



RÉPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE  
UNION - DISCIPLINE - TRAVAIL



-----  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ FELIX HOUPHOUET-BOIGNY  
UFR Mathématiques et Informatique

**Laboratoire de Mécanique et  
Informatique**

# **MÉMOIRE DE MASTER**

Présenté à

L'UFR MATHÉMATIQUE ET INFORMATIQUE

**Mention : Informatique**

**Spécialité : Bases de Données et Génie Logiciel**

Présenté par :

**GRAH YOTCHO ANGE AUGUSTIN**

SUR LE THÈME :

**Conception et réalisation d'une plateforme de  
suivi et de gestion des activités scolaires :  
Cas du lycée moderne d'Arrah.**

Soutenu le Lundi 24 octobre 2022.

Devant le Jury composé de :

**Président : M. OKOU A KPETIHI SAHOUA HYPOLITHE**

**Superviseur : M. ADOU KABLAN JÉRÔME**

**Directeur : M. SEKA LOUIS PAUL**

**Examineur : Mme ASSIE BROU IDA**

Maitre de conférences, UFRMI, UFHB, Abidjan

Professeur Titulaire, UFRMI, UFHB, Abidjan

Assistant, UFRMI, UFHB, Abidjan

Assistante, UFRMI, UFHB, Abidjan

## **Dédicaces**

*A mes adorables parents que j'aime énormément, **certaines personnes disent qu'un fils ne peut pas être le meilleur ami de ses parents. Quoi qu'il en soit, nous leur avons prouvé qu'ils avaient tort. Vous êtes mes meilleurs amis.***

*Que ce modeste travail, soit l'exaucement de vos vœux tant formulés et de vos prières quotidiennes.*

*Que Dieu, le tout puissant, vous préserve et vous procure santé et longue vie afin que je puisse à mon tour vous combler.*

*A mon adorable grande mère Agnès que Dieu te comble de grâce et te donne une longue vie. A tous mes oncles et cousin(e)s.*

*A ma très chère sœur Grâce et mon très cher frère Samuel, Vous occupez une place particulière dans mon cœur. Je vous dédie ce travail en vous souhaitant un avenir radieux, plein de bonheur et de succès.*

*A mon cher ami M. Abraham OBED Tu as toujours été pour moi un bon exemple. Grâce à toi j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité. Je voudrais te remercier pour ton amour, ta générosité, ta compréhension.*

*A tous mes camarades pour leurs disponibilités et leurs conseils durant la réalisation de ce travail.*

*A toute la promotion d'informatique 2022 spécifiquement la section Base de données Génie logiciel et tous ceux qui me connaissent.*

**ANGE AUGUSTIN GRAH**

## **Remerciements**

Après avoir rendu grâce à Dieu, nous tenons à remercier vivement tous ceux qui, de près ou de loin, par leurs prières, leurs conseils, leurs orientations, leurs encouragements et soutiens ont participé à la réalisation de ce travail.

De prime abord, nous remercions le corps professoral de l'Unité de Formation et de Recherche (UFR) de Mathématiques et Informatique, un merci particulier :

Au Docteur SEKA LOUIS-PAUL, Directeur de mémoire, pour la disponibilité, les conseils, la pertinence de ses remarques, l'attention accordée et la bonne orientation dans l'élaboration de ce projet qui ont concouru à son bon déroulement.

Au Professeur ADOU JERÔME, Superviseur, pour la disponibilité, les conseils, la pertinence de ses remarques et les corrections qu'il a bien voulu nous apporter dans le cadre de la rédaction de ce présent mémoire.

A Monsieur DIALLO MOHAMED BOBO, Maître-Assistant à l'UFR de Mathématiques et Informatique, pour son soutien.

Nous tenons à exprimer notre sincère gratitude aux membres du jury qui ont porté un intérêt particulier à notre travail en nous honorant ainsi de leur présence, et en acceptant de l'examiner et de l'enrichir par leurs propositions.

Ensuite, Exprimons-nous, notre reconnaissance à l'ensemble du personnel du lycée Moderne d'Arrah avec à sa tête le Proviseur Mme DJENEBOU KONE, qui par sa disponibilité à su nous guider et faciliter l'accès aux informations de l'établissement.

Et pour terminer remercier nos chers parents pour tous les sacrifices consentis à notre égard et leur énorme soutien,

Toutes nos familles et nos proches ami(e)s qui par leurs prières et leurs encouragements, ont pu surmonter tous les obstacles.

## Liste des abréviations

A	
ACID	Atomicité, Cohérence, Isolation et Durabilité
API	Application Programming Interface
Alt	Alternative
AWS	Amazon web service
B	
BOO	Centre d'enseignement supérieur d'Abidjan
BSON	Binary Script Object Notation
C	
CSS	Cascading Style Sheets
D	
DMBS	Database Management System
DB	Data Base
H	
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	HyperText Transfer Protocol
I	
IDE	Integrated Développement Environment
J	
JSON	JavaScript Object Notation
JVM	Java Virtual Machine
M	
MERISE	Méthode d'Etude et de Réalisation Informatique pour les Systèmes d'Entreprise
MVC	Model View Controller
N	
noSql	Not only SQL
O	
ORM	Object Relationnel Mapper
Os	Operating System
OMG	Object Management Group
P	

PHP	HyperText Préprocesseur
R	
Ref	Référence
REST	Représentationnel State Transfer
S	
SGBD	Système de Gestion de Base de Données
SGBDR	Système de Gestion de Bases de Données
SRI	Relationnelles
SP	Système de Recherche d'Information
U	
UML URL	Unified Modeling Langage
	Uniform Resource Locator
V	
VS Code	Visual studio code

## SOMMAIRE

Dédicaces -----	1
Remerciements -----	2
Liste des abréviations -----	3
SOMMAIRE -----	5
Liste des tableaux -----	7
Liste des Figures -----	8
Introduction générale -----	9
PREMIERE PARTIE : CONTEXTE GENERAL DU PROJET -----	12
CHAPITRE 1 : PRESENTATION DU CADRE DE RÉFÉRENCE -----	13
<b>1-1- PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE</b> -----	<b>13</b>
<b>1.2- DEFINITIONS DES CONCEPTS DE BASE</b> -----	<b>19</b>
<b>1-3- MOTIF DU CHOIX DU SUJET ET PROBLEMATIQUE.</b> -----	<b>20</b>
CHAPITRE 2 : ANALYSE DE L'EXISTANT ET OBJECTIFS DE L'ETUDE -----	23
<b>2.1 Présentation de l'existant</b> -----	<b>23</b>
<b>2-2 Objectif général de l'étude.</b> -----	<b>25</b>
DEUXIÈME PARTIE : CONCEPTION DU SYSTEME -----	28
CHAPITRE 3 : ANALYSE ET METHODES -----	29
<b>3.1. Analyse du projet</b> -----	<b>29</b>
<b>3.2. Méthodes de modélisation</b> -----	<b>31</b>
<b>3.2.3 Etude comparative MERISE et UML</b> -----	<b>34</b>
<b>3.2.4 Choix de la méthode de modélisation des données</b> -----	<b>35</b>
CHAPITRE 4 : MODELISATION DU SYSTEME -----	36
<b>4.1 Analyse conceptuelle</b> -----	<b>36</b>
<b>4.2.2 Diagramme de cas d'utilisation</b> -----	<b>38</b>
<b>4.3 Modélisation des diagrammes de séquence</b> -----	<b>46</b>
<b>4-4-Modélisation du diagramme de classe</b> -----	<b>49</b>
TROISIEME PARTIE : MISE EN PLACE DU SYSTEME -----	53
CHAPITRE 5 : OUTILS DE DEVELOPPEMENT -----	54
<b>5.1 Système de Gestion de Base de données (SGBD)</b> -----	<b>54</b>
<b>5.1.2 Choix du Système de gestion des Bases de données</b> -----	<b>58</b>
<b>5.2 Environnement de Développement Intégré[IDE]</b> -----	<b>59</b>
<b>5-3 Langage de programmation</b> -----	<b>60</b>

<b>5-4 Framework de développement.</b>	<b>61</b>
<b>5-5 -Architecture du système</b>	<b>63</b>
<i>CHAPITRE 6 : DEPLOIEMENT, PRESENTATION DE LA SOLUTION</i>	<i>70</i>
<b>6-1-DEPLOIEMENT DE LA SOLUTION</b>	<b>70</b>
<b>6.2 Diagramme de déploiement</b>	<b>71</b>
<b>6.3 Evaluation financière</b>	<b>74</b>
<b>6.4 présentations des Interfaces</b>	<b>71</b>
<i>CONCLUSION GÉNÉRALE</i>	<i>76</i>
<i>BIBLIOGRAPHIE &amp;WEBOGRAPHIE</i>	<i>78</i>

## Liste des tableaux

TABLEAU 1-EFFECTIF DES ELEVES.....	14
TABLEAU 2 INFRASTRUCTURES DU LYCEE.....	14
TABLEAU 3- EQUIPEMENT DU LYCEE .....	15
TABLEAU 4-EFFECTIF DU PERSONNELLE D'ENCADREMENT .....	19
TABLEAU 5-CRITIQUES DES SOLUTIONS EXISTANTES.....	25
TABLEAU 6-TABLEAU COMPARATIF MERISE ET UML .....	34
TABLEAU 7-IDENTIFICATION DES ACTEURS.....	38
TABLEAU 8-DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « AUTHENTIFICATION » .....	42
TABLEAU 9-DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « CONSULTATION DES NOTES » .....	43
TABLEAU 10-DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « AJOUT DES NOTES » .....	44
TABLEAU 11-DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « AJOUT CONTENU DANS LE CAHIER DE TEXTE » .....	44
TABLEAU 12-DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « CONSULTATION DES ACTIVITES ».....	45
TABLEAU 13-DESCRIPTION DU CAS D'UTILISATION « FAIT L'APPEL ».....	45
TABLEAU 14-LES ELEMENTS DE BASE D'UN DIAGRAMME DE CLASSES .....	50
TABLEAU 15-PRESENTATION DE MYSQL.....	56
TABLEAU 16-PRESENTATION DE POSTGRESQL .....	57
TABLEAU 17-EVALUATION FINANCIERE DU PROJET .....	74



## Liste des Figures

FIGURE 1-PAGE D'ACCUEIL DE EXPERT-PRO .....	23
FIGURE 2--PAGE D'ACCUEIL DE SMARTTM.....	24
FIGURE 3--PAGE D'ACCUEIL DE ECOLE MEDIA.....	24
FIGURE 4-CYCLE DE MODELISATION AVEC MERISE[17] .....	32
FIGURE 5-AXES DE MODELISATION UML [18] .....	33
FIGURE 6-DIAGRAMME DE CONTEXTE .....	36
FIGURE 7- DIAGRAMME CAS D'UTILISATION PROFESSEURS .....	39
FIGURE 8- DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION DES ELEVES ET PARENTS.....	40
FIGURE 9-DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION DES ADMINISTRATEURS .....	41
FIGURE 10-DIAGRAMME DE SEQUENCE D'AUTHTENTIFIER.....	47
FIGURE 11-DIAGRAMME DE SEQUENCE « CREER UN COMPTE ELEVE ».....	48
FIGURE 12-DIAGRAMME DE SEQUENCE « AFFICHE LISTE DES ELEVES » .....	49
FIGURE 13-AGREGATION[19] .....	50
FIGURE 14-COMPOSITION[19] .....	51
FIGURE 15-INTERFACE DE VISUAL STUDIO CODE .....	59
FIGURE 16-ILLUSTRATION CLIENT SERVEUR.....	64
FIGURE 17-ILLUSTRATION CLIENT-SERVEUR DE NIVEAU 2 [20] .....	65
FIGURE 18-FIGURE 16-ACHITECTURE 3 TIERS .....	66
FIGURE 19-REST-API STRUCTURE.....	68
FIGURE 20-DIAGRAMME DE DEPLOIEMENT .....	71
FIGURE 21-L'INTERFACE D'ECRAN DE DEMARRAGE DE L'APPLICATION MOBILE .....	72
FIGURE 22-INTERFACE DE L'AMBORDING DE L'INTERFACE MOBILE .....	72
FIGURE 23-INTERFACE DE CHOIX LOGIN DE L'APPLICATION MOBILE .....	73
FIGURE 24-INTERFACE D'AUTHTENTIFICATION DES UTILISATEURS DU SYSTEME .....	73

## **Introduction générale**

L'informatique est la science qui étudie et met en pratique les différents moyens de traiter l'information grâce à des programmes et des machines, elle donne une nouvelle orientation et offre de nouvelles habitudes de vie dans tous les secteurs.

De plus internet a rajouté à ces technologies, une éventualité par laquelle le monde est connecté à travers ces outils informatiques. Notamment les ordinateurs et les Smartphones (téléphones intelligents) qui sont parfois mis en premier plan et de plus en plus dotés d'une puissance de calcul avec des fonctionnalités assez évoluées.

Cette science qui tire son origine de l'après seconde guerre mondiale, touche désormais tous les domaines plus particulièrement le domaine de l'éducation.

Aujourd'hui, les établissements scolaires s'y intéressent de plus en plus, car ils trouvent en cette science un moyen sûr d'automatisation de certaines tâches afin de répondre à certains défauts du secteur éducatif. Malheureusement en Côte d'Ivoire, cette avancée notable dans l'automatisation des activités scolaires peine à évoluer, et il est trivial de constater avec amertume que la gestion manuelle des activités d'ordre scolaire est très dominante.

L'éducation est d'une importance capitale. Elle doit être suivie délicatement par tous les acteurs. Sa gestion et son suivi sont de plus en plus difficiles pour le personnel administratif et enseignant, il en est de même pour les élèves et les parents.

Dans le souci d'atteindre l'objectif qui est d'améliorer les conditions d'apprentissage des apprenants tout en assurant leurs succès, et assainir l'environnement des enseignants pour le rendre plus productif, les acteurs du système éducatif ont besoin de réaliser toutes les activités selon le canevas fixé par le ministère en charge.

Pour atteindre ce but, les acteurs de l'éducation disposent de plusieurs moyens, mais enregistrent de faible taux de réussite et plusieurs abandons scolaires.

Suite à une analyse de l'environnement éducatif en Côte d'Ivoire, il en ressort que ces échecs sont dus aux facteurs suivants :

**Au niveau de l'administration et du corps enseignant :**

- Le retard dans la délivrance des bulletins.
- Le rapport de présence non synchronisé.
- Le traitement physique de l'allocation des salles et professeur pour les cours.
- Le suivi difficile du cahier de texte.
- Difficulté d'accès aux informations.

**Au niveau des parents :**

- Efforts négligeables des parents dans le suivi des élèves.
- Suivi difficile du bilan des travaux des élèves.
- Accessibilité réduite du cahier de texte.
- Manque de communication.

**Au niveau des élèves :**

- Efforts négligeables des élèves.
- Communication médiocre avec les parents sur le plan scolaire

Les différents axes de réflexion qui se dégagent de notre problématique sont les suivants :

- Comment faciliter la gestion des charges scolaires ?
- Comment améliorer le suivi des élèves ?
- Comment corriger, le problème lié à la communication ?
- Comment favoriser l'accessibilité du rapport de présence et cahier de texte ?

En effet un siècle marqué par un essor technologique considérable où tous les pays cherchent une digitalisation parfaite de tous ses secteurs, nous emmène à réfléchir afin de trouver un moyen sûr, pour répondre à ces problèmes, d'où une informatisation de la gestion et le suivi des activités scolaires seront nécessaires à l'essor communautaire.

Pour cela, nous proposons à travers notre mémoire, **la conception et la réalisation d'une plateforme de gestion et de suivi des activités scolaires pour un établissement scolaire.**

Cette plateforme est mise en place pour considérablement diminuer la charge quotidienne du personnel administratif et améliorer le suivi des élèves afin de contribuer à l'augmentation du taux de réussite. Pour atteindre l'objectif nous avons organisé ce mémoire de la manière suivante :

- Le premier et le second chapitre présenteront l'étude préalable de notre travail. Nous aborderons la présentation générale du cadre de référence, l'objectif et le contexte et pour terminer avec l'analyse des solutions existantes.
- Le Troisième et le quatrième chapitre seront consacrés à l'analyse conceptuelle de notre plateforme.
- Le cinquième et dernier chapitre traiteront de l'implémentation, la réalisation de notre plateforme suivant la conception faite et sa présentation.
- Enfin, nous présenterons la conclusion du travail.

# **PREMIERE PARTIE : CONTEXTE GENERAL DU PROJET**

## **CHAPITRE 1 : PRÉSENTATION DU CADRE DE RÉFÉRENCE**

### **Introduction**

Dans ce chapitre nous allons présenter une vue globale du Lycée Moderne d'Arrah afin de mieux maîtriser l'implémentation de notre solution.

### **1-1- PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE**

Le lycée moderne d'Arrah anciennement collège d'enseignement général, a ouvert ses portes en septembre 1978 avec comme premier chef d'établissement M. ANGORA CESAR. Depuis sa création, jusqu'à ce jour, le lycée a connu 9 chefs d'établissement dont la dernière en date est Mme. DJENEBOU KONE.

#### **1-1-1 Vision générale du cadre d'étude**

La vision générale du lycée moderne d'Arrah est d'assainir l'environnement scolaire en vue d'améliorer les conditions d'apprentissage de l'apprenant et de l'enseignant pour atteindre l'excellence.

#### **1-1-2 Présentation de la situation actuelle de l'établissement.**

Il s'agira pour nous de présenter dans cette section quelques caractéristiques du cadre d'étude. Nous présenterons plus particulièrement l'état des effectifs, des acteurs et bien plus, cette étude nous permettra d'avoir une vision nette des attentes du projet.

##### **1-1-2-1 État des effectifs**

Le nombre d'élèves qu'accueille le lycée moderne d'Arrah se fait grandissant depuis quelques années. Le tableau suivant donne des chiffres exacts des effectifs par niveau pour l'année scolaire 2021-2022.

Répartition des effectifs par niveau	Nombre d'élèves			Nombre de salles de classe	Ratio élèves / classe
	Filles	Garçons	Total		
6è	184	203	387	07	55
5è	235	265	500	09	56
4è	212	219	431	07	62
3è	246	328	574	08	72
2de	71	145	216	04	54
1 <sup>ère</sup>	86	148	234	05	47
1 <sup>le</sup>	140	212	352	07	51
TOTAL	1174	1520	2694	47	58

**Tableau 1-Effectif des élèves**

### 1-1-2-2 État des infrastructures

Nous présentons l'état des lieux dans le tableau ci-dessous, les infrastructures dont disposent le lycée moderne d'Arrah

	Norme	Existant	Observation /besoins
Salles de classe	50	45	01 Bâtiment de 05 Salles
Latrine	20	10	Non fonctionnelles
Points d'eau	06	03	03
Préau	01	00	Construction
Réfectoire	01	01	10 Tables à manger
Terrain de sport	06	03	01 de basket 01 Volley 01 Hand-ball
Aires de jeux	06	03	01 de basket ; 01 Volley ; 01 Hand-ball

**Tableau 2 Infrastructures du lycée**

### 1-1-2-3 État des équipements

Les équipements désignent l'ensemble des installations techniques du lycée. Ils constituent un moyen pour les acteurs du lycée de

contribuer au bon déroulement des charges de chaque entité. Le tableau suivant présente les équipements du cadre de référence.

	Norme	Existant	Observation /besoins
Tables-bancs	1347	1150	200 Tables-bancs
Manuels scolaires	1500	13	1487 Ouvrages au programme
Equipement sportifs	115	48	32 balles / 45 poids/ élastiques (04)/ décor (04)/ plats : 20/ cône : 20
Poubelles	45	03	42
Tables enseignants	45	20	25
Tableaux Smart / Formica	45	00	Tableaux noirs
Equipement informatique	16	05	11 Ordinateurs complets

*Tableau 3- Equipement du lycée*

### **1-1-2-4 État et mission du personnel administratif et enseignant**

#### **a- Mission**

#### **a-1 Éducateur**

La mission d'un éducateur est centrale dans un établissement, car il a pour rôle de :

- Accueillir et accompagner les enfants et leurs parents ;
- Concevoir et conduire le projet pédagogique dans le respect des politiques publiques de la famille et l'enfance et du projet éducatif de l'établissement ;
- Organiser les activités d'éveil, éducatives et de développement de l'enfant ;
- Accompagner l'acquisition de l'autonomie et de la socialisation de l'enfant ;
- Accompagner et soutenir la fonction parentale en développant une relation de coopération avec les parents ;



- Concevoir et mettre en œuvre des actions de prévention sur les questions de santé ;
- Contrôler les soins et l'hygiène de vie quotidienne des enfants ;
- Animer et coordonner l'équipe éducative et d'animation ;
- Accomplir certaines tâches administratives. [1]

### **a-2 Adjoint au chef d'établissement**

Le terme « Adjoint au chef d'établissement » désigne d'ordinaire le Censeur (ou le Sous-Directeur), collaborateur immédiat du chef d'établissement dans ses responsabilités pédagogiques.

Les adjoints n'ont que des charges ou attributions ; ils exercent leurs fonctions par délégation et non d'autorité. Ils sont soumis à celle du chef d'établissement et n'ont que des rôles et tâches qu'ils exécutent en son nom ; ils sont tenus de se référer à lui et de lui rendre compte de tout ce qu'ils font.

### **Au Plan général**

Le Responsable de la formation et de la pédagogie est chargé :

- D'assurer la confection des listes provisoires de répartition des élèves dans les classes, en rapport avec les résultats des conseils de classe de fin d'année ;
- D'organiser le service des enseignants par la confection des emplois du temps, aussi bien des classes que des enseignants, en s'appuyant sur les propositions des enseignants ;
- De veiller à la mise en place des différents conseils d'établissement dont les conseils d'enseignement ;
- De faire élaborer les progressions et le calendrier des devoirs
- De veiller à la confection ou à la commande des bulletins semestriels ;
- De veiller à la disponibilité des programmes et des progressions ;
- De contrôler tous les documents de classe et d'en rendre compte au chef d'établissement ;
- De suivre, en rapport avec le Conseiller d'Education, les inscriptions des élèves, leur immatriculation, fréquentation, ponctualité et assiduité ;

- De contrôler et suivre les mouvements des enseignants ;
- D'établir et délivrer les billets d'annulation de la note zéro des élèves en cas d'absence justifiée aux évaluations ;
- De préparer l'établissement à l'organisation des examens s'il est un centre ;
- De participer activement à leur organisation ;
- De présider, avec l'autorisation du chef d'établissement les conseils de classe ;
- D'initier et de conduire les visites de classe, sous la responsabilité du chef d'établissement, ou l'accompagner.

## **Au plan administratif**

### **Il est chargé :**

- D'assurer l'intérim du chef d'établissement, en cas d'absence ;
- De veiller à la constitution des dossiers de concours et examens professionnels des enseignants pour leur profil de carrière ;
- De veiller à la constitution des dossiers administratifs des élèves et des enseignants ;
- De recevoir et diffuser les circulaires et notes de service d'élaborer les projets des différents rapports (rentrée, semestrielle, fin d'année) et de veiller à leur expédition ;
- D'établir les statistiques et de veiller à leur expédition ;
- De préparer les différentes réunions du chef d'établissement et d'en lancer les convocations ;
- De faire le recensement des personnels en leur faisant remplir les fiches individuelles qu'il collecte après ;

## **a-3 Chef d'établissement**

Le chef d'établissement est la personne nommée par le ministre de L'éducation nationale et de la Formation Professionnelle pour diriger un des établissements placés sous sa tutelle. Il est désigné par arrêté (ou décision) parmi les enseignants exerçant les fonctions d'adjoint.

Le chef d'établissement à la tête d'un lycée technique est appelé Proviseur. Pour toutes les autres structures il s'agira de Directeur.

#### Fonctions et Missions

- Il est à la tête de l'administration de l'établissement dont il est le seul responsable ;
- Il est le représentant du Ministre de tutelle et de tous ses supérieurs hiérarchiques ;
- Il est le Directeur de l'établissement ;
- Il est chargé d'en assurer le fonctionnement ;
- Il a en charge l'éducation et la formation des élèves.

Ces fonctions lui confèrent des responsabilités qui lui imposent un certain nombre de comportements dans la conduite de sa gestion

#### **a-4 Enseignant**

L'enseignant a pour mission de transmettre son savoir à ses élèves, qu'ils soient collégiens ou lycéens. Il prépare puis dispense ses cours aux élèves. Il vérifie également le niveau d'acquisition des connaissances de ses élèves.

#### **Rôles de l'enseignant du secondaire**

- Transmettre son savoir à ses élèves ;
- Préparer les cours qu'il va devoir donner conformément aux exigences de l'Education Nationale ;
- Donner les cours à ses élèves ;
- Préparer des exercices et des devoirs notés afin de contrôler le niveau de connaissances de ses élèves ;
- Participer à des activités pluridisciplinaires ou parascolaires.

#### **b-Etat des effectifs**

Chef d'établissement	1
Adjoints au chef d'établissement	3
Educateur	5
Professeur de mathématique	8

Professeur de physique	7
Professeur de français	16
Professeur de HG	17
Professeur d'Anglais	10
Professeur d'éducation physique et sportive	8
Espagnol	7
Allemand	3
Musique	1
Art plastique	5
Svt	7
Inspecteur d'éducation	1

*Tableau 4-Effectif du personnel d'encadrement*

## **1.2- DEFINITIONS DES CONCEPTS DE BASE**

Notre projet a pour intitulé « Conception et réalisation d'une plateforme de gestion et de suivi des activités scolaires : cas du lycée moderne d'Arrah ». Pour une meilleure compréhension de notre sujet d'étude, nous allons définir les principaux termes qui le constituent.

### **1-2-1 Conception**

La conception est la partie qui définit de manière globale, le plus souvent en utilisant une méthode de modélisation, le fonctionnement futur d'un système, afin de la réaliser plus facilement. La conception est la phase d'analyse et répond plus généralement à la question suivante « *comment faut-il faire ce que l'on doit faire ?* ». Elle met l'accent sur une solution conceptuelle qui satisfait aux exigences plutôt que sur une implémentation.

### **1-2-2 Plateforme**

Une plateforme (en anglais platform) est un environnement hébergeant une solution logicielle destinée à intégrer : Un serveur d'applications, chargé de gérer le noyau de

l'application avec pour objectif central de répondre aux requêtes des utilisateurs s'y connectant.

Un serveur de données qui stocke l'ensemble des données métier et techniques nécessaires au bon fonctionnement de l'application.

Le serveur d'intégration prend en charge les éventuels flux de données ou composants à prendre en compte, en provenance d'autres serveurs d'applications ou systèmes. [2]

### **1-2-3 Gestion**

La gestion fait référence à la surveillance et à l'administration des systèmes de technologie de l'information d'une organisation : matériels, logiciels et réseaux. La gestion informatique se concentre sur la manière de faire fonctionner efficacement les systèmes d'information. [3]

### **1-2-4 suivi**

Le suivi est le processus systématique du recueil, de l'analyse et de l'utilisation d'information visant à déterminer en continu les progrès d'un programme en vue de la réalisation de ses objectifs et à guider les décisions relatives à sa gestion. Il porte généralement sur les processus, notamment sur le moment et le lieu où se déroulent les activités, les auteurs des activités et le nombre de gens ou d'entités atteints par celles-ci. [4]

## **1-3- MOTIF DU CHOIX DU SUJET**

### **1-3-1-Motifs du choix du sujet**

L'éducation est l'apprentissage et le développement des facultés intellectuelles, morales et physiques.

L'éducation inclut des compétences et des éléments culturels caractéristiques du lieu géographique et de la période historique, elle a pour but de faire progresser, améliorer et penser par soi-même d'un sujet et la création de cultures [13]. Une personne sortie d'une école acquiert les qualités et les connaissances requises pour une mise en œuvre parfaite sur les faits dans l'élan de l'évolution personnel, ou communautaire. L'Education est aujourd'hui considérée comme une arme importante dans le développement d'un pays. Elle occupe une place de choix, centrale dans toutes les organisations et fait l'objet d'un suivi particulier.

L'éducation est fondamentale, substantielle car elle évolue dans le temps, selon les habitudes et en fonction de ce qui propose l'environnement.

### **1-3-2-1 Apport du sujet**

Il est donc judicieux de préciser les motifs du choix du sujet qui sont :

- Notre thème est un thème très riche ;
- Le domaine du développement numérique de l'éducation est un thème d'actualité en Côte d'Ivoire ;
- Ce sujet permet d'enrichir nos connaissances dans ce domaine ;
- C'est un thème qui suit l'évolution technologique liée au domaine de l'éducation dans le monde ;
- Pouvoir améliorer le suivi et la gestion des activités scolaires pour les établissements scolaires de la Cote d'Ivoire ;
- Travailler dans le souci d'apporter un plus dans le domaine de l'éducation en Côte d'Ivoire ;

### **1-3-3 -2 Le domaine éducatif et l'informatique**

Le phénomène informatique est aujourd'hui un sujet d'actualité, à la fois passionnant et brûlant, porteur aussi bien d'avenir que d'inquiétude. Il se situe au carrefour de tous les problèmes

scientifiques et techniques que l'Homme cherche à résoudre et il deviendra de plus en plus un élément moteur du progrès de nos sociétés [13].

Constat qui se fait de plus en plus dans le domaine de l'éducation. En effet, il constitue le moteur de la gestion éducative. Ce phénomène peut être considéré comme le maillon des activités.

Ce que propose l'informatique est sous-exploité, il reste encore une vaste quantité d'offre de l'informatique pour la digitalisation du service éducatif. Sans doute choisir d'exploiter ce domaine impliquera directement un meilleur rendement des acteurs du système.

## **Conclusion**

Dans ce premier chapitre, nous avons effectué une présentation du lycée moderne d'Arrah, le plus grand intérêt est porté sur la qualité de formation. Puis, nous avons ensuite mis l'accent sur l'importance de notre sujet qui résulte d'une problématique posée et pour terminer, nous avons abordés les différents concepts ainsi que le lien entre le sujet et l'informatique. Dans le chapitre suivant, nous allons entamer la partie qui consiste à faire un état des lieux des solutions existantes et y apporter nos critiques afin de mieux appréhender notre solution.

## **CHAPITRE 2 : ANALYSE DE L'EXISTANT ET OBJECTIFS DE L'ETUDE**

### **Introduction**

Dans ce chapitre on s'intéresse à l'étude des solutions existantes dans le domaine de notre étude, le marché est animé par plusieurs solutions qui propose des fonctionnalités qui sont de plus en plus adaptées aux besoins des entreprises. Ce présent chapitre nous permettra d'apporter un regard critique sur toutes ses solutions.

### **2.1 Présentation de l'existant**

#### **2-1-1 Expert pro**

Expert-Pro est une solution destinée aux parents d'élève et aux établissements scolaires uniquement. C'est une plateforme qui permet de consulter les notes et moyennes des élèves à travers un site internet.



*Figure 1-page d'accueil d' Expert-Pro*



### 2-1-2 Smart Ecole

SMART ECOLE™ est une plateforme intégrée de gestion des établissements scolaires de Côte d'Ivoire qui se décline en cinq (5) modules synchronisés adossés à notre plateforme de messagerie par SMS. Elle est basée sur le module d'intégration des notes manuellement jusqu'à l'impression des résultats.



Figure 2--page d'accueil de Smart™

### 2-1-2 Ecole Média

Ecole media est une plateforme de gestion des établissements scolaire, elle intègre des fonctionnalités telle que, la mise en relations parents et professeur. Elle offre la possibilité aux professeurs de tous les établissements d'ajouter des notes. Par ailleurs, les parents ont la possibilité de consulter les moyennes de leurs enfants et emploi du temps, et suivre le cahier de texte. Plateforme en l'occurrence utilisée par le personnel scolaire et les parents d'élèves du lycée moderne d'Arrah.



Figure 3--page d'accueil de Ecole Media

### 2.1.3 Critiques des solutions existantes

Après analyse des solutions existantes, nous avons pu remarquer un certain nombre de difficultés que rencontrent les différents acteurs du système dans le processus de suivi et de gestion des activités académiques et les insuffisances de certaines solutions. Nous présentons dans ce tableau certains points forts et difficultés de ces solutions.

Solution	Fonctionnement	Fonctionnalités	Design	Portabilité
Expert Pro	Fonctionnalités destinées aux établissements et élèves.	La plateforme dispose d'une seule fonctionnalité essentielle, consultation des moyennes des élèves dont les établissements ont souscrit à l'offre.	Design non responsive, et non attrayant pour les user.	Version web uniquement
Smart Ecole	Fonctionnalités destinées à l'administration.	La plateforme dispose uniquement des fonctionnalités de gestion	Design responsive	Version web et desktop.
Ecole Media	Fonctionnalités destinées aux établissements, Professeurs et parents	La plateforme dispose plusieurs fonctionnalités mais limité, elle ne dispose pas d'accès pour les élèves.	Design responsive et difficile à prendre en main.	Version web et desktop.

**Tableau 5-Critiques des solutions existantes**

## **2-2 Objectif général de l'étude.**

Ce mémoire a pour objectif de nous conduire dans la réalisation d'une solution informatique pour le suivi et la gestion des activités scolaires qui correspondent le mieux aux besoins des acteurs de l'éducation en Côte d'Ivoire.

Suite à l'étude et l'évaluation faites sur les solutions déjà proposées dans le domaine éducatif, nous proposons dans ce travail de concevoir et implémenter une nouvelle plateforme dont l'objectif est de satisfaire les besoins des élèves, parents et personnels scolaire à propos de la gestion et du suivi.

L'utilisation d'un tel système peut remédier de manière synchronisée aux problèmes suivants :

- Manque de communication entre parents et élèves.
- Consultation du cahier de texte.
- Suivi des notes des élèves par leurs parents.
- Suivi de l'emploi du temps.
- Consultation des activités.
- Assiduité des élèves aux cours.
- Pertes ou dégradations par des manipulations peu délicates des données de l'établissement.
- Echec scolaire.

### **2-2-1 Caractéristiques de la plateforme.**

- Identifiants individuels pour tous les acteurs.
- Accès sécurisé.
- Notification en cas de retard ou d'absence.
- Relevé de note Synchronisé accessible aux parents et élèves.
- Messagerie instantanée avec les acteurs.
- Rappels automatisés des activités à faire.
- Partage du contenu vu au cours.
- Multi-plateforme.

### **2-2-2 Les avantages de la plateforme de suivi et de gestion des activités scolaire.**

#### **1- Elèves**

Possibilité de consulter le cahier de texte, l'emploi du temps chaque jour et relevé trimestrielle contenant les notes synchroniser

(quasi mise à jour). Consultation des activités ou informations de l'établissement.

## **2- Parents**

Être informé en temps réel de tous les événements liés à leurs enfants et pouvoir communiquer régulièrement avec les membres de l'administration.

## **3- Professeurs**

Pouvoir profiter d'un environnement de travail numérique, disposant d'une interface avec toutes les informations nécessaires sur les élèves.

## **4- Administration.**

Flexibilité dans l'exécution des tâches les plus fastidieuses telles que, le remplissage des bulletins par classe, le décompte des absences et bien d'autres tâches liées à leurs services.

## **Conclusion**

Au vu de ce qui précède, nous pouvons dire que les solutions existantes présentent des caractéristiques, qui pourraient contribuer la meilleure gestion scolaire. Certains paramètres tels que la portabilité, la complexité dans la mise en œuvre et parfois les insuffisances au niveau des fonctionnalités laissent à désirer. Cela nous amène alors, à envisager la conception et la réalisation d'une solution propre à nos besoins et dont la mise en œuvre sera plus simple. Dans le chapitre suivant, nous allons entamer la partie qui consiste à analyser nos besoins et de décrire les méthodes de modélisation qui faciliteront l'implémentation de notre solution.

# **DEUXIÈME PARTIE : CONCEPTION DU SYSTEME**

## **CHAPITRE 3 : ANALYSE ET METHODES**

Tout processus de développement d'applications doit suivre une méthode ou démarche bien définie. Dans ce chapitre, nous allons entamer le processus par une analyse qui mettra en évidence les différents acteurs intervenant dans le système cible ainsi que leurs besoins, ensuite fait une étude comparative des méthodes d'analyse pour cibler celui qui sera plus approprié aux futurs systèmes d'information.

### **3.1. Analyse du projet**

#### **3.1.1 Analyse des besoins fonctionnels**

Automatiser un processus, nécessite la compréhension claire de celui-ci, son but, ses tenants et ses aboutissants. C'est pour cette raison que des entretiens ont lieu avec les différents acteurs du cadre de référence en vue de prendre connaissance. La principale préoccupation des établissements scolaires est de diffuser, évaluer le savoir reçu par ses élèves et le suivre en complicité avec les parents. Nous nous sommes intéressés au 3 termes clés que sont : diffuser, évaluer et suivre.

En effet, dans le système actuel, le processus de diffusion et d'évaluation sont en grande partie gérés par l'organisation interne de l'établissement.

Cependant la gestion de la diffusion des cours nécessite l'intervention de plusieurs acteurs majeurs dont l'adjoint au chef d'établissement. Il définit plus particulièrement la partie organisationnelle : Emplois du temps des classes, des enseignants, occupation des salles, mise en place et centralisation des données, gestion des notes et bulletins trimestriels. Il joue le plus grand rôle dans la coordination et la gestion des charges scolaires quant aux professeurs de classe ils suivent la ligne directrice de l'adjoint au chef d'établissement. Bien avant de présenter les actions directes, il est bien de signifier que nous avons

deux types de professeurs pour une classe donnée, le professeur normal et le professeur principal.

Les professeurs dans l'ensemble sont responsables des activités scolaires, ils dispensent les cours, remplissent le cahier de texte, ils évaluent les apprenants à travers les devoirs communs, ou interrogations, et ils corrigent les évaluations pour les transmettre aux apprenants et au professeur principal.

En l'occurrence le professeur principal a une place particulière au sein des équipes pédagogiques. Chaque classe a son professeur principal, lequel est le coordinateur de l'ensemble des enseignants de l'équipe.

Il centralise les informations et les documents administratifs et les diffuse, tant auprès de ses collègues qu'auprès des élèves. Il intervient en tant que professeur principal au conseil de classe en faisant un bilan global du fonctionnement de la classe. C'est aussi un interlocuteur privilégié par les relations et dialogue établir avec les familles.

Par ailleurs, le processus de suivi des activités est essentiellement centré sur le résultat obtenu et les caractéristiques sociales de l'apprenant. L'élève est suivi par son parent, l'éducateur et les professeurs. L'éducateur s'intéresse aux absences, retard, la conduite et leurs causes. Le parent reçoit en fin de trimestre le bilan de tous si et seulement s'il n'est pas convoqué avant. Les professeurs viennent en appoint pour réorienter sa démarche en fonction du niveau obtenu par la classe après une évaluation.

### **3.1.2 Analyse des besoins Structurels**

La réalisation d'un tel système requiert de trouver un moyen adéquat pour faciliter ces processus, tout en les digitalisant, en prenant en compte tous les acteurs qui participent de près ou de loin aux différents processus.

Pour commencer les smartphones, les ordinateurs sont indispensables pour la gestion d'un tel système. C'est pourquoi nous optons pour la mise en place d'un système communiquant avec les

matériaux cités plus haut, pour une bonne communication entre les différents acteurs.

Communiquer avec ce type de matériel nécessite de l'associer à diverses technologies, une application web permettra de fédérer le système. Hébergée sur un serveur sécurisé, elle présentera un tableau de bord, pour une visibilité en temps réel et anticipée de toute l'activité de l'établissement, selon les données collectées via les ressources matérielles. Elle servira également à la configuration du système (Présence, notes, cahier de texte, messagerie, programmations des devoirs, emploi du temps, bulletin, etc...).

### **3.2. Méthodes de modélisation**

La modélisation de données fait référence à la formalisation et à la documentation de processus et d'événements qui se produisent au cours de la conception et du développement des applications. Les techniques et les outils de modélisation de données recueillent les conceptions de systèmes complexes et les traduisent en représentations simplifiées des processus et des flux de données de façon à créer un modèle [21]. Il existe plusieurs méthodes de modélisations de données tel que : Merise, UML, ORM, le langage Z.

La méthode MERISE et UML sont ceux qui retiennent notre attention pour notre projet. Nous les étudions plus largement pour choisir une méthode à appliquer.

#### **3.2.2 Merise**

MERISE est une méthode de conception, de développement et de réalisation de projets informatiques. Le but de cette méthode est d'arriver à concevoir un système d'information.

La méthode MERISE est basée sur la séparation des données et des traitements à effectuer en plusieurs modèles conceptuels et physiques.



La séparation des données et des traitements assure une longévité au modèle. [5]

Elle possède un certain nombre de modèles (ou schémas) qui sont répartis sur trois niveaux que sont :

- **Le niveau conceptuel :**

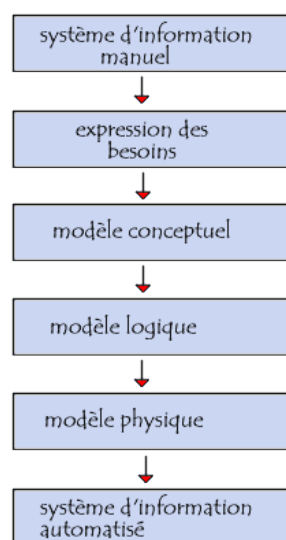
Ce niveau représente les informations et leurs relations d'une part, les utilisations qui en sont faites et les contraintes d'autre part. Ce niveau correspond à une formalisation du système d'information indépendamment des contraintes d'organisation.

- **Le niveau logique ou organisationnel :**

A ce niveau, on intègre à l'analyse les critères liés à l'organisation.

- **Le niveau physique :**

C'est une représentation des moyens qui vont effectivement être mis



en œuvre pour gérer les données ou activer les traitements. Le niveau physique apporte des solutions techniques.

*Figure 4-Cycle de modélisation avec Merise[17]*

### 3.2.2 UML

UML est un langage de représentation destiné en particulier à la modélisation objet. UML est devenu une norme OMG en 1997. UML propose un formalisme qui impose de "penser objet" et permet de

rester indépendant d'un langage de programmation donné. Pour ce faire, UML normalise les concepts de l'objet (énumération et définition exhaustive des concepts) ainsi que leur notation graphique. Il peut donc être utilisé comme un moyen de communication entre les étapes de spécification conceptuelle et les étapes de spécifications techniques [16],

Il propose de nombreux diagrammes suivant 3 axes de modélisation, l'axe de modélisation fonctionnel, statique et dynamique tels qu'illustré dans la figure ci-dessous.

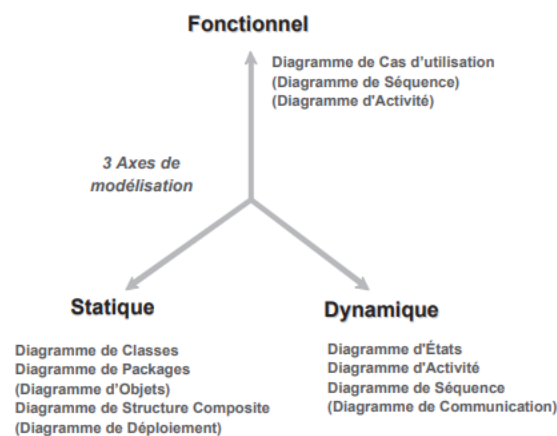


Figure 5-Axes de modélisation UML [18]

### Par exemple :

Le diagramme de cas d'utilisation représente un ensemble de séquences d'actions qui sont réalisées par le système et qui produisent un résultat observable intéressant pour un acteur particulier. Chaque cas d'utilisation spécifie un comportement attendu du système considéré comme un tout, sans imposer le mode de réalisation de ce comportement. Il permet de décrire ce que le futur système devra faire, sans spécifier comment il le fera.[18]

Le diagramme de classes est le point central dans un développement orienté objet. En analyse, il a pour objectif de décrire la structure des entités manipulées par les utilisateurs. En conception, le diagramme de classes représente la structure d'un code orienté objet ou, à un niveau de détail plus important, les modules du langage de développement. [18]

Le diagramme de séquence permet de montrer les interactions d'objets dans le cadre d'un scénario d'un diagramme des cas d'utilisation

UML est utilisé pour spécifier, visualiser, modifier et construire les documents nécessaires au bon développement d'un logiciel orienté objet. UML offre un standard de modélisation, pour représenter l'architecture de logicielle.

UML offre des diagrammes qui permettent de :

- Décrire plus simplement les besoins d'une entité demandeuse de logiciel.
- Concevoir des architectures logicielles.
- Définir les fonctionnalités et le comportement d'un système.
- Modéliser des données manipulées et les traitements qui leurs sont associés.
- Décrire les interactions entre les logiciels et les différents acteurs intervenants.

### 3.2.3 Etude comparative MERISE et UML

En prélude du choix de la méthode d'analyse, une étude comparée entre MERISE et le Processus Unifié utilisant la notation UML est décrite dans le tableau ci-dessous :

MERISE	UML
Méthode d'analyse et de conception de système d'information	Langage de représentation de système d'information
Méthodes de modélisation de données et traitement orienté bases de données relationnelles.	Système de notation orienté Objet
Relationnel	Objet
Schéma directeur, étude préalable, étude détaillée et la réalisation	Langage de modélisation des systèmes standards, qui utilise des diagrammes pour représenter chaque aspect d'un système : Statique, dynamique en s'appuyant sur la notion d'orienté objet.

*Tableau 6-Tableau comparatif Merise et UML*

### 3.2.4 Choix de la méthode de modélisation des données

Merise 2 et UML sont deux grands principes de modélisation d'un système d'information. Néanmoins, ils ne sont pas aussi proches qu'on pourrait le penser.

Le langage Modélisation Unifié UML, avec son approche orienté objet est la méthode préconisée pour le développement itératif et incrémental et rend le développement beaucoup plus structuré.

MERISE 2 quant à lui, est une méthode de conception, de développement et de réalisation de projets informatiques, tournée vers la compréhension et la formalisation des besoins du métier.

Dans le cadre de ce projet, la méthode UML se présente comme la méthode la mieux adaptée. En effet elle rend la modélisation plus simple à implémenter, car la méthode UML permettra aisément de :

- Décrire aisément les objets du système ;
- Modéliser les données pour la construction d'une base de données non relationnels ou relationnels.
- Faire facilement évoluer le modèle s'il y a lieu.

## Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons fait une analyse de notre solution et étudié les différentes méthodes de modélisation susceptibles d'être utilisées pour son implémentation. Le langage de modélisation engagé pour ce fait est l'UML qui est consacré à faire une étude préliminaire de l'application à concevoir. Dans le chapitre suivant, nous allons entamer la partie qui consiste à modéliser notre solution avec le langage UML.

## **CHAPITRE4 : MODELISATION DU SYSTEME**

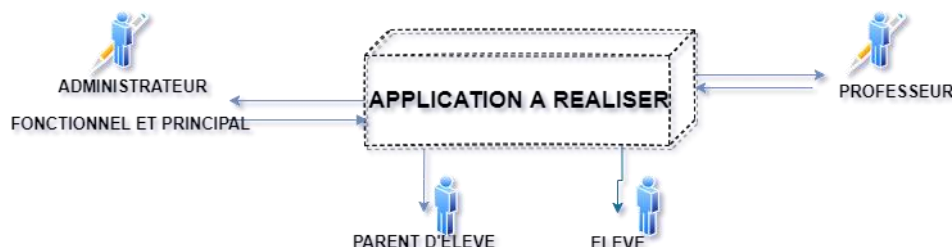
Nous allons présenter dans ce chapitre les différents acteurs qui interagissent avec le système suivi de la présentation des cas d'utilisation, les diagrammes de séquence, le diagramme de classe. Nous concluons par l'élaboration du modèle logique qui décrit l'implémentation de la base de données.

### **4.1 Analyse conceptuelle**

#### **4.1.1 Diagramme de contexte**

Le diagramme de contexte permet de définir les limites de l'étude. Il place le diagramme dans son contexte en listant les acteurs ou éléments qui agissent ou interagissent avec lui [5].

Notre système est contextualisé de la manière suivante :



*Figure 6-Diagramme de contexte*

#### **4.1.2 Identification des acteurs**

En UML, un acteur représente l'abstraction d'un rôle joué par des entités externes (utilisateur, dispositif matériel ou autre système) qui interagissent directement avec le système. Il existe deux types d'acteurs, à savoir les acteurs principaux, qui utilisent directement les fonctionnalités du système et les acteurs secondaires qui contribuent

à la réalisation d'un cas d'utilisation. Les principaux profils qui vont utiliser le système sont les suivants :

Numéro	Acteur	Rôle
1	Elève	L'élève, via l'application pourra bénéficier d'un compte propre à lui qui sera créer par l'administrateur, ou il pourra consulter son emploi du temps, le cahier de texte et ses activités (Rendre des activités), ses notes et moyenne, la vie scolaire du lycée et communiquer avec le professeur.
2	Parents	Le parent, via l'application pourra bénéficier d'un compte propre à lui qui sera créer par l'administrateur, ou il pourra voir l'emploi du temps de ses enfants, le cahier de texte et activités effectuées, présence aux cours, ses notes et moyennes, la vie scolaire du lycée et communiquer avec le professeur.
3	Le professeur	Le professeur, via l'application pourra bénéficier d'un compte propre à lui qui sera créer par l'administrateur, ou il pourra consulter son emploi du temps, Ajouter ou modifier le contenu du cahier de texte et activités a effectué, ajouter les notes, et programmer les interrogations, fait l'appel, consulter la vie scolaire du lycée et communiquer avec les autres acteurs du système.
4	L'administrateur fonctionnel	La présence de l'acteur administrateur dans notre système a pour but d'alléger les taches de l'administrateur général, son rôle s'apparente au rôle de l'adjoint au chef d'établissement, tout en veillant à respecter le cahier de charge, il aura essentiellement pour rôle de créer les salles de classe, programmer les cours et professeurs, une large vision sur toutes les activités des classes,

		ajouter du contenu à la vie scolaire, communiquer avec tous les acteurs du système, modifier ou supprimer des créneaux selon la disponibilité des professeur. Aussi, c'est lui qui convoque les parents et élèves.
5	L'administrateur principal	L'administrateur sera l'acteur qui aura le plus de privilèges et de tâches sur notre application. L'administrateur aura la responsabilité d'ajouter des comptes élèves, parents, professeur, administrateur fonctionnelle sur notre application, et de saisir les informations qui apparaîtront dans leur profil ainsi qu'un, L'administrateur aura aussi la tâche de gérer les spécialités (Ajout, modification ou suppression)

**Tableau 7-Identification des acteurs**

#### 4.2.2 Diagramme de cas d'utilisation

Les diagrammes de cas d'utilisation modélisent le comportement d'un système et permettent de capturer les exigences du système.

Les diagrammes de cas d'utilisation décrivent les fonctions générales et la portée d'un système. Ces diagrammes identifient également les interactions entre le système et ses acteurs. Les cas d'utilisation et les acteurs dans les diagrammes de cas d'utilisation décrivent ce que le système fait et comment les acteurs l'utilisent, mais ne montrent pas comment le système fonctionne en interne. [6]

## 4.2.1 Diagramme de cas d'utilisation des professeurs

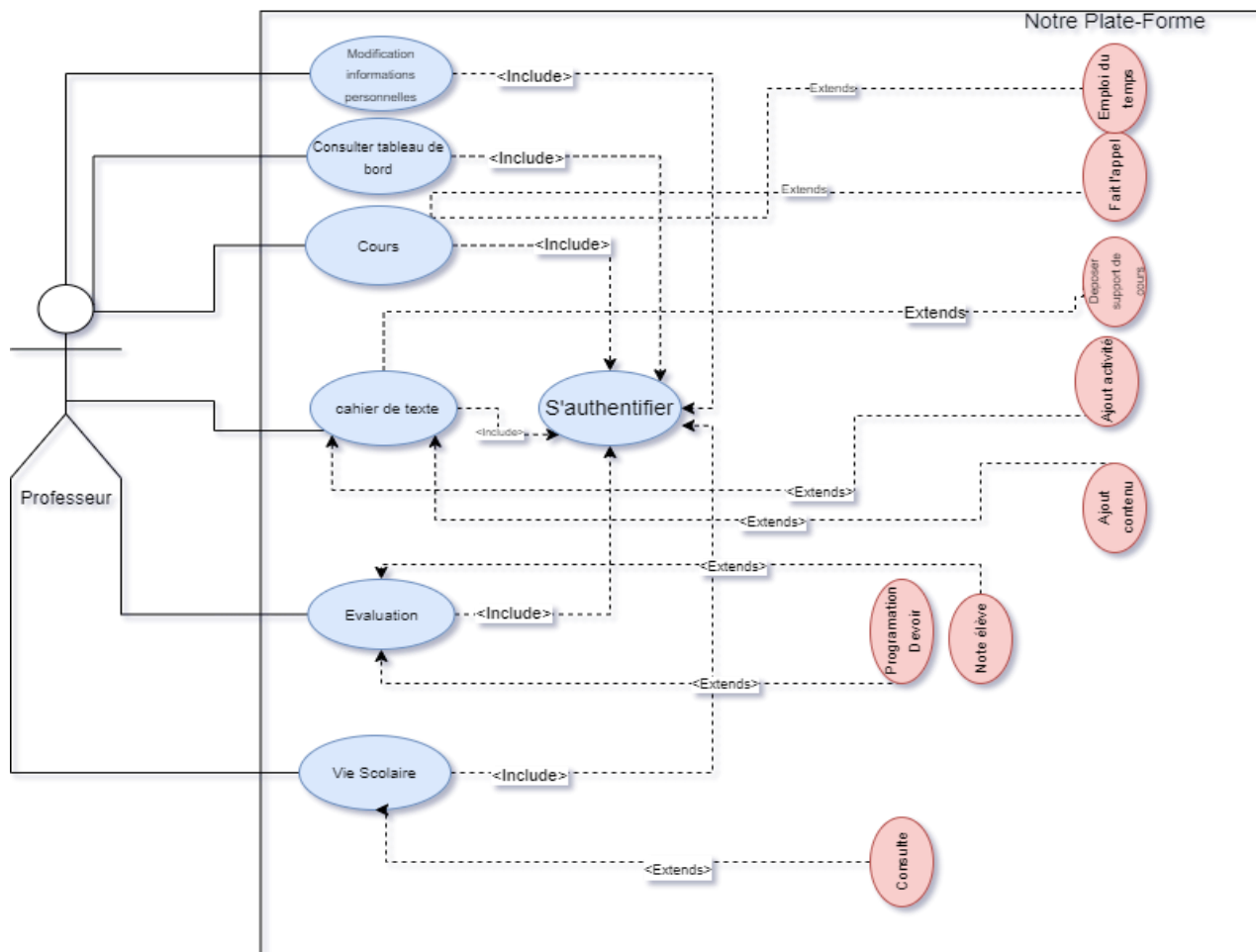


Figure 7- Diagramme cas d'utilisation professeurs



## 4.2.2 Diagramme de cas d'utilisation des Elèves et Parents

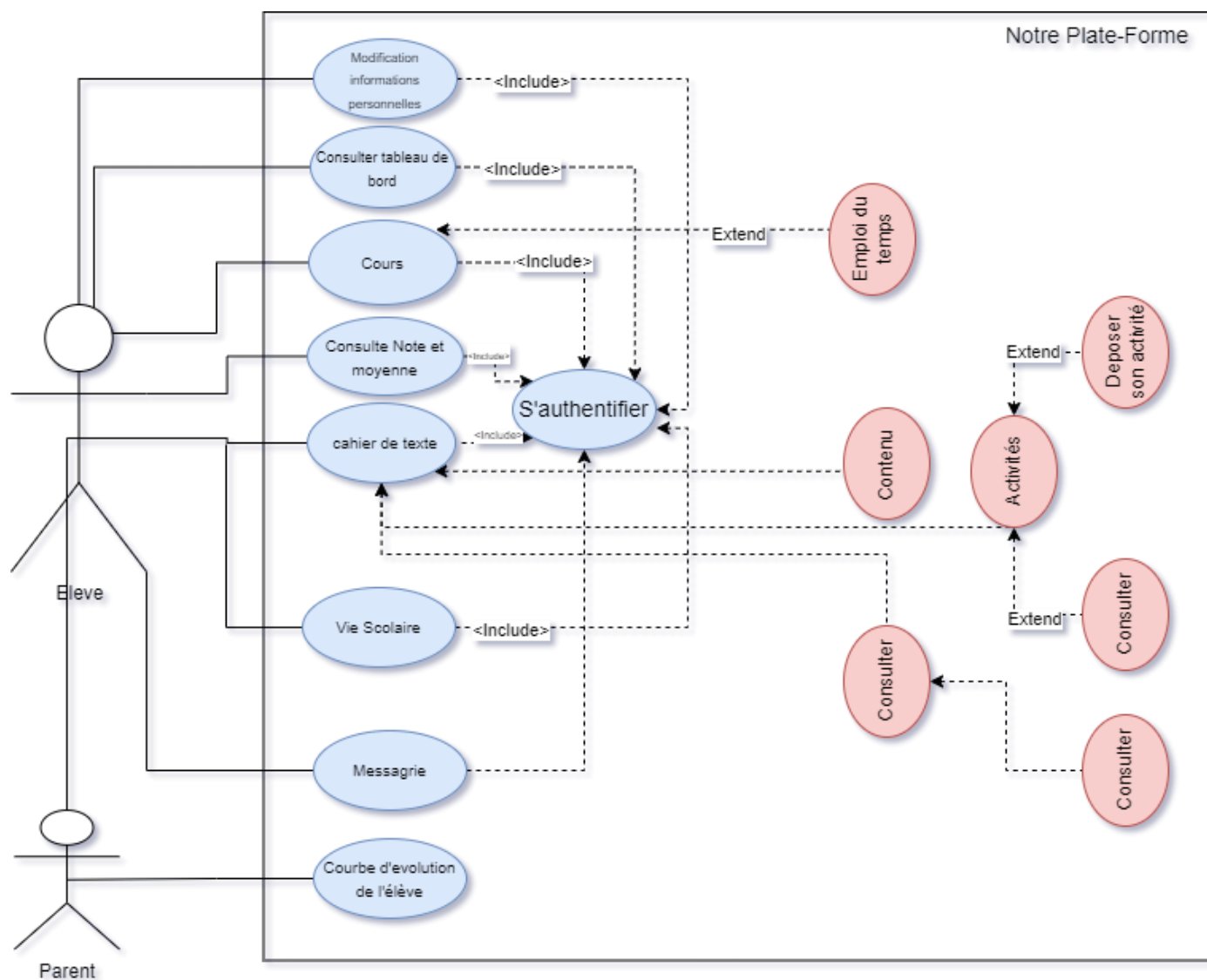


Figure 8- Diagramme de cas d'utilisation des Elèves et Parents

## 4.2.2 Diagramme de cas d'utilisation des administrateurs

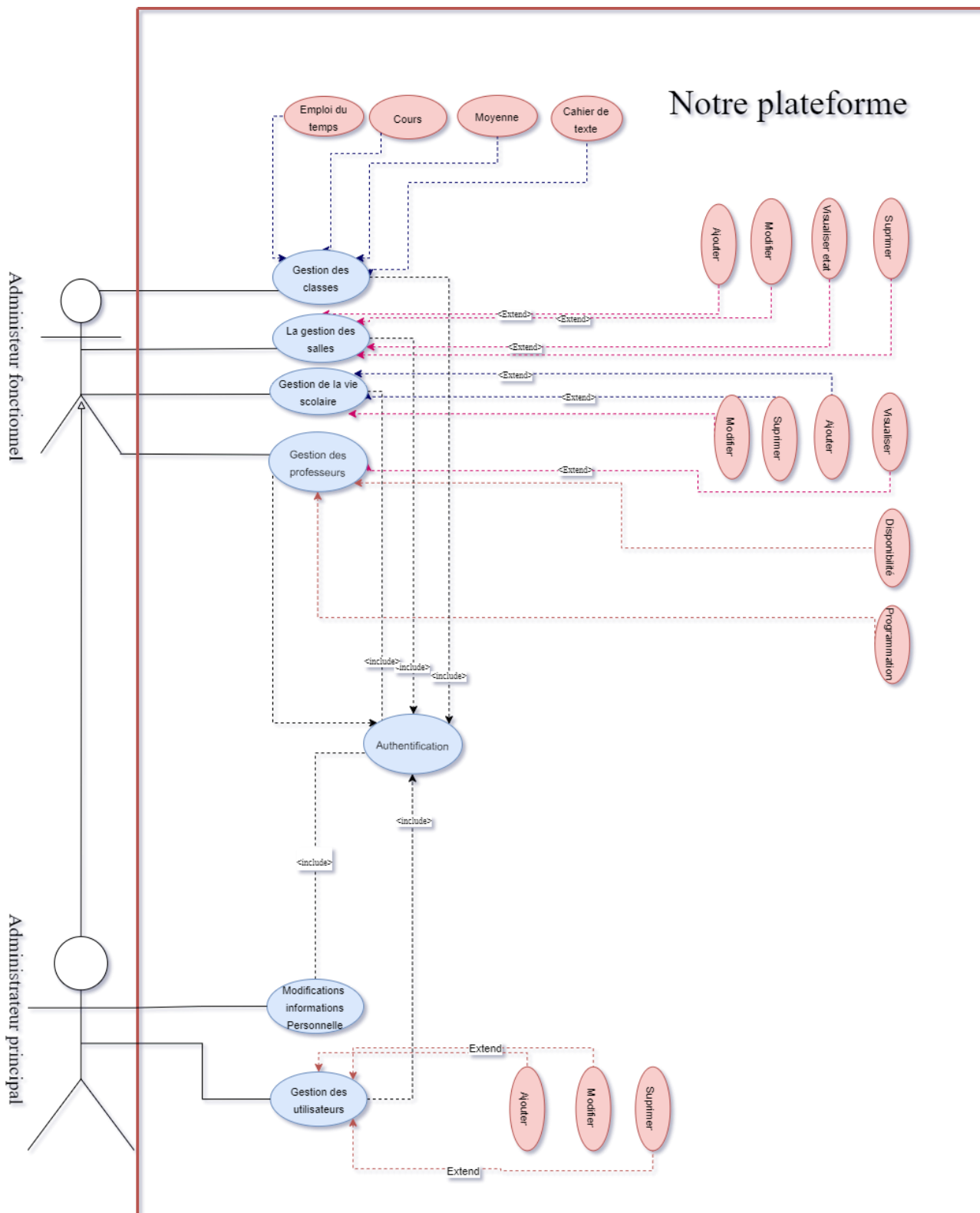


Figure 9-Diagramme de cas d'utilisation des administrateurs

## 4.2.4 Description des cas d'utilisation

La description textuelle des cas d'utilisation expose de façon détaillée le dialogue entre les acteurs et les cas d'utilisation. On parle d'ailleurs de scénarios. La description d'un cas d'utilisation permet de :

- Clarifier le déroulement de la fonctionnalité ;
- Décrire la chronologie des actions qui devront être réalisées ;
- Identifier les parties redondantes pour en déduire des cas d'utilisation plus précises qui seront utilisées par inclusion, extension ou généralisation/spécialisation.
- D'indiquer d'éventuelles contraintes déjà connues et dont les développeurs vont devoir tenir compte lors de la réalisation du logiciel. Ces contraintes peuvent être de nature divers [7].

### 4.2.4-1-Description du cas d'utilisation « Authentification »

Cas d'utilisation	Authentification
But	Ce cas d'utilisation permet à l'utilisateur de se connecter au système.
Acteurs	Les utilisateurs.
Pré conditions	Être connecté à internet. L'utilisateur saisit les informations de connexion (login et mot de passe).
Enchainements	<ol style="list-style-type: none"><li>1. L'utilisateur demande une connexion au système.</li><li>2. Le système demande le login et le mot de passe.</li><li>3. L'utilisateur remplit le formulaire et valide.</li><li>4. Le système vérifie la validité des données.</li><li>5. Le système affiche l'interface d'accueil correspondant à l'utilisateur selon son rôle.</li></ol>
Alternative	Dans le cas où l'utilisateur fournit un login et/ou un mot de passe erroné, le système lui affiche un message d'erreur.
Besoin d'IHM	Formulaire d'authentification.

Tableau 8-Description du cas d'utilisation « Authentification »

#### 4.2.4-2-Description du cas d'utilisation « Consultation des Notes »

Cas d'utilisation	Consultation des notes
But	Permettre aux parents et élèves de consulter leurs notes et Moyennes
Acteurs	Parents et élèves
Pré conditions	Être connecté à internet. L'utilisateur saisit les informations de connexion (login et mot de passe).
Enchainements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'acteur consulte le Menu et clique sur "note et moyenne"</li> <li>2. Le système renvoie à l'utilisateur l'interface présentant le trimestre</li> <li>3. L'utilisateur choisit le trimestre</li> <li>4. Le système renvoie l'utilisateur une interface récapitulant les informations relatives aux notes et moyennes.</li> </ol>
Alternative	Dans le cas où l'utilisateur fournit un login et/ou un mot de passe erroné, le système lui affiche un message d'erreur.
Besoin d'IHM	Liste des notes et moyennes par matière

Tableau 9-Description du cas d'utilisation « Consultation des Notes »

#### 4.2.4-2-Description du cas d'utilisation « Ajout des Notes »

Cas d'utilisation	Ajout des notes
But	Permettre aux professeurs d'ajouter les notes
Acteurs	Professeurs
Pré conditions	Être connecté à internet. L'utilisateur saisit les informations de connexion (login et mot de passe).
Enchainements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'acteurs consulte le Menu et clique sur évaluation</li> <li>2. Le système renvoie à l'utilisateur l'interface présentant les différentes classes enseignées par le professeur.</li> <li>3. L'utilisateur choisir la classe concernée par l'évaluation.</li> <li>4. Le système renvoie à l'utilisateur l'interface présentant les évaluations.</li> <li>5. L'utilisateur choisit l'évaluation concerné par les notes à ajouter.</li> <li>6. Le système renvoie l'utilisateur un formulaire contenant la liste des élèves de la classe et une cellule sur le volet droite destinée à recevoir la note</li> </ol>

	<p>de l'élève, avec une option d'ajout via un fichier CSV.</p> <p>7. L'utilisateur remplir le forme et valide par un « OUI »</p> <p>8. Le système lui envoie sur une interface récapitulant les informations relatives aux notes ajouter</p> <p>9. Le professeur appuie sur le bouton Terminer pour revenir à l'accueil.</p>
Alternative	Dans le cas où l'utilisateur fournit un login et/ou un mot de passe erroné, le système lui affiche un message d'erreur.
Besoin d'IHM	Liste des notes et moyennes par matière

Tableau 10-Description du cas d'utilisation « Ajout des Notes »

#### 4.2.4-3-Description du cas d'utilisation « Ajout contenu dans le cahier de texte »

Cas d'utilisation	Ajout contenu dans le cahier de texte
But	Ce cas d'utilisation permet à l'utilisateur de s'ajouter du contenu dans le cahier de texte .
Acteurs	Les professeurs.
Pré conditions	Être connecté à internet. L'utilisateur saisit les informations de connexion (login et mot de passe).
Enchainements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur demande une connexion au système.</li> <li>2. Le système demande le login et le mot de passe.</li> <li>3. L'utilisateur appuie sur le menu classe</li> <li>4. L'utilisateur choisir la classe concernée.</li> <li>5. Le système renvoie à l'utilisateur l'interface présentant les données de la classe.</li> <li>6. L'utilisateur choisit "appuyer sur le bouton Cahier de texte".</li> <li>7. Le système lui envoie sur une interface récapitulant les informations relatives aux notes ajoutées</li> <li>8. L'utilisateur remplit le cahier de texte et valide par un oui</li> <li>9. Le système lui envoie sur une interface récapitulant les informations ajoutées avec un bouton "modifier".</li> <li>10. L'utilisateur appuie sur le bouton terminer" pour finaliser.</li> </ol>
Alternative	Dans le cas où l'utilisateur fournit un login et/ou un mot de passe erroné, le système lui affiche un message d'erreur.
Besoin d'IHM	Ajout contenu cahier de texte

Tableau 11-Description du cas d'utilisation « Ajout contenu dans le cahier de texte »

#### 4.2.4-4-Description du cas d'utilisation « Consultation des activités »

Cas d'utilisation	Consultation des notes
But	Permettre aux parents et élèves de consulter leurs activités effectuées et à effectuer.
Acteurs	Parents et élèves
Pré conditions	Être connecté à internet. L'utilisateur saisit les informations de connexion (login et mot de passe).
Enchainements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur demande une connexion au système.</li> <li>2. Le système demande le login et le mot de passe.</li> <li>3. L'acteur consulte le Menu et clique sur "cahier de texte" puis sur le volet "activité".</li> <li>4. Le système renvoie à l'utilisateur l'interface présentant les activités.</li> <li>5. L'utilisateur consulte les activités.</li> </ol>
Alternative	Dans le cas où l'utilisateur fournit un login et/ou un mot de passe erroné, le système lui affiche un message d'erreur.
Besoin d'IHM	Liste des activités

Tableau 12-Description du cas d'utilisation « Consultation des activités »

#### 4.2.4-5-Description du cas d'utilisation « Fait l'appel »

Cas d'utilisation	Consultation des notes
But	Permettre aux parents et élèves de consulter leurs activités effectuées et à effectuer.
Acteur	Professeur
Pré conditions	Être connecté à internet. L'utilisateur saisit les informations de connexion (login et mot de passe).
Enchainements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur demande une connexion au système.</li> <li>2. Le système demande le login et le mot de passe.</li> <li>3. L'acteur consulte le Menu et clique sur "cours" et dans le menu déroulant, choisit "fait l'appel".</li> <li>4. Le système renvoie à l'utilisateur l'interface présentant la liste des élèves pour chaque une classe à sélectionner.</li> <li>5. L'utilisateur sélectionne la classe et marque les absences ou retard.</li> <li>6. L'utilisateur appuie le bouton "terminer" et valide.</li> <li>7. Le système lui envoie sur une interface récapitulant les informations.</li> </ol>
Alternative	Dans le cas où l'utilisateur fournit un login et/ou un mot de passe erroné, le système lui affiche un message d'erreur.
Besoin d'IHM	Fait l'appel

Tableau 13-Description du cas d'utilisation « Fait l'appel »

### **4.3 Modélisation des diagrammes de séquence**

Les diagrammes de séquences sont la représentation graphique des interactions entre les acteurs et le système selon un ordre chronologique dans la formulation UML. Ces communications entre les classes sont reconnues comme des messages. Le diagramme des séquences, énumère des objets horizontalement, et le temps verticalement. Il modélise l'exécution des différents messages en fonction du temps. [6]

Pour réaliser les diagrammes des séquences nous avons utilisé des opérateurs d'interactions. Un opérateur d'interaction définit le type d'un fragment composé. Les opérateurs d'interaction que nous avons utilisés dans les diagrammes de séquences sont :

**Référence (Ref)** : Cet opérateur désigne que le fragment fait référence à un cas vu précédemment.

**Alternative (Alt)** : Cet opérateur désigne que le fragment composé représente un choix de comportement. Un opérande d'interaction au maximum sera choisi. L'opérande choisie doit avoir une expression de garde implicite ou explicite qui a la valeur "true" à ce point de l'interaction.

**Loop** : Cet opérateur désigne que le fragment composé représente une boucle.

### 4.3.1 Diagramme de séquence « s'authentifier »

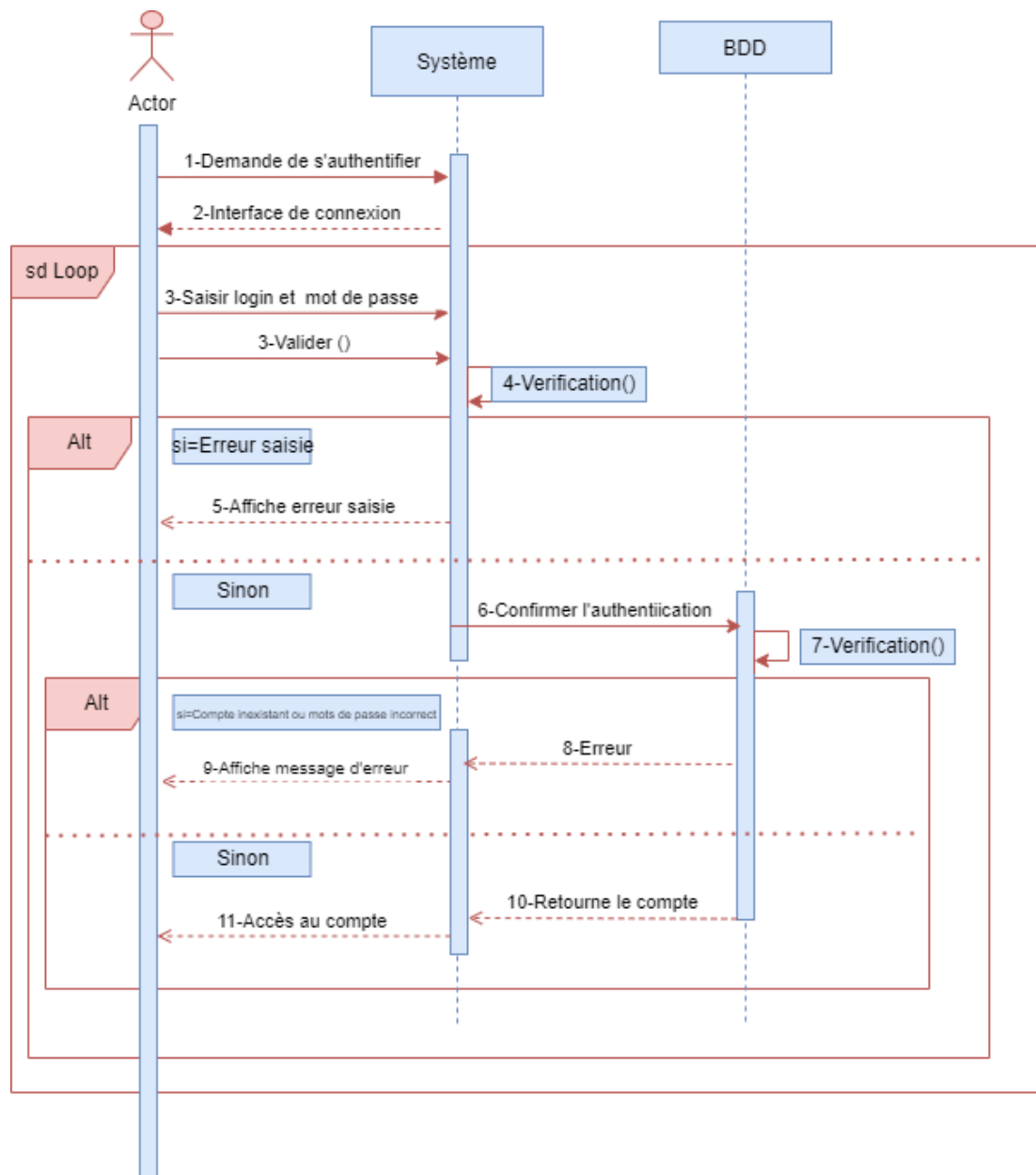


Figure 10-Diagramme de séquence d'Authentifier



### 4.3.2 Diagramme de séquence « Créer un compte élève »

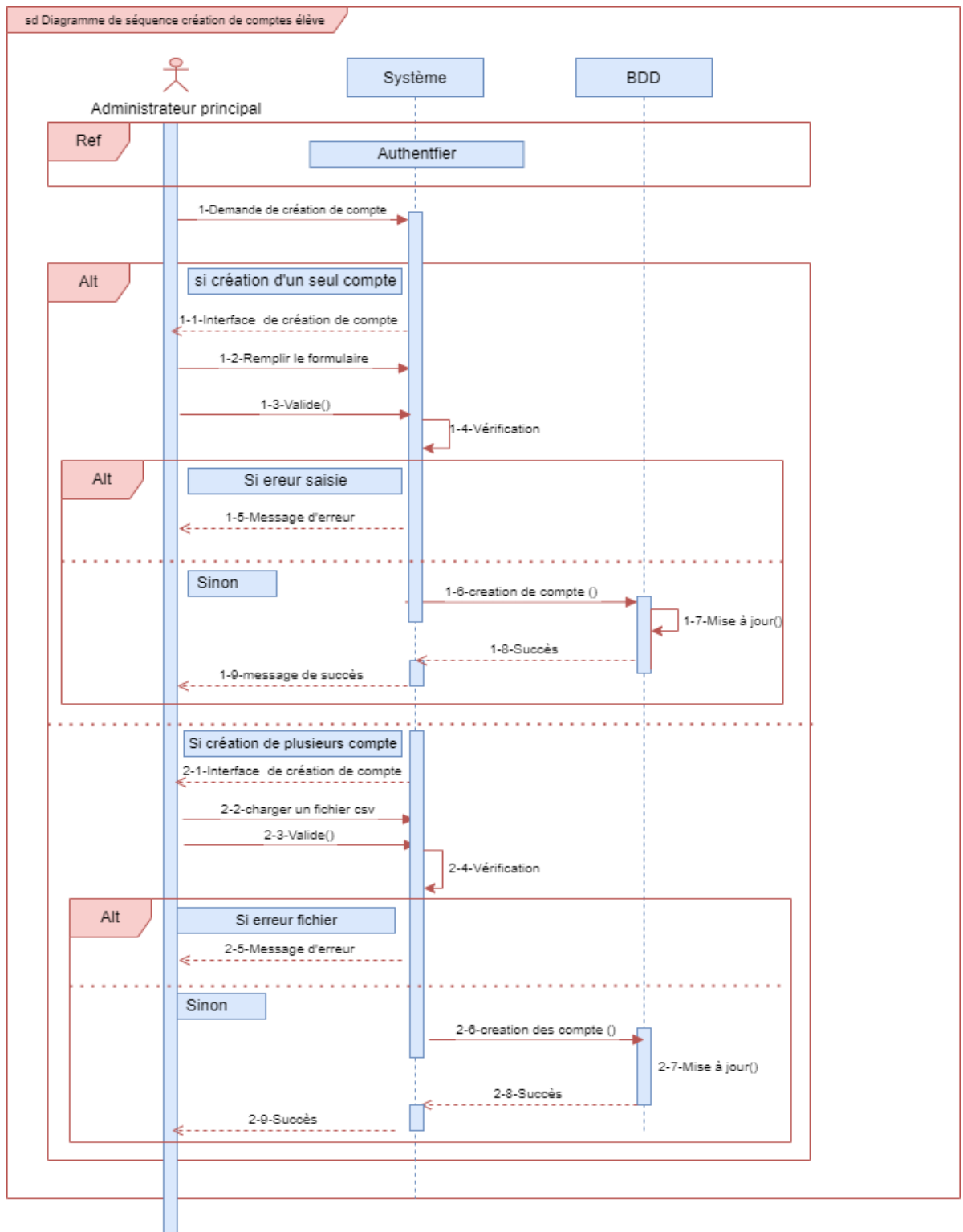


Figure 11-Diagramme de séquence « Créer un compte élève »

### 4.3.3 Diagramme de séquence « Affiche liste des élèves »

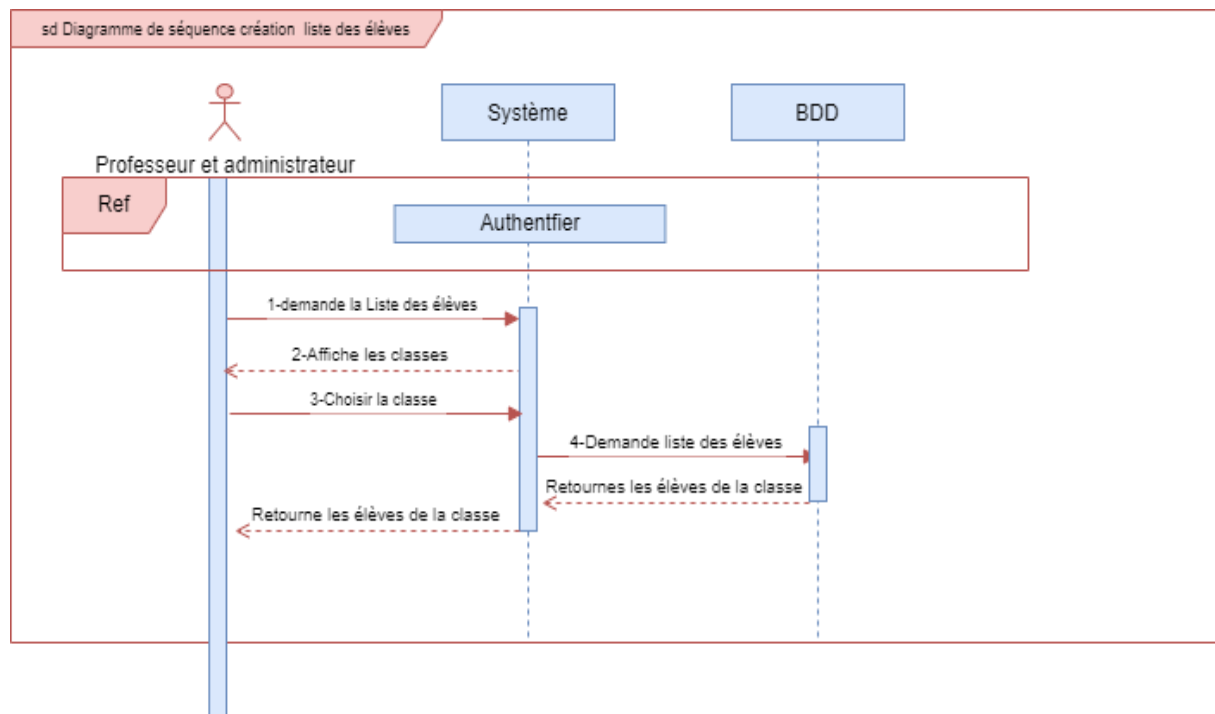


Figure 12-Diagramme de séquence « Affiche liste des élèves »

## 4-4-Modélisation du diagramme de classe

Le diagramme de classes montre la structure interne d'un système. Il permet de fournir une représentation abstraite des objets du système qui vont interagir pour réaliser les cas d'utilisation. Il est important de noter qu'un même objet peut très bien intervenir dans la réalisation de plusieurs cas d'utilisation.

Une classe décrit les responsabilités, le comportement et le type d'un ensemble d'objets. Les éléments de cet ensemble sont les instances de la classe.

Les éléments de base d'un diagramme de classes sont les suivants :

Éléments	Description
<b>Classe</b>	Décrit un groupe d'objets ayant les mêmes propriétés (attributs), un même comportement (opérations) et une sémantique commune (domaine de définition)
<b>Objet</b>	est une entité aux frontières bien définies. Il possède une identité et encapsule un état et un comportement. Un objet est une instance (ou occurrence) d'une classe.
<b>Méthode</b>	Elle est l'implémentation d'une opération
<b>Attribut</b>	est une propriété élémentaire d'une classe. Pour chaque objet d'une classe, l'attribut prend une valeur
<b>Opération</b>	C'est une fonction applicable aux objets d'une classe et permet de décrire le comportement de ces objets[10]

**Tableau 14-Les éléments de base d'un diagramme de classes**

Il existe plusieurs types de relations. Nous présentons dans ce qui suit quelques-uns de ces relations.

## Association

Une association est un ensemble de liens ayant une même sémantique. Elle présente la manière dont les classes communiquent entre elles. On la représente par une ligne reliant deux classes, lorsque le flux de données est bidirectionnel et par une flèche si le flux de donnée est unidirectionnel.

## Agrégation

Une relation d'agrégation lie une classe A à un ensemble de classes B= {B1, B2, .., Bn}. Elle montre que la classe A existe lorsqu'un sous-ensemble de B est fourni. On la représente par une ligne terminée par un losange du côté de l'agréгат.



**Figure 13-Agregation[19]**

## Composition

Une relation de composition est une relation d'agrégation forte. C'est-à-dire qu'elle implique une dépendance existentielle entre deux instances de classes. En clair une relation de composition entre une classe A et un ensemble de classes B= {B1, B2, .., Bn} montre que la

classe A est détruite si l'une des classes de l'ensemble B est détruite. On représente la composition comme l'agrégation, mais avec un losange plein.

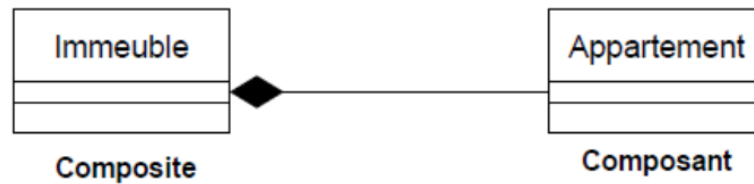


Figure 14-composition[19]

Le diagramme de classe de notre plateforme se présente comme suit :

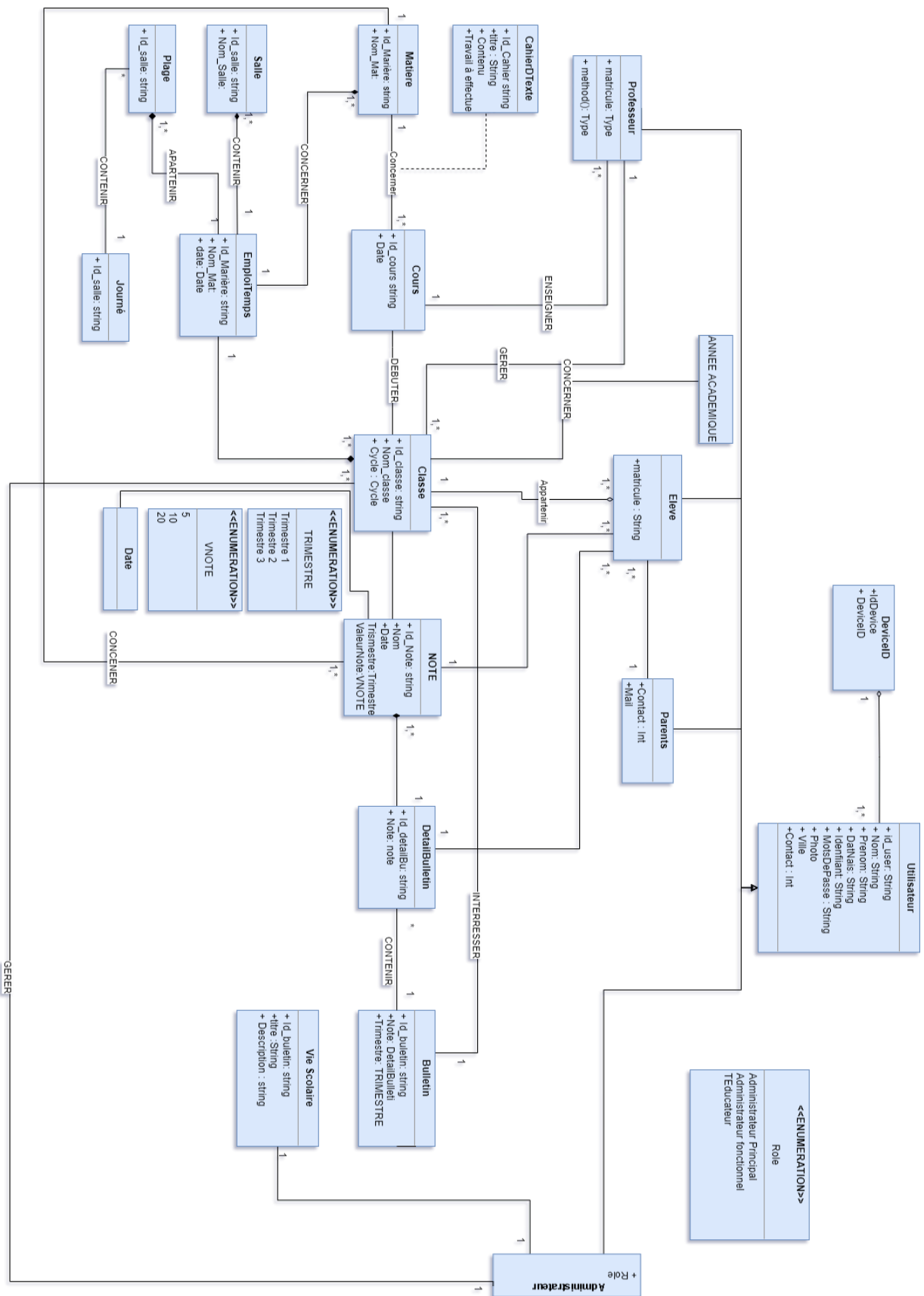


Figure 15- Diagramme de classe du système

# **TROISIEME PARTIE : MISE EN PLACE DU SYSTEME**

## **CHAPITRE 5 : OUTILS DE DEVELOPPEMENT**

Ce chapitre est consacré à la partie réalisation de notre plateforme. Il présente une description des outils de développement utilisés ainsi qu'une présentation de notre application mobile et web. En implémentant une solution qui se base sur des technologies gratuites et open source, nous avons plus de chance d'éviter toutes sortes de problèmes liés aux licences, contrats, etc., réduisant ainsi les coûts.

### **5.1 Système de Gestion de Base de données (SGBD)**

Les bases de données font partie intégrante de la vie quotidienne et se présentent sous diverses formes. En effet, une base de données n'est rien d'autre qu'un ensemble de données structurées et sauvegardées qui qualifie le fonctionnement d'une entité organisée. Cela peut aller d'une pile d'assiette soigneusement rangée dans une étagère à un ensemble de données numériques sauvegardées sur un ordinateur de capacité relativement grande appelé serveur de bases de données. [11]

Un SGBD (en anglais DBMS pour database management system) permet d'inscrire, de retrouver, de modifier, de trier, de transformer ou d'imprimer les informations de la base de données. Il permet d'effectuer des comptes rendus des informations enregistrées et comporte des mécanismes pour assurer la cohérence des informations, éviter des pertes d'informations dues à des pannes, assurer la confidentialité et permettre son utilisation par d'autres logiciels [10] à l'aide du SGBD plusieurs usagers et plusieurs logiciels peuvent accéder simultanément aux données.

#### **5.1.1 Les types de base de données**

Nous pouvons rencontrer plusieurs types de base de données, qui offrent des possibilités différentes, ils peuvent être relationnelles, hiérarchisés, centrés ou non relationnelles. Dans notre étude nous allons nous intéresser aux bases de données relationnelles et non relationnelles.

### 5.1.1.1 Les bases de données relationnelles

Une base de données relationnelle relie les informations entre elles au sein des bases de données. La base de données relationnelle stocke les données dans des tables, qui peuvent être accessibles et reconstruites de différentes manières, et qui sont elles-mêmes composées de lignes et de colonnes.

Le langage de requête structuré (SQL) permet d'interroger la donnée de façon interactive et ainsi de collecter les données dans le cadre de rapports.

### 5.1.1.2 Les bases de données non relationnelles

Une base de données non relationnelle est une base de données qui n'utilise pas le schéma tabulaire sous forme de lignes et de colonnes présent dans la plupart des systèmes de base de données plus traditionnels. Au lieu de cela, les bases de données non relationnelles utilisent un modèle de stockage qui est optimisé pour les exigences spécifiques du type des données stockées.

Par exemple, les données peuvent être stockées sous forme de paires clé/valeur simples, de documents JSON ou de graphe comprenant des arêtes et des sommets.

Le terme NoSQL fait référence à des magasins de données qui n'utilisent pas de SQL pour les requêtes. Au lieu de cela, les magasins de données utilisent d'autres langages et constructions de programmation pour interroger les données.

On distingue **quatre principaux types de bases de données NoSQL** : paire clé / valeur, orientée colonne, orientée graph, et orientée document. Chacune de ces catégories a un attribut unique et des limites spécifiques.

Dans **le cas des bases de données de type paire clé / valeur**, les données sont stockées sous forme de paires clé / valeur.

Les **bases de données orientées colonnes**, comme leur nom l'indique, repose sur des colonnes. Elles sont basées sur le modèle BigTable de Google. Chaque colonne est traitée séparément, et les valeurs sont stockées de façon contigüe.



Les **bases de données Graph-Based** stockent les entités et les relations entre ces entités. L'entité est stockée sous forme de nœud, et les relations comme bordures. Il est ainsi facile de visualiser les relations entre les nœuds. Chaque nœud et chaque bord a un identifiant unique.

Les bases de données orientées document stockent et retrouvent-elles aussi les données sous forme de paire clé-valeur [14]

## 5.1.2 Détails de quelques SGBD

### 5.1.2.1 MYSQL

Le système de gestion de base de données MySQL est l'un des logiciels utilisés par de nombreux développeurs Web. Mysql est considéré comme le bon choix pour la gestion et le traitement des données par les développeurs Web en raison de ses avantages. Quels sont les avantages du système de gestion [12]

Avantages	Descriptions
<b>Multi-plateforme</b>	Les systèmes d'exploitation tels que Windows, Mac, Linux, etc. peuvent utiliser MySQL pour traiter et gérer les données.
<b>Non payé (Open Source)</b>	MySQL n'est pas payant (open source). Tous développeur peut l'utiliser librement.
<b>Multi-utilisateur</b>	MySQL dispose d'une assez bonne fonctionnalité multi-utilisateur. Le système de gestion de base de données SQL peut être utilisé par plusieurs utilisateurs sans rencontrer de problèmes ni de difficultés importantes.
<b>Avoir différents types de données</b>	Vous pouvez utiliser différents types de données dans MySQL, tels qu'entier, flottant, chat, texte, date et horodatage. Avec ces divers types de données, bien sûr, cela peut vous aider et vous faciliter la gestion d'une base de données.
<b>Avoir de bonnes fonctionnalités de sécurité</b>	Bien qu'il ne soit pas payant, le système de gestion de base de données MySQL possède de très bonnes fonctionnalités de sécurité. Avec un système de contrôle d'accès, les administrateurs peuvent déterminer qui a le droit d'obtenir un accès complet à MySQL. Ainsi, l'accès aux données de confidentialité peut être minimisé grâce au contrôle de ce système.

*Tableau 15-présentation de MySQL*

### 5.1.2.1 PostgreSQL

PostgreSQL est un système de **gestion de data base** open-source. L'outil assure une excellente compatibilité avec SQL pour une requête relationnelle, mais aussi avec JSON pour une requête non relationnelle.

Ce système de gestion de base de données permet de gérer nombreux **types des datas** avec ses fonctionnalités basiques. Les données les plus complexes peuvent très bien être traitées pour une optimisation de la performance de l'entreprise et présentes plusieurs avantages, nous avons entre autres :

Le support ACID	PostgreSQL est un compliant ACID. C'est d'ailleurs pour cette compatibilité ACID que le système de gestion de données est utilisé dans l'industrie et la finance. L'outil est d'une efficacité sans pareil pour l'online transaction processing.
Le traitement rapide des données	Le traitement des datas se fait dans un délai raisonnable.
SQL	Comme beaucoup d'outils Open Source, PostgreSQL met un point d'honneur à suivre les normes, et en particulier les normes SQL 92 et 99.
Procédurale	Possibilité de créer ses propres fonctions, déclencheurs, types de données, etc.
Economies significatives sur les coûts de personnel	PostgreSQL nécessite beaucoup moins de maintenance et de paramétrage que les grandes bases de données commerciales, tout en proposant la plupart de leurs fonctionnalités, et surtout la fiabilité et les performances que l'on attend d'un tel produit.
Outils graphiques de modélisation et d'administration	Plusieurs outils graphiques existent pour administrer les bases de données. Citons pgadminIII, pgaccess, phppgadmin.[13]

*Tableau 16-présentation de PostgreSQL*

### 5.1.2.3 MongoDB

MongoDB est un système de base de données orienté objet, dynamique, stable, scalable et sans SQL. Les objets sont stockés sous format JSON dans des documents séparés. Au lieu de stocker les données sous format de tables avec des valeurs, on utilise une hiérarchie et un système d'objet JSON pour créer un système plus adaptatif.

L'intérêt de MongoDB, c'est d'implémenter un système à hautes performances avec une scalabilité parfaite. Le système est extrêmement simple à installer, il fonctionne sous tous les systèmes d'exploitation et il existe des bibliothèques pour le manipuler dans tous les langages. Il présente plusieurs avantages :

- Une orientation documents ;
- D'excellentes performances ;
- Simple à répliquer ;
- Une très bonne scalabilité ;
- Un système totalement dynamique ;
- Une très bonne flexibilité ;
- Des données hétérogènes ;
- Un système de gestion en JSON et BSON (JSON binaire) ;
- Un système de recherches et de modifications aussi bon que le SQL ;
- Des excellentes performances par rapport au cloud. AWS, Google Cloud et Azure proposent des solutions pour implémenter MongoDB très facilement ;
- Sécurité.

### 5.1.2 Choix du Système de gestion des Bases de données

Notre choix s'est porté sur MongoDB. La raison principale de notre orientation est que MongoDB stocke un grand volume de données non structurées et suit une approche de stockage basée sur les documents, il est relativement plus rapide que MySQL. Cela signifie que MongoDB stocke les données dans un seul document pour une entité et permet une lecture ou une écriture plus rapide des données.

## 5.2 Environnement de Développement Intégré[IDE]

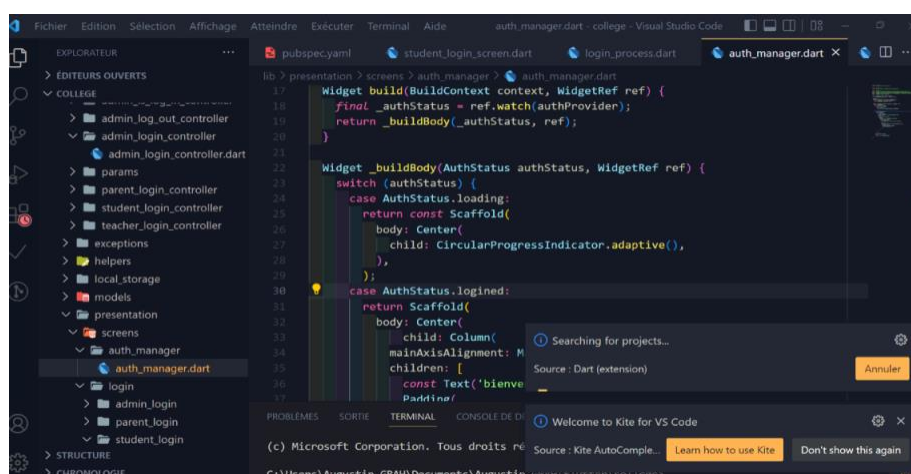
Pour notre travail, nous avons principalement utilisé l'IDE Visual Studio Code et Android Studio qui dispose du sdk d'android.

Visual Studio Code est un éditeur de code extensible développé par Microsoft pour Windows, Linux et macOS2.

L'un des outils le plus important de VS Code est la capacité de déboguer les applications directement sur l'éditeur sans même avoir recours aux navigateurs, grâce à un système de points d'arrêt et une console de débogage intégrée qui permet de résoudre les problèmes directement dans l'éditeur. Il est possible également de synchroniser le débogage du navigateur avec celui de VS Code en utilisant par exemple l'extension « Debugger for Chrome » ou déboguer sur émulateur mobile. C'est un gain de temps très appréciable durant le développement.

L'intégration par défaut d'un terminal dans l'éditeur est l'une des forces de VS Code.

La



détection automatique de plusieurs fonctionnalités liées au terminal comme par exemple les tasks (les tâches) de type SCRIPT, NPM, GULP ou GRUNT s'avère d'ailleurs très pratique à l'utilisation.

Figure 16-Interface de visual Studio Code

## **5-3 Langage de programmation**

Un langage de programmation est une notation conventionnelle destinée à formuler des algorithmes et produire des programmes informatiques qui les appliquent. D'une manière similaire à une langue naturelle, un langage de programmation est composé d'un alphabet, d'un vocabulaire, de règles de grammaire, de significations, mais aussi d'un environnement de traduction censé rendre sa syntaxe compréhensible par la machine.

Ils servent de moyens de communication par lesquels le programmeur communique avec l'ordinateur, mais aussi avec d'autres programmeurs. Les programmes étant d'ordinaire écrits, lus, compris et modifiés par une équipe de programmeurs [10].

Dans le cadre de notre projet, nous utiliserons le langage

### **5-3-1 JavaScript**

JavaScript est un langage de programmation de scripts orienté objet principalement employé dans les pages web interactives. Avec les technologies HTML et CSS, JavaScript est parfois considéré comme l'une des technologies cœur du World Wide Web. Créé en 1995 par Brendan Eich, en même temps que la technologie Java, le langage JavaScript se distingue des langages serveurs par le fait que l'exécution des tâches est opérée par le navigateur lui-même, sur l'ordinateur de l'utilisateur, et non sur le serveur web. Il s'active donc généralement sur le poste client plutôt que côté serveur.

### **5-3-2 Dart**

Dart est un langage de programmation développé principalement par Google. Il est standardisé par Ecma (Ecma est une organisation internationale de normalisation des systèmes d'information et de communication ainsi que des appareils électroniques grand public). La programmation dans Dart doit être une alternative attrayante à JavaScript dans des navigateurs Web modernes. D'après les

développeurs de Dart, les faiblesses de JavaScript ne peuvent plus être corrigées par son développement.

Le langage Dart est développé depuis 2010 et lancé la même année. Comme les navigateurs ne peuvent pas le manier en mode natif et que JavaScript peut être exécuté dans tous les navigateurs modernes, il existe le Compiler Dart2js, autrement dit « Dart vers JavaScript ». Le langage Dart ressemble aux langages de programmation orientés objet établis, dont Swift, C# ou Java font partie, qui sont soumis à des paradigmes de programmation déterminés. Les règles de combinaison de signes établis, c'est-à-dire la syntaxe, ressemblent au langage de programmation C.

#### **5-4 Framework de développement.**

Un Framework est, comme son nom l'indique en anglais, « un cadre de travail ». Son objectif est généralement de simplifier le travail des développeurs informatiques, en leur offrant une architecture "prête à l'emploi" et qui leur permette de ne pas repartir de zéro à chaque nouveau projet [15]. Les principaux avantages des Framework sont donc :

- La réutilisation des codes.
- La standardisation de la programmation.
- La formalisation d'une architecture adaptée aux besoins de chaque entreprise.

Il existe des Framework pour tout : développer une application mobile, un jeu, un site web, un module d'extension, des CSS... La plupart d'entre eux est spécifique à un langage de script ou de programmation. Dans notre projet, le choix du langage de programmation s'étant porté sur JavaScript et Dart, nous utiliserons les Framework Nodejs et Flutter les plus utilisés de ces langages .

##### **5-4-1 NodeJS**

NodeJS est une plateforme construite sur la base de l'exécuteur JavaScript de Google Chrome afin de pouvoir développer des

applications évolutives et modulables en réseau. Ce développement pourra se faire facilement, rapidement et de façon efficace.

NodeJS utilise la programmation événementielle pour favoriser les échanges entre des clients et un serveur. De plus, les entrées-sorties se font de façon non-bloquante ce qui fait de NodeJS un outil léger et efficace. Cela donne plus d'avantages aux applications faisant de l'échange de données intensif en temps réel. Il est souvent utilisé pour créer des services back-end tels que des API telles que Web App ou Mobile App. Il est utilisé en production par de grandes entreprises telles que Pay-pal, Uber, Netflix, Walmart, etc.

### **Il a plusieurs avantages**

- Il est facile à démarrer et peut être utilisé pour le prototypage et le développement agile
- Il fournit des services rapides et hautement évolutifs
- Il utilise JavaScript partout, il est donc facile pour un programmeur JavaScript de créer des services backend à l'aide de Node.js
- Code source plus propre et cohérent.
- Vaste écosystème pour bibliothèque open source.
- Il a une nature asynchrone ou non bloquante.
- Prise en charge intégrée du serveur
- Nodejs a une syntaxe presque identique à celle de JavaScript, ce qui facilite son acquisition et son apprentissage par les développeurs JS.

### **5-4-21 Flutter**

Flutter est un kit de développement multiplateforme dévoilé par Google pour la première fois en 2015. Il utilise le langage de programmation Dart qui est également une création de Google, inventé en 2010.

Flutter est utilisé pour concevoir des applications cross plateforme, c'est-à-dire qu'ont crée une base de code commune à tous les Os (Apple et Android...). Ces applis s'adaptent aussi bien aux systèmes d'exploitation mobiles qu'à ceux intégrés au web, ordinateurs et TV

connectés et au web. Ainsi, ce kit de développement est bel et bien compatible avec :

- iOS ;
- Android ;
- Linux ;
- Windows ;
- Mac ;
- Google Fuchsia...

Flutter vient pallier l'ensemble des limites qui pouvaient découler de la conception d'applications à l'aide d'un outil mono-plateforme. La principale limite était d'ordre financière, car les développeurs web se retrouvaient dans l'obligation de mettre en place diverses équipes, pour concevoir plusieurs versions d'une même application. C'était autrefois la seule solution pour développer une application exploitable sur différentes plateformes.

## **5-5 -Architecture du système**

Le projet comporte une application web et mobile qui partage un ensemble d'informations mais qui sont destinées à différents utilisateurs. Pour cela, il faudrait que notre application dispose d'un contrat défini par une Architecture Rest API.

### **5-5-1-Architecture client-serveur**

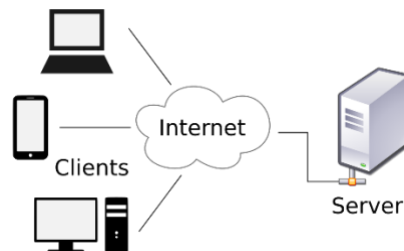
L'architecture client/serveur désigne un mode de communication entre plusieurs composants d'un réseau. Chaque entité est considérée comme un client ou un serveur. Chaque logiciel client peut envoyer des requêtes à un serveur. Un serveur peut être spécialisé en serveur d'applications, de fichiers, de terminaux, ou encore de messagerie électronique.

Caractéristiques d'un serveur :

- il est passif (ou maître) ;
- il est à l'écoute, prêt à répondre aux requêtes envoyées par des clients ;
- dès qu'une requête lui parvient, il la traite et envoie une réponse.
- Caractéristiques d'un client :
  - il est actif (ou esclave) ;
  - il envoie des requêtes au serveur ;



- il attend et reçoit les réponses du serveur.



Remarque : Le client et le serveur doivent bien sûr utiliser le même protocole de communication. Un serveur est généralement capable de servir plusieurs clients simultanément.[6]

*Figure 17-illustration client serveur*

### **5-5-1-1-Les types d'application clients serveurs**

#### **1-L'architecture « 1-tiers »**

Dans cette architecture, les trois couches sont fortement et intimement liées, et s'exécutent sur la même machine. Dans ce cas, on ne peut pas parler d'architecture client-serveur mais d'informatique centralisée [8].

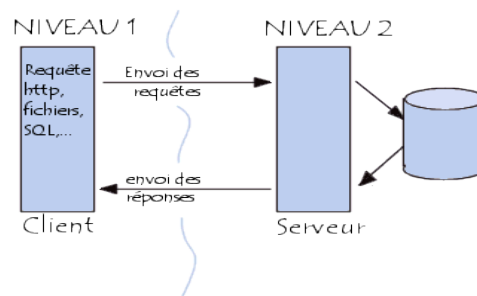
Les couches sont :

La couche présentation : Elle gère l'affichage des données et les interactions de l'application avec l'utilisateur, cette couche gère les saisies au clavier, à la souris et la présentation des informations à l'écran. Dans une application « un tiers », les trois couches applicatives sont intimement liées et s'exécutent sur le même ordinateur.

La couche métier : Elle correspond à la partie fonctionnelle de l'application ; celle qui implémente la logique et qui décrit les opérations que l'application opère sur les données en fonction des requêtes d'un utilisateur, effectuées au travers de la couche présentation.

La couche accès aux données : Elle regroupe le stockage et les mécanismes d'accès des données à ce qu'elles soient utilisables par l'application au niveau traitement.

## 2-L'architecture « 2-tiers »



L'architecture « 2-tiers » L'architecture à deux niveaux (aussi appelée architecture 2-tiers, tiers signifiant rangée en anglais) caractérise les systèmes clients/serveurs pour lesquels le client demande une ressource et le serveur la lui fournit directement, en utilisant ses propres ressources. Cela signifie que le serveur ne fait pas appel à une autre application afin de fournir une partie du service. [11]

Figure 18-illustration client-serveur de niveau 2 [20]

## 3-L'Architecture « 3-tiers »

L'architecture 3-tiers est un pattern d'architecture de code source qui permet de séparer les différentes couches de l'application. À l'instar du pattern MVC, l'architecture 3 tiers propose de séparer la couche donnée, la couche métier et la couche interface utilisateur.

Un client, c'est-à-dire, l'ordinateur demandeur de ressources, équipé d'une interface utilisateur (généralement un navigateur web) chargée de la présentation ; Le serveur d'application (appelé également middleware), chargé de fournir la ressource mais faisant appel à un autre serveur. Le serveur de données, fournissant au serveur d'application les données dont il a besoin [9]

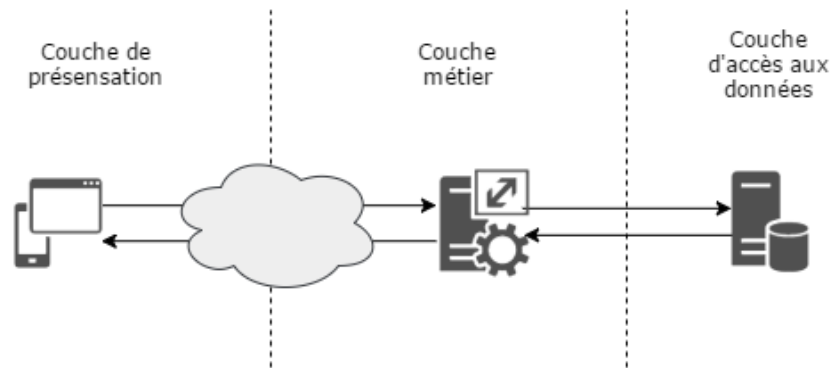


Figure 19-Figure 16-Architecture 3 tiers

### 5-5-2-API

Une API est un ensemble de définitions et de protocoles qui facilite la création et l'intégration de logiciels d'applications. Elle est parfois considérée comme un contrat entre un fournisseur d'informations et un utilisateur d'informations, qui permet de définir le contenu demandé au consommateur (l'appel) et le contenu demandé au producteur (la réponse).

**Par exemple,** l'API conçue pour un service d'authentification peut demander à l'utilisateur de fournir son email et son mot de passe et au producteur de renvoyer une réponse en deux parties d'abord le token d'authentification en cas de réussite et par la suite décoder le token et retourner le contenu.

En d'autres termes, lorsque vous souhaitez interagir avec un ordinateur ou un système pour récupérer des informations ou exécuter une fonction, une API permet d'indiquer au système ce que vous attendez de lui, afin qu'il puisse comprendre votre demande et y répondre.

### 5-5-3- REST

REST est un ensemble de contraintes architecturales. Il ne s'agit ni d'un protocole, ni d'une norme. Les développeurs d'API peuvent mettre en œuvre REST de nombreuses manières.

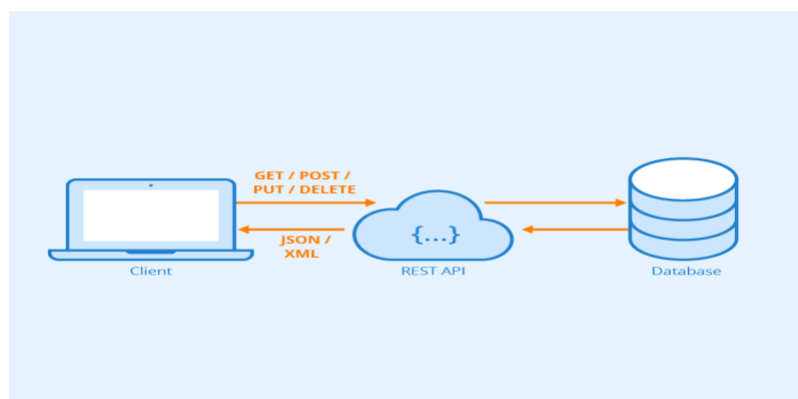
Lorsqu'un client émet une requête par le biais d'une API REST, celle-ci transfère une représentation de l'état de la ressource au demandeur ou point de terminaison. Cette information, ou représentation, est fournie via le protocole HTTP dans l'un des formats suivants : JSON (JavaScript Object Notation), HTML, Python, PHP ou texte brut. Le

langage de programmation le plus communément utilisé est JSON, car, contrairement à ce que son nom indique, il ne dépend pas d'un langage et peut être lu aussi bien par les humains que par les machines.

Autre point à retenir : les en-têtes et paramètres jouent également un rôle majeur dans les méthodes HTTP d'une requête HTTP d'API REST, car ils contiennent des informations d'identification importantes concernant la requête (métadonnées, autorisation, URI, mise en cache, cookies, etc.). Il existe des en-têtes de requête et des en-têtes de réponse. Chacun dispose de ses propres informations de connexion HTTP et codes d'état.[12]

Une API REST doit remplir les critères suivants :

- Une architecture client-serveur constituée de clients, de serveurs et de ressources, avec des requêtes gérées via HTTP
- La possibilité de mettre en cache des données afin de rationaliser les interactions client-serveur ;
- Une interface uniforme entre les composants qui permet un transfert ;
- Un système à couches, invisibles pour le client, qui permet de hiérarchiser les différents types de serveurs (pour la sécurité, l'équilibrage de charge, etc.) impliqués dans la récupération des informations demandées ;



- Du code à la demande (facultatif), c'est-à-dire la possibilité d'envoyer du code exécutable depuis le serveur vers le client (lorsqu'il le demande) afin d'étendre les fonctionnalités d'un client ;

Puisque REST est un ensemble de directives mises en œuvre à la demande, les API REST sont plus rapides et légères, et offrent une

évolutivité accrue. Elles sont donc idéales pour l'IoT (Internet des objets) et le développement d'applications mobiles.

**Figure 20-Rest-API Structure**

### **5-5-3- Choix de l'architecture**

L'architecture utilisée pour notre plateforme est l'architecture 3-tiers. En effet, dans cette architecture, le client est amoindri ; il n'effectue que des fonctions de présentation (ne fait aucun calcul). C'est le serveur d'application qui va se charger de faire des requêtes vers des serveurs additionnels (exemple : le serveur de données) et fait tourner la logique de la plateforme. La gestion du cycle de vie des applications du système, cette architecture offre :

**Une plus grande flexibilité ;**

**Une plus grande sécurité** (la sécurité peut être définie pour chaque service)

**De meilleures performances** (les tâches sont partagées et les charges correctement gérées).

**La couche présentation** correspond à l'affichage, au dialogue avec l'utilisateur ;

**La couche métier** effectue la mise en œuvre de l'ensemble des règles de gestions et de la logique applicative ;

**La couche d'accès aux données** met en œuvre, la logique de sauvegarde des informations dans la base de données.

Ainsi, l'architecture de notre système est composée des éléments suivants :

Une application mobile, web pour répondre aux besoins du projet.

Une API permettant la mise à disposition de micros services web consommables par les autres composants du système, qui en ont besoins. Ces micros services reçoivent et traitent les requêtes reçues puis renvoient une réponse au format JSON.

Et une base données No relationnelle pour l'accès aux données.

## Conclusion

Dans cette partie, il s'agissait d'analyser les besoins et de modéliser le système pour sa conception, afin de le réaliser, via des outils adéquats et les ressources dont nous disposons.

La solution résultante est composée d'une application mobile et web construite à partir des outils recommandés par Google pour le développement d'application multiplateforme et de service construite à partir de NodeJs.

Dans la sixième et dernier chapitre, nous présenterons le résultat de notre travail en passant par l'architecture choisie et le déploiement de notre solution, pour enfin évaluer son coût et débattre sur les enseignements à en tirer.

## **CHAPITRE 6 : DEPLOIEMENT, PRESENTATION DE LA SOLUTION**

### **6-1-DEPLOIEMENT DE LA SOLUTION**

Le déploiement de la solution est fait en quatre (04) étapes :

- La mise en place du serveur de base de données Mongo DB
- Le déploiement de notre web service (API REST FUL) sur le serveur d'application à l'aide de Héroku client ;
- Le déploiement de l'application web ;
- Le déploiement des applications mobiles.

Le déploiement du serveur de base de données se fait à l'aide de MongoDB Atlas qui est un service de base de données multi-cloud conçu pour la résilience, l'échelle et les plus hauts niveaux de confidentialité et de sécurité des données. Avec MongoDB Atlas, notre base de données est une fondation de confiance qui vous permet de travailler avec les données comme vous le souhaitez, facilement et sans effort.

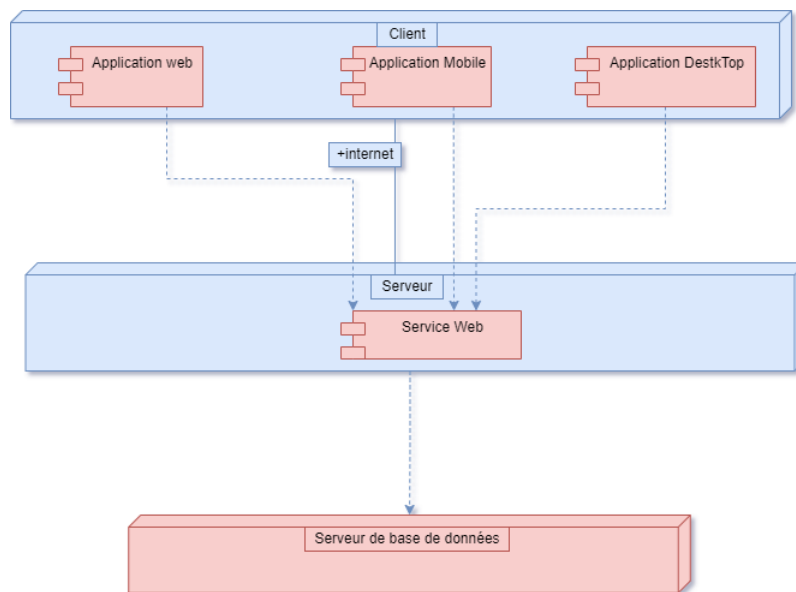
Le déploiement du service web se fait par le biais du service proposé par Heroku, qui est une entreprise Créée en 2007, créant des logiciels pour serveur qui permettent le déploiement d'applications web, mettant à notre disposition plusieurs moyens pour déployer notre service web, soit par notre Branch master github ou Heroku Cli qui nécessite un terminal ou l'aide d'un container Docker.

Le déploiement de notre application mobile se fera en local, la version bêta du Build Apk sera générée, aussi nous avons utilisé le service Firebase pour la sauvegarde et la récupération des liens d'images.

## 6.2 Diagramme de déploiement

Un diagramme de déploiement est un type de diagramme UML qui montre l'architecture d'exécution d'un système, y compris les nœuds tels que les environnements d'exécution matériels ou logiciels, et l'intergiciel qui les relie.

**Figure 21-Diagramme de déploiement**



## 6.4 présentations des Interfaces

Notre application mobile est responsive qui s'exécute sur les smartphones même sur les tablettes

### **6-4-1. L'interface d'écran de démarrage de l'application mobile**

C'est la première page de l'application mobile, celle qui s'affiche lorsqu'un acteur du système décide de l'installer.



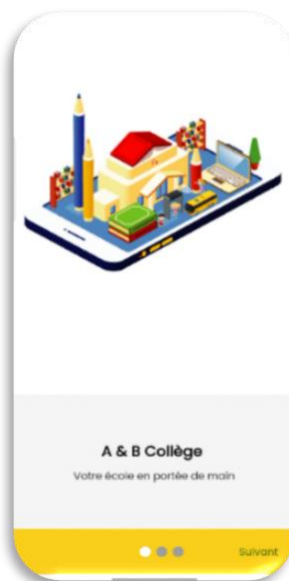


Figure 22-L'interface d'écran de démarrage de l'application mobile

### **6-4-2 - Interface de l'Ambording de l'interface mobile**

Une section d'interface qui résume les services de base de notre plateforme ce qui fait qu'elle donne une vision générale sur les fonctionnalités basiques de cette dernière

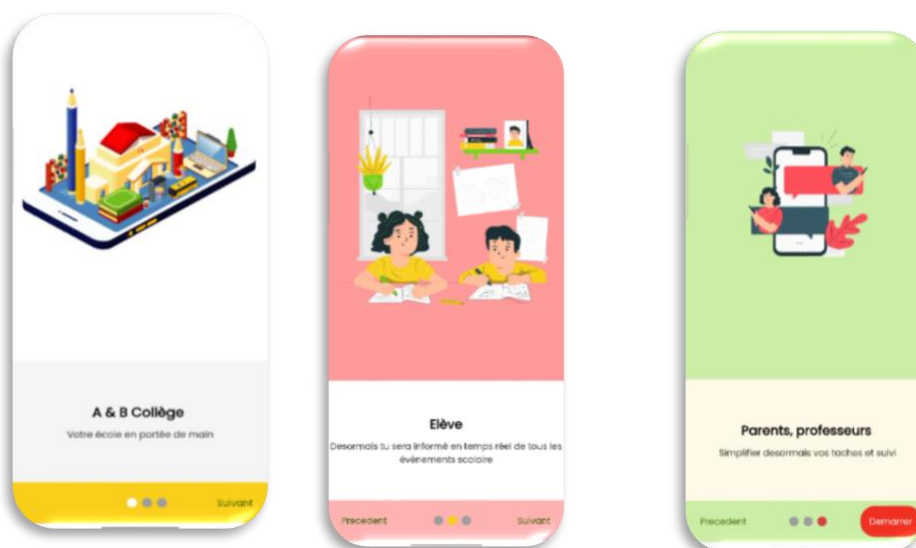


Figure 23-Interface de l'Ambording de l'interface mobile

### 6-4-3 - Interface de choix login de l'application mobile du type d'utilisateur

Une section d'interface qui présente les différents utilisateurs du système pour la connexion.

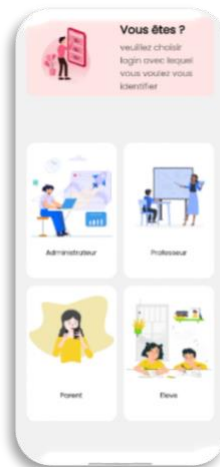


Figure 24-Interface de choix login de l'application mobile

### 6-4-3 - Interface d'authentification des utilisateurs du système

Une interface qui permet aux utilisateurs de se connecter à leur compte. Pour cela, ces derniers doivent saisir leurs userName et leurs mots de passe pour pouvoir y accéder à l'interface d'accueil

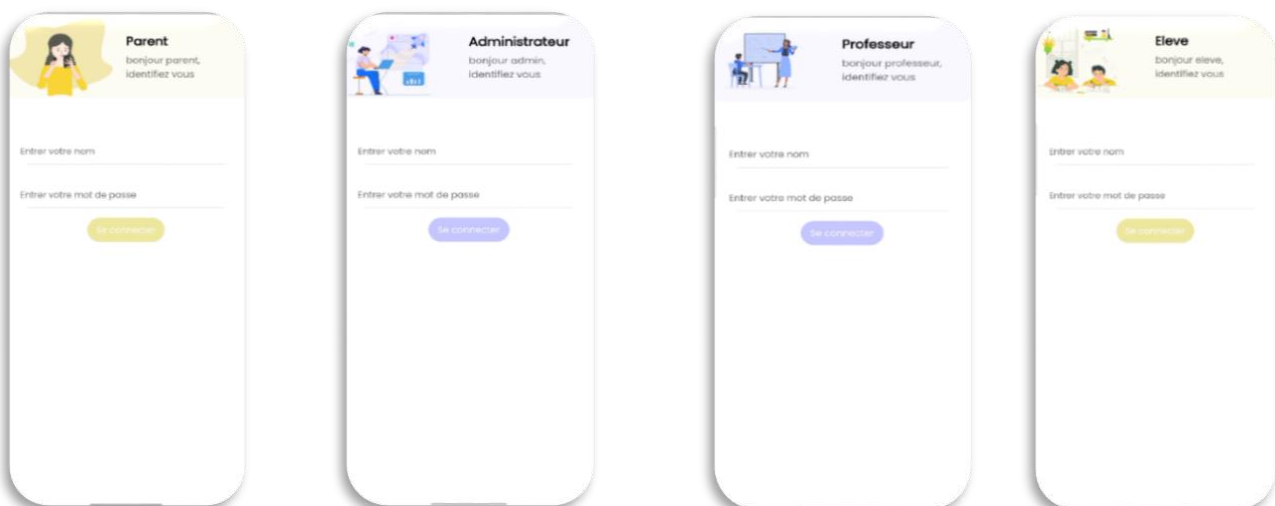


Figure 25-Interface d'authentification des utilisateurs du système

## 6.3 Evaluation financière

CONCEPTION DU SERVICE				Options principales		
Description	Jour-homme	Montant( Fcfa)	TOTAL	Description	Durée	Montant
<u>Analyse</u> :						
-Un ingénieur stagiaire	40	10000	400 000	Maintenance corrective	1 an	500000
-Déplacements pour le recueil d'informations						
<u>Développement</u> :						
-Un ingénieur stagiaire	120	20000	2 400 000	Maintenance évolutive	1 an	100 000
-Accès privée Github			171 600			
-Open API			280 932			
				-Hébergement cloud dédié	1 an	300000
TOTAL	120		3 252 532	Total		1800000

CONCEPTION DE L'APPLICATION MOBILE ET WEB				Options principales		
Description	Jour-homme	Montant( Fcfa)	TOTAL	Description	Durée	Montant
<u>Design</u> :						
	30	10000	300000	Maintenance corrective	1 an	500000
<u>Développement</u> :						
-développeur flutter	120	20000	2 400 000	Maintenance évolutive	1 an	500 000
				-Hébergement cloud dédié	1 an	300 000
TOTAL	105		2 700 000	Total		1300000

Tableau 17-Evaluation financière du projet

**Coût global du projet : 5 952 532 à 9 052 532 FCFA**

## **Conclusion**

Dans ce dernier chapitre, nous avons présenté l'environnement de développement, les langages ainsi que les principaux outils utilisés qui nous ont permis de réaliser nos applications web et mobile. Nous avons également présenté des vues à travers les interfaces conçues.

## **CONCLUSION GÉNÉRALE**

Notre projet de fin d'étude avait pour but de concevoir et réaliser une plateforme de suivi et de gestion scolaire dans le but d'assurer une amélioration du système éducatif, plus particulièrement accroître le taux de réussite scolaire de nos élèves.

Nous avons analysé la problématique et nous sommes arrivés à concevoir une application que nous espérons être une solution efficace et bénéfique pour les établissements scolaires.

Pour atteindre l'objectif assigné nous avons d'abord fait une présentation du lycée Moderne d'Arrah, et dégager la problématique posée. Nous avons ensuite entamé le second chapitre dont nous avons décrit et analysé les systèmes pour définir les objectifs et apports de la plateforme.

De plus nous avons dans le troisième chapitre décrit le langage de modélisation pour la conception de notre application qui est le langage UML et dans le chapitre suivant nous avons recensé les acteurs qui interagissent avec l'application, puis, on a décrit les besoins de chaque acteur sous forme de cas d'utilisation, présenter des diagrammes de séquence et le diagramme de classe de l'application.

Enfin, on a pris le temps de réaliser à bien notre application tout en spécifiant les outils de développements ainsi que les langages de programmation utilisés, suivi d'un aperçu des interfaces que comprend celle-ci.

Ce projet a fait l'objet d'une expérience à la fois intéressante et enrichissante, qui nous a permis d'améliorer nos connaissances et nos compétences dans le domaine du développement et de la conception de systèmes complexes.

Des perspectives d'amélioration de notre application restent toutefois indispensables. Nous envisageons étendre la plateforme à tous les lycées et collèges aussi ajouter de nouvelles fonctionnalités telles que l'orientation scolaire, pour une bonne ascension dans le cycle supérieur de l'élève.

## **BIBLIOGRAPHIE & WEBOGRAPHIE**

- [1] <https://www.orientation-pour-tous.fr/metier/educateur-de-jeunes-enfants,15368.html>, 25 Juin 2022
- [2] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Plateforme\\_applicative](https://fr.wikipedia.org/wiki/Plateforme_applicative), 25 Juin 2022
- [3] <https://ibm.co/3ij4LGY>, Juillet 2022
- [4] <https://www.endvawnow.org/fr/articles/330-quest-ce-que-le-suivi-et-valuation-.html>, Juillet 2022
- [5] <https://bit.ly/3F5N7zo>, Juillet 2022
- [6] <https://www.ibm.com/docs/fr/rational-soft-arch/9.5?topic=diagrams-use-case>, Juillet 2022
- [7] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme\\_de\\_s%C3%A9quence](https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme_de_s%C3%A9quence), Juillet 2022
- [8] <http://openclassrooms.com/courses/debutez-l-analyse-logicielle-avec-uml/la-description-textuelle-d-un-cas-d-utilisation>, 12 Août 2022.
- [9] <https://laurent-audibert.developpez.com/Cours-UML/?page=diagramme-classes>, 12 Août 2022.
- [10] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Langage\\_de\\_programmation](https://fr.wikipedia.org/wiki/Langage_de_programmation), Août 2022.
- [11] <https://bit.ly/3F40EY5>. Août 2022.
- [12] <https://www.redhat.com/fr/topics/api/what-is-a-rest-api>, Août 2022.
- [13] <https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89ducation> Août 2022.
- [14] [https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thodes\\_d%27analyse\\_et\\_de\\_conception](https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thodes_d%27analyse_et_de_conception), Août 2022.
- [15] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Langage\\_de\\_programmation](https://fr.wikipedia.org/wiki/Langage_de_programmation) Août 2022.
- [16] Introduction à la modélisation UML pour la conception bases de données Article 40 pages STÉPHANE CROZAT Août 2022.
- [17] <https://web.maths.unsw.edu.au/~lafaye/CCM/merise/concintro.html> Août 2022.
- [19] <https://laurent-audibert.developpez.com/Cours-UML/?page=diagramme-classes>, Octobre 2022.
- [20] <http://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2001/perrot/Intro-Comparatif.htm>, Octobre 2022.
- [21] <https://www.lemagit.fr/definition/Modelisation-de-donnees>, Octobre 2022.

## TABLES DES MATIÈRES

<i>Dédicaces</i>	1
<i>Remerciements</i>	2
<i>Liste des abréviations</i>	3
<i>SOMMAIRE</i>	5
<i>Liste des tableaux</i>	7
<i>Liste des Figures</i>	8
<i>Introduction générale</i>	9
<i>PREMIERE PARTIE : CONTEXTE GENERAL DU PROJET</i>	12
<i>CHAPITRE 1 : PRÉSENTATION DU CADRE DE RÉFÉRENCE</i>	13
<b>1-1- PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE</b>	<b>13</b>
1-1-1 Vision générale du cadre d'étude	13
1-1-2 Présentation de la situation actuelle de l'établissement.	13
1-1-2-1 État des effectifs	13
1-1-2-2 État des infrastructures	14
1-1-2-3 État des équipements	14
1-1-2-4 État et mission du personnel administratif et enseignant	15
<b>1.2- DEFINITIONS DES CONCEPTS DE BASE</b>	<b>19</b>
1-2-1 Conception	19
1-2-2 Plateforme	19
1-2-3 Gestion	20
1-2-4 suivi	20
<b>1-3- MOTIF DU CHOIX DU SUJET</b>	<b>20</b>
1-3-1-Motifs du choix du sujet	20
1-3-2-1 Apport du sujet	21
1-3-3 -2 Le domaine éducatif et l'informatique	21
<i>CHAPITRE 2 : ANALYSE DE L'EXISTANT ET OBJECTIFS DE L'ETUDE</i>	<i>23</i>
<b>2.1 Présentation de l'existant</b>	<b>23</b>
2-1-1 Expert pro	23
2-1-2 Smart Ecole	24
2-1-2 Ecole Média	24
<b>2-2 Objectif général de l'étude.</b>	<b>25</b>
2-2-1 Caractéristiques de la plateforme.	26
2-2-2 Les avantages de la plateforme de suivi et de gestion des activités scolaire.	26
<i>DEUXIÈME PARTIE : CONCEPTION DU SYSTEME</i>	<i>28</i>
<i>CHAPITRE 3 : ANALYSE ET METHODES</i>	<i>29</i>
<b>3.1. Analyse du projet</b>	<b>29</b>
3.1.1 Analyse des besoins fonctionnels	29
3.1.2 Analyse des besoins Structurels	30
<b>3.2. Méthodes de modélisation</b>	<b>31</b>



3.2.2 Merise	31
3.2.2 UML	32
<b>3.2.3 Etude comparative MERISE et UML</b>	<b>34</b>
<b>3.2.4 Choix de la méthode de modélisation des données</b>	<b>35</b>
<b>CHAPITRE4 : MODELISATION DU SYSTEME</b>	<b>36</b>
<b>4.1 Analyse conceptuelle</b>	<b>36</b>
4.1.1 Diagramme de contexte	36
4.1.2 Identification des acteurs	36
<b>4.2.2 Diagramme de cas d'utilisation</b>	<b>38</b>
4.2.4 Description des cas d'utilisation	42
4.2.4-1-Description du cas d'utilisation « Authentification »	42
4.2.4-2-Description du cas d'utilisation « Consultation des Notes »	43
4.2.4-2-Description du cas d'utilisation « Ajout des Notes »	43
4.2.4-3-Description du cas d'utilisation « Ajout contenu dans le cahier de texte »	44
4.2.4-4-Description du cas d'utilisation « Consultation des activités »	45
4.2.4-5-Description du cas d'utilisation « Fait l'appel »	45
<b>4.3 Modélisation des diagrammes de séquence</b>	<b>46</b>
4.3.1 Diagramme de séquence « s'authentifier »	47
4.3.2 Diagramme de séquence « Créer un compte élève »	48
4.3.3 Diagramme de séquence « Affiche liste des élèves »	49
<b>4-4-Modélisation du diagramme de classe</b>	<b>49</b>
<b>TROISIEME PARTIE : MISE EN PLACE DU SYSTEME</b>	<b>53</b>
<b>CHAPITRE 5 : OUTILS DE DEVELOPPEMENT</b>	<b>54</b>
<b>5.1 Système de Gestion de Base de données (SGBD)</b>	<b>54</b>
5.1.1 Les types de base de données	54
5.1.1.1 Les bases de données relationnelles	55
5.1.1.2 Les bases de données non relationnelles	55
5.1.2.1 MYSQL	56
5.1.2.1 PostgreSQL	57
5.1.2.3 MongoDB	58
<b>5.1.2 Choix du Système de gestion des Bases de données</b>	<b>58</b>
<b>5.2 Environnement de Développement Intégré[IDE]</b>	<b>59</b>
<b>5-3 Langage de programmation</b>	<b>60</b>
5-3-1 JavaScript	60
5-3-2 Dart	60
<b>5-4 Framework de développement.</b>	<b>61</b>
5-4-1 NodeJS	61
5-4-2 Flutter	62
<b>5-5 -Architecture du système</b>	<b>63</b>
5-5-1-Architecture client-serveur	63
5-5-1-1-Les types d'application clients serveurs	64
1-L'architecture « 1-tiers »	64
2-L'architecture « 2-tiers »	65

3-L'Architecture « 3-tiers » .....	65
5-5-2-API.....	66
5-5-3- REST.....	66
5-5-3- Choix de l'architecture.....	68
<i>CHAPITRE 6 : DEPLOIEMENT, PRESENTATION DE LA SOLUTION</i> .....	70
<b>6-1-DEPLOIEMENT DE LA SOLUTION</b> .....	70
<b>6.2 Diagramme de déploiement</b> .....	71
<b>6.4 présentations des Interfaces</b> .....	71
6-4-3 - Interface de choix login de l'application mobile du type d'utilisateur .....	73
6-4-3 - Interface d'authentification des utilisateurs du système .....	73
<b>6.3 Evaluation financière</b> .....	74
<i>CONCLUSION GÉNÉRALE</i> .....	76
<i>BIBLIOGRAPHIE &amp;WEBOGRAPHIE</i> .....	78

