans une variété d'applications. Ils peuvent être

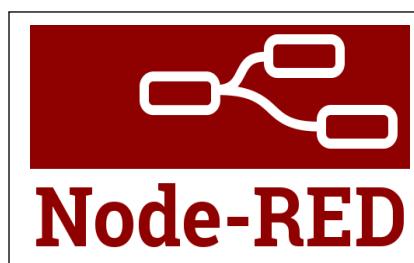
contrôlés en envoyant des signaux de fréquence et de durée spécifiques. Les modules buzzers sont compacts, faciles à intégrer et offrent une grande fiabilité. Leur utilisation est courante dans les systèmes de sécurité, les appareils électroniques, les avertisseurs de recul automobile et les systèmes d'alerte. Ils constituent un moyen efficace et pratique de fournir des indications sonores dans de nombreux projets et dispositifs.



**FIGURE 3.7 – Buzzer**

### 3.2.2 Technologies associées

- **Node-RED** : Node-RED est un outil de programmation visuelle utilisé pour créer des applications IoT en reliant des nœuds préconstruits pour effectuer des actions spécifiques. Il facilite le développement d'applications IoT en offrant une interface graphique intuitive et en permettant une intégration facile avec des appareils et des services. Node-RED utilise un paradigme de flux de données, où les nœuds représentent des opérations et les connexions entre les nœuds indiquent le flux des données. Cela permet de créer rapidement des applications IoT complexes sans nécessiter de codage intensif.



**FIGURE 3.8 – Node Red**

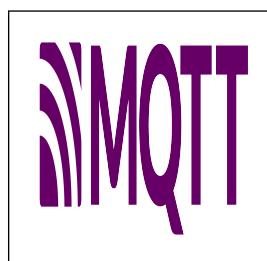
- **Mosquitto** : Mosquitto est un broker MQTT open-source qui permet la mise en place d'un système de messagerie et de communication basé sur le protocole MQTT (Message Queuing Telemetry Transport). En tant que broker MQTT, Mosquitto facilite l'échange

de messages entre les différents composants d'un réseau IoT. Il gère la réception, la distribution et la transmission des messages, offrant ainsi une connectivité fiable et efficace entre les appareils et les applications. Mosquitto est reconnu pour sa légèreté, sa fiabilité et sa facilité d'utilisation, en faisant un choix populaire pour la mise en œuvre de l'architecture MQTT dans les systèmes IoT et les solutions de communication machine-à-machine.



**FIGURE 3.9 – Mosquitto**

- **MQTT** : MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) est un protocole de messagerie léger utilisé dans les réseaux IoT pour la communication entre les appareils. Il est conçu pour les appareils à faible consommation d'énergie et à bande passante limitée. MQTT suit le modèle de publication/abonnement, permettant aux appareils de publier des messages sur des sujets spécifiques et de s'abonner à des sujets pour recevoir des messages pertinents. Ce protocole fiable et évolutif est largement utilisé pour l'échange de données dans les systèmes de contrôle et de surveillance.



**FIGURE 3.10 – MQTT**

## 3.3 Implémentation des systems

### 3.3.1 Système de prise de présence des élèves et des professeurs

Dans cette section, nous allons présenter notre système de prise de présence basé sur la technologie RFID. Ce système utilise des cartes RFID pour identifier les élèves et les professeurs, enregistrant ainsi leur présence de manière automatique et précise. Le système est composé d'un lecteur RFID, de cartes RFID et d'une base de données pour stocker les informations de présence.

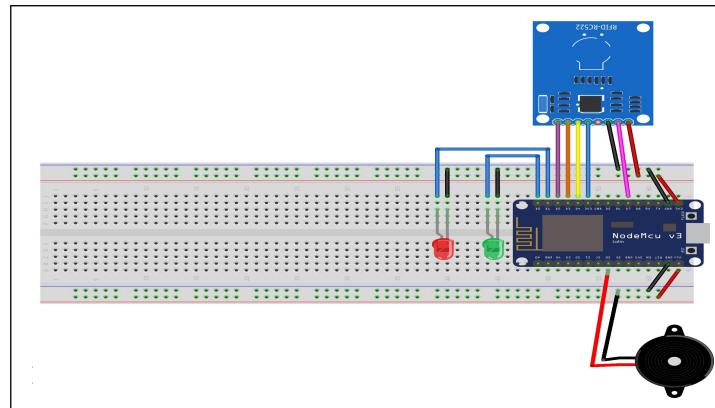
#### 3.3.1.1 Fonctionnement du système

Le système de prise de présence fonctionne de la manière suivante :

1. Chaque élève et professeur possède une carte RFID unique.
2. Lorsqu'une personne entre dans l'établissement scolaire, elle passe sa carte RFID devant le lecteur RFID.
3. Le lecteur RFID lit l'identifiant de la carte RFID et envoie cette information à la base de données.
4. La base de données enregistre la présence de la personne, associée à la date et à l'heure actuelles.

#### 3.3.1.2 Architecture matérielle du système

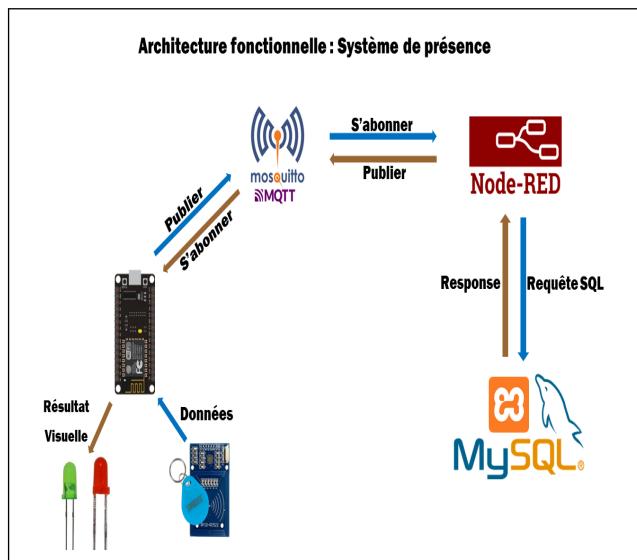
examinerons en détail le schéma du circuit qui constitue l'infrastructure physique de notre système .



**FIGURE 3.11 – Architecture matérielle Presence**

### 3.3.1.3 Architecture fonctionnelle du système

Maintenant, nous explorerons le schéma synoptique du circuit qui illustre le fonctionnement et l'interaction des différents composants du système, offrant ainsi une vision d'ensemble de son architecture fonctionnelle.



**FIGURE 3.12 – architecture fonctionnelle Presence**

Dans notre système de gestion de présence, l'ESP8266 NodeMCU agit en tant que client qui envoie les données RFID à Node-RED , qui sont l'ID de la carte . Node-RED, en utilisant Mosquitto et MQTT, communique avec le système de stockage des présences (XAMPP) pour enregistrer les informations et gérer les données de présence .Puis, Node-RED communique

avec l'ESP8266 NodeMCU pour allumer la LED rouge en cas de carte faite le presence et la LED verte dans le cas contraire.

### **3.3.2 Système de contrôle d'accès**

Dans cette section, nous allons présenter notre système de contrôle d'accès basé sur la technologie RFID. Ce système permet de restreindre l'accès à un espace sécurisé en utilisant des cartes RFID autorisées. Le système est composé d'un lecteur RFID, de cartes RFID, d'une serrure électrique et d'un système de gestion des accès.

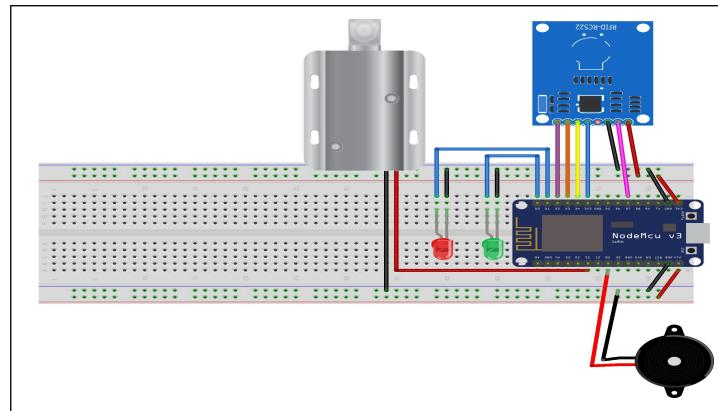
#### **3.3.2.1 Fonctionnement du système**

Le système de contrôle d'accès fonctionne de la manière suivante :

1. Chaque utilisateur autorisé possède une carte RFID spécifique pour accéder à l'espace sécurisé.
2. Lorsqu'un utilisateur souhaite accéder à l'espace sécurisé, il présente sa carte RFID devant le lecteur RFID.
3. Le lecteur RFID lit l'identifiant de la carte RFID et le transmet au système de gestion des accès.
4. Le système de gestion des accès vérifie si l'identifiant de la carte RFID est autorisé et envoie un signal de déverrouillage à la serrure électrique si l'accès est accordé.
5. La serrure électrique se déverrouille temporairement, permettant ainsi à l'utilisateur d'accéder à l'espace sécurisé.

#### **3.3.2.2 Architecture matérielle du système**

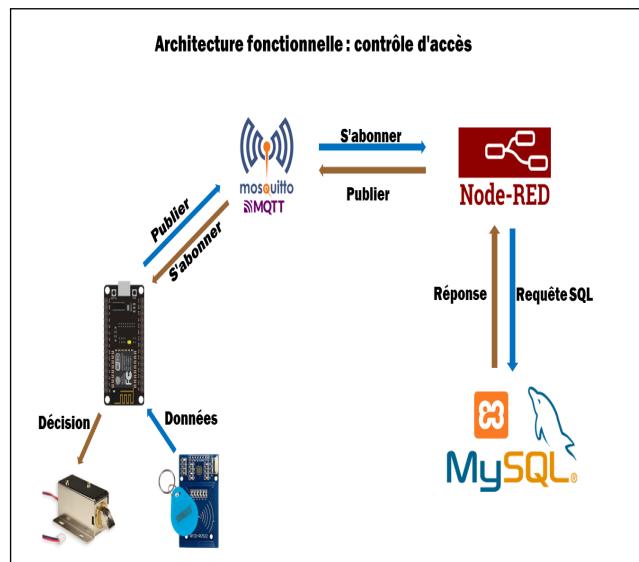
examinerons en détail le schéma du circuit qui constitue l'infrastructure physique de notre système .



**FIGURE 3.13 – Architecture matérielle Contole Acces**

### 3.3.2.3 Architecture fonctionnelle du système

Maintenant, nous explorerons le schéma synoptique du circuit qui illustre le fonctionnement et l'interaction des différents composants du système, offrant ainsi une vision d'ensemble de son architecture fonctionnelle.



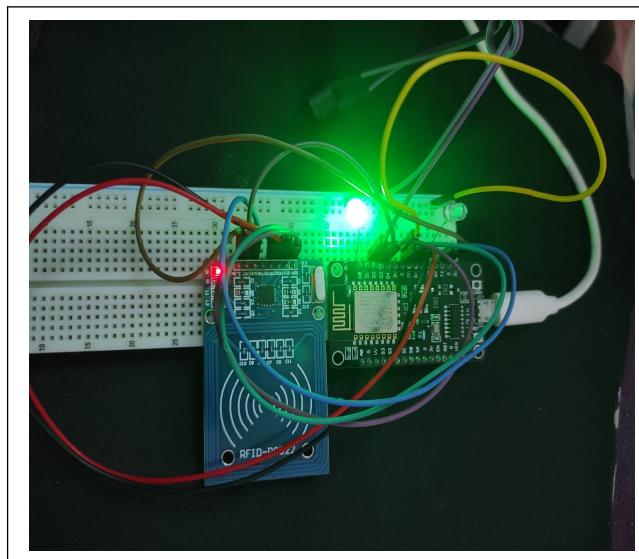
**FIGURE 3.14 – architecture fonctionnelle Controle Acces**

Dans notre système de Controle d'accès , l'ESP8266 NodeMCU agit en tant que client qui envoie les données RFID à Node-RED , qui sont l'ID du carte , ID du salle . Node-RED, en utilisant Mosquitto et MQTT, communique avec le système de stockage des présences (XAMPP) pour enregistrer les informations et gérer les données de présence .Puis, Node-RED communique

avec l'ESP8266 NodeMCU pour allumer la LED rouge en cas de carte non autorisée et la LED verte dans le cas contraire.

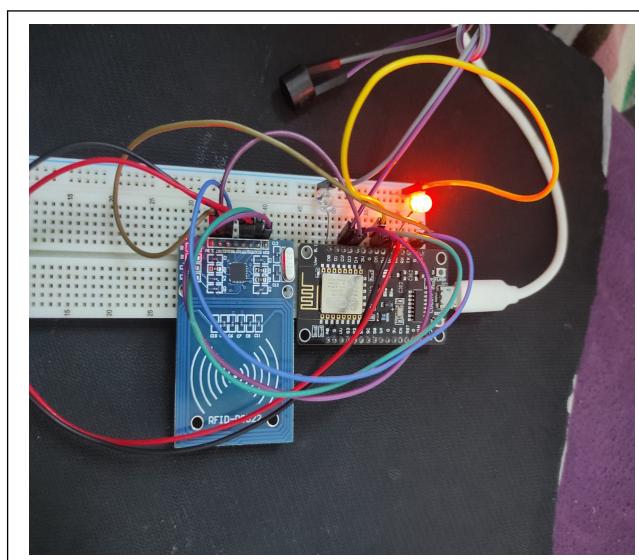
## **3.4 Tests et validation du système**

### **3.4.1 Système de présence**



**FIGURE 3.15 – présence autoris**

Ici, lorsqu'une carte RFID autorisée est passée devant le lecteur



**FIGURE 3.16 – présence non autoris**

Ici, lorsqu'une carte RFID non autorisée est passée devant le lecteur

### Les Données

		id_student	id_seance	status_student	jour
<input type="checkbox"/>	Éditer  Copier  Supprimer	1	1111	Présent	2023-06-04
<input type="checkbox"/>	Éditer  Copier  Supprimer	2	1111	Present	2023-06-04
<input type="checkbox"/>	Éditer  Copier  Supprimer	3	1111	Present	2023-06-04
<input type="checkbox"/>	Éditer  Copier  Supprimer	4	1111	Present	2023-06-04
<input type="checkbox"/>	Éditer  Copier  Supprimer	5	1111	Present	2023-06-04
<input type="checkbox"/>	Éditer  Copier  Supprimer	6	1111	Present	2023-06-04

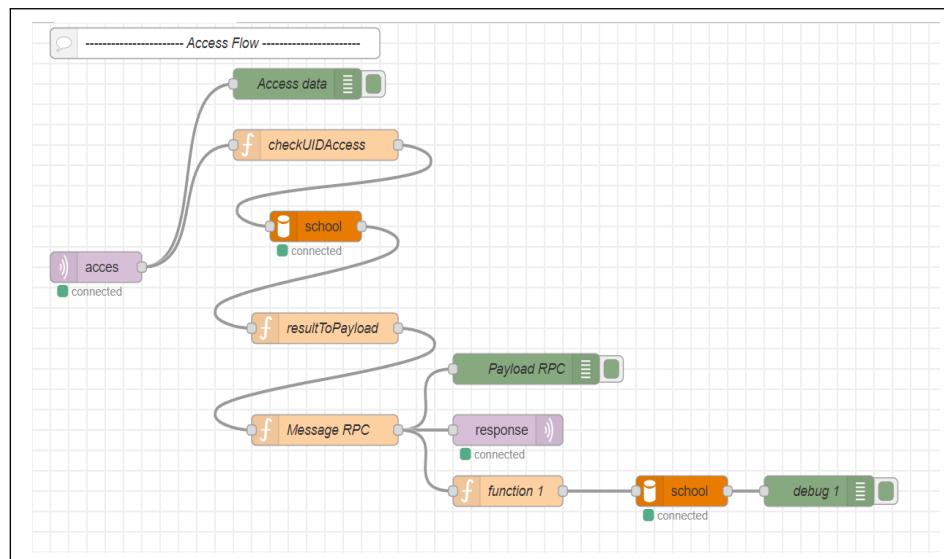
**FIGURE 3.17 – presence donnees MySQL**

Alors, l'ESP8266 NodeMCU agit en tant que client qui envoie les données RFID à Node-RED. L'ESP8266 NodeMCU s'abonne à un topic MQTT spécifique pour recevoir les messages pertinents. Node-RED, en utilisant Mosquitto et MQTT, communique avec le système de stockage des présences (XAMPP) pour enregistrer les informations et gérer les données de présence.

### 3.4.2 Système du contrôle d'accès

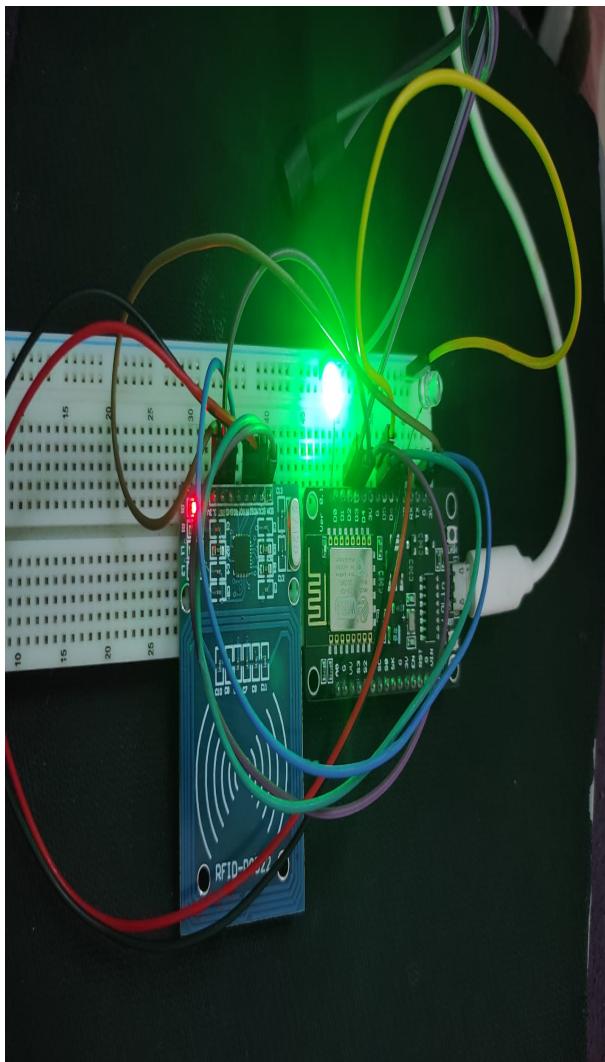
Ici, lorsqu'une carte RFID a l'accès au salle est passée devant le lecteur et le cas contraire .

#### Les Données - Node Red

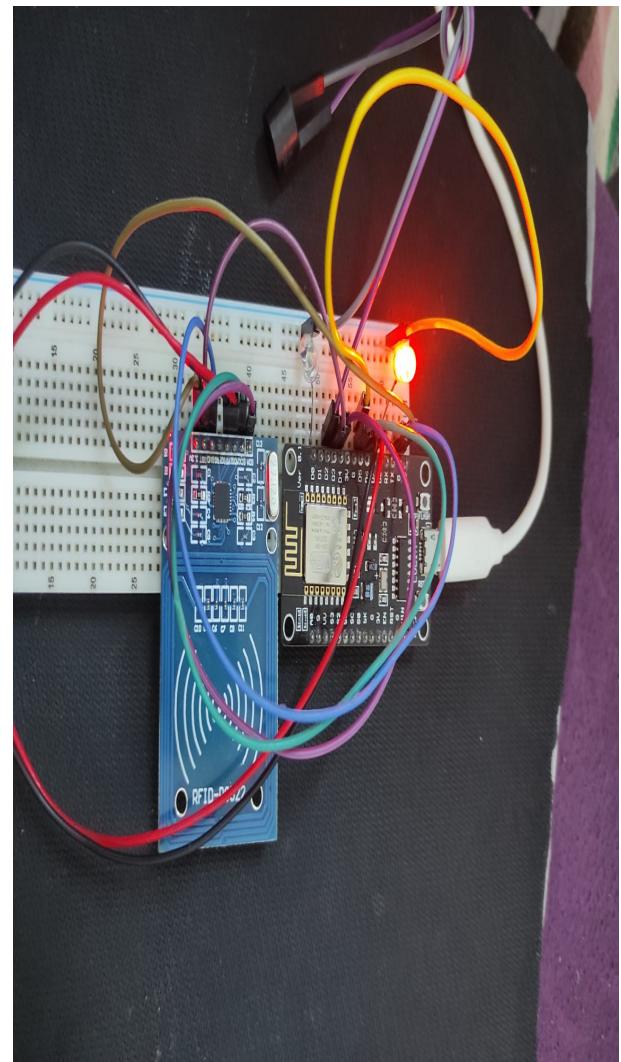


**FIGURE 3.20 – control acces NodeRed**

**Shéma du circuit**



**FIGURE 3.18 – accès autoriser**



**FIGURE 3.19 – accès non autorisé**

-MySQL

			<b>id_hist</b>	<b>id_prof</b>	<b>id_salle</b>	<b>statut_acces</b>	<b>time</b>	
<input type="checkbox"/>	 Éditer	 Copier	 Supprimer	16	3004	salleA1	accepted	2023-06-03 05:32:25
<input type="checkbox"/>	 Éditer	 Copier	 Supprimer	17	3005	salleA1	denied	2023-06-03 05:32:45
<input type="checkbox"/>	 Éditer	 Copier	 Supprimer	18	3004	salleA1	accepted	2023-06-06 07:29:16
<input type="checkbox"/>	 Éditer	 Copier	 Supprimer	19	3002	salleA1	denied	2023-06-06 07:30:02

**FIGURE 3.21 – control acces MySQL**

Dans le système de contrôle d'accès, l'ESP8266 NodeMCU joue le rôle de client en envoyant les données RFID à Node-RED. L'ESP8266 NodeMCU s'abonne à un topic MQTT spécifique pour recevoir les messages pertinents. Node-RED, utilisant Mosquitto et MQTT, communique avec le système de stockage des présences (XAMPP) pour enregistrer les informations et gérer l'accès aux salles.

### 3.5 Conclusion

En s'appuyant sur ces deux systèmes présentés, nous avons l'intention de développer une application mobile qui sera chargée de gérer ces fonctionnalités. Cette application permettra une gestion centralisée et pratique du système, offrant une solution complète pour la prise de présence et le contrôle d'accès. Nous sommes impatients de réaliser ces objectifs dans les prochains sprints de développement.

---

## Sprint 1 : Espace directeur

### Sommaire

---

4.1	INTRODUCTION . . . . .	37
4.2	Backlog du sprint 2 . . . . .	37
4.3	Spécifications fonctionnelles . . . . .	38
4.3.1	Diagramme des cas d'utilisation du sprint 2 . . . . .	38
4.3.2	Description textuelle . . . . .	38
4.4	Diagramme de classes global . . . . .	42
4.5	Conception . . . . .	43
4.6	Réalisation . . . . .	47
4.7	conclusion . . . . .	55

---

## 4.1 INTRODUCTION

Dans cette section, nous abordons la mise en œuvre du deuxième sprint en structurant notre travail autour de trois étapes essentielles : l'analyse, la conception et la réalisation.

## 4.2 Backlog du sprint 2

Voici le tableau du backlog du sprint 2 :

ID	Fonctionnalité	Estimation
1	s'authentifier	2
2	consulter tous les niveaux de classes	4
3	consulter la présence des professeurs	2
4	consulter la présence des élèves	3
5	consulter le contrôle d'accès aux salles de classe	4
6	Ajout d'un avis	2
7	Consulter les avis et les notifications	3

## 4.3 Spécifications fonctionnelles

### 4.3.1 Diagramme des cas d'utilisation du sprint 2

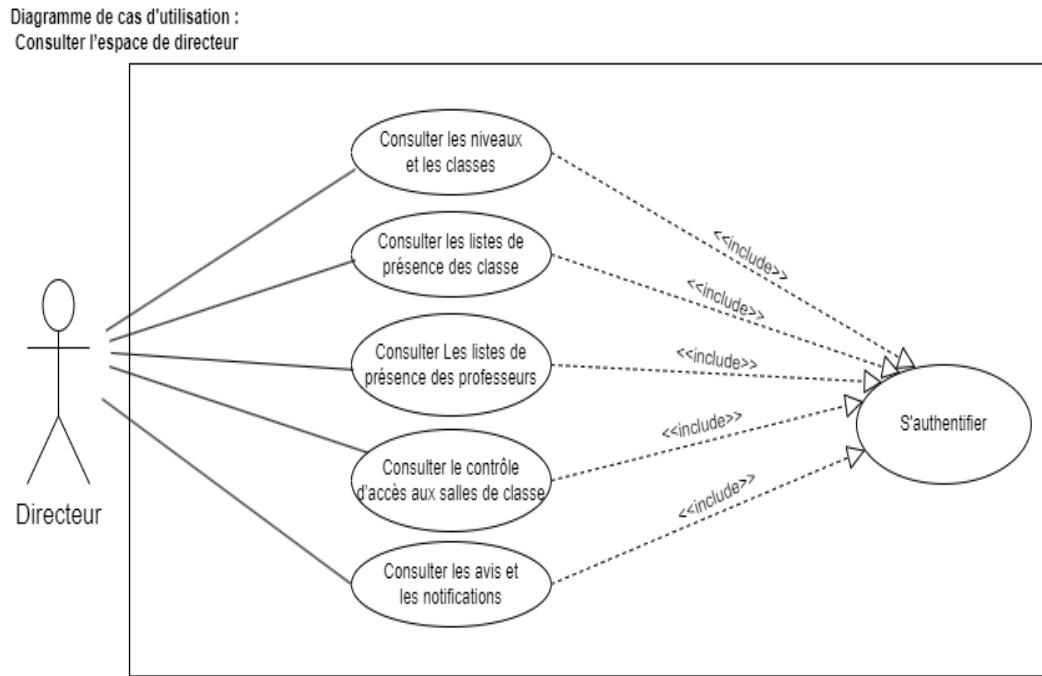


FIGURE 4.1 – Diagramme des cas d'utilisation global Professeur

### 4.3.2 Description textuelle

- Description textuelle du cas d'utilisation « s'authentifier » :

<b>Acteur</b>	<b>Directeur</b>
<b>Objectif</b>	Permettre au directeur d'accéder à son espace
<b>Pré-condition</b>	Le directeur doit obligatoirement exister dans la base de données et être connecté à Internet
<b>Scénario nominatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le directeur saisit son nom d'utilisateur et son mot de passe</li> <li>- Le directeur clique sur "Login" pour confirmer</li> <li>- Les paramètres d'accès sont envoyés à la base de données pour la vérification des données</li> <li>- L'espace de directeur apparaît</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	En cas d'échec, un message d'erreur s'affiche

- Description textuelle du cas d'utilisation « consulter tous les niveaux de classes » :

<b>Acteur</b>	<b>Directeur</b>
<b>Objectif</b>	Permettre au directeur d'accéder à tous les niveaux de classes
<b>Pré-condition</b>	Le directeur doit obligatoirement être authentifié
<b>Scénario principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le directeur accède au classes</li> <li>- Le directeur accède à un niveau</li> <li>- Une demande est envoyée à la base de données pour récupérer toutes les classes de ce niveau</li> <li>- Toutes les classes apparaissent</li> <li>- Le directeur accède à une classe</li> <li>- Une demande est envoyée à la base de données pour récupérer la liste des élèves de cette classe</li> <li>- La liste apparaît</li> </ul>

- Description textuelle du cas d'utilisation « consulter la présence des professeurs» :

<b>Acteur</b>	<b>Directeur</b>
<b>Objectif</b>	Permettre au directeur d'accéder à toutes les présences des professeurs
<b>Pré-condition</b>	Le directeur doit obligatoirement être authentifié
<b>Scénario principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le directeur accède au présences des professeurs</li> <li>- Une demande est envoyée à la base de données pour récupérer les présences de tous les professeurs avec la précision de la séance et du jour</li> <li>- Toutes les présences apparaissent</li> </ul>

- Description textuelle du cas d'utilisation « consulter la présence des élèves» :

<b>Acteur</b>	<b>Directeur</b>
<b>Objectif</b>	Permettre au directeur d'accéder à toutes les listes de présences
<b>Pré-condition</b>	Le directeur doit obligatoirement être authentifié
<b>Scénario principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le directeur accède au des présences des élèves</li> <li>- Le directeur accède à une classe</li> <li>- Le directeur accède à une séance</li> <li>- Une demande est envoyée à la base de données pour récupérer la liste de présence de cette classe dans cette séance</li> <li>- La liste apparaît</li> </ul>

- Description textuelle du cas d'utilisation « consulter l'historique d'accès aux salles» :

<b>Acteur</b>	<b>Directeur</b>
<b>Objectif</b>	Permettre au directeur d'accéder à l'historique d'accès à chaque salle
<b>Pré-condition</b>	Le directeur doit obligatoirement être authentifié
<b>Scénario principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le directeur accède au "Historique d'accès"</li> <li>- Le directeur accède à une classe</li> <li>- Une demande est envoyée à la base de données pour récupérer tous les historiques d'accès à cette classe</li> <li>- Tous les accès apparaîtront</li> </ul>

- Description textuelle du cas d'utilisation « Ajout Avis » :

<b>Acteur</b>	<b>Directeur</b>
<b>Objectif</b>	Permettre au directeur d'accéder aux "Avis et Notifications"
<b>Pré-condition</b>	Le directeur doit obligatoirement exister dans la base de données et doit être connecté à Internet
<b>Scénario nominatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le directeur accède au "Avis et notifications"</li> <li>- Le directeur accède à un Avis</li> <li>- Le directeur saisit un message</li> <li>- Le directeur clique sur "Ajout" pour confirmer</li> <li>- Le paramètre d'ajout est envoyé à la base de données</li> </ul>

- Description textuelle du cas d'utilisation « consulter les Avis et les notifications » :

<b>Acteur</b>	<b>Directeur</b>
<b>Objectif</b>	Permettre au directeur d'accéder aux avis et aux notifications
<b>Pré-condition</b>	Le professeur doit obligatoirement exister dans la base de données et doit être connecté à Internet
<b>Scénario nominatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le professeur accède au "Avis et notifications"</li> <li>- Une demande est envoyée à la base de données pour récupérer tous les avis</li> <li>- Tous les avis apparaissent</li> </ul>

## 4.4 Diagramme de classes global

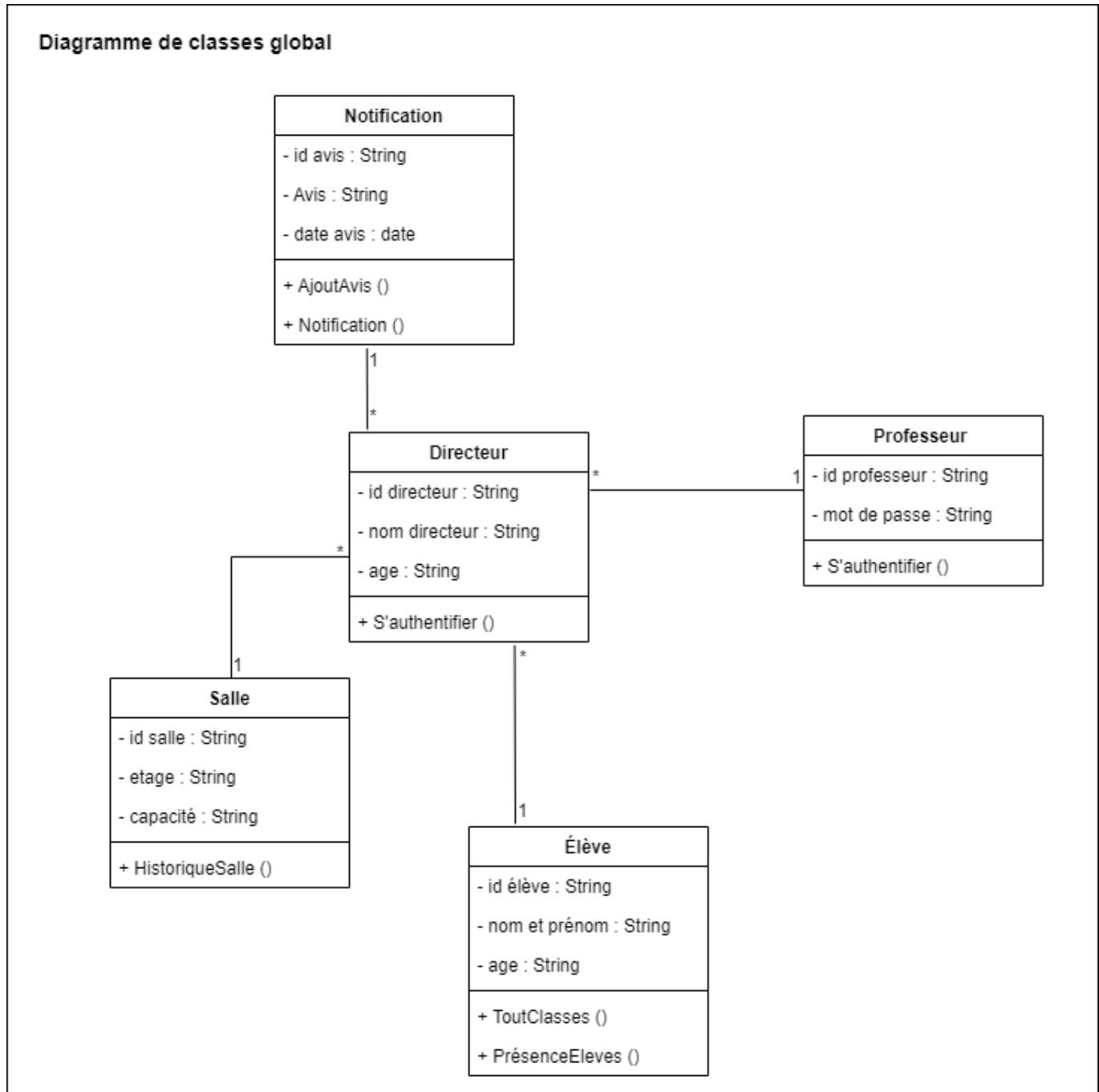
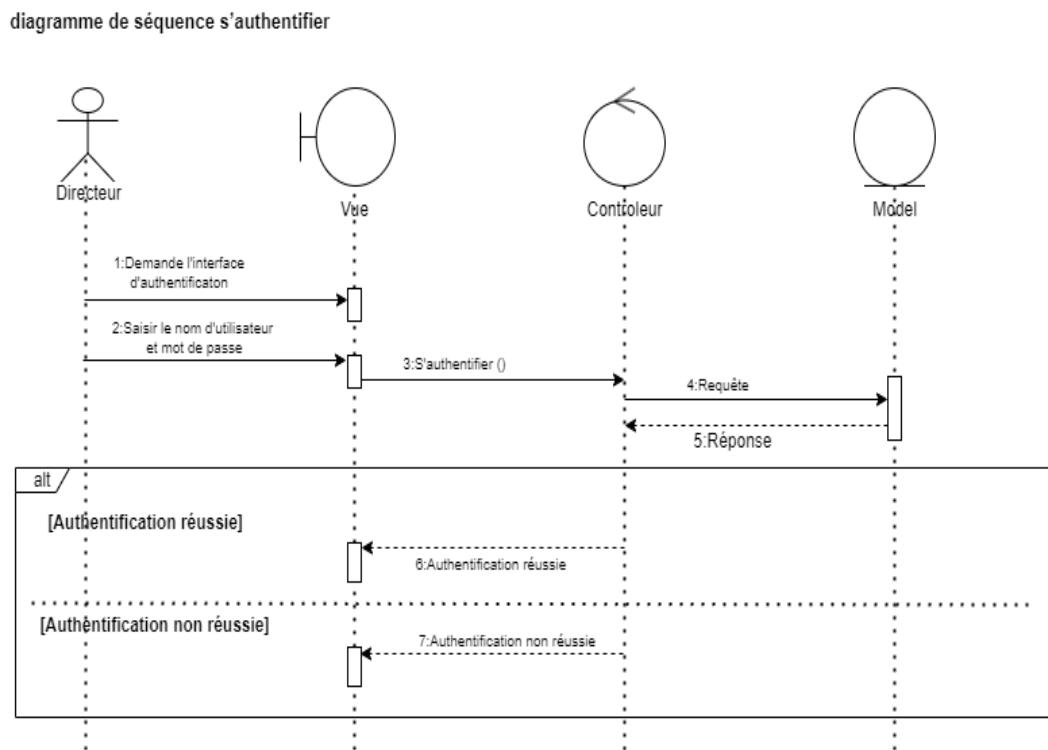


FIGURE 4.2 – Diagramme de classes global Professeur

## 4.5 Conception

- Diagramme de séquence du cas « s'authentifier » :

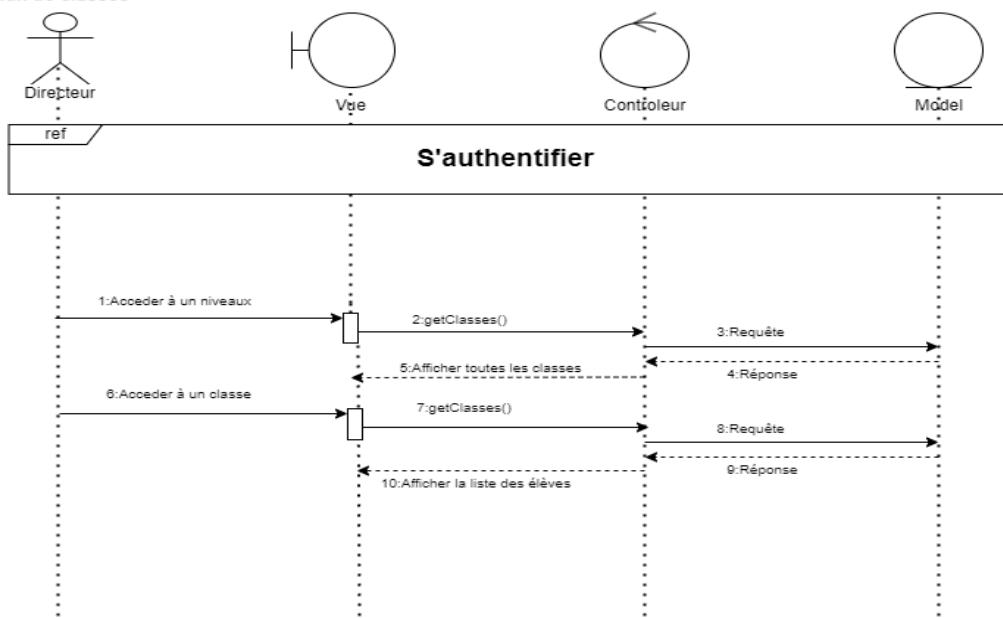


**FIGURE 4.3 – Diagramme de séquence S'authentifier**

- Diagramme de séquence du cas « consulter tous les niveaux de classes » :

## SPRINT 1 : ESPACE DIRECTEUR

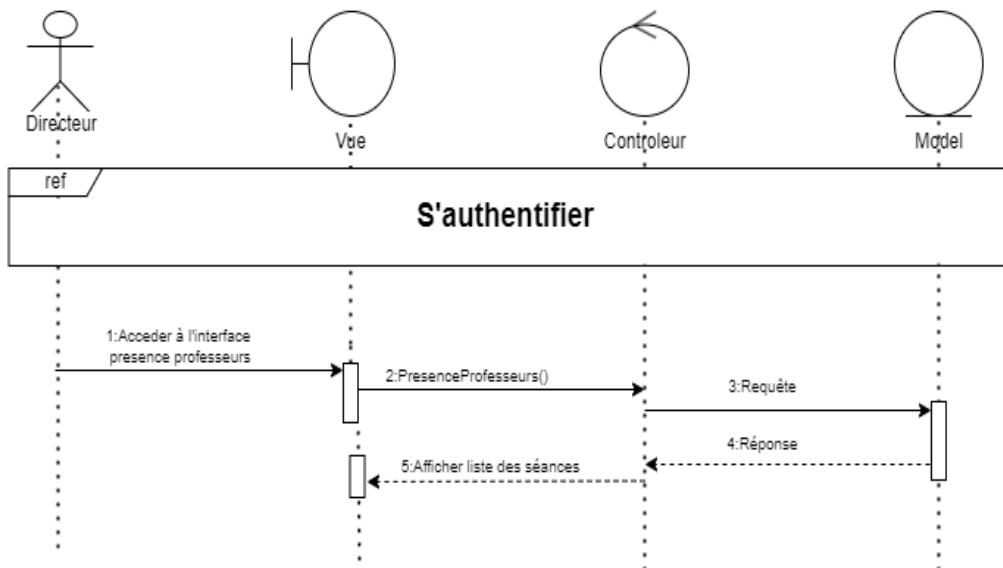
diagramme de séquence :  
consulter tous les  
niveaux de classes



**FIGURE 4.4 – Diagramme de séquence consulter Les Niveaux**

- Diagramme de séquence du cas « consulter la présence des professeurs » :

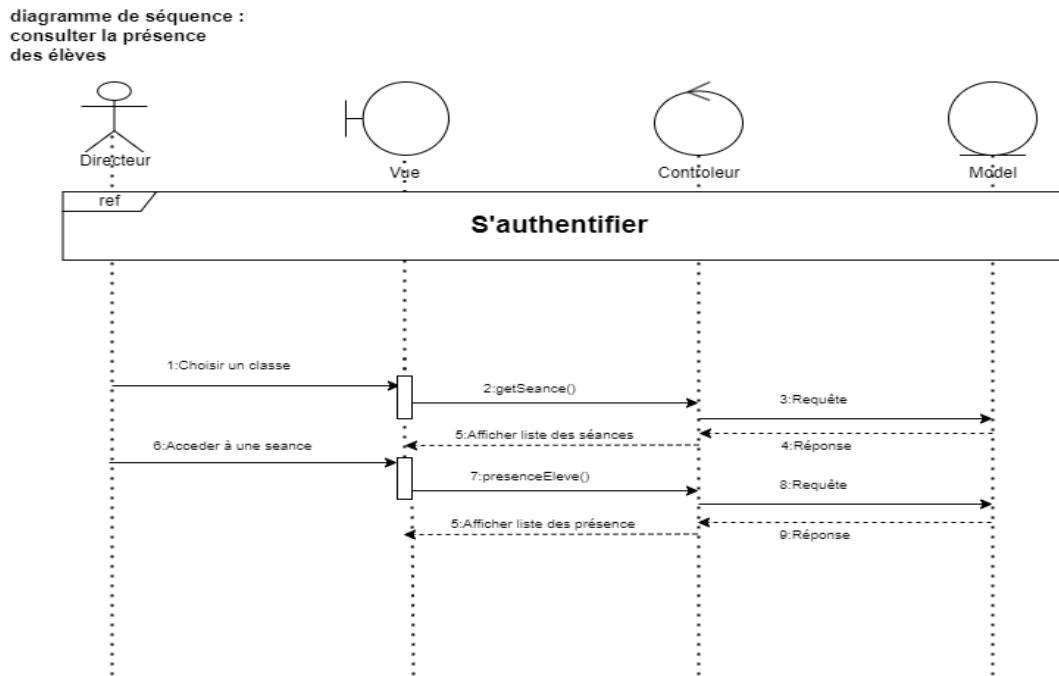
diagramme de séquence :  
consulter la présence  
des professeurs



**FIGURE 4.5 – Diagramme de séquence consulter la présence des professeurs**

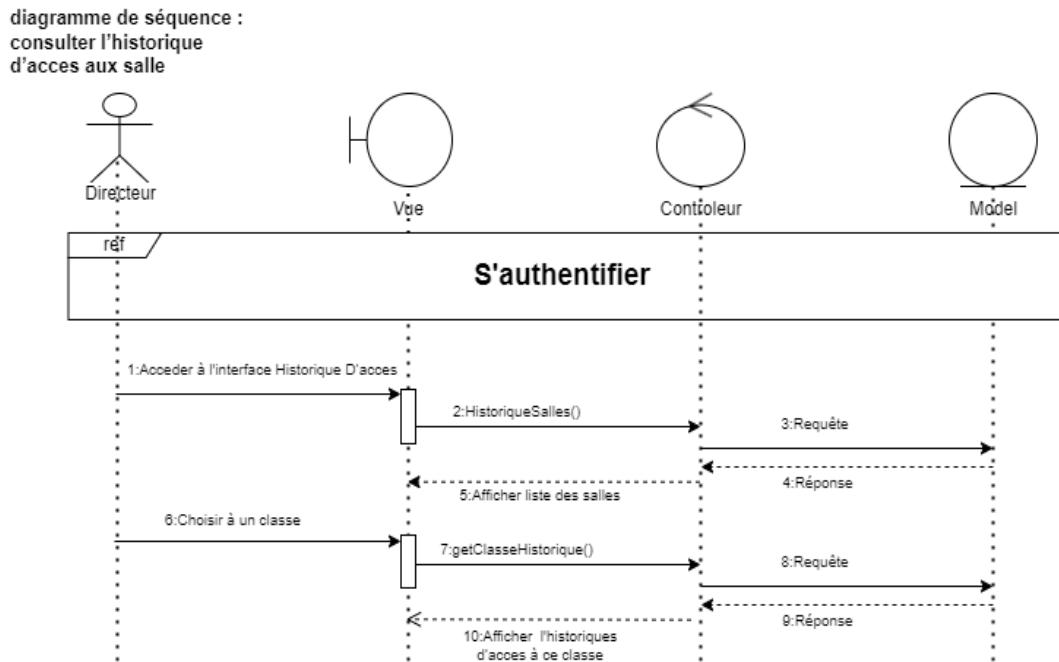
## SPRINT 1 : ESPACE DIRECTEUR

- Diagramme de séquence du cas « consulter la présence des élèves» :



**FIGURE 4.6 – Diagramme de séquence consulter la présence des élèves**

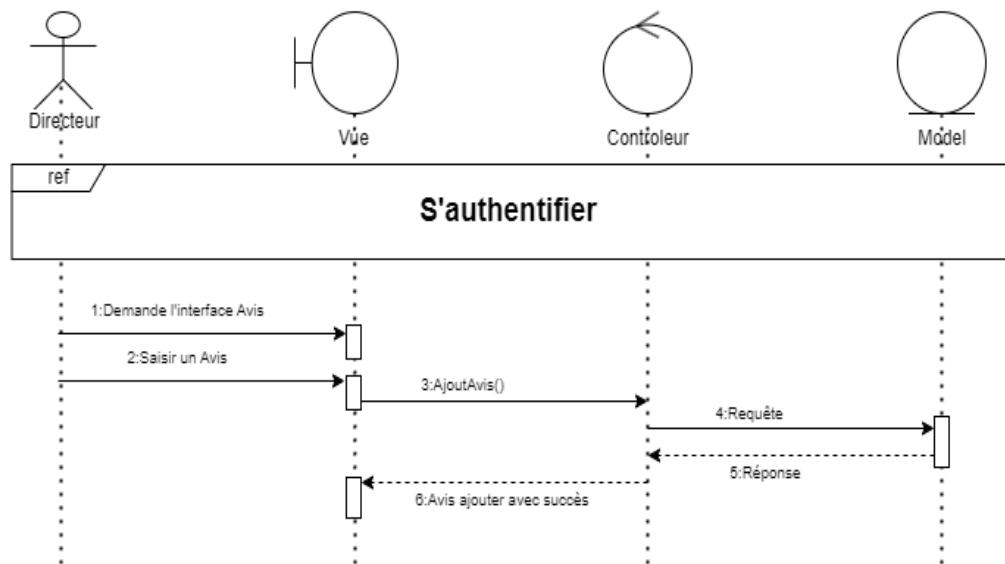
- Diagramme de séquence du cas « consulter l'historique d'accès aux salles» :



**FIGURE 4.7 – Diagramme de séquence consulter l'historique d'accès aux salles**

- Diagramme de séquence du cas « Ajout Avis » :

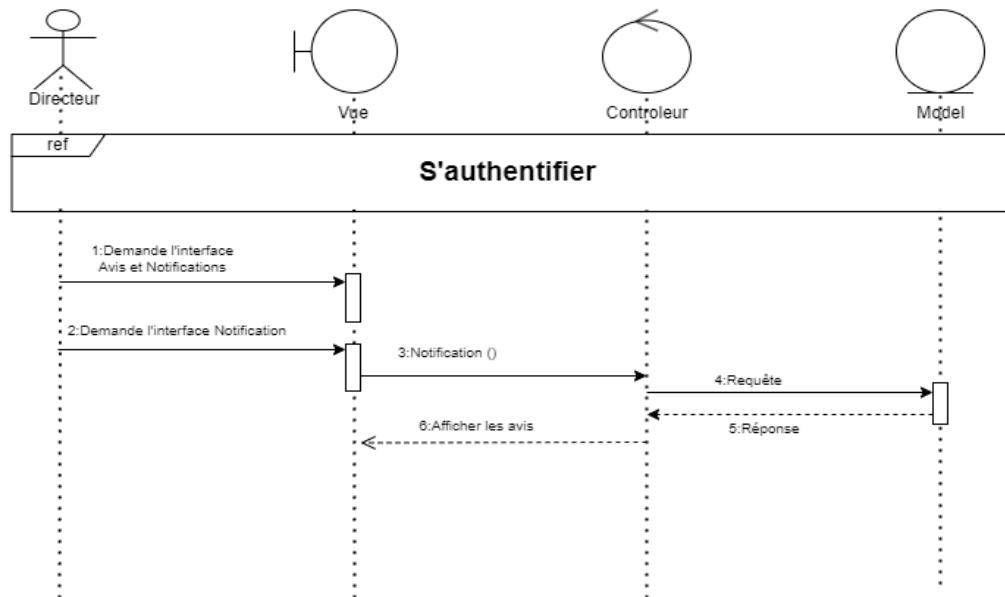
diagramme de séquence :  
consulter les Avis et  
les notification



**FIGURE 4.8 – Diagramme de séquence Ajout Avis**

- Diagramme de séquence du cas « consulter les Avis et les notification » :

diagramme de séquence :  
consulter les Avis et les notification



**FIGURE 4.9 – Diagramme de séquence consulter les Avis et les notification**

## 4.6 Réalisation

- Authentifier

Le directeur saisit son nom d'utilisateur et son mot de passe pour lui permettre d'accéder à l'application.

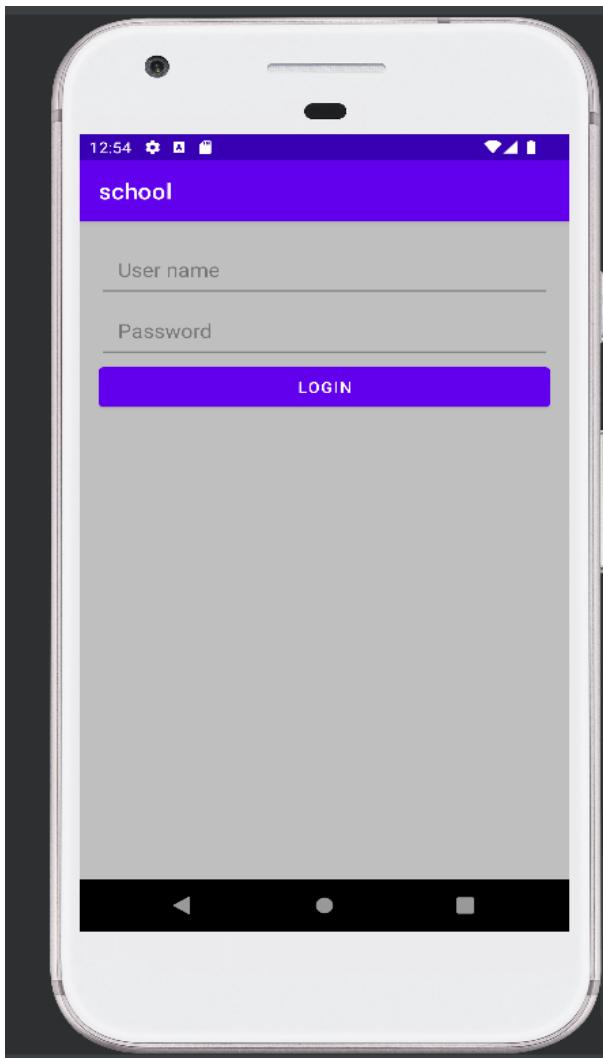


FIGURE 4.10 – LogIn Admin vide

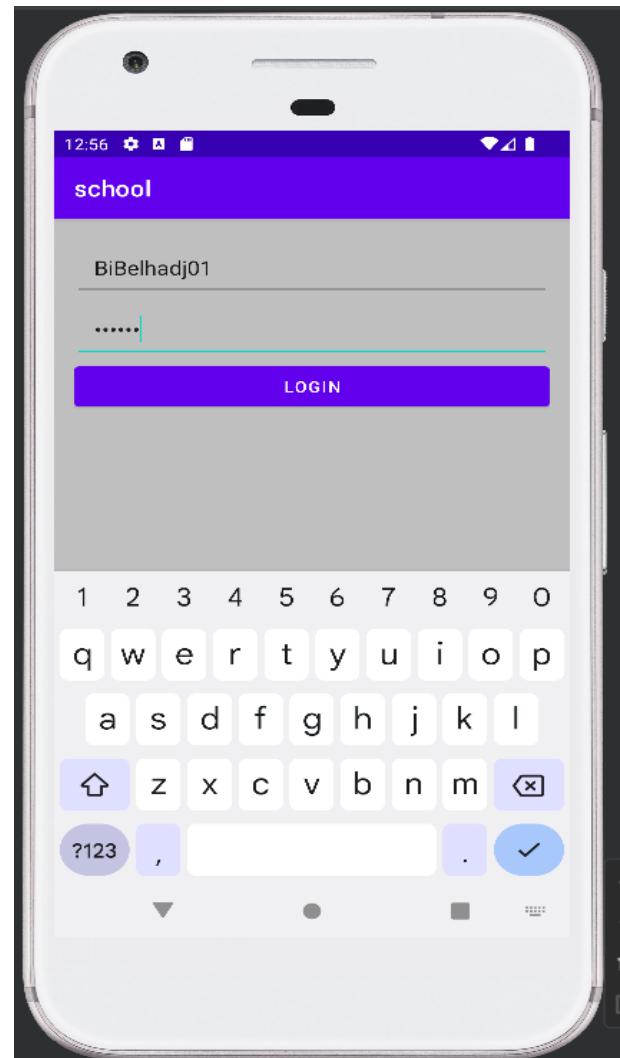


FIGURE 4.11 – LogIn admin avec données

Ensuite, l'interface de l'espace directeur apparaît.

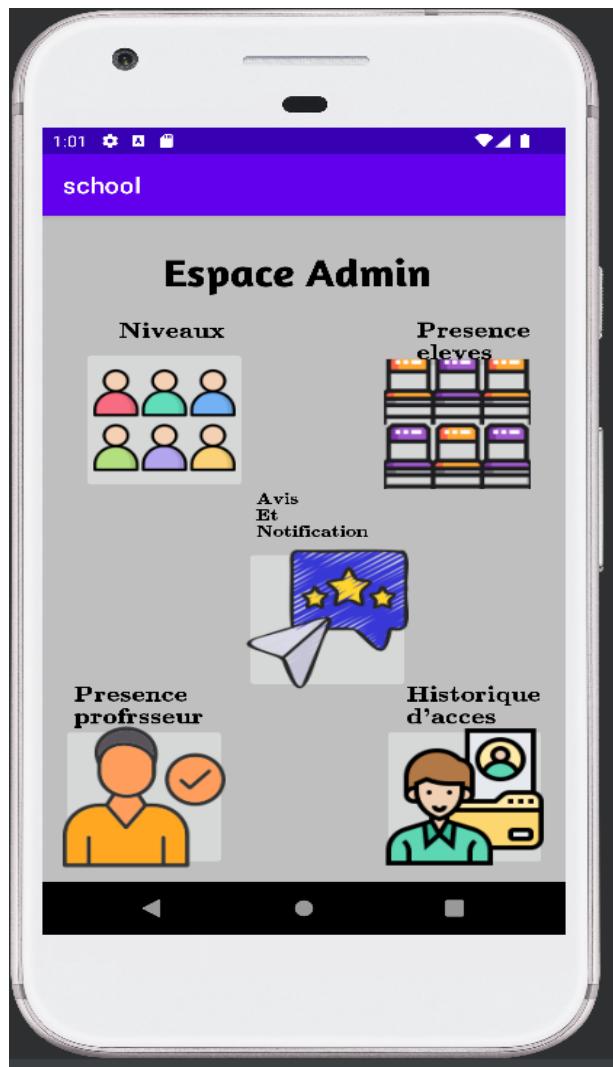


FIGURE 4.12 – Main Espace Admin

- Les niveaux

Ici, nous pouvons accéder à tous les niveaux existants dans l'école.

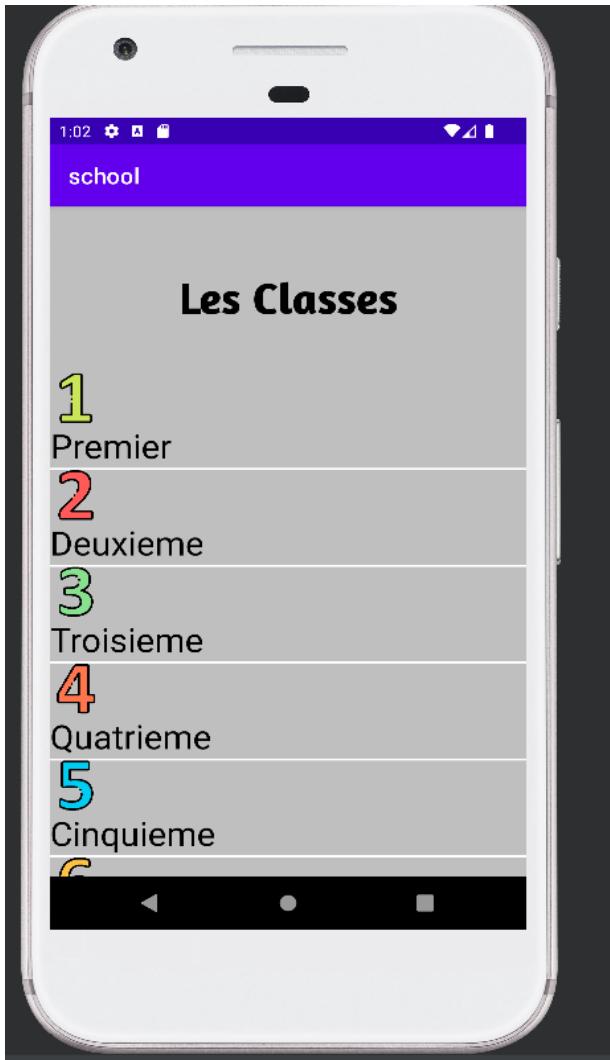


FIGURE 4.13 – niveaux des classes espace admin

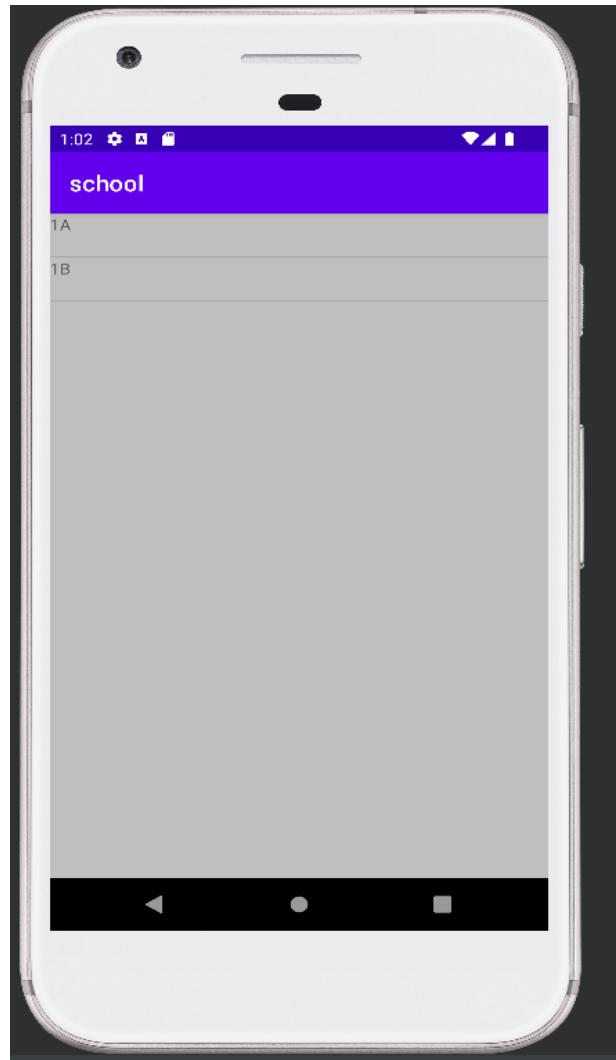
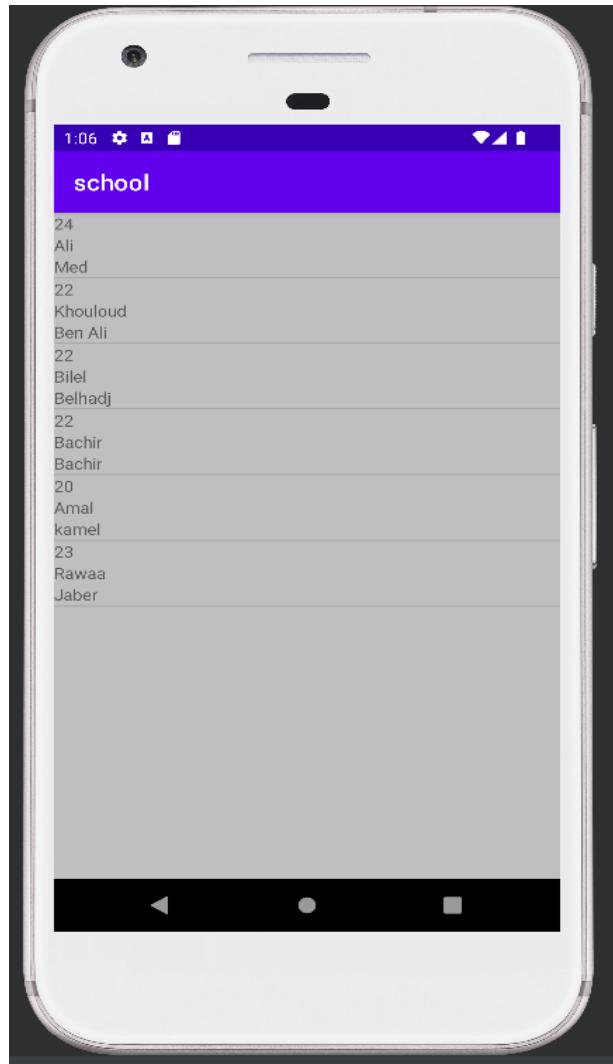


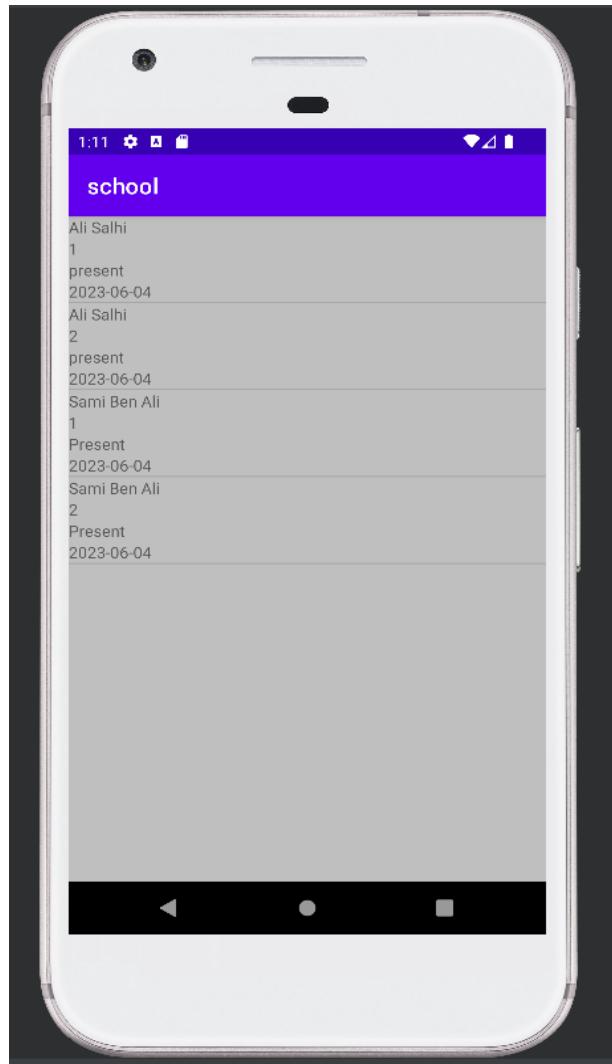
FIGURE 4.14 – les classes espace admin



**FIGURE 4.15 – Liste Classe**

- La présence

Dans cette partie, nous pouvons voir la liste des présences des professeurs.



**FIGURE 4.16 – Presence professeurs**

•La présence des élèves

Ici, nous pouvons voir la liste de présence des élèves selon leur classe et la séance de cours.

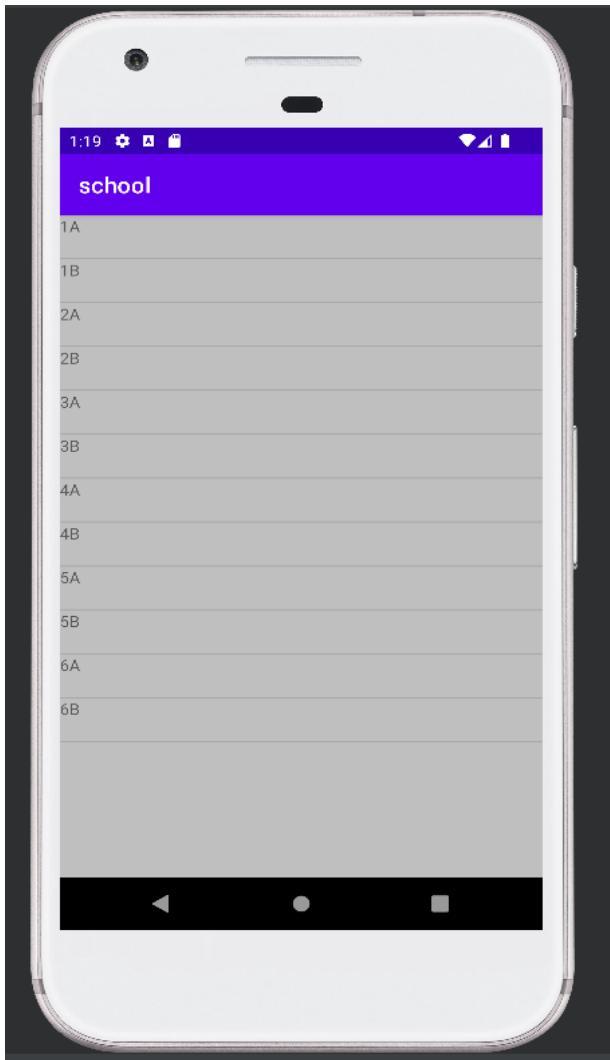


FIGURE 4.17 – Tous Classes espace admin

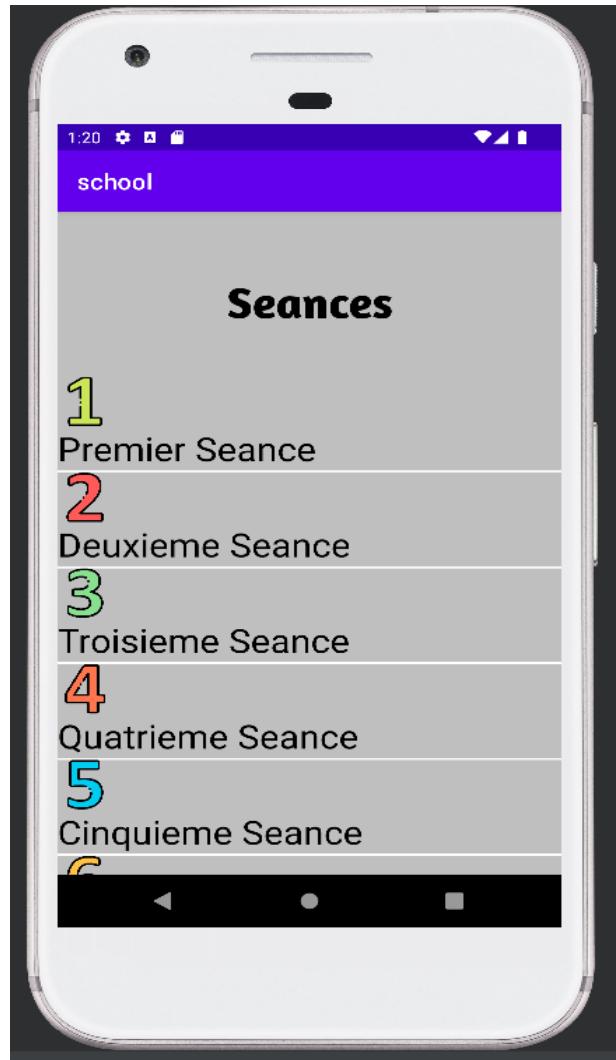


FIGURE 4.18 – Les seances de cours espace admin



**FIGURE 4.19 – Liste Presence Eleve**

- l'historique d'accès aux salles

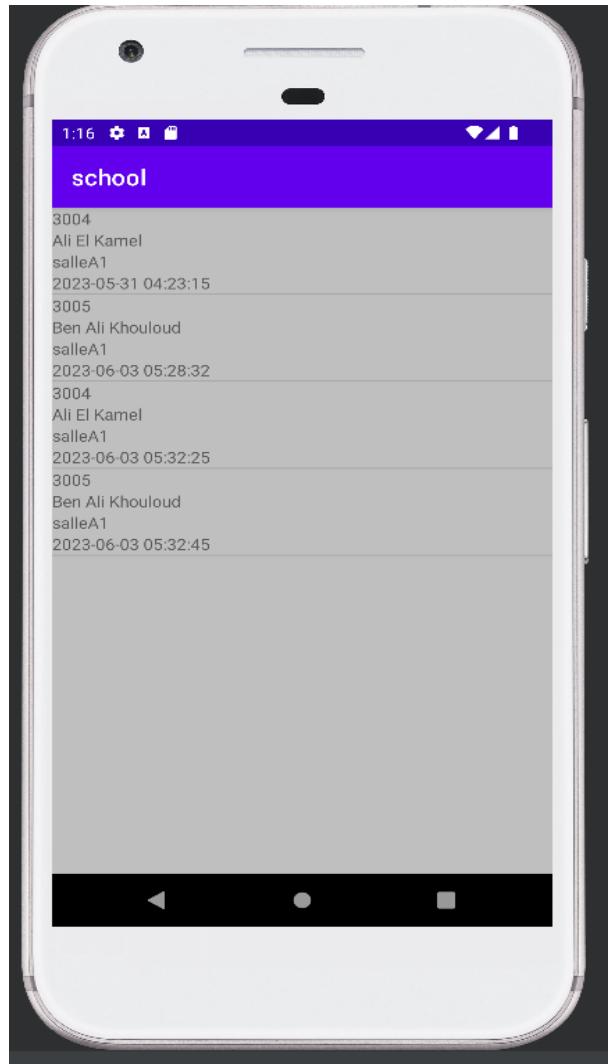
Dans cette partie, nous pouvons voir l'historique d'accès aux salles de cours, indiquant qui y a accédé et à quelle heure.



FIGURE 4.20 – Salles Par Etage



FIGURE 4.21 – Salle d'etage



**FIGURE 4.22 – Historique Acces**

## 4.7 conclusion

Durant cette section, nous avons exploré le deuxième sprint de notre projet. Dans cette phase, nous avons effectué une analyse approfondie, suivi d'une étape de conception détaillée, et enfin, nous avons procédé à la réalisation concrète de notre application. Dans le prochain chapitre, nous entamerons le deuxième sprint, poursuivant ainsi notre progression vers la finalisation du projet.

## Sommaire

---

5.1	INTRODUCTION . . . . .	57
5.2	Backlog du sprint 3 . . . . .	57
5.3	Spécifications fonctionnelles . . . . .	58
5.3.1	Diagramme des cas d'utilisation du sprint 3 . . . . .	58
5.3.2	Description textuelle . . . . .	58
5.4	Diagramme de classes sprint 3 . . . . .	61
5.5	Conception . . . . .	61
5.6	Réalisation . . . . .	64
5.7	conclusion . . . . .	70

---

## 5.1 INTRODUCTION

Une fois le deuxième sprint terminé, nous sommes prêts à entamer notre troisième sprint, axé sur la "Consultation de l'espace professeur". Ce sprint est divisé en trois phases distinctes : l'analyse, la conception et la réalisation.

## 5.2 Backlog du sprint 3

Voici le tableau du backlog du sprint 2 :

ID	Fonctionnalité	Estimation
1	s'authentifier	2
2	consulter son emploi du temps.	4
3	consulter la présence des élèves	3
4	Consulter son historique de présences	2
5	Consulter les avis et les notifications	3

## 5.3 Spécifications fonctionnelles

### 5.3.1 Diagramme des cas d'utilisation du sprint 3

Digramme de cas d'utilisation global  
Consulter l'espace de professeur

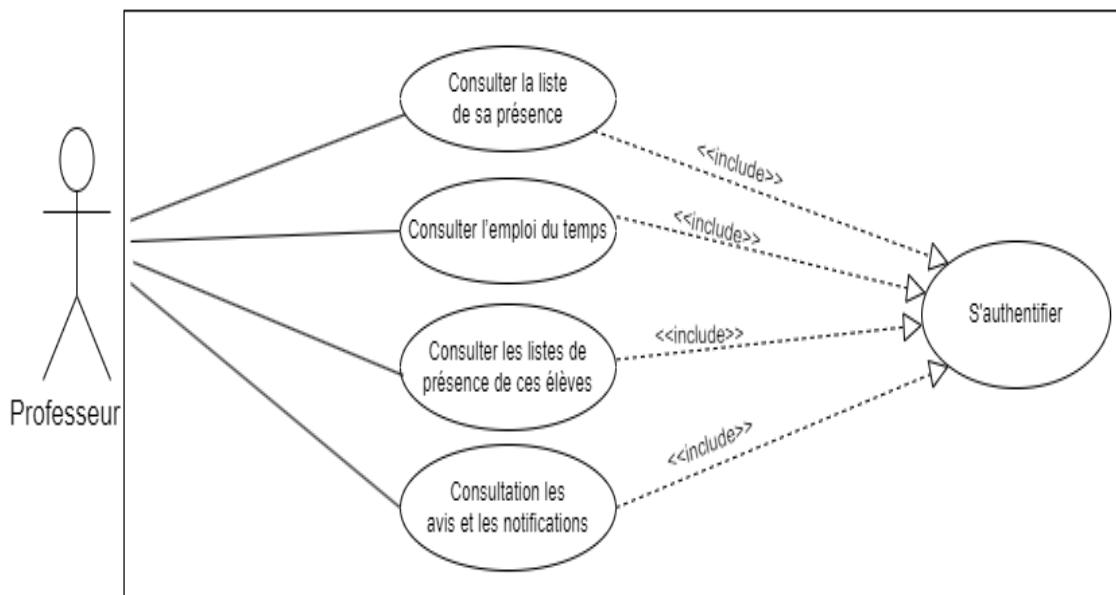


FIGURE 5.1 – Diagramme des cas d'utilisation global Professeur

### 5.3.2 Description textuelle

- Description textuelle du cas d'utilisation « s'authentifier » :

<b>Acteur</b>	<b>Professeur</b>
<b>Objectif</b>	Permettre au professeur d'accéder à son espace
<b>Pré-condition</b>	Le professeur doit obligatoirement exister dans la base de données et être connecté à Internet
<b>Scénario nominatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le professeur saisit son nom d'utilisateur et son mot de passe</li> <li>- Le professeur clique sur "Login" pour confirmer</li> <li>- Les paramètres d'accès sont envoyés à la base de données pour la vérification des données</li> <li>- L'espace de professeur apparaîtra</li> </ul>
<b>Scénario alternatif</b>	En cas d'échec, un message d'erreur s'affiche

- Description textuelle du cas d'utilisation « Consulter son emploi du temps » :

<b>Acteur</b>	<b>Professeur</b>
<b>Objectif</b>	Permet le professeur d'accéder à son emploi du temps
<b>Pré-condition</b>	Le professeur doit obligatoirement être authentifié
<b>Scénario principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professeur accéder à “Emploi du temps”</li> <li>- Professeur accéder à un “jour”</li> <li>- Une demande sera envoyée à la base de données pour Récupérer l'emploi du temps dans ce jour</li> <li>-L'emploi du temps apparaîtra</li> </ul>

- Description textuelle du cas d'utilisation « Consulter la présence des élèves » :

<b>Acteur</b>	<b>Professeur</b>
<b>Objectif</b>	Permettre au professeur d'accéder à présences de ces élèves
<b>Pré-condition</b>	Le professeur doit obligatoirement être authentifié
<b>Scénario principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Professeur accéder à “Presence Eleve”</li> <li>– Professeur accéder à un “jour”</li> <li>- Une demande sera envoyée à la base de données pour Récupérer la liste de présence selon le jours et la séance</li> <li>- Liste de présence apparaîtra</li> </ul>

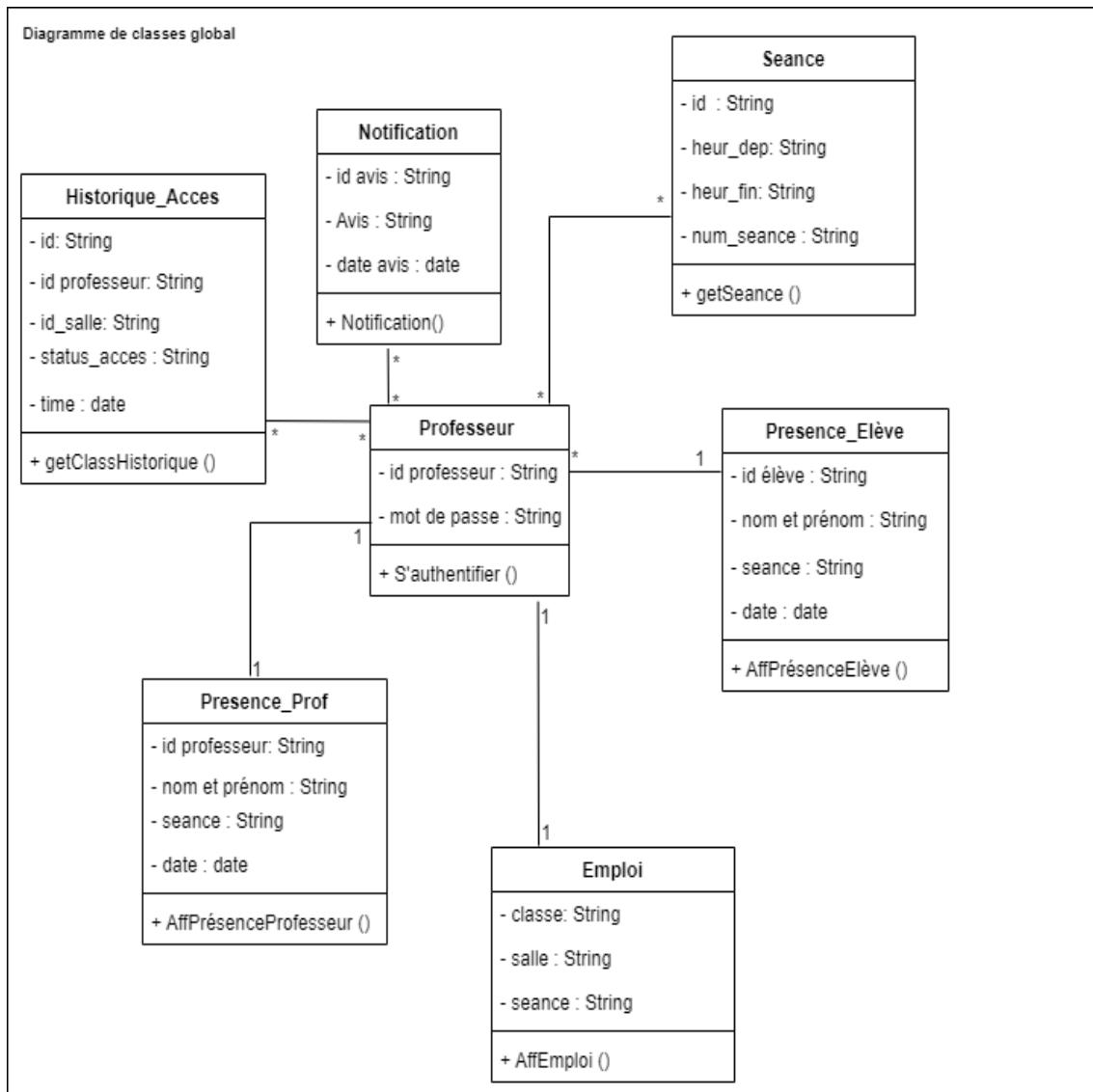
- Description textuelle du cas d'utilisation « Consulter son historique de présences » :

<b>Acteur</b>	<b>Professeur</b>
<b>Objectif</b>	Permettre au professeur d'accéder à son historique de présence
<b>Pré-condition</b>	Le professeur doit obligatoirement être authentifié
<b>Scénario principal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Professeur accéder à “Presence Professeur”</li> <li>- Une demande sera envoyée à la base de données pour Récupérer la liste de présence du prof</li> <li>- Liste de présence du professeur apparaîtra</li> </ul>

- Description textuelle du cas d'utilisation « consulter les Avis et les notifications » :

<b>Acteur</b>	<b>Professeur</b>
<b>Objectif</b>	Permettre au professeur d'accéder aux avis et aux notifications
<b>Pré-condition</b>	Le professeur doit obligatoirement exister dans la base de données et doit être connecté à Internet
<b>Scénario nominatif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le professeur accède à "Avis et notifications"</li> <li>- Une demande est envoyée à la base de données pour récupérer tous les avis</li> <li>- Tous les avis apparaissent</li> </ul>

## 5.4 Diagramme de classes sprint 3



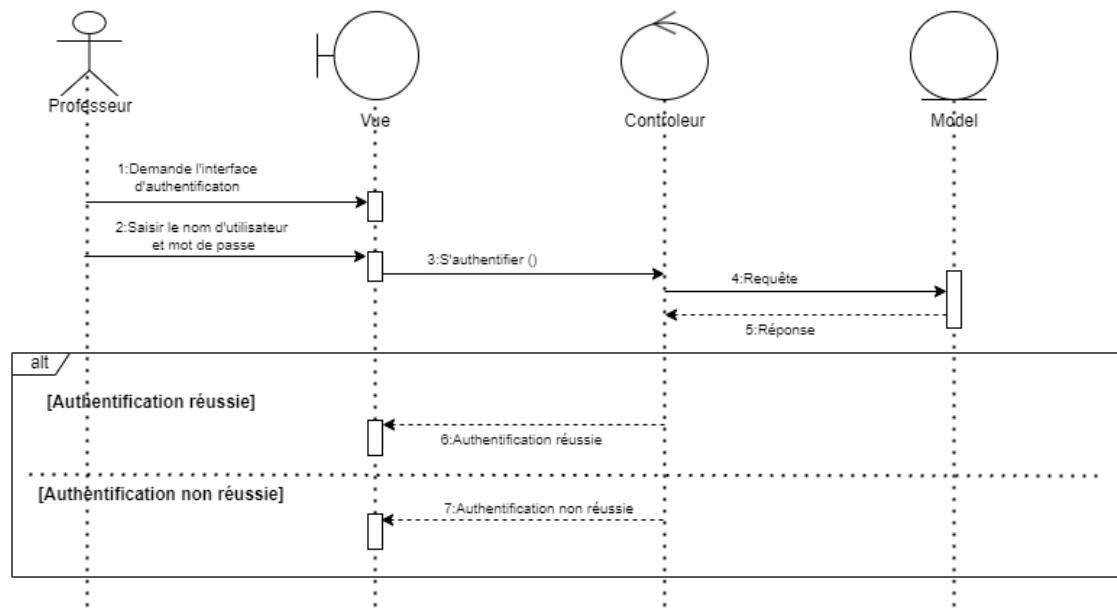
**FIGURE 5.2 – Diagramme de classes global Professeur**

## 5.5 Conception

- Diagramme de séquence du cas « s’authentifier » :

## SPRINT 3 : ESPACE PROFESSEUR

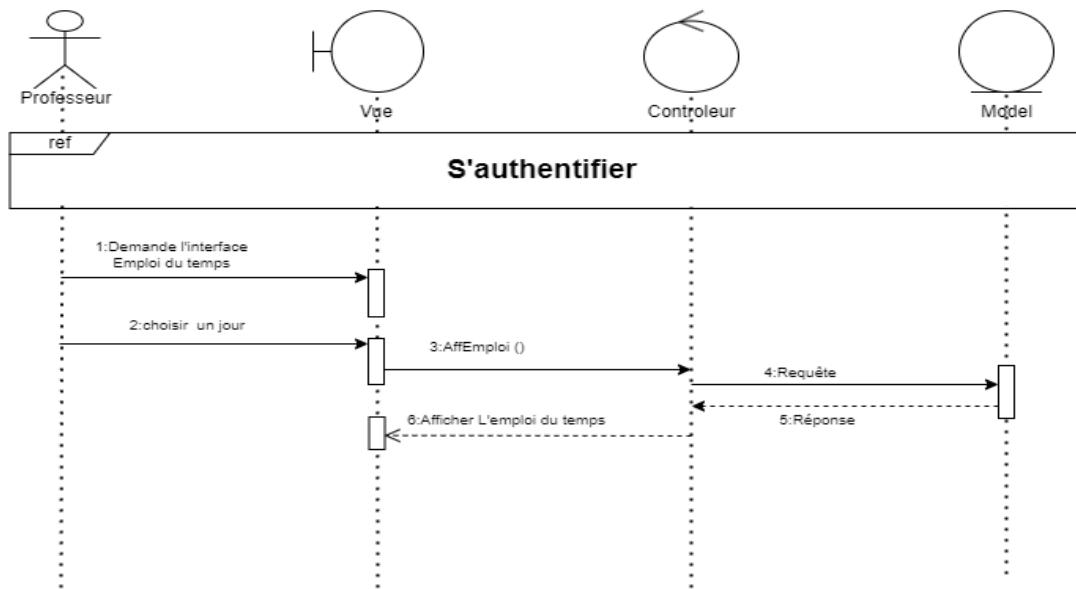
diagramme de séquence s'authentifier



**FIGURE 5.3 – Diagramme de séquence S'authentifier**

- Diagramme de séquence du cas « Consulter son emploi du temps » :

diagramme de séquence :  
Consulter son emploi  
du temps



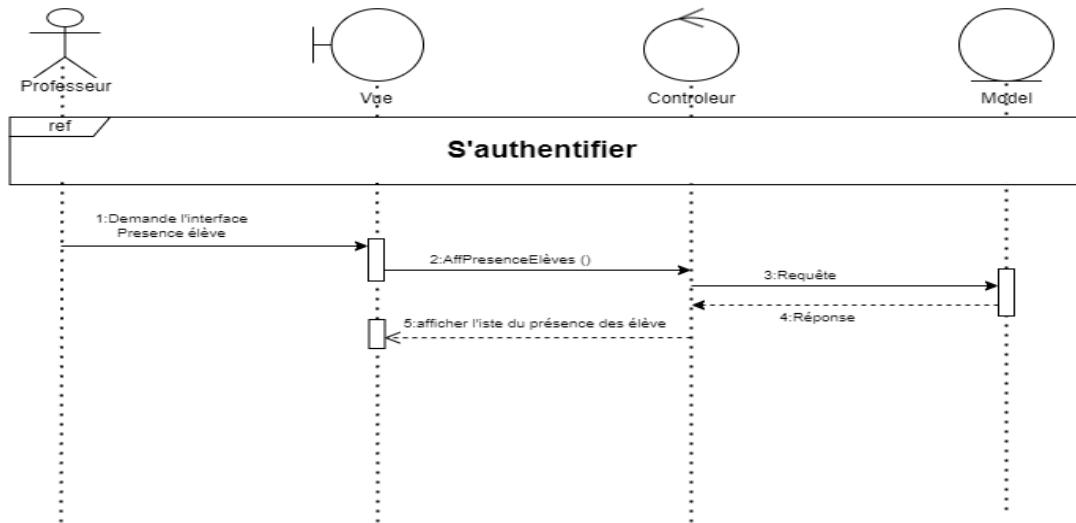
**FIGURE 5.4 – Diagramme de séquence Consulter son emploi du temps**

## SPRINT 3 : ESPACE PROFESSEUR

---

- Diagramme de séquence du cas « Consulter la présence des élèves » :

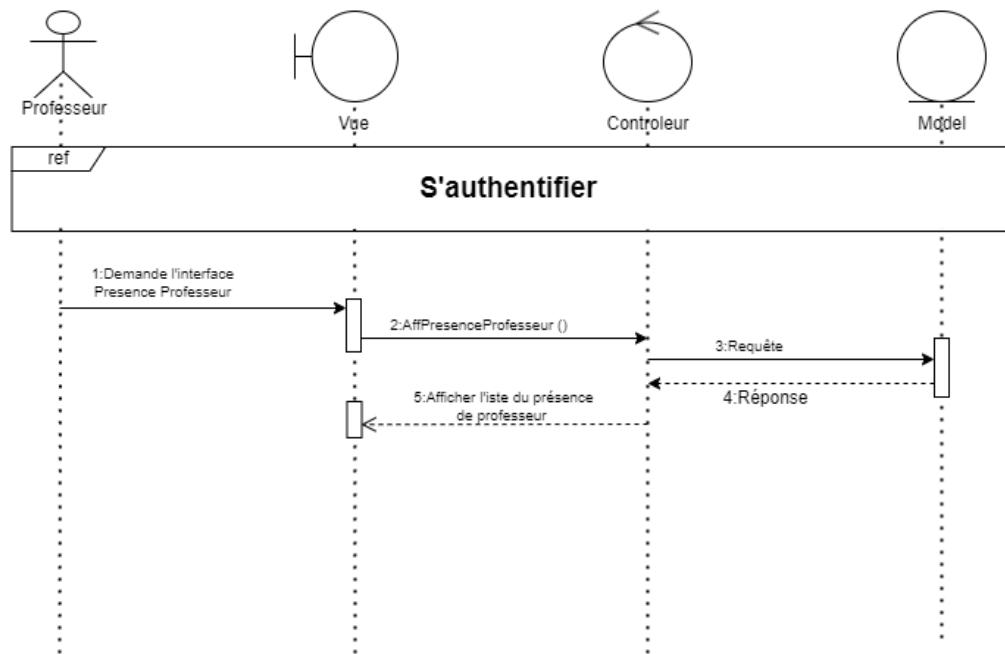
diagramme de séquence :  
Consulter la présence des élèves



**FIGURE 5.5 – Diagramme de séquence Consulter la présence des élèves**

- Diagramme de séquence du cas « Consulter son historique de présences » :

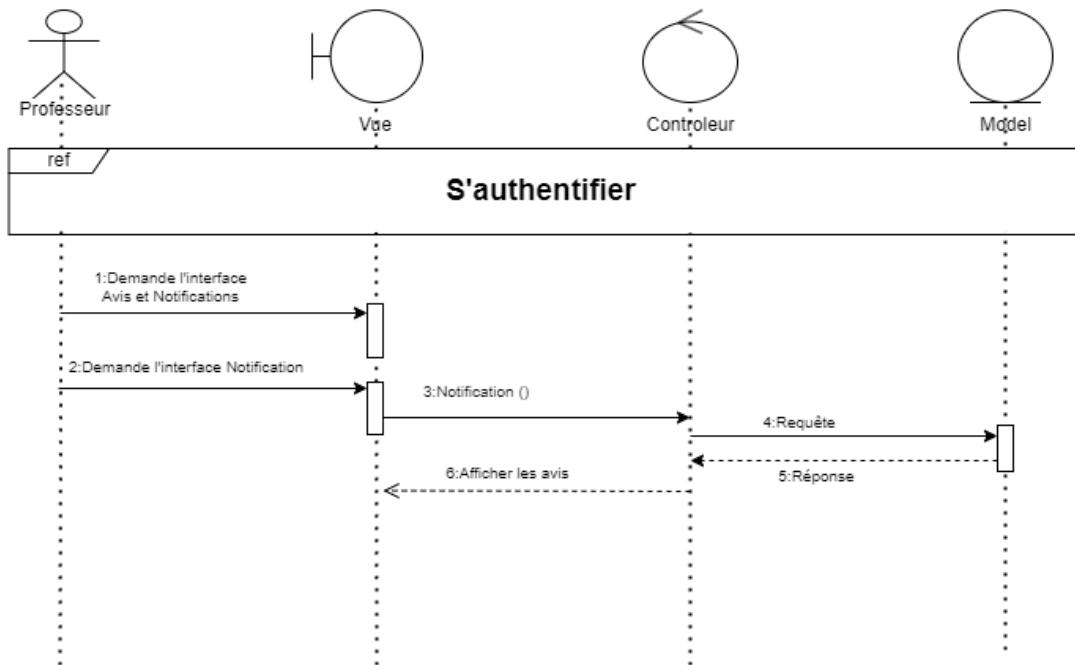
diagramme de séquence :  
Consulter son historique de présences



**FIGURE 5.6 – Diagramme de séquence Consulter son historique de présences**

- Diagramme de séquence du cas « consulter les Avis et les notification » :

diagramme de séquence :  
consulter les Avis et les notification



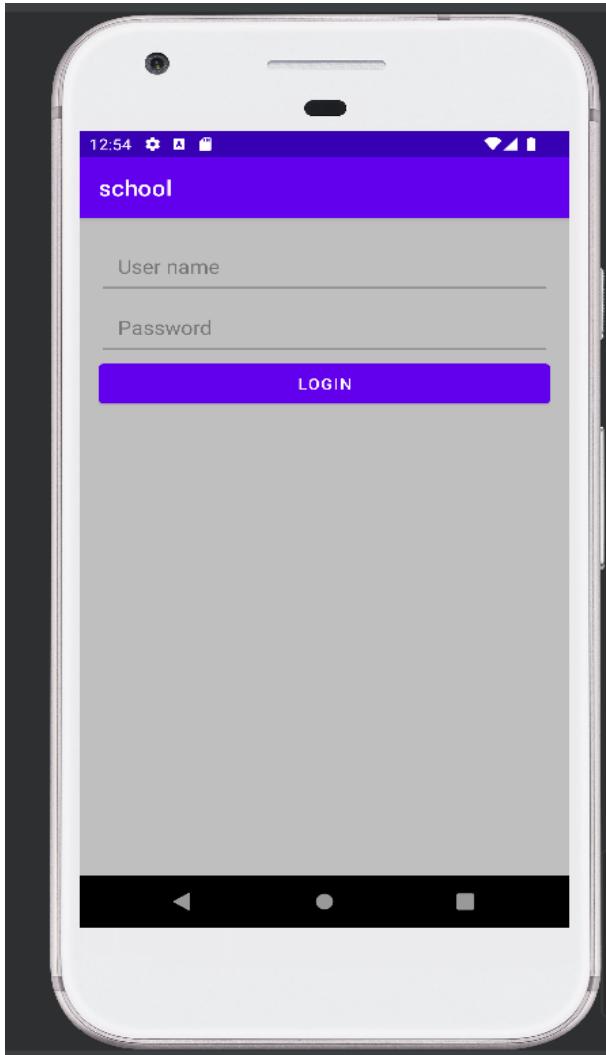
**FIGURE 5.7 – Diagramme de séquence consulter les Avis et les notification**

## 5.6 Réalisation

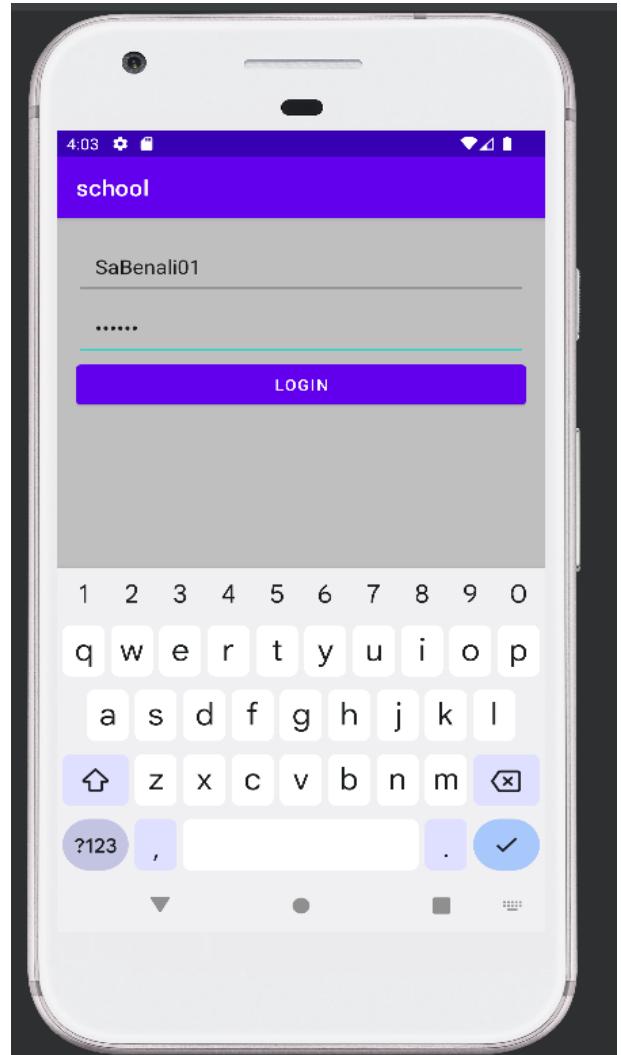
- Authentifier

Le professeur saisit son nom d'utilisateur et son mot de passe pour lui permettre d'accéder à l'application.

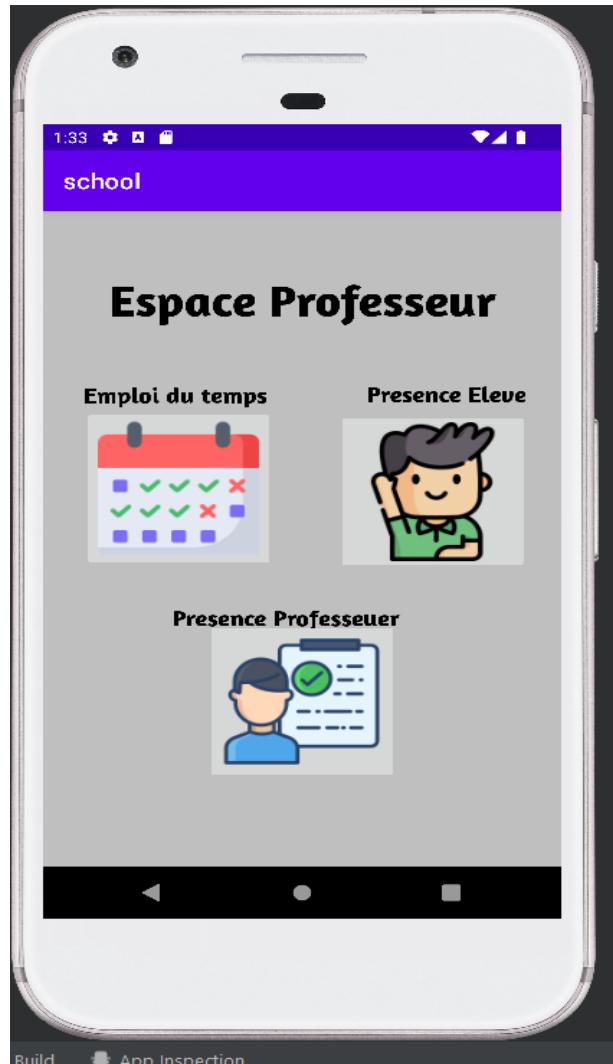
Ensuite, l'interface de l'espace professeur apparaît.



**FIGURE 5.8 – LogIn professeur vide**



**FIGURE 5.9 – LogIn professeur avec données**

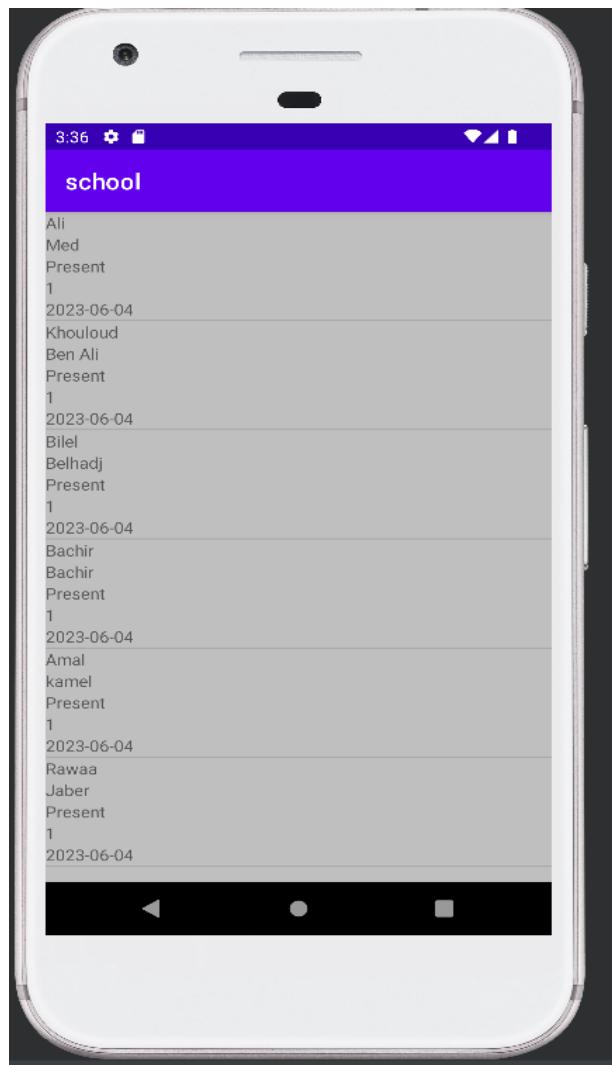


**FIGURE 5.10 – Main professeur**

Ensuite, l'interface de l'espace professeur apparaît.

- La présence des élèves

Dans cette partie, nous pouvons voir la liste des présences des élèves



**FIGURE 5.11 – Presence Eleves**

- La présence professeur

Dans cette partie, nous pouvons voir la liste de présence de professeurs



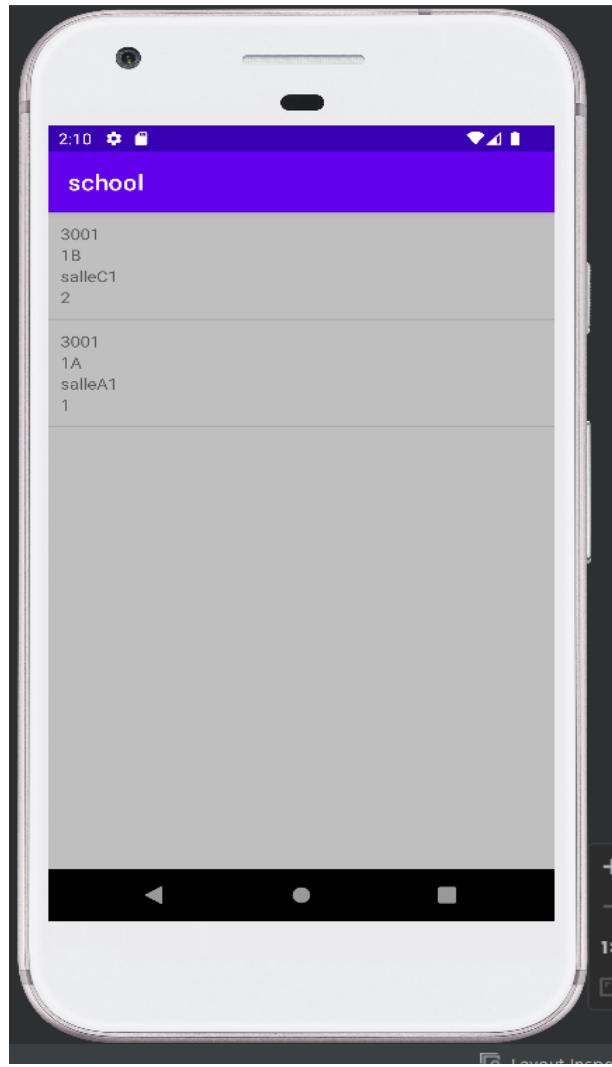
**FIGURE 5.12 – Liste Presence Professeur**

- Emploi du temps

Le professeur peut accéder à son emploi du temps.



**FIGURE 5.13 – emploi de temps**



**FIGURE 5.14 – Liste des seance**

## 5.7 conclusion

Durant cette section, nous avons exploré le troisième sprint de notre projet. Dans cette phase, nous avons effectué une analyse approfondie, suivi d'une étape de conception détaillée, et enfin, nous avons procédé à la réalisation concrète de notre application.

---

# Sprint 4 : Systèmes de supervision

---

## Sommaire

---

<b>6.1</b>	<b>Backlog du sprint 4 . . . . .</b>	<b>72</b>
<b>6.2</b>	<b>Système d'incendie . . . . .</b>	<b>72</b>
6.2.1	Outil d'implémentation matérielle et technologies associées . . .	72
6.2.2	Implémentation des systems . . . . .	75
<b>6.3</b>	<b>Tests et validation du système . . . . .</b>	<b>77</b>
<b>6.4</b>	<b>systeme de detection de Confrontation physique . . . . .</b>	<b>78</b>
6.4.1	Introduction à l'IA et ses sous-domaines . . . . .	78
6.4.2	Classification et tri d'objets avec YOLO . . . . .	79
<b>6.5</b>	<b>Implementation . . . . .</b>	<b>84</b>
6.5.1	Architecture matérielle du système . . . . .	85
6.5.2	Architecture fonctionnelle du système . . . . .	85
<b>6.6</b>	<b>Test et Validation . . . . .</b>	<b>86</b>
6.6.1	Systeme du detection d'incendie . . . . .	86
6.6.2	Detection de Confrontation physisue . . . . .	87
<b>6.7</b>	<b>Conclusion . . . . .</b>	<b>89</b>

---

### Introduction

Dans ce chapitre, nous présenterons deux systèmes de supervision innovants. Le premier est un système qui permet de détecter les incendies de manière proactive, offrant ainsi une sécurité accrue. Le deuxième système met en avant une approche basée sur l'intelligence artificielle qui permet de détecter les confrontations physiques entre les élèves. Ces systèmes de supervision se distinguent par leur fiabilité et leur capacité à prévenir efficacement les incidents .

## 6.1 Backlog du sprint 4

Voici le tableau du backlog du sprint 4 :

ID	Fonctionnalité	Estimation
1	Système d'incendie	3
2	Technologies associées	2
3	Système de prise de présence des élèves et des professeurs	3
4	Système de contrôle d'accès	3
5	Tests et validation du système	4

## 6.2 Systeme d'incendie

### 6.2.1 Outil d'implémentation matérielle et technologies associées

Dans cette section, nous allons aborder l'outil d'implémentation matérielle, un élément clé pour concrétiser notre système. Ces outils, soigneusement sélectionnés, offrent des fonctionnalités avancées et une intégration fluide, permettant ainsi de transformer les concepts théoriques en une réalité tangible. Leur utilisation judicieuse garantit une mise en œuvre efficace et optimisée, créant ainsi une base solide pour la réussite de notre projet.

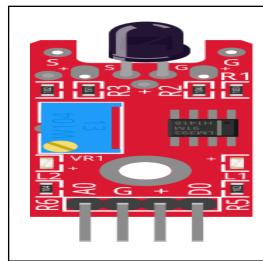
### 6.2.1.1 Outil d'implémentation matérielle

L'utilisation judicieuse des outils d'implémentation matérielle assure une réalisation efficace et optimisée de notre système, transformant ainsi les concepts en une réalité tangible.

— **ESP8266 NodeMCU**

— **Module buzzer**

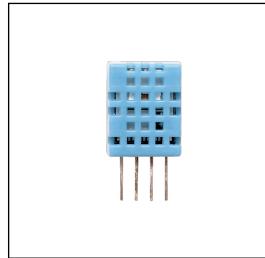
— **Capteur de flamme KY-026** : Le capteur de flamme KY-026 est un module utilisé pour détecter la présence de flammes. Il utilise un photorécepteur sensible à la lumière infrarouge émise par les flammes. Lorsque le capteur détecte une flamme, il génère un signal de sortie pour indiquer la détection de flammes. Ce capteur est souvent utilisé dans les systèmes de sécurité, les systèmes d'alarme incendie et les robots détecteurs de flammes. Il est simple à intégrer et offre une détection fiable des flammes grâce à sa sensibilité infrarouge spécifique. Le capteur de flamme KY-026 permet ainsi d'identifier rapidement la présence de flammes, contribuant à la prévention et à la sécurité dans diverses applications.



**FIGURE 6.1 – partition données**

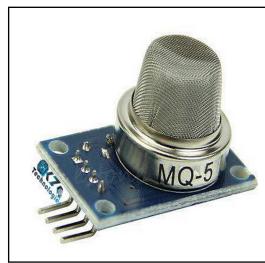
— **Capteur d'humidité et de température DHT11** : Capteur d'humidité et de température DHT11 : /\*en gras et retourne à la ligne\*/ Le DHT11 est un capteur d'humidité et de température économique et couramment utilisé. Il est capable de mesurer l'humidité relative de l'air ainsi que la température ambiante. Ce capteur utilise un élément résistif et un capteur de température pour fournir des mesures précises. Le DHT11 est facile à utiliser grâce à son interface numérique à un seul fil, ce qui le rend compatible avec une large gamme de microcontrôleurs. Il est souvent utilisé dans des projets d'automatisation résidentielle, de contrôle de l'environnement, de surveillance météorologique, etc. Avec

sa petite taille et sa facilité d'intégration, le DHT11 est un choix populaire pour les applications nécessitant des mesures de température et d'humidité abordables et fiables.



**FIGURE 6.2 – Capteur DHT11**

— **Capteur de gaz MQ5** : Le capteur de gaz MQ5 est un composant électronique utilisé pour détecter la présence de gaz inflammables tels que le gaz naturel, le propane, le butane et le méthane. Il utilise un matériau sensible aux gaz qui change sa résistance électrique en fonction de la concentration de gaz détecté. Le capteur MQ5 est sensible aux variations de gaz dans l'air et peut fournir une sortie analogique proportionnelle à la concentration de gaz détectée. Ce capteur est souvent utilisé dans les systèmes de détection de fuites de gaz, les systèmes de sécurité domestique et les appareils de surveillance de la qualité de l'air. Grâce à sa sensibilité élevée et à sa réponse rapide, le capteur de gaz MQ5 offre une détection fiable et précise des gaz inflammables, contribuant ainsi à la sécurité et à la prévention des accidents.



**FIGURE 6.3 – Capteur Gaz**

### 6.2.1.2 Technologies associées

- **Node-RED**
- **Mosquitto**
- **MQTT**

## 6.2.2 Implémentation des systems

### 6.2.2.1 Fonctionnement du système

Le système d'incendie fonctionne de la manière suivante :

1. Détection des signes d'incendie : Le système utilise des capteurs spécialisés pour surveiller en permanence les variations de température, la présence de gaz inflammables et les flammes.
2. Activation de l'alerte : Lorsque le système détecte une température très élevée, la présence de gaz ou de flammes, il déclenche immédiatement une alerte.
3. Envoi d'un e-mail d'alerte : L'alerte est envoyée en temps réel au directeur de l'école via un e-mail. Cela permet une notification rapide du problème.
4. Enregistrement des données : Toutes les données relatives à la température, aux gaz et aux flammes détectées sont enregistrées par le système. Le directeur de l'école peut accéder à ces données pour avoir une visualisation en temps réel des conditions détectées par le système.

### 6.2.2.2 Architecture matérielle du système

Dans cette partie nous étudierons de près le schéma du circuit qui constitue l'infrastructure physique de notre système.

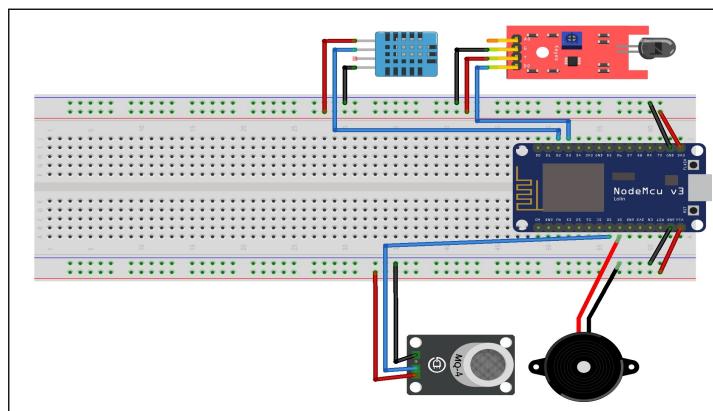


FIGURE 6.4 – Architecture matrielle Detection Incendie

### 6.2.2.3 Architecture fonctionnelle du système

Nous explorerons le schéma synoptique du circuit qui illustre le fonctionnement et l'interaction des différents composants du système, offrant ainsi une vision d'ensemble de son architecture fonctionnelle.

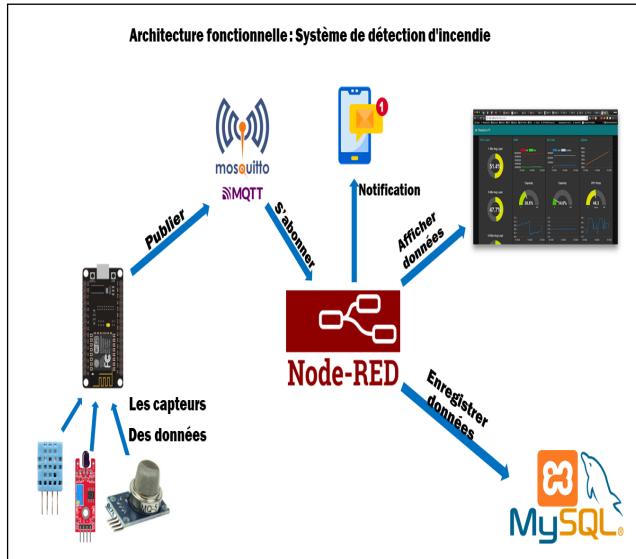


FIGURE 6.5 – architecture fonctionnelle Detection Incendie

Dans notre système de détection d'incendie, l'ESP8266 NodeMCU agit en tant que client en envoyant les données d'humidité, de gaz et de flamme à Node-RED. Node-RED, en utilisant Mosquitto et MQTT, communique avec le système de stockage des données (XAMPP) pour enregistrer les informations et gérer les données de température, de gaz et de flamme. Ensuite, Node-RED communique avec l'ESP8266 NodeMCU pour envoyer un e-mail en cas de détection d'incendie.

## 6.3 Tests et validation du système

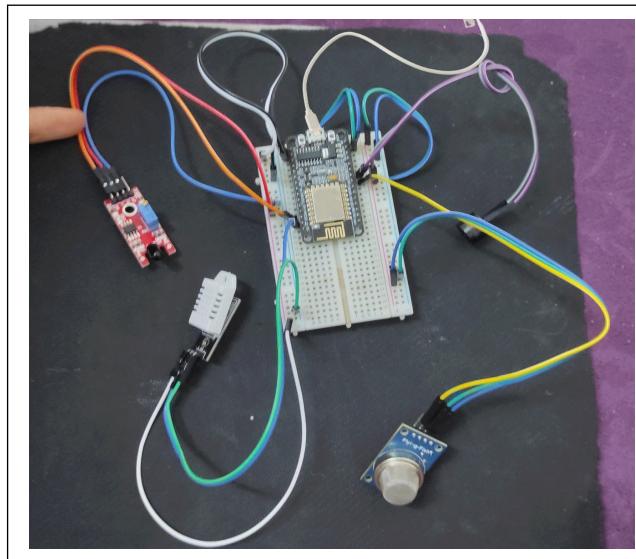


FIGURE 6.6 – circuit Detection Incendie

Dans ce circuit, l'objectif principal est la détection de l'humidité, de la présence de flammes et des fuites de gaz. Le buzzer est utilisé comme un actionneur pour réagir en cas de détection d'incendie.

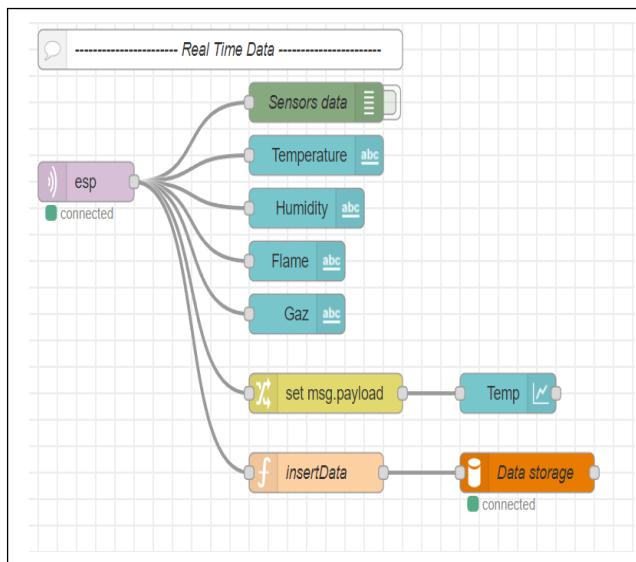


FIGURE 6.7 – NodeRed Detection Incendie

Après le traitement des données, en présence d'un incendie, Node-RED envoie automatiquement un e-mail d'alerte pour informer les utilisateurs de la situation.

## 6.4 système de détection de Confrontation physique

Dans cette section, nous explorerons le développement d'un modèle d'intelligence artificielle (IA) axé sur la détection des confrontations physiques entre les élèves. Nous couvrirons différentes étapes clés, allant de la compréhension générale de l'IA et de ses besoins, à l'utilisation d'un modèle spécifique, en passant par la collecte et l'annotation des données, ainsi que l'entraînement du modèle. Nous terminerons en mettant en œuvre ce modèle sur une carte Raspberry Pi et en évaluant son fonctionnement.

### 6.4.1 Introduction à l'IA et ses sous-domaines

L'intelligence artificielle (IA) est un domaine passionnant de l'informatique qui vise à développer des systèmes capables de simuler ou d'imiter l'intelligence humaine. L'IA trouve de nombreuses applications dans divers domaines, offrant des solutions avancées pour résoudre des problèmes complexes. Son besoin fondamental réside dans sa capacité à automatiser des tâches, à traiter des données massives et à prendre des décisions basées sur des modèles et des algorithmes sophistiqués. Dans le vaste champ de l'IA, différents sous-domaines se sont développés pour se concentrer sur des aspects spécifiques de l'intelligence. L'apprentissage automatique (Machine Learning) est l'un de ces sous-domaines, qui permet aux machines d'apprendre à partir de données et de s'améliorer avec l'expérience. Le traitement du langage naturel (Natural Language Processing) est un autre sous-domaine qui se concentre sur la compréhension et la génération de langage humain par les machines.

La vision par ordinateur (Computer Vision) est un autre sous-domaine majeur de l'IA, qui permet aux machines de comprendre et d'analyser des images et des vidéos. Cela ouvre la porte à des applications telles que la reconnaissance d'objets, la détection d'événements et même la détection de comportements spécifiques. Ces différents sous-domaines de l'IA se complètent mutuellement pour créer des systèmes intelligents et puissants. Dans ce chapitre, nous allons explorer un domaine spécifique de l'IA en utilisant le modèle YOLOv5, une technique avancée

de vision par ordinateur et d'apprentissage automatique, pour développer un modèle de détection des confrontations physiques entre les élèves.

### 6.4.2 Classification et tri d'objets avec YOLO

YOLO (You Only Look Once) est un système avancé de reconnaissance d'objets en temps réel. Il se distingue par sa rapidité, sa précision et sa flexibilité. Les versions précédentes de YOLO, publiées en 2016, 2017 et 2018, ont marqué des avancées majeures. YOLOv4, qui a vu le jour début 2020, est une évolution de sa version précédente. Peu de temps après, YOLOv5 a été lancé en 2020, mais cela a suscité une certaine controverse, étant donné que YOLOv4 et YOLOv5 ne présentent pas de différences significatives. Pour ce projet, j'ai choisi de travailler avec YOLOv4, qui est suffisamment mature et offre des ressources supplémentaires. Initialement appelées YOLOv4, ces améliorations ont été renommées YOLOv5 afin d'éviter tout conflit de versions avec la récente version de YOLOv4 dans le framework Darknet. Au début, il y a eu des discussions concernant le nom de YOLOv5, et nous avons même publié un article comparatif entre YOLOv4 et YOLOv5 pour clarifier les différences.

#### 6.4.2.1 Étiquetage des données

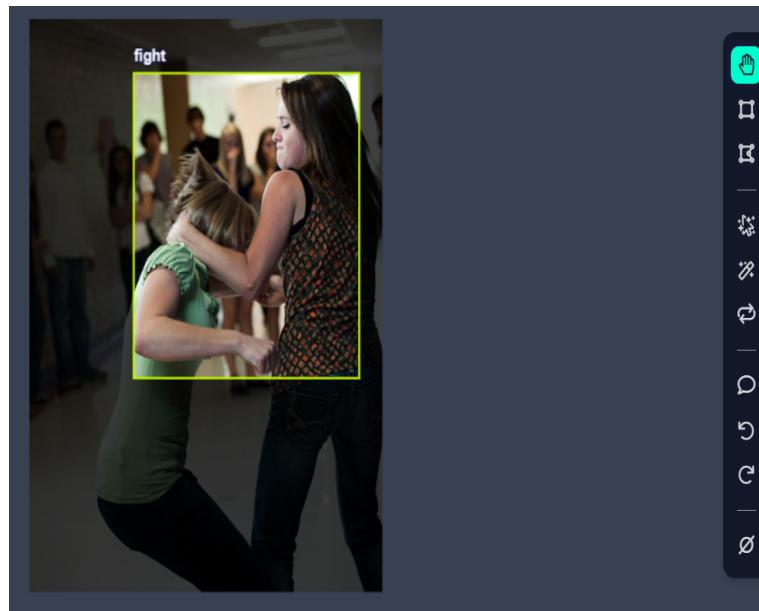
Au sein de cette section, nous allons illustrer un exemple d'étiquetage de données pour la détection d'une confrontation physique en utilisant YOLO.

- **Collecte des jeux de données** Dans le cadre de ce projet, j'ai collecté moi-même mon jeu de données spécifique pour la détection des confrontations physiques entre les élèves. En optant pour cette approche, j'ai pu capturer des scénarios réels et pertinents dans mon environnement spécifique. Cela présente l'avantage de garantir une adéquation précise entre les données et le contexte d'utilisation du modèle. Contrairement à l'utilisation d'une pré-jeu de données, cette méthode permet une personnalisation et une adaptation optimales du modèle aux situations spécifiques rencontrées dans mon contexte d'étude.

- **Étiquetage** Pour annoter notre jeu de données, nous avons choisi d'effectuer un processus d'étiquetage manuel. Nous avons utilisé l'outil de délimitation (bounding) pour marquer précisément

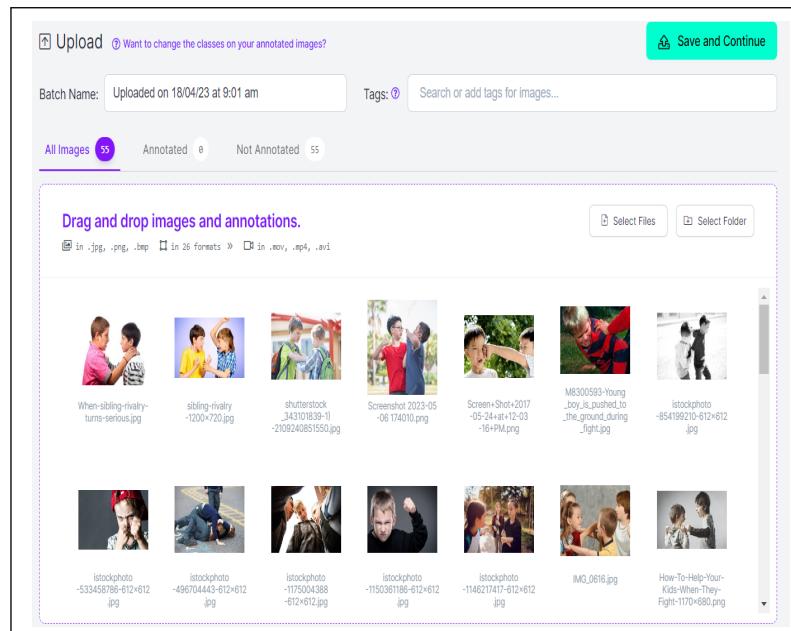
## SPRINT 4 : SYSTÈMES DE SUPERVISION

les régions d'intérêt liées aux confrontations physiques entre les élèves dans chaque image. Bien que cela ait exigé du temps et des efforts, cette approche manuelle nous a permis d'obtenir des annotations précises et fiables. En réalisant nous-mêmes l'étiquetage, nous avons pu garantir la qualité des données annotées, assurant ainsi une meilleure performance de notre modèle d'IA pour la détection des confrontations physiques.



**FIGURE 6.8 – annotation de jeu des données**

- **Génération des données** Téléchargez les données sur RoboFlow sous forme d'images

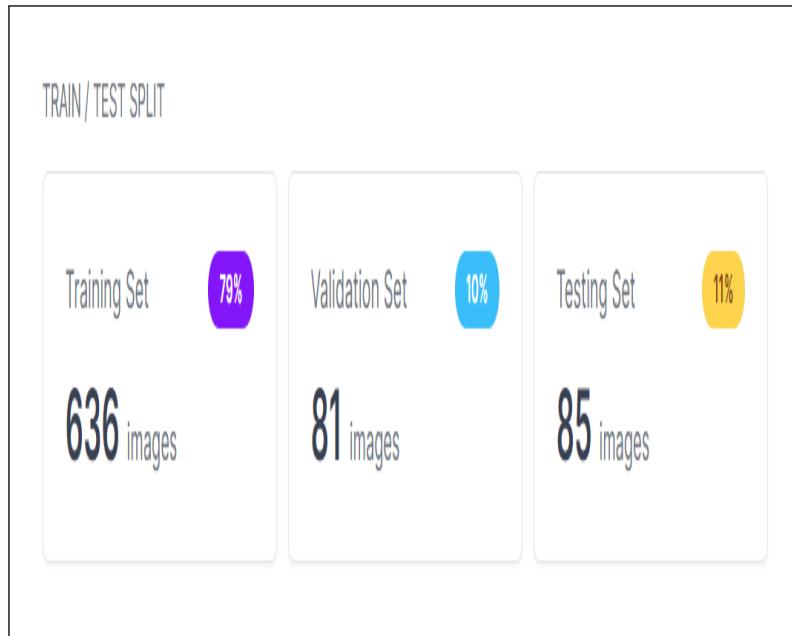


**FIGURE 6.9 – Génération d données**

## SPRINT 4 : SYSTÈMES DE SUPERVISION

---

Les données d'images sont divisées en trois parties distinctes par Roboflow : les données d'entraînement, les données de validation et les données de test. Ensuite, les données sont générées à partir du cloud afin de les connecter à Colab Jupyter.



**FIGURE 6.10 – Generetion données**

Après avoir généré les données au format YOLOv5, nous avons différentes options pour les intégrer dans notre projet. Nous pouvons copier le code dans un notebook Jupyter pour les importer directement. Une autre possibilité est d'utiliser l'URL ou la commande curl appropriée pour télécharger les données et les utiliser ultérieurement.

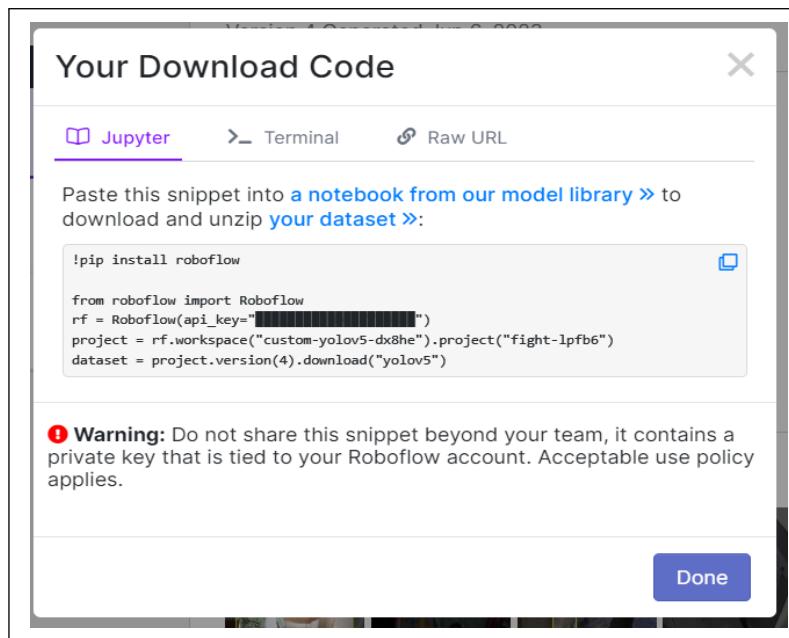


FIGURE 6.11 – Export données

### 6.4.2.2 L'entraînement du modèle sur Google Colab

Il est possible de sélectionner parmi différents YOLOv5 weights pour se préparer et choisir l'option souhaitée afin d'entraîner un modèle.

#### Clone yolov5 en colab notebook

Au cours de cette étape, nous allons installer les dépendances en clonant le référentiel YOLO v5. Cette opération vise à configurer notre environnement de programmation pour pouvoir exécuter les instructions d'entraînement et d'inférence de détection d'objets.

```
# clone YOLOv5 repository
!git clone https://github.com/ultralytics/yolov5 # clone repo
%cd yolov5
!git reset --hard 064365d8683fd002e9ad789c1e91fa3d021b44f0

Cloning into 'yolov5'...
remote: Enumerating objects: 15968, done.
remote: Counting objects: 100% (137/137), done.
remote: Compressing objects: 100% (67/67), done.
remote: Total 15968 (delta 84), reused 107 (delta 70), pack-reused 15831
Receiving objects: 100% (15968/15968), 14.54 MiB | 28.25 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (10958/10958), done.
/content/yolov5
```

**FIGURE 6.12 – Clone yolov5**

### Préparation le jeu de données pour l’entraînement

Pour préparer le jeu de données en vue de l’entraînement, il est nécessaire de cloner et de télécharger les données à partir des projets Roboflow. Ensuite, une session est créée pour effectuer la division des données en ensembles d’entraînement et de validation. Enfin, les répertoires d’entraînement et de validation sont configurés dans le fichier data.yaml.

```
!pip install roboflow

from roboflow import Roboflow
rf = Roboflow(api_key="5sRgLgsqsyDRZ3VcPCuc")
project = rf.workspace("custom-yolov5-dx8he").project("fight-lpf6")
dataset = project.version(2).download("yolov5")
```

**FIGURE 6.13 – preparation dataset**

### Entraîner un modèle

Dans cette étape, sélectionnez une version de “weights” spécifiquement conçue pour YOLOv5.

Model	AP <sup>val</sup>	AP <sup>test</sup>	AP <sub>50</sub>	Speed <sub>GPU</sub>	FPS <sub>GPU</sub>	params	FLOPS
YOLOv5s	36.6	36.6	55.8	2.1ms	476	7.5M	13.2B
YOLOv5m	43.4	43.4	62.4	3.0ms	333	21.8M	39.4B
YOLOv5l	46.6	46.7	65.4	3.9ms	256	47.8M	88.1B
YOLOv5x	48.4	48.4	66.9	6.1ms	164	89.0M	166.4B
YOLOv3-SPP	45.6	45.5	65.2	4.5ms	222	63.0M	118.0B

**FIGURE 6.14 – entraîner modèle**

Avec la ligne de commande présentée dans la Figure entraîner modèle, le modèle sera entraîné en utilisant le fichier train.py ainsi que ses arguments configurables.

```
# train yolov5s on custom data for 100 epochs
# time its performance
%%time
%cd /content/yolov5/
!python train.py --img 416 --batch 16 --epochs 100 --data {dataset.location}/data.yaml --cfg ./models/yolov5s.yaml --wei
```

AMP: checks passed ✓  
optimizer: SGD(lr=0.01) with parameter groups 59 weight(decay=0.0), 70 weight(decay=0.0005), 62 bias

**FIGURE 6.15 – processus entraînement**

## 6.5 Implementation

Dans cette section, nous aborderons l'implémentation du modèle de détection des confrontations physiques sur une carte Raspberry Pi. Nous mettrons en place une architecture physique comprenant une carte Raspberry Pi et une caméra. Cette étape permettra de rendre le modèle portable et autonome, capable de détecter les confrontations physiques en temps réel.

### 6.5.1 Architecture matérielle du système

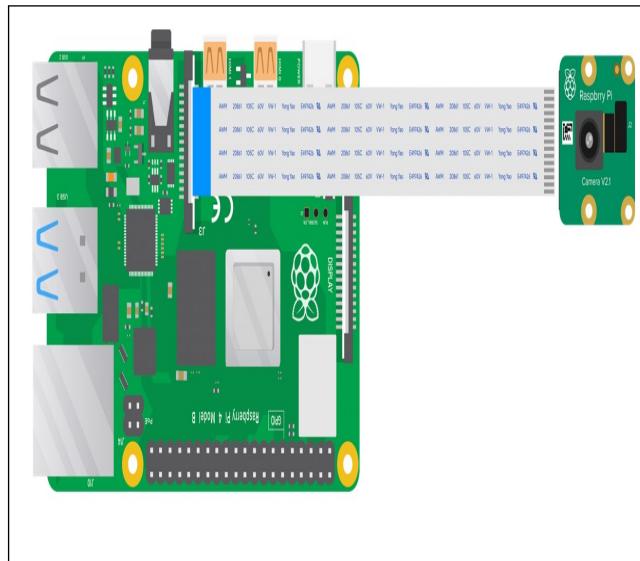


FIGURE 6.16 – architecture matérielle Detection Incendie

### 6.5.2 Architecture fonctionnelle du système

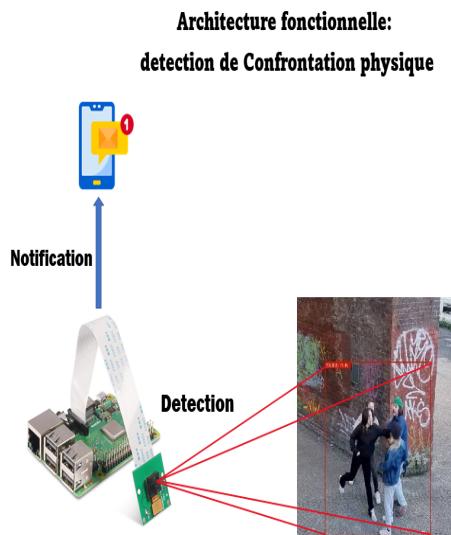


FIGURE 6.17 – architecture fonctionnelle Detection Incendie

Une fois le modèle développé, nous passerons à l'étape cruciale de son déploiement sur la carte Raspberry Pi. Cette carte, étroitement liée à une caméra Raspberry Pi, constitue une

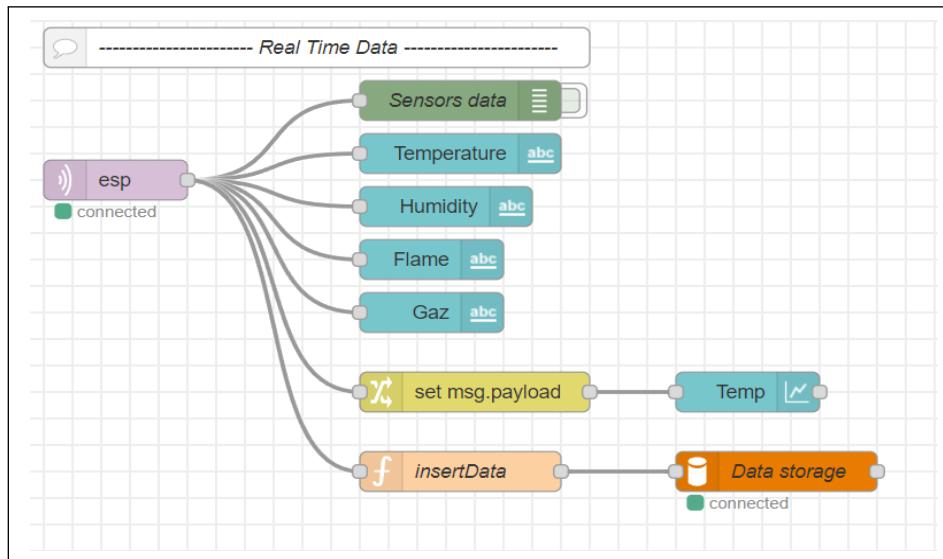
combinaison puissante pour la capture d'images et le traitement des données en temps réel. Grâce à cette association, le modèle sera capable de traiter les flux vidéo provenant de la caméra de manière efficace et réactive. La carte Raspberry Pi offre une plateforme polyvalente pour exécuter le modèle et exploiter pleinement ses capacités de détection et d'analyse.

## 6.6 Test et Validation

### 6.6.1 Système du detection d'incendie

**FIGURE 6.18 – circuit Detection Incendie**

Les Données - Node Red



**FIGURE 6.19 – detection incendie NodeRed**

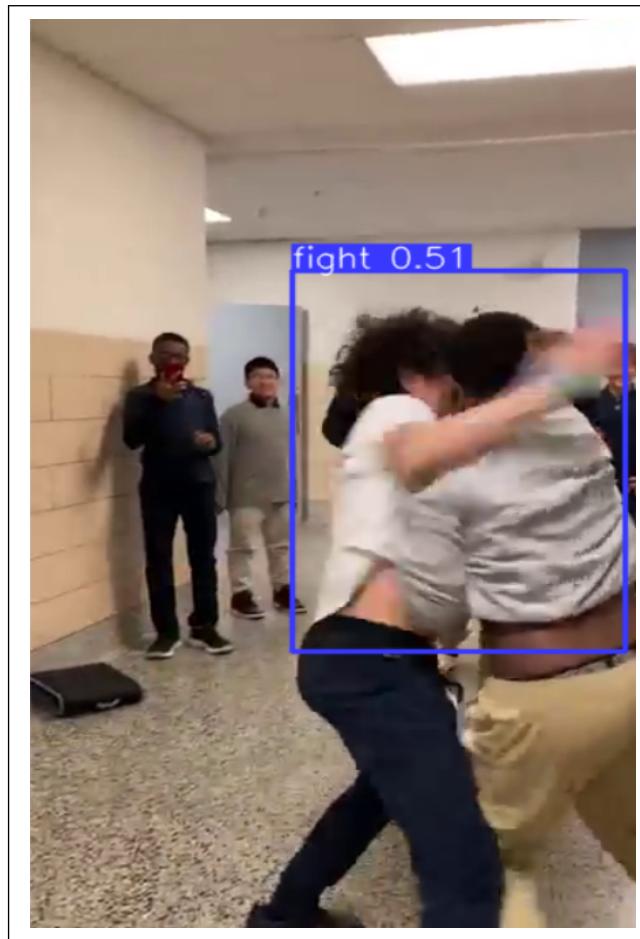
-MySQL

	<input type="button" value="T"/>		▼ id_data	id_salle	mac	temperature	humidity	gaz	flame	time				
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	137	salleA1	98:F4:AB:B3:BB:88	24	66	538	116	2023-05-29 06:19:48
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	138	salleA1	98:F4:AB:B3:BB:88	24	62	321	113	2023-05-29 06:19:53
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	139	salleA1	98:F4:AB:B3:BB:88	26	65	683	101	2023-05-29 06:19:58
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	140	salleA1	98:F4:AB:B3:BB:88	20	69	382	99	2023-05-29 06:20:03
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	141	salleA1	98:F4:AB:B3:BB:88	27	69	300	106	2023-05-29 06:20:08
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	142	salleA1	98:F4:AB:B3:BB:88	20	62	206	105	2023-05-29 06:20:13
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	143	salleA1	98:F4:AB:B3:BB:88	29	52	269	94	2023-05-29 06:20:18
<input type="checkbox"/>		Éditer		Copier		Supprimer	144	salleA1	98:F4:AB:B3:BB:88	26	67	716	98	2023-05-29 06:20:23

FIGURE 6.20 – détection incendie MySQL

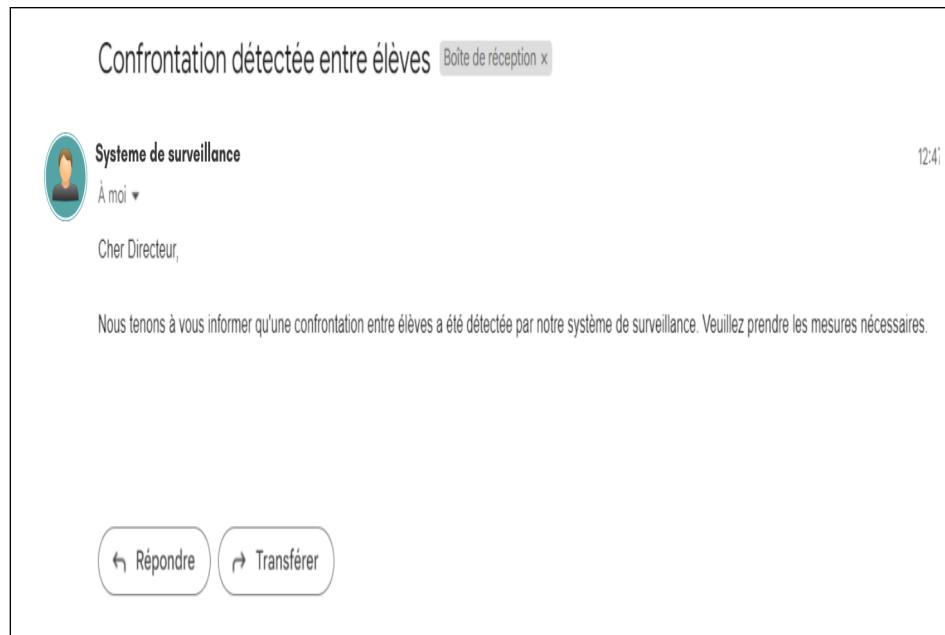
### 6.6.2 Detection de Confrontation physisue

- Detection de Confrontation entre les élèves



**FIGURE 6.21 – detection confrontation physique**

- un mail envoyer aux directeur



**FIGURE 6.22 – mail recu par le systeme de confrontation**

Lorsque le modèle de détection détecte une confrontation entre les élèves, il déclenche immédiatement l'envoi d'un email au directeur, l'informant ainsi de l'incident en temps réel. Cette communication instantanée permet au directeur de prendre des mesures immédiates pour gérer la situation.

### **6.7 Conclusion**

En s'appuyant sur ces deux systèmes présentés, nous avons l'intention de développer une application mobile qui sera chargée de gérer ces fonctionnalités. Cette application permettra une gestion centralisée et pratique du système, offrant une solution complète pour la prise de présence et le contrôle d'accès. Nous sommes impatients de réaliser ces objectifs dans les prochains sprints de développement.

# Conclusion

Nous avons développé avec succès un système de transformation numérique pour les écoles, comprenant une application mobile pour les professeurs et les directeurs, ainsi que des systèmes complets de sécurité et de gestion de la présence. Bien que nous n'ayons pas d'expérience préalable, relever ce défi a été une grande réussite. Pour développer notre application mobile, nous avons utilisé Android Studio et les langages C et Python pour mettre en place nos systèmes. Tout au long du projet, nous avons appliqué les connaissances acquises lors de nos trois années d'études à l'Institut Supérieur d'Informatique de Mahdia. En termes de perspectives, nous envisageons d'améliorer notre système en explorant des solutions de surveillance de l'environnement, telles que la détection de la qualité de l'air ou de substances dangereuses. De plus, nous pourrions développer des fonctionnalités de suivi des performances académiques des élèves.

En conclusion, nous sommes fiers de cette réalisation, car il s'agit de notre premier projet entièrement conçu et réalisé par nous-mêmes.