



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ ABDELHAMID IBN BADIS - MOSTAGANEM



Faculté des Sciences Exactes et d'Informatique
Département de Mathématiques et informatique
Filière : Informatique

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
Pour l'Obtention du Diplôme de Master en Informatique
Option : **Ingénierie des Systèmes d'Information**

THÈME :

*Mise en place d'un système d'information dans l'université :
cas de gestion de l'interface étudiant par application mobile*

Présenté par : « **LAROUI Lamia** »

« **HAMIDI Ikram** »

Soutenu le :

Devant le jury composé de :

Atmani Baghdad	Grade	Université de Mostaganem	Président
Khelifa Nour eldine	Grade	Université de Mostaganem	Examineur
Khatir Mohamed Rachid	MAA	Université de Mostaganem	Encadreur
Benameur Abdelkader	MCB	Université de Mostaganem	Co-Encadreur

Année Universitaire : 2022-2023

Résumé

Dans une aire où l'informatique est un outil indispensable, il est nécessaire de développer des outils et applications pour faciliter la gestion et l'utilisations des différentes technologies informatiques. Au sein de l'environnement dans lequel nous appartenant moment, qui est l'université de Mostaganem, nous remarquons un manque d'outils dédié à cette importante « entreprise ». Le développement d'un système d'information unique et unifi dédié et propre à l'université, reliant les principaux acteurs que sont l'administration, les enseignants et les étudiants est nécessaire pour un quelconque développement d'outils relatifs à la gestion de cette entreprise.

L'application mobile facilite plusieurs actions pour les acteurs de l'université. Les étudiants peuvent notamment consulter l'emploi du temps, voir les notes, télécharger les cours.... Ce type information ne peut être exploiter que par la concordance et la coordination de tous les acteurs du système afin que le produit final puisse réellement apporter un outil sur lequel peuvent compter ces mêmes acteurs. Ce concept de fiabilité est l'un des aspects auquel nous donnons une importance primordiale dans notre projet.

Le but de ce projet a développé une application qui fera l'objet d'une interface entre les administrateurs universitaires et les étudiants.

Mots-clés:

UML, Système d'information.

Abstract

In an area where IT is an essential tool, it is necessary to develop tools and applications to facilitate the management and use of different IT technologies. Within the environment in which we currently belong, which is the University of Mostaganem, we notice a lack of tools dedicated to this important "enterprise". The development of a unique and unified information system dedicated and specific to the university, linking the main actors which are the administration, the teachers and the students is necessary for any development of tools relating to the management of this business.

The mobile application facilitates several actions for university stakeholders. Students can view the timetable, view grades, download lessons, etc. This type of information can only be exploited by concordance and coordination of all the players in the system so that the final product can really provide a tool on which these same players can rely. This concept of reliability is one of the aspects to which we give paramount importance in our project.

The goal of this project is to develop an application that will be the subject of an interface between university administrators and students.

Keywords :

UML, Information System.

Dédicace

Je dédie ce mémoire

A mes chers parents.

A mes sœurs et mon frère.

A mes amis.

A tous mes proches.

LAROUI Lamia

Dédicace

Je dédie ce mémoire

A mes chers parents.

A mes sœurs et mon frère.

A mes amis.

A tous mes proches.

HAMIDI Ikram

Remerciements

Je tiens à remercier profondément ALLAH, le tout puissant de m'avoir donné le courage, la volonté, ainsi que la santé pour réaliser ce modeste travail.

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements notre encadrant Khatir Mohamed Rachid, pour ses directives et ses orientations et sa disponibilité et pour la confiance qu'elle m'a accordée concernant mon projet de fin d'étude.

Je remercie les membres de jury qui ont fait l'honneur de participer au jugement de ce travail.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au bon

Déroulement de ce projet de fin d'étude :

- ❖ A tous les enseignants de département d'informatique qui ont contribué à ma formation.*
- ❖ A mes parents.*
- ❖ A mes frères et sœurs.*
- ❖ A tous mes amis.*

Merci énormément...

Liste des figures

Figure N°	Titre de la figure	Page
Figure 1	Système d'information	2
Figure 2	Identification des acteurs	18
Figure 3	Diagramme de cas d'utilisation pour « Authentification »	21
Figure 4	Diagramme de cas d'utilisation pour « gérer les étudiants »	23
Figure 5	Diagramme de cas d'utilisation pour « gérer des enseignants »	25
Figure 6	Diagramme de séquence système « Gestion des utilisateurs »	26
Figure 7	Diagramme de séquence système « Gestion des cours »	27
Figure 8	Diagramme d'activité « consulter la liste des cours »	29
Figure 9	Diagramme d'activité « ajouter descours »	30
Figure 10	Diagramme d'activité « gestion des comptes »	31
Figure 11	Diagramme d'activité « gestion des notes »	32
Figure 12	Diagramme de paquetages	33
Figure 13	Diagramme deClasse	34
Figure 14	Diagramme de déploiement	35
Figure 15	Diagramme de profile	35

Figure 16	Fenêtre principale d'Android studio	38
Figure 17	Fenêtre bienvenue	40
Figure 18	Fenêtres connexion	41
Figure 19	L'espace d'enseignant	42
Figure 20	Fenêtres emploi du temps	43
Figure 21	Fenêtres Cours	44
Figure 22	Fenêtres ajoute des cours	45
Figure 23	Fenêtres supprimer des cours	46
Figure 24	Fenêtres évaluation	47
Figure 25	L'espace d'étudiant	48
Figure 26	Fenêtres emploi du temps	49
Figure 27	Fenêtres Cours	50
Figure 28	Fenêtres Télécharger Cours	51
Figure 29	Fenêtres évaluation	52
Figure 30	Fenêtres notification	53

Liste des tableaux

Tableau N°	Titre du tableau	Page
Tableau1	Les différentes Type de Diagrammes UML	15
Tableau 2	Description textuelle de cas d'utilisation « Gestion des utilisateurs »	22
Tableau 3	Description textuelle de cas d'utilisation « Consulter la liste des cours »	23
Tableau 4	Description textuelle de cas d'utilisation « Consulter les notes »	24
Tableau 5	Description textuelle de cas d'utilisation « gestion des cours »	25

Liste des abréviations

Abréviation	Expression Complète
SI	Système d'Information
ERP	Enterprise Resource Planning
PGI	Progiciel de Gestion Intégrée
IA	Intelligence Artificielle
UML	Unified Modeling Language

Table de matières

Introduction générale.....	1
Chapitre 1 Systèmes d'Information	2
1.1 Introduction.....	2
1.2 Définition.....	2
1.3 Les fonctions du système d'information.....	3
1.3.1 La collecte de l'information	3
1.3.2 La mémorisation de l'information.....	3
1.3.3 Traitement de l'information.....	4
1.3.4 Diffusion de l'information.....	4
1.4 Les qualités d'un système d'information	5
1.5 Les caractéristiques d'un système d'information	5
1.6 Les outils du système d'information	5
1.7 Le rôle de système d'information.....	7
1.8 Les logiciels SI dans le milieu universitaire	7
1.8.1 Ment.io.....	7
1.8.2 IClassPro.....	8
1.8.3 Aeries.....	8
1.8.4 Aspen.....	8
1.9 Conclusion	9
2 Chapitre 2 Notions Introductives	10
2.1 Introduction.....	10
2.2 L'organigramme de la faculté.....	10
2.3 Les sites et les applications dans le milieu universitaire	12
2.3.1 Plateforme universitaire.....	12
2.3.2 Progrès	12
2.3.3 Les problématiques de Progress	12

2.3.4	Les problématiques de Plateforme	13
2.4	Applications mobiles	13
2.4.1	Définition.....	13
2.4.2	Avantages des applications mobiles.....	13
2.4.3	Inconvénients des applications mobiles	14
2.4.4	Différents types d'applications mobiles	14
2.5	UML (Unified Modeling Language)	14
2.5.1	Définition.....	14
2.5.2	Pourquoi la méthode UML ?	15
2.5.3	Les différentes Type de Diagrammes UML.....	15
2.6	Conclusion	16
3	Chapitre 03 Analyse des besoins et conception du système	17
3.1	Introduction.....	17
3.2	Spécification des exigences	17
3.2.1	Les besoins fonctionnels.....	17
3.3	Analyse et de conception	20
3.4	Analyse des besoins	21
3.4.1	Présentation des diagrammes des cas d'utilisations	21
3.4.1.1	Diagramme de cas d'utilisation « Gestion des utilisateurs »	21
3.4.1.2	Diagramme de cas d'utilisation « gestion des étudiants »	23
3.4.1.3	Diagramme de cas d'utilisation « gestion des enseignants »	25
3.4.2	Les diagrammes de séquence système.....	26
3.4.2.1	Diagramme de séquence système « Authentification »	26
3.4.2.2	Diagramme de séquence système « Gestion des cours »	27
3.4.3	Diagramme d'activité	28
3.4.3.1	Diagramme d'activité « consulter la liste des cours ».....	29
3.4.3.2	Diagramme d'activité « ajouter des cours ».....	30
3.4.3.3	Diagramme d'activité « gestion des comptes ».....	31

3.4.3.4	Diagramme d'activité « gestion de l'évaluation des notes ».....	32
3.5	Conception du système	33
3.5.1	Diagramme de paquetages.....	33
3.5.2	Diagramme de classes	33
3.6	Déploiement.....	34
3.6.1	Diagramme de déploiement.....	34
3.6.2	Diagramme de profile.....	35
3.7	Conclusion	36
4	Chapitre 04 Implémentations et réalisation du système.....	37
4.1	Introduction.....	37
4.2	Présentation des outils de développement	37
4.2.1	Environnement logiciel.....	37
4.2.2	Langage de programmation	39
4.2.3	Plateforme Firebase	39
4.3	Présentation de quelques interfaces de l'application	40
4.3.1	Fenêtre « Welcome »	40
4.3.2	Fenêtrrede connexion.....	41
4.3.3	Fenêtre d'espace enseignant	42
4.3.4	Fenêtre d'espace étudiant	48
4.4	Conclusion	54
	Conclusion Générale	55
	Bibliographie	56

Introduction générale

Nous vivons une époque où l'automatisation des systèmes d'information devient une politique qui est de plus en plus adoptée dans de nombreux établissements ayant des vocations différentes. En effet, cette politique, assure une accélération et plus de précision lors du traitement de l'information. Elle permet également une circulation plus rapide et plus sûre de l'information. De plus, elle procure une vue plus organisée et plus structurée des données. Ce qui a pour conséquences de faciliter les prises de décisions et de les rendre plus efficaces.

Dans le cadre de notre projet de fin d'étude, on nous a confié la mise en place d'un Système d'information dans l'université pour la gestion de l'interface étudiant, application pour la gestion des enseignements (afficher l'emploi du temps, télécharger les cours, afficher les examens, afficher les notes, contacter l'administration etc.).

Ce mémoire est structuré comme suit :

Dans le chapitre 1, nous allons introduire la notion de système d'information, les différents outils d'un SI ainsi que sur le rôle qu'il présente.

Dans le chapitre 2, nous allons présenter l'organigramme de la faculté et aura pour objectif de présenter quelques notions sur les mobiles, les différents types d'applications mobiles, comme nous allons aborder une vue globale sur l'UML.

Dans le chapitre 3, nous allons mettre l'accent sur la spécification des besoins fonctionnelles et non fonctionnelles du système, et sur la méthodologie de travail. Enfin sur, la conception et le déploiement du système.

Dans le dernier chapitre, nous avons présenté l'application à travers une explication détaillée d'environnement de développement et expliquer l'implémentation final d'application.

Enfin, notre travail s'achève par une conclusion générale résumant les grands points qui ont été abordés ainsi que les perspectives envisagées.

Chapitre 1

Systemes d'Information

1.1 Introduction

Dans ce chapitre nous proposons d'apporter des précisions quant aux termes et concepts qui seront utilisés dans ce présent travail. Pour cela nous allons parler de généralités sur le système d'information, les différents outils d'un SI ainsi que sur le rôle qu'il présente.

1.2 Définition

Le système d'information représente l'ensemble des ressources (les hommes, le matériel, les logiciels) organisés pour : collecter, stocker, traiter et communiquer les informations.

Un système d'Information (noté SI) représente l'ensemble des éléments participant à la gestion, au traitement et à la diffusion de l'information au sein de l'organisation.

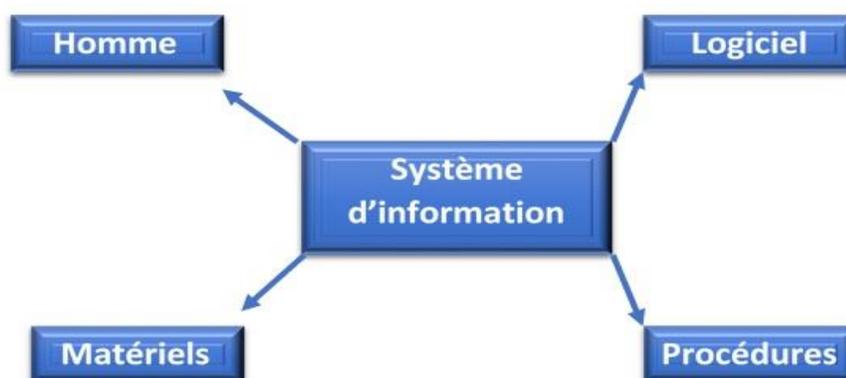


Figure 1 -Système d'information

1.3 Les fonctions du système d'information

Le système d'information possède quatre fonctions principales [1] :

1.3.1 La collecte de l'information

Le système d'information ne produit pas d'informations par lui-même. Le SI est en interaction dynamique avec l'environnement proprement dit avec les acteurs participants à l'organisation. Cette information peut avoir deux provenances distinctes :

- Une provenance **interne** : c'est le flux d'information qui est généré par les entités internes à l'organisation (approvisionnements, production, gestion des salariés, comptabilité, vente, etc.), par son fonctionnement (processus, méthodes), mais aussi le flux d'informations informelles (climat social, bien-être des salariés, savoir-faire, etc.) moins simples à mettre en évidence mais déterminants, etc.

- Une provenance **externe** : il s'agit du flux d'informations généré par des parties prenantes externes à l'entreprise (clients, fournisseurs, État...) et qui sont essentiels pour anticiper les mutations et l'adaptation du SI pour servir l'organisation. Par la mise en place de veilles (technologiques, sociétales, légales, commerciales, etc.), l'entreprise prend conscience qu'il est fondamental pour elle d'être particulièrement attentive aux informations de source externe.

1.3.2 La mémorisation de l'information

Il faut en assurer la continuité de l'information saisie, c'est à dire garantir un stockage durable et fiable.

Les informations stockées dans les ordinateurs le sont sous forme de fichier ou organisés afin d'être plus facilement exploitables sous la forme d'une base de données. Le système de gestion de bases de données est donc une composante fondamentale d'un système d'information. Les informations doivent supporter une transformation car une machine ne sait stocker que des données. A l'inverse, on doit être capable de reconstituer de l'information à partir des données stockées dans la base.

Le stockage de l'information nécessite de mettre en œuvre des moyens importants et coûteux : ordinateurs, logiciels spécialisés, supports numériques, personnels, dispositifs de sécurité....

1.3.3 Traitement de l'information

Une fois que l'information a été collectée et stockée, elle est disponible pour **traitement**.

Le traitement de l'information peut prendre 4 formes différentes. On peut :

- **Consulter l'information** : il s'agit du traitement le plus simple puisqu'il consiste à accéder à l'information telle qu'elle a été enregistrée ;
- **Organiser l'information** : ce traitement consiste à structurer l'information selon des critères spécifiques. Cela peut-être par exemple regrouper l'information par client, par zones géographiques, par activités et bien d'autres encore ;
- **Mettre à jour l'information** : ce traitement va consister à reprendre une information précédemment enregistrée et à l'actualiser ;
- **Produire de nouvelles informations** : à partir d'information(s) existante(s), ce traitement va permettre la création de nouvelles informations.

1.3.4 Diffusion de l'information

Le système d'information assure les Changes d'informations dans les meilleurs délais au destinataire. Les moyenne de diffusion de l'information sont multiples : support papier, forme orale, l'utilisation de supports numériques qui garantissent une vitesse de transmission optimale et la possibilité de toucher un maximum d'interlocuteurs.

On peut citer également les listings, les états, les tableaux de bord, les panneaux d'information par exemple : dans les gares ou les aéroports à propos des départs, des arrivées, des retards, etc.

1.4 Les qualités d'un système d'information

❖ **La rapidité** : le système d'information doit diffuser l'information rapidement car elle a une durée très périssable, les gestionnaires de base de données ont permis via réseaux locaux et publique de mettre à disposition de tous les utilisateurs une masse d'information mise à jour instantanément en une seule fois.

❖ **La fiabilité** : Un système d'information fiable est celui qui produit des résultats précis et cohérents. Il doit être exempt d'erreurs et fournir des informations exactes et à jour.

❖ **La pertinence** : le système d'information doit procurer à chaque agent toutes les informations dont il a besoin et uniquement celle-là.

❖ **La confidentialité** : quand cela doit être, tout doit être pour éviter les dispersions (mot de passe clé d'accès...).[2]

1.5 Les caractéristiques d'un système d'information

Un système d'informations présente les caractéristiques suivantes [3] :

- **Dynamique** : il a des changements d'état.
- **Ouvert** : il a un environnement, des entrées et des sorties.
- **Actif** : il réagit par rapport à son état et à celui de son environnement.
- **Adaptatif** : il s'adapte à son comportement à ses objectifs.
- **Contrôler** : il possède un des sous- système(s) de contrôle.

1.6 Les outils du système d'information

Le système d'information joue un rôle intégrateur à deux niveaux :

- Dans la définition d'un langage commun (véritable cœur d'information et de connaissances partagées par l'ensemble des membres de l'entreprise).

La mise en œuvre d'une base d'informations partagées (système de collecte, d'analyse et de diffusion des données de l'organisation)

-Sur ce dernier point, il faut insister sur la nécessité de mettre en œuvre un système de tableau de bord opérationnel. Deux tendances vont dans ce sens : la création de Data Warehouse et la mise en place de logiciel intégré type ERP.[2]

A- Le Data Warehouse (entrepôt de données) :<< stockage centralisé des données>> :

- Concept informatique visant à regrouper dans une unité centralisée, accessible via un réseau, toutes les informations disponibles dans une société. Le Data Warehouse permet une meilleure diffusion de l'information en présentant les informations non pas sous forme de brute mais d'une manière directement utilisable par les différents services de l'entreprise. Le Data Warehouse permet à la fois d'extraire à fréquence régulière venant des bases de production et de modéliser ces données afin de les analyser sous forme de tableaux croisés.[2]

B- Les systèmes d'information intégrés (ERP Enterprise Resource planning) :

- Désignés souvent par le terme français Progiciel de Gestion Intégrée (PGI), proposés par des entreprises comme SAP et Oracle, conçus à l'origine pour améliorer le processus CPL (Commande, production, livraison) des entreprises, ils ont pour objectif de << traiter l'ensemble des fonctions administratives et commerciales de l'entreprise (finance, production, vente, comptabilité, ressources humaines etc.) Dans une perspective de gains de productivité d'amélioration de la qualité, de diminution des coûts et des délais de fabrication comme de livraison. >>

Les différentes applications opérationnelles (gestion des achats, stock, gestion commerciale...) prennent en charge les différents processus de décisions. Il existe des applications transversales (outils bureautiques, messagerie...) partagées par l'ensemble du système. Les données sont partagées et gérées de façon centralisée.

Enfin les utilisateurs ont accès à l'ensemble des informations en fonction des autorisations définis (chaque membre est identifié par un code d'accès via internet).

Dans un système d'information classique, on trouve fréquemment un ERP "Enterprise Resource planning" ou PGI "Entreprise Resource Planning" qui prennent en compte plusieurs domaines de la gestion des ressources humaines et de l'entreprise en général.[2]

1.7 Le rôle de système d'information

A- Le SI est une aide pour la prise de décision : Le Système d'information permet aux responsables d'obtenir les informations qui leur sont nécessaires pour les prises de décision. Ils vont pouvoir étudier plus facilement les conséquences possibles de leur décision le Système d'information va aussi permettre d'automatiser certaines décisions.[2]

B- Le SI est un outil de contrôle de l'évolution d'organisation : Le Système d'information va permettre de détecter des fonctionnements interne ou des situations anormal pour que cet outil soit opérationnel ; le Système d'information doit être la « mémoire collective » de l'organisation cela en gardant constamment une trace de chaque information.[2]

C- Le SI est un outil de coordination des différentes activités de l'entreprise : Le Système d'information va aussi fournir des informations sur le présent, elles seront les mêmes pour l'ensemble des services et seront mises à jour régulièrement tout le monde est informé de mêmes manières selon son accès aux informations.[2]

1.8 Les logiciels SI dans le milieu universitaire

Dans cette partie nous donnons quelques solutions pouvant être déployé dans un environnement universitaire.

1.8.1 Ment.io

Est une plateforme d'apprentissage basée sur le dialogue de productivité basée sur l'IA (intelligence artificielle). Grâce à des fonctionnalités telles que des analytiques personnelles et d'équipe précieuses, les instructeurs et les étudiants peuvent tirer le meilleur parti du processus d'apprentissage et d'enseignement.

Les instructeurs peuvent mieux comprendre leur classe en un seul coup d'œil et apprécier les recommandations d'évaluation, tandis que les étudiants peuvent facilement voir où ils excellent et où il est possible de s'améliorer.[4]

1.8.2 iClassPro

Développé par des propriétaires d'école, pour les propriétaires d'école, iClassPro est une des meilleures solutions logicielles de gestion de cours en ligne pour les entreprises de cours de formation. L'abonnement à iClassPro comprend des fonctionnalités pour la planification des cours et des camps, le suivi des inscriptions, les communications, les comptes clients, l'inscription en ligne, le reporting, etc. De plus, l'équipe de support client de iClassPro se tient à votre disposition pour vous aider à chaque étape du processus.[5]

1.8.3 Aeries

Le système d'information scolaire Aeries est une solution complète qui intègre plusieurs technologies pour répondre aux besoins divers et en constante évolution des écoles, des districts et des agences d'éducation. La conception et le développement de ce système robuste et convivial sont enracinés dans plus de 40 ans d'expérience en technologie éducative. Aeries est à la fois flexible et évolutif pour répondre aux besoins des petits et grands districts et même les dépasser.[6]

1.8.4 Aspen

Aspen Student Information System (SIS) est une plate-forme centralisée pour l'hébergement et la gestion des données des étudiants. Aspen SIS stocke en toute sécurité des données telles que les horaires de cours, les événements scolaires, les performances des élèves, l'admissibilité sportive, les dossiers de santé individuels, et bien plus encore. Aspen élimine ainsi le besoin de plusieurs bases de données et rationalise le processus de communication des données des étudiants, de création de plans d'enseignement et d'application de directives spécifiques à l'État.[7]

1.9 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté les parties essentielles des SI dans le cycle d'enseignement universitaire où nous trouvons les technologies nécessaires et les outils importants pour avoir une meilleure gestion d'un SI universitaire. Dans le deuxième chapitre, nous nous allons aborder une vue globale sur l'UML.

2 Chapitre 2 Notions Introductives

2.1 Introduction

Dans cette partie du chapitre, nous allons présenter l'organigramme de la faculté des Sciences exactes et d'informatique et aura pour objectif de présenter quelques notions sur les mobiles, les différents types d'applications mobiles, comme nous allons aborder une vue globale sur l'UML.

2.2 L'organigramme de la faculté



2.3 Les sites et les applications dans le milieu universitaire

2.3.1 Plateforme universitaire

Est un outil puissant pour les étudiants et le personnel universitaire. Il offre une variété de fonctionnalités conçues pour faciliter la navigation et l'accès aux informations et aux services universitaires. La plateforme est également un outil précieux pour les enseignants et les chercheurs.

La plateforme universitaire est conçue pour améliorer la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage, et pour faciliter le partage des connaissances entre les étudiants et le personnel universitaire.

2.3.2 Progrès

Application Progrès pour l'Université est une plateforme qui fournit aux étudiants les outils nécessaires à la réussite de leurs études. Il offre une gamme de fonctionnalités, y compris un plan d'étude personnalisé, une bibliothèque de ressources et une communauté de pairs.

L'application Progrès pour l'Université est conçue pour aider les étudiants à rester organisés et sur la bonne voie dans leurs études, tout en leur fournissant les ressources nécessaires pour exceller dans leurs cours.

2.3.3 Les problématiques de Progress

- L'étudiants a du mal à acquérir les cours, alors parfois il les prend sous forme de papiers, et parfois il demande au professeur de lui envoyer les cours.
- L'enseignement traditionnel est centré sur le cours magistral. Les auditeurs sont passifs, souvent intellectuellement absents du fait des conditions difficiles imposées par la surcharge horaire.
- Les principaux moyens mis en œuvre dans ce type d'enseignement : un cours magistral associé à des travaux dirigés et pratiques, le « tableau noir » et le support « papier »

2.3.4 Les problématiques de Plateforme

- La difficulté de se déplacer à l'université afin de voir l'utilisation du temps.
- Aucune notification n'arrive aux étudiants lorsque le professeur met les cours ou les tds ou les tps.
- De même, aucune notification ne parvient aux étudiants lorsque le professeur est absent et souhaite rattraper son cours un autre jour.
- De plus, aucune notification n'atteint un étudiant concernant la date des tests, ou les examens, ou même l'emploi du temps.

2.4 Applications mobiles

2.4.1 Définition

Une application mobile est un programme conçu pour fonctionner sur smartphone, tablette et d'autres appareils mobiles, elle est téléchargeable de façon gratuite ou payante depuis des boutiques d'applications. Les boutiques les plus populaires pour les applications sont App store, Google Play et Windows Store.[8]

2.4.2 Avantages des applications mobiles

Les applications mobiles détiennent de nombreux atouts telles que :

- Les applications de chat et de partage des données en temps réel prennent en charge la communication, la collaboration et la construction de connaissances. Cela permet aux étudiants de consommer et de créer des informations collectivement et individuellement.[9]
- Accès direct aux contenus de l'application mobile via l'icône présente sur le dashboard du téléphone ou de la tablette.

- Un fonctionnement en mode déconnecté pour certaines applications.

2.4.3 Inconvénients des applications mobiles

L'architecture de ces applications doit prendre en compte un certain nombre de contraintes de conception, telles que les ressources limitées, les problèmes de connectivité, les modèles de saisie des données et les différentes résolutions d'affichage des appareils mobiles.[10]

2.4.4 Différents types d'applications mobiles

Il existe trois types d'applications mobiles [11] :

- 1. Les applications natives ou embarquées** : une application native est une application mobile qui a été développée pour être utilisée sur une plate-forme ou un appareil particulier. Elle est installée sur l'appareil et répond plus rapidement qu'une application web parce que l'interface est plus directe. Une application native est téléchargée depuis un magasin d'application et installée sur l'appareil.
- 2. Les applications web** : c'est un programme d'application qui est stocké sur un serveur distant comme une application web normale. L'application web est accessible et exécutable sur tous les smartphones via leur navigateur web.
- 3. Les applications hybrides** : les applications hybrides sont des applications qui combinent les éléments d'une application web et les éléments d'une application native. Elle doit être installée dans les appareils.

2.5 UML (Unified Modeling Language)

2.5.1 Définition

L'UML se définit comme un langage de modélisation graphique et textuel. Il est destiné à comprendre et décrire des besoins, spécifier et documenter les systèmes, et sert aussi à esquisser des architectures logicielles, concevoir des solutions et des points de L'UML unifie à la fois les notations et les concepts orientés objet. Il ne s'agit pas d'une simple notation graphique, car les

concepts transmis par un diagramme ont une sémantique précise et sont porteurs de sens au même titre que les mots d'un langage.[12]

2.5.2 Pourquoi la méthode UML ?

L'UML est un langage formel et normalisé qui permet durant la phase de conception :

- Gain de précision.
- Une stabilité garantie.
- Encourager l'utilisation d'outils.
- Le langage UML est un support de communication.
- Il encadre l'analyse.
- Il facilite la compréhension de représentation abstraite complexe.

Son Caractère polyvalent et sa souplesse en font un langage universel.[13]

2.5.3 Les différents Type de Diagrammes UML

Il existe 2 types de visions du système qui comportent chacune leurs propres diagrammes [12] :

Table 1 - Les différents Type de Diagrammes UML

Diagrammes structurels	Diagrammes de comportement
➤ Diagramme de classes	➤ Diagramme des cas d'utilisation
➤ Diagramme d'objets	➤ Diagramme d'état-transition
➤ Diagramme de composants	➤ Diagramme d'activités
➤ Diagramme de déploiement	➤ Diagramme de séquence
➤ Diagramme de Paquetage	➤ Diagramme de communication

<ul style="list-style-type: none">➤ Diagramme de structure composite➤ Diagramme de profils	<ul style="list-style-type: none">➤ Diagramme global d'interaction➤ Diagramme de temps
---	---

2.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous allons présenter l'organigramme de la faculté des Sciences exactes et d'informatique et aura pour objectif de présenter quelques notions sur les mobiles, les différents types d'applications mobiles, comme nous allons aborder une vue globale sur l'UML. Le chapitre suivant permet de détailler la conception de notre application.

3 Chapitre 03 Analyse des besoins et conception du système

3.1 Introduction

L'étape d'analyse et de spécification des besoins jouent un rôle important dans le cycle de développement des systèmes d'informations.

Cette phase permet d'éclaircir au mieux les besoins fonctionnels et non fonctionnels attendus du système afin d'avoir une meilleure compréhension du sujet et nous a permis de préparer une étude conceptuelle de la solution proposée à mettre en place.

3.2 Spécification des exigences

Nous allons ici nous identifions une liste d'exigences fonctionnelles et non fonctionnelles du système à concevoir.

Parmi les besoins identifiés pour la performance de notre system dans les environnements de l'étude, il est possible d'identifier les besoins suivants :

3.2.1 Les besoins fonctionnels

Représentent les attentes de chaque acteur de la future plate-forme. Toute solution conceptuelle doit satisfaire, préalablement, à des besoins fonctionnels afin de délimiter le périmètre fonctionnel de l'application et surveiller la traçabilité des besoins lors de la phase de développement.

Identification des acteurs :

Un acteur représente un rôle joué par des entités externes (utilisateur, dispositif matériel ou autre système) qui interagit directement avec le système étudié.

Les différents acteurs impliqués dans le système étudié sont (sans un ordre particulier) :



Figure 2- Identification des acteurs.

•Enseignant :

L'enseignant peut accéder à son espace, qui lui permet de mettre de nouveaux documents (cours, solution des examens...), il gère les différentes évaluations, et il consulte son emploi du temps personnel.

•Etudiant :

C'est toute personne inscrite à l'université et qui possède un matricule. Cela lui donne la possibilité de consulter les cours, consulte l'emploi du temps, et les différentes évaluations.

•Administrateur :

Il s'occupe principalement de la partie technique de l'application. Ainsi la gestion des comptes utilisateurs, la gestion des classes, et contrôle la gestion de la base de données.

Les acteurs qui ne sont pas mentionnés sont ceux dont les actions ne seront pas informatisées, et n'interagiront pas alors avec le système informatique.

Analyse des besoins fonctionnels :

Les différents services qui doivent être offerts par le système sont :

a. Les besoins de l'enseignant

- L'authentification.

- Publier des cours.
- La gestion des notes.
- La consultation de l'emploi du temps personnel.

b. Les besoins de l'étudiant

- L'authentification.
- Télécharger un cours
- La consultation des notes obtenues.
- La consultation de l'emploi du temps relatif à sa section et à son groupe.

c. Les besoins de l'administrateur

- La gestion des comptes des utilisateurs.

Les besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels sont des besoins qui ont un aspect visible pour l'utilisateur, mais qui ne sont pas reliés directement au comportement du système. Les besoins non fonctionnels de notre système sont :

a. Besoins de disponibilité : le système doit être disponible à tout moment.

b. Besoins de sécurité : le système doit garantir la confidentialité des données.

c. Besoins de performance : les informations seront présentes partout dans les différents services et seront reliées entre elles.

d. Besoins d'utilisation : le système doit être simple à utiliser

e. Besoins d'extensibilité : le système doit offrir la possibilité d'ajouter ou de modifier de nouvelles fonctionnalités.

f. Besoins d'ergonomie : les interfaces utilisées doivent être bien claires et simples dans l'utilisation.

3.3 Analyse et de conception

Dans le cadre de notre projet, nous avons utilisé le langage de modélisation UML pour modéliser les différentes vues du système. UML, abréviation de (Unified Modeling Language) est une notation graphique permettant de créer des modèles orientés objets pour l'analyse et la modélisation de logiciels orientés objet. Il ne s'agit pas d'une méthode mais d'un ensemble d'outils permettant la modélisation d'applications.

Un diagramme UML est une représentation graphique qui se concentre sur un aspect spécifique du modèle et chaque type de diagramme a une structure. La combinaison de chaque type de diagramme UML fournit une vue complète des aspects statiques et dynamiques d'un système. Les diagrammes utilisés dans notre projet sont :

- Le diagramme de cas d'utilisation.
- Les diagrammes de séquences.
- Les diagrammes d'activités.
- Les diagrammes de paquetages.
- Le diagramme de classe.
- Le diagramme de déploiement.
- Le diagramme de profile.

3.4 Analyse des besoins

3.4.1 Présentation des diagrammes des cas d'utilisations

Un diagramme de cas d'utilisation permet de représenter graphiquement les cas d'utilisation. Le système est délimité par un rectangle contenant les cas d'utilisation. L'acteur est représenté sous forme d'icône appelée stick man.

3.4.1.1 Diagramme de cas d'utilisation « Gestion des utilisateurs »

Présente le diagramme de cas d'utilisation détaillé du « Gestion des utilisateurs »

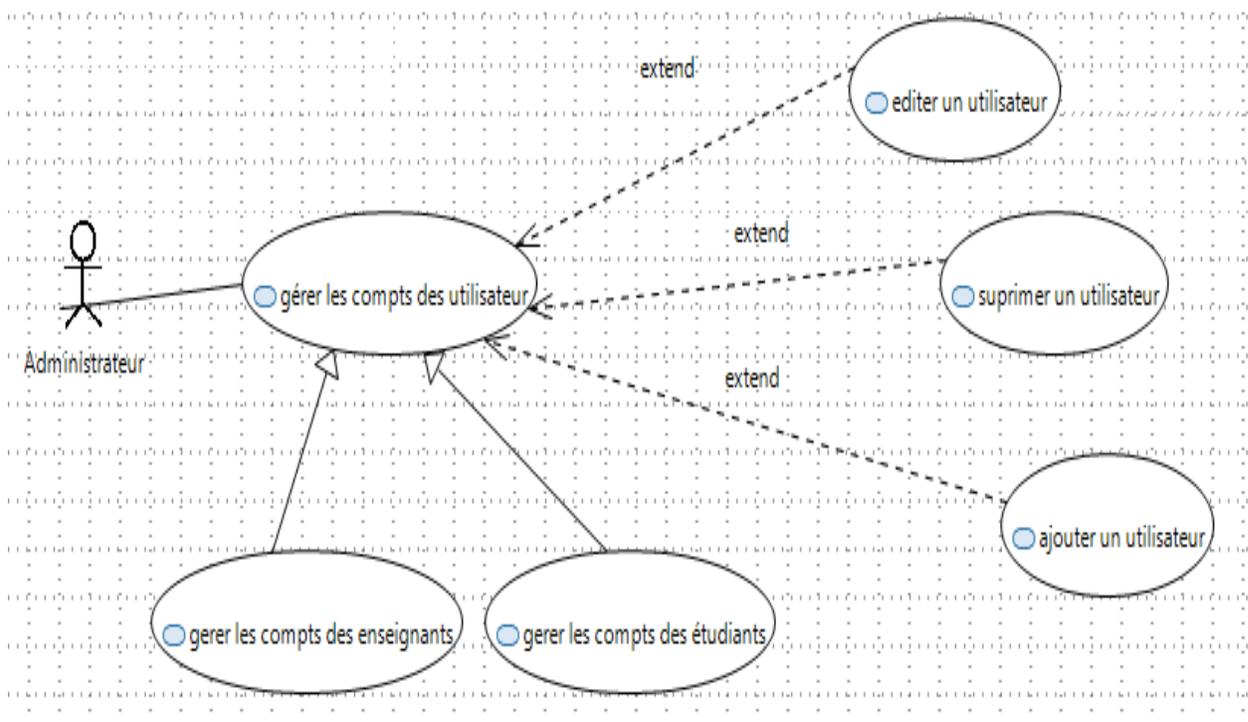


Figure 3 - Diagramme de cas d'utilisation pour « Gestion des utilisateurs ».

Le tableau suivant représente le diagramme de cas d'utilisation détaillé du « Gestion des utilisateurs ».

Table 2 - Description textuelle de cas d'utilisation « Gestion des utilisateurs ».

Acteurs : Administrateur	
Précondition : l'administrateur s'authentifier	
Description du Scénario	
Scénario nominale	01 : l'administrateur connecté et choisie le compte de l'utilisateur (apprenant, enseignant, admin) 02 : le system affiche un formulaire correspondant contient les opérations suivantes ajouter, supprimer, éditer. 03 : l'administrateur choisie l'opération ajouter 04 : le système exécuter l'opération choisie
Scénario Alternative	Si le compte déjà existe le system affiché un message d'erreur
Scenarion d'erreur	La gestion des comptes n'est pas autorisée.

3.4.1.2 Diagramme de cas d'utilisation « gestion des étudiants »

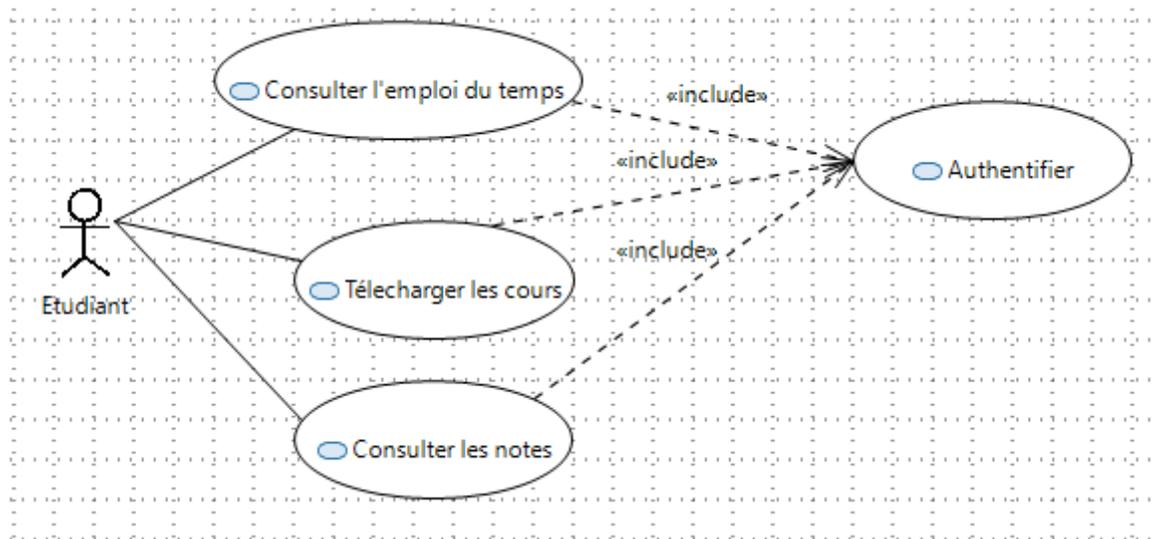


Figure 4- Diagramme de cas d'utilisation pour « gérer les étudiants ».

Table 3 - Description textuelle de cas d'utilisation « Consulter la liste des cours ».

Acteurs : Etudiant	
Précondition : Etudiant s'authentifier et l'enseignant ajouter le cours si le cours n'existe pas dans le system	
Description du Scénario	
Scénario nominale	01 : l'étudiant connecté 02 : le system afficher le classedes cours 03 : l'étudiantvoire les cours. 04 : télécharger le cours

Scénario Alternative	Si l'authentification n'est pas réussie le système affiche un message d'erreur
-----------------------------	--

Table 4 - Description textuelle de cas d'utilisation « Consulter les notes ».

Acteurs : Etudiant	
Précondition : Etudiant s'authentifier et l'enseignant ajouter les notes	
Description du Scénario	
Scénario nominale	01 : l'étudiant connecté 02 : le system afficher la classe des notes 03 : l'étudiant voire les notes.
Scénario Alternative	Si l'authentification n'est pas réussie le système affiche un message d'erreur

3.4.1.3 Diagramme de cas d'utilisation « gestion des enseignants »

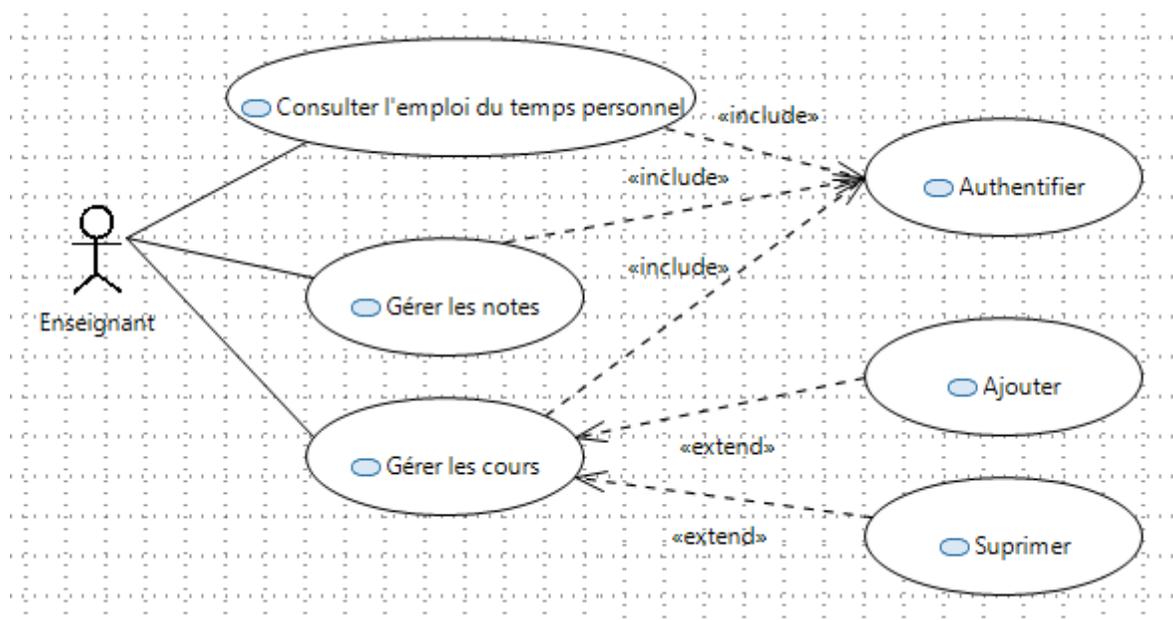


Figure 5 - Diagramme de cas d'utilisation pour « gérer des enseignants ».

Table 5 - Description textuelle de cas d'utilisation « gestion des cours ».

Acteurs : Enseignant	
Précondition : L'enseignant doit être connecté et ajouter Cours	
Description du Scénario	
Scénario nominale	<p>01 : l'enseignant S'authentifier.</p> <p>02 : ajouter les cours.</p> <p>03 : l'enseignant voire le cours ou supprimer un cours déjà existe.</p>

Scénario Alternative	Respecter les étapes de Scénario nominale selon cet ordre dans la 1ere fois le cours a été ajouter.
-----------------------------	---

3.4.2 Lesdiagrammes de séquence système

Le terme diagramme du Séquence Système est utilisé pour souligner le fait que nous considérons le système informatique comme une boîte noire, le comportement du système est décrit vu de l'extérieur, sans savoir comment il le réalisera. Nous ouvrirons la boîte noire seulement dans la phase de conception.

3.4.2.1 Diagramme de séquence système « Authentification »

L'image suivante présente le diagramme de séquence système de « Authentification ».

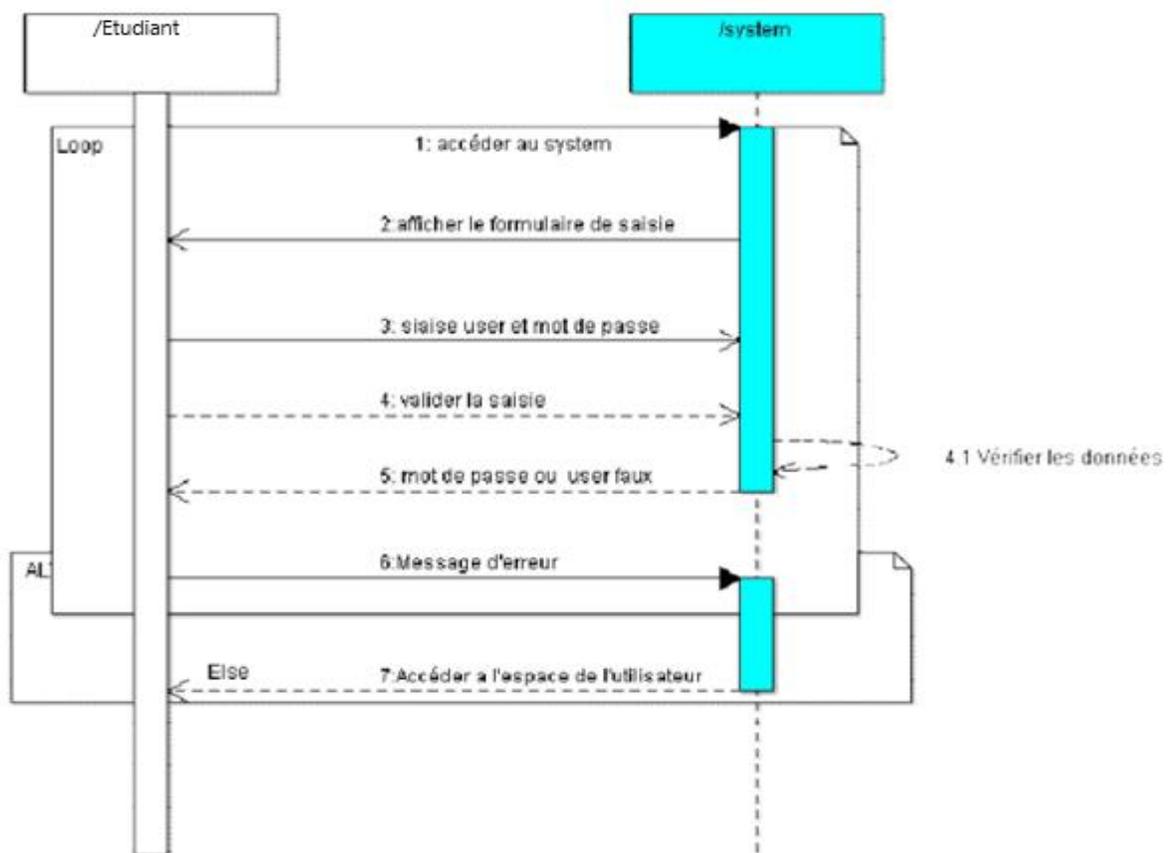


Figure 6 - Diagramme de séquence système « Authentification »

3.4.2.2 Diagramme de séquence système « Gestion des cours »

L'image suivante représente le diagramme de séquence système « Gestion de cours : Consulter Les cours à télécharger »

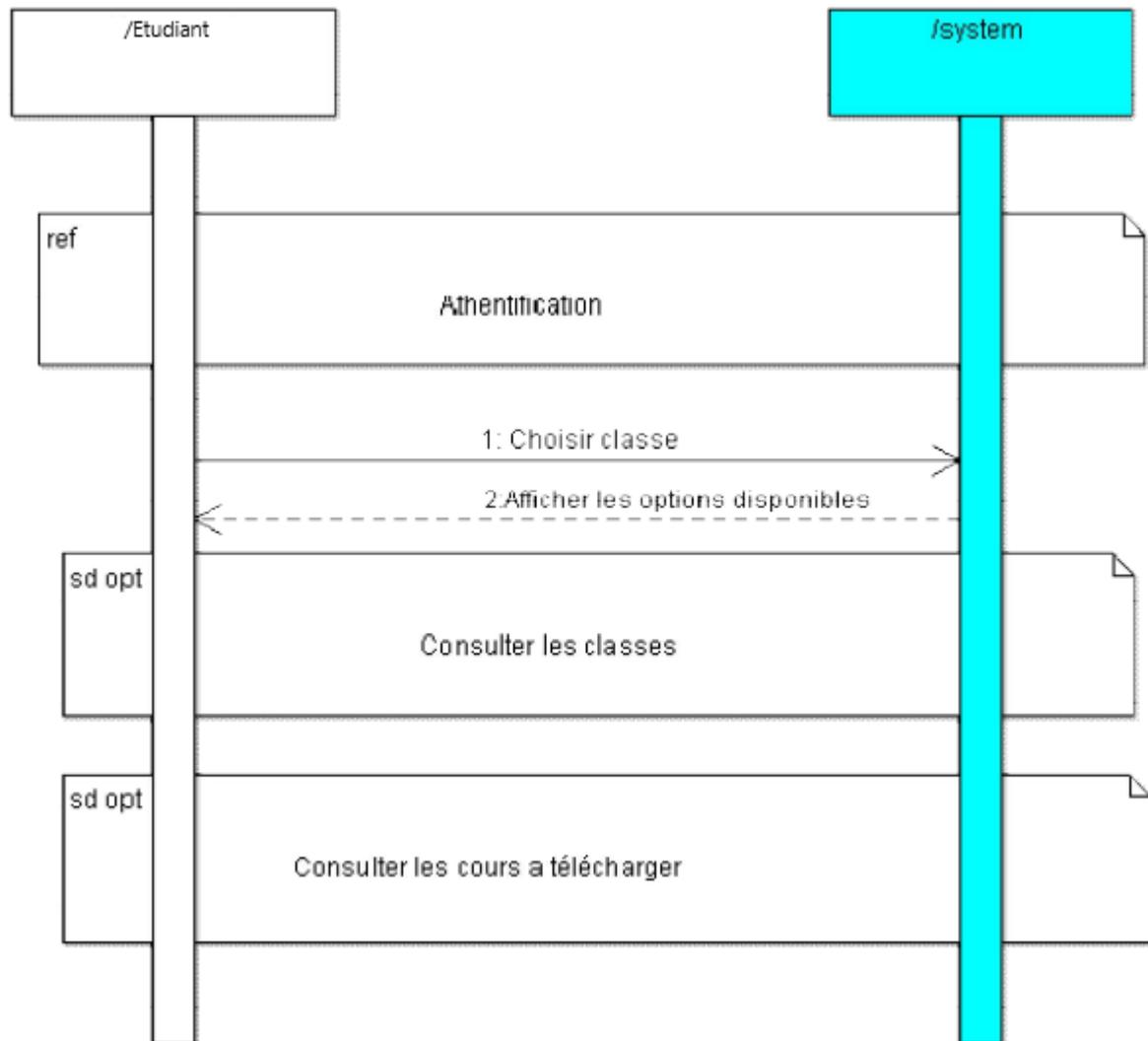


Figure 7 -Diagramme de séquence système « Gestion des cours »

3.4.3 Diagramme d'activité

Le diagramme d'activité permet de représenter le déclenchement d'événements en fonction des états du système et de modéliser des comportements parallélisés.

Les diagrammes d'activités

Ces diagrammes représentent :

- Consulter la liste des cours.
- Ajouter les cours.
- La gestion des comptes.
- La gestion de l'évaluation des notes.

3.4.3.1 Diagramme d'activité « consulter la liste des cours »

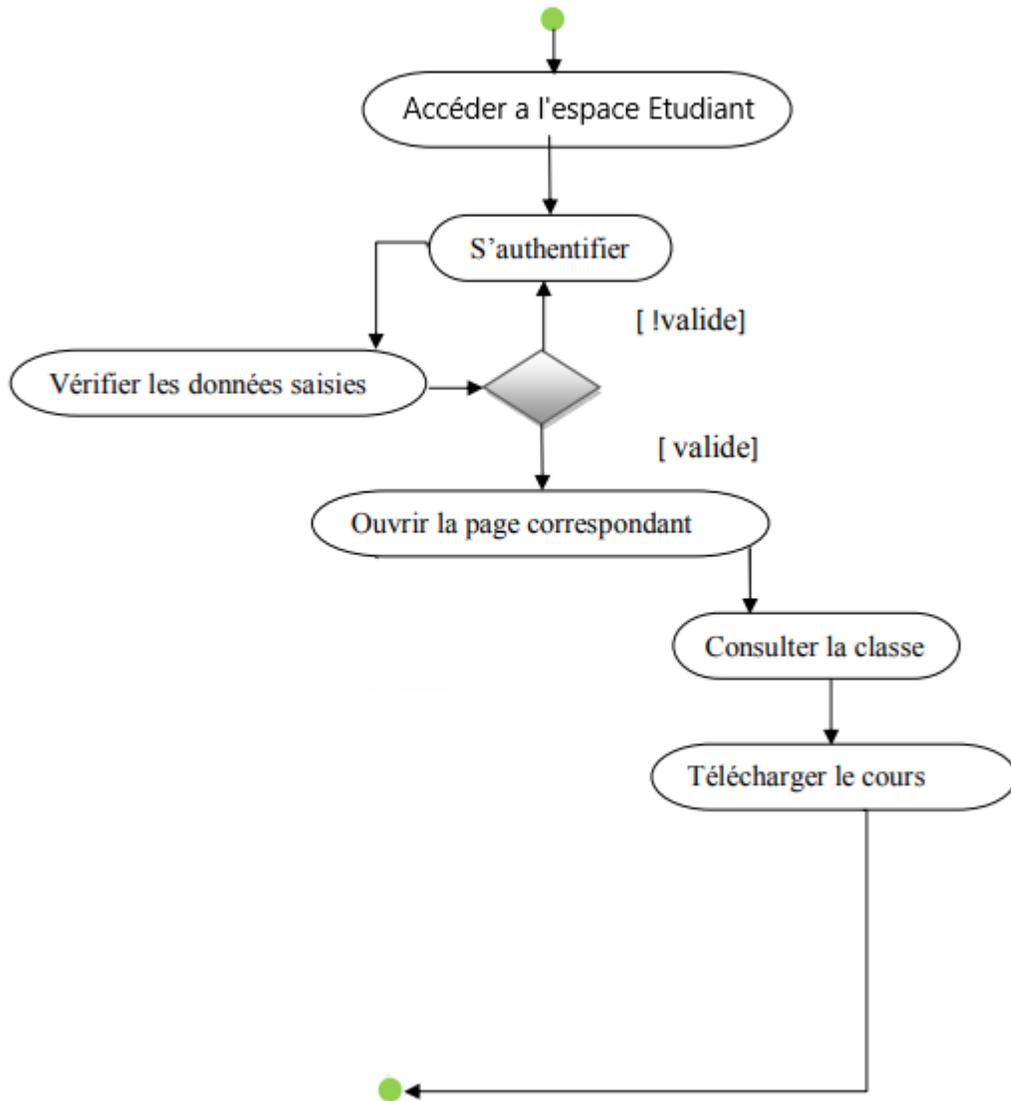


Figure 8 - Diagramme d'activité « consulter la liste des cours »

3.4.3.2 Diagramme d'activité « ajouter descours »

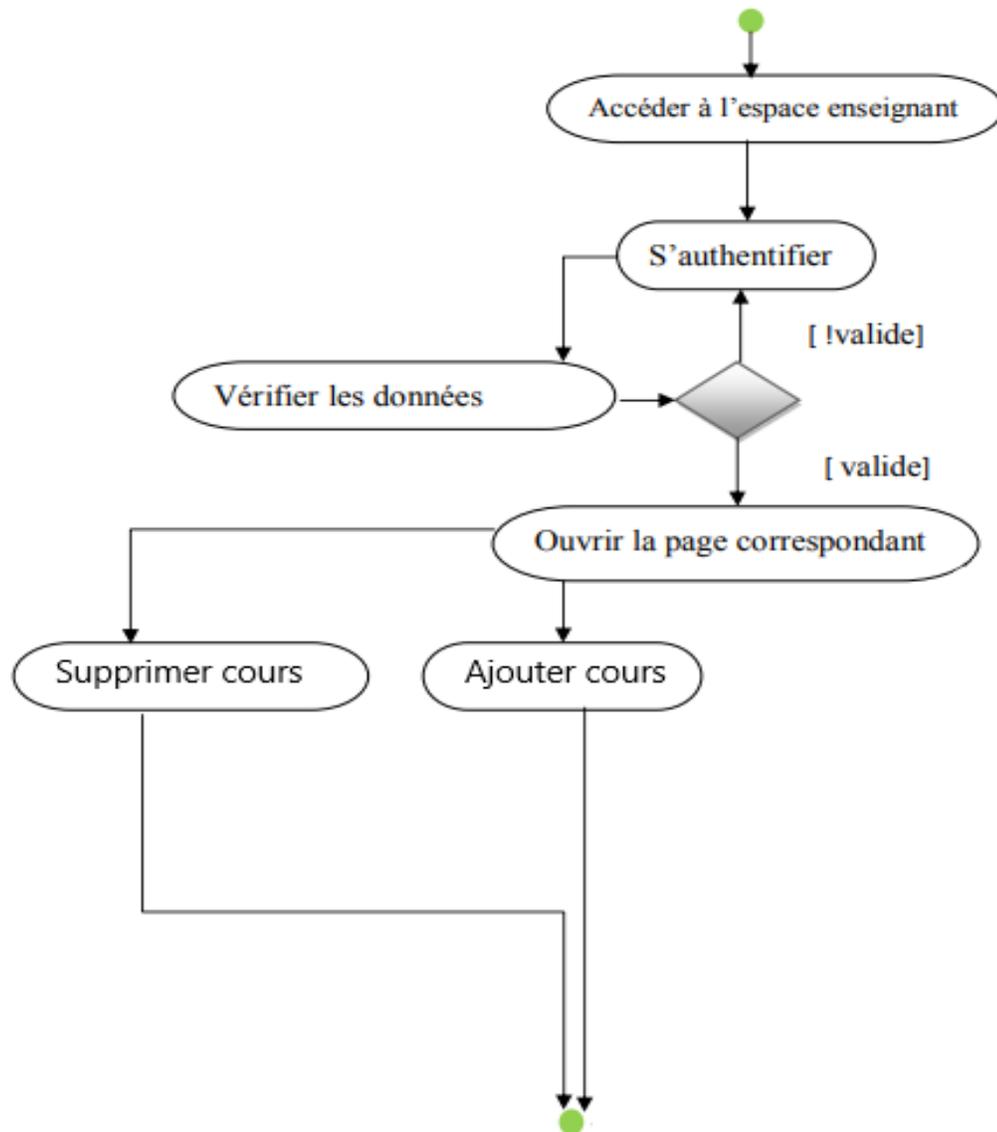


Figure 9 -Diagramme d'activité « ajouter descours »

3.4.3.3 Diagramme d'activité « gestion des comptes »

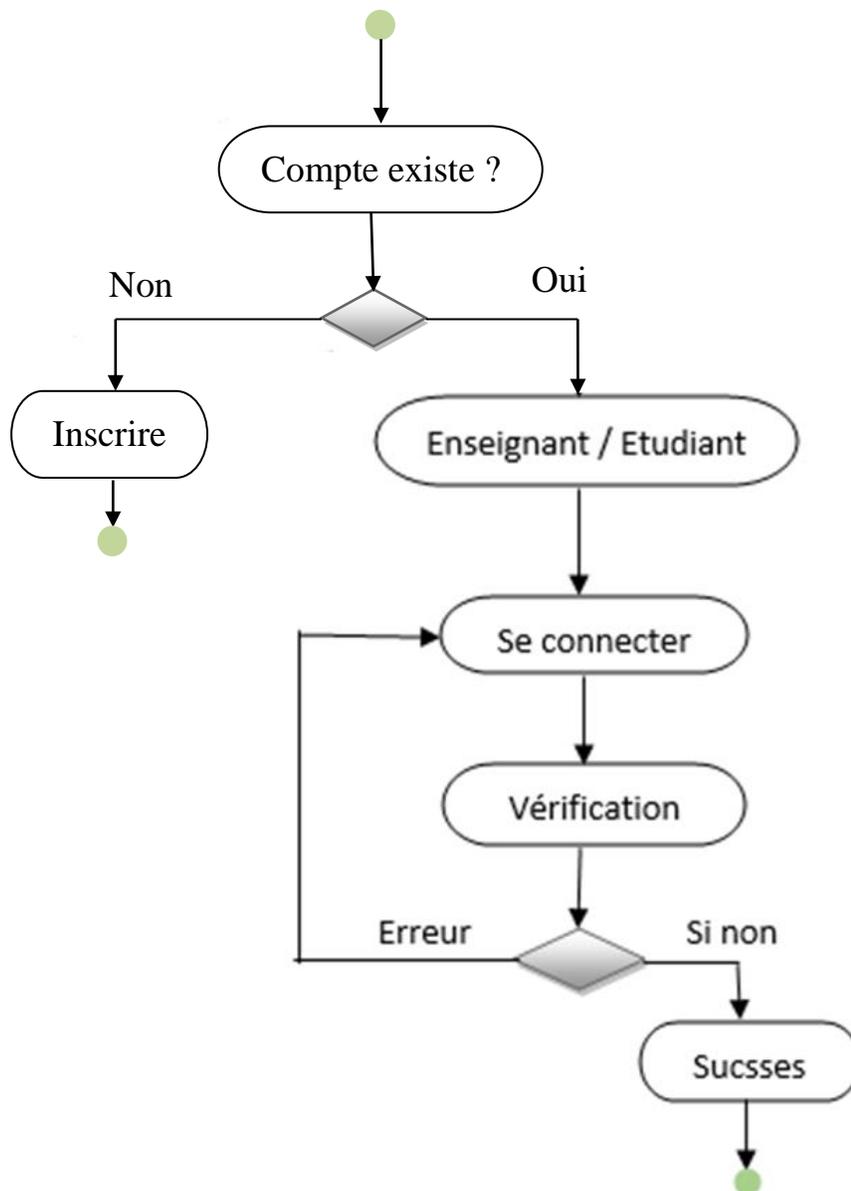


Figure 10 -Diagramme d'activité « gestion des comptes »

3.4.3.4 Diagramme d'activité « gestion de l'évaluation des notes »

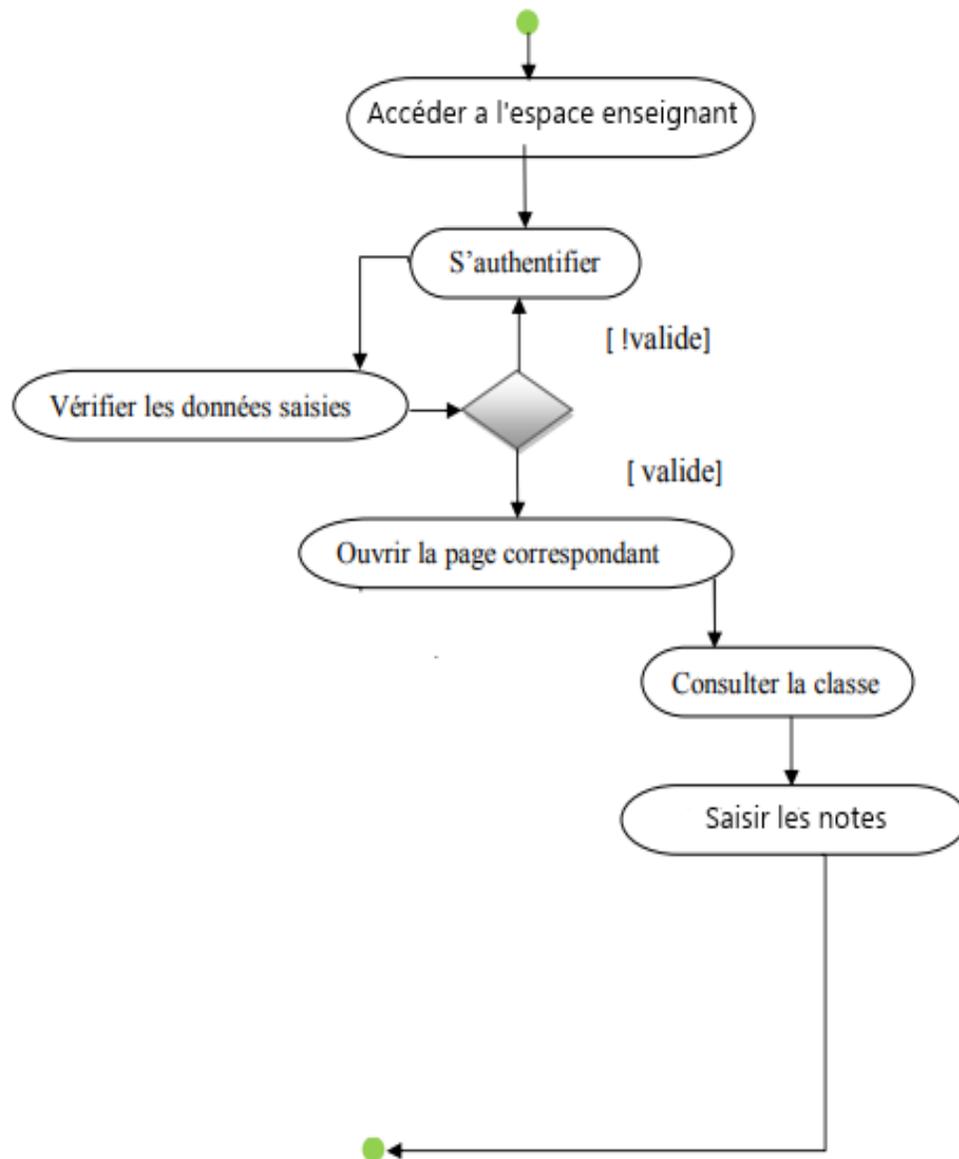


Figure 11 -Diagramme d'activité « gestion des notes »

3.5 Conception du système

3.5.1 Diagramme de paquetages

Les diagrammes de paquetages sont la représentation graphique des relations entre les paquetages qui composent un système, dans le langage de modélisation unifié.

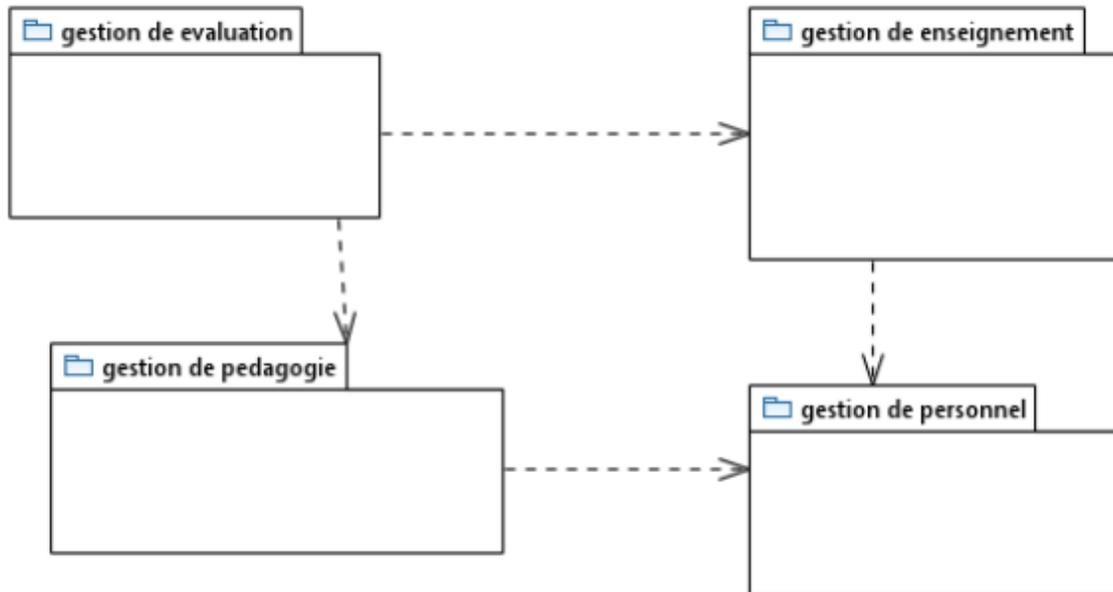


Figure 12 - Diagramme de paquetages

3.5.2 Diagramme de classes

La figure ci-dessous représente le diagramme de classes qui contient toutes les informations telles que les classes, les méthodes, les associations et les propriétés.

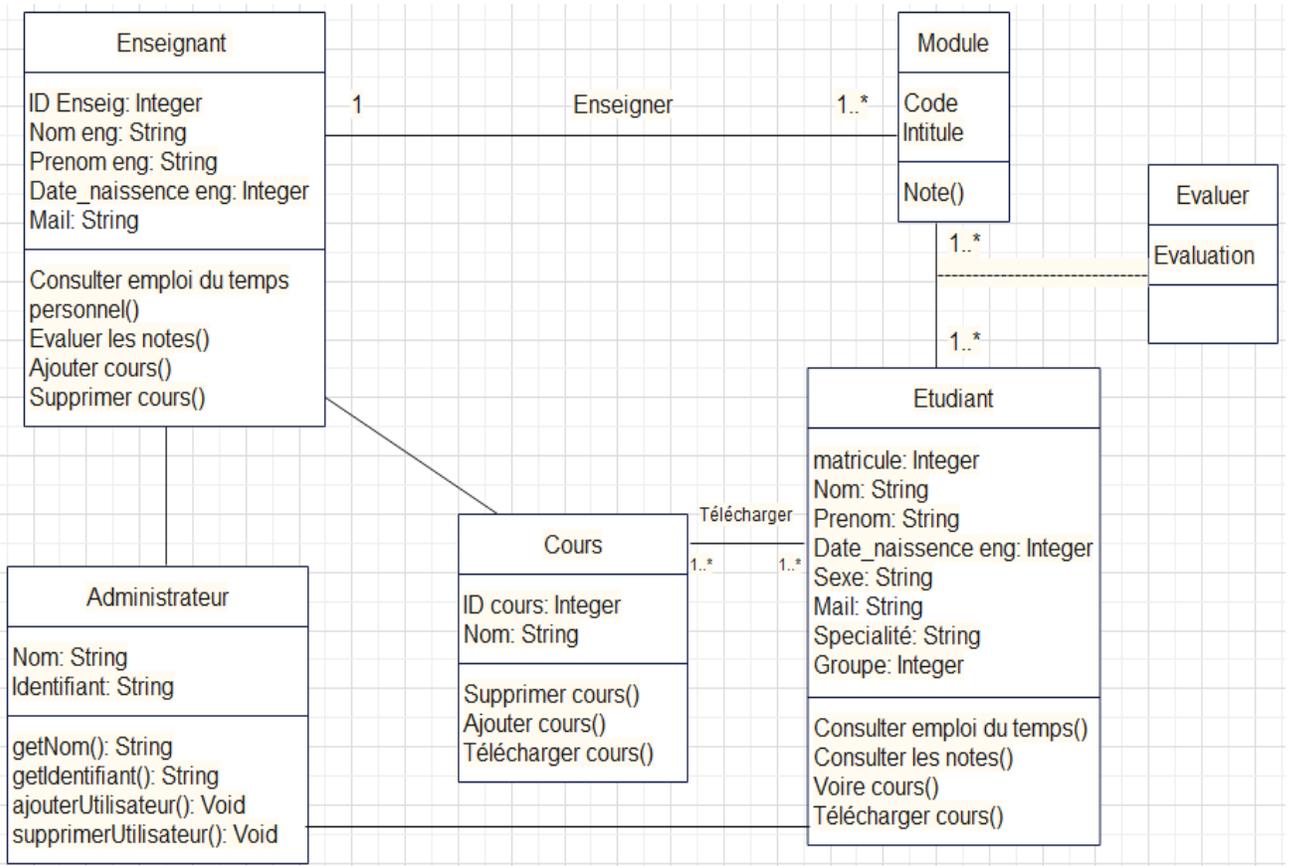


Figure 13 - Diagramme de Classe

3.6 Déploiement

3.6.1 Diagramme de déploiement

Le diagramme de déploiement est une vue statique qui est utilisée pour représenter l'utilisation de l'infrastructure physique par le système et la façon dont les composants du système sont distribués ainsi que leurs relations entre eux.

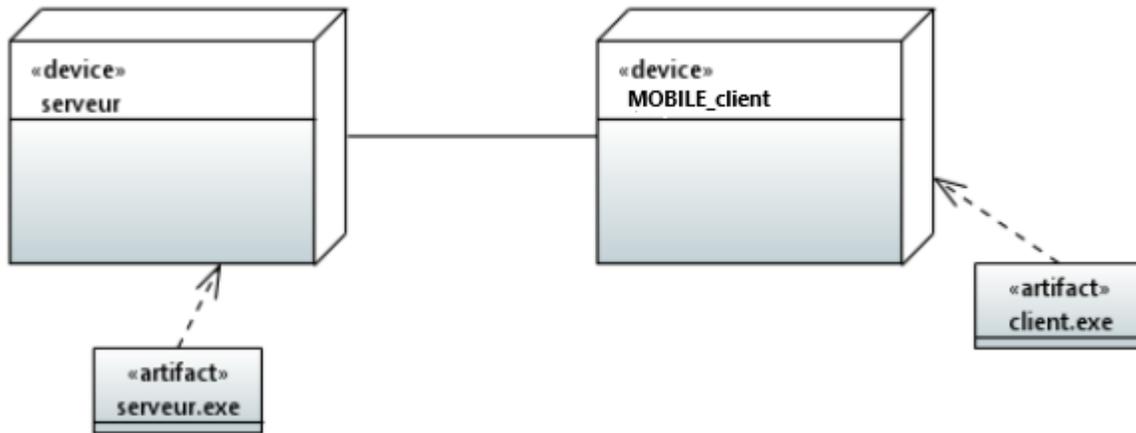


Figure 14 - Diagramme de déploiement

3.6.2 Diagramme de profile

Un diagramme de profil est un diagramme de structure permettant l'utilisation de profils pour un méta modèle donné. Ce diagramme fournit une représentation des concepts utilisés dans la définition des profils.

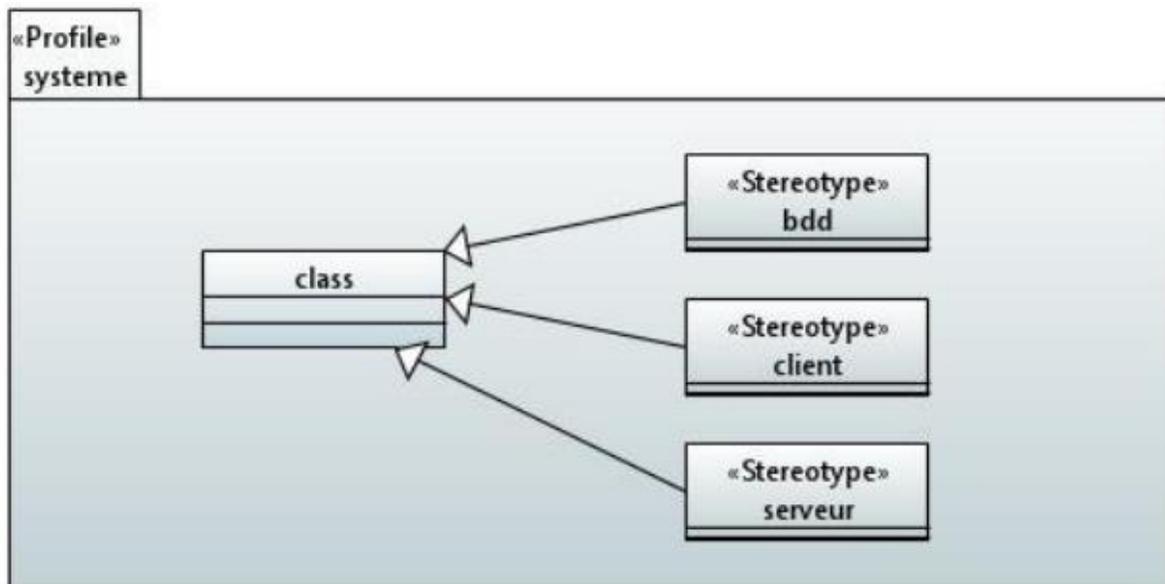


Figure 15– Diagramme de profile

3.7 Conclusion

Nous avons présenté dans ce chapitre la phase conceptuelle de notre travail en illustrant les différents diagrammes UML utilisés.

Dans ce qui suit nous allons entamer la phase de réalisation de notre système tout en présentant les outils utilisés avec quelques interfaces du résultat final.

4 Chapitre 04 Implémentations et réalisation du système

4.1 Introduction

Après avoir élaboré la conception de notre application, nous aborderons dans ce chapitre le dernier volet de ce mémoire, qui a pour objectif d'exposer la phase de réalisation.

La phase de réalisation est considérée comme étant la concrétisation finale de toute la méthode de conception.

Nous menons tout d'abord une étude technique où nous décrivons les ressources logicielles utilisées dans le développement de notre projet. Nous présentons en premier lieu notre choix de l'environnement de travail, où nous spécifions l'environnement matériel et logiciel qu'on a utilisé pour réaliser notre application puis nous détaillons l'architecture, aussi nous présentons quelques interfaces réalisées pour illustrer le fonctionnement de quelques activités du système.

4.2 Présentation des outils de développement

4.2.1 Environnement logiciel

Android studio : Android Studio est un environnement de développement pour développer des applications mobiles Android. Il est basé sur IntelliJ IDEA et utilise le moteur de production Gradle. Il peut être téléchargé sous les systèmes d'exploitation Windows, macOS, Chrome OS et Linux.

Android Studio permet principalement d'éditer les fichiers Java/Kotlin et les fichiers de configuration XML d'une application Android.

Il propose entre autres des outils pour gérer le développement d'applications multilingues et permet de visualiser rapidement la mise en page des écrans sur des écrans de résolutions variées simultanément. Il intègre par ailleurs un émulateur permettant de faire tourner un système Android virtuel sur un ordinateur.

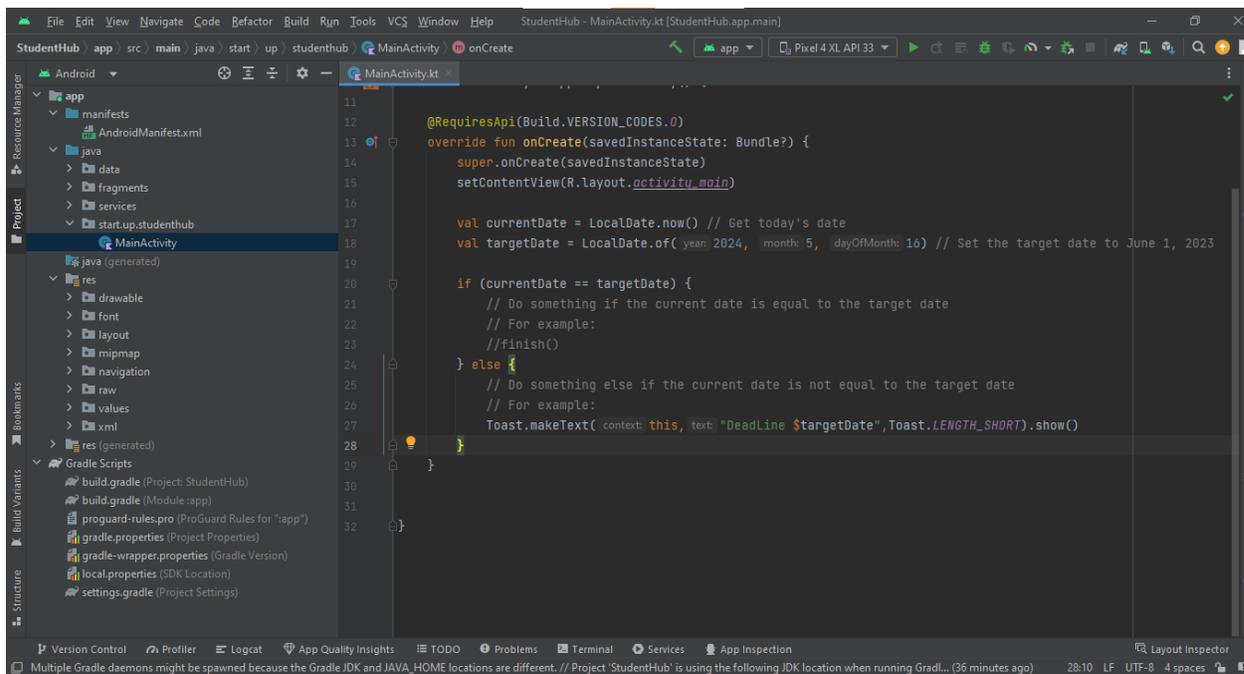


Figure 16 - Fenêtre principale d'Android studio

Chaque projet dans Android Studio contient un ou plusieurs modules et chaque module d'application contient les fichiers suivants :

- **Le Fichier manifeste** : Le fichier manifeste (AndroidManifest.xml) contient toutes les informations de l'application telles que les permissions, l'icône et le nom de l'application, Les composants.
- **Le répertoire Java** : ce répertoire contient tous les fichiers de code source de l'application, y compris les codes de teste JUnit.
- **Le répertoire res** : ce répertoire contient toutes les ressources de l'application comme les fichiers drawable, un ou plusieurs fichiers layout, les couleurs etc.
- **build.gradle(Project)** : ce fichier est utilisé pour définir toutes les dépendances et les configurations qui seront appliquées dans le projet.

- **build.gradle(app)** : ce fichier est utilisé pour définir les configurations et les dépendances qui seront appliquées dans le module application.
- **proguard-rules.pro** : ce fichier est pour définir toutes les règles proguard spécifique au projet.

4.2.2 Langage de programmation

Kotlin : Kotlin est un langage de programmation orienté objet et fonctionnel, Kotlin pourrait être utilisé pour un développement côté serveur mais aussi côté client et bien sûr sur la plateforme Android pour créer des applications mobiles.

4.2.3 Plateforme Firebase

Présentation :

Firebase est une plateforme de développement d'applications mobiles développée par Firebase Inc. en 2011, puis acquis par Google en 2014. En octobre 2018, la plateforme Firebase comptait 18 produits, utilisés par 1,5 million d'applications. Elle est fondamentalement un ensemble d'outils sur lesquels les développeurs peuvent compter, créant des applications et les développant en fonction de la demande. La fonctionnalité phare de Google Firebase réside dans sa base de données No SQL dite "temps réel". Une brique qui positionne l'offre de Google comme un successeur possible à Parse.



Firebase vise à résoudre trois problèmes principaux pour les développeurs :

- Créer une application, rapidement.
- Publiez et supervisez une application en toute confiance.
- Faire participer les utilisateurs.

4.3 Présentation de quelques interfaces de l'application

Nous présentons dans cette section quelques captures d'écran des interfaces principales de notre application.

4.3.1 Fenêtre «Welcome»

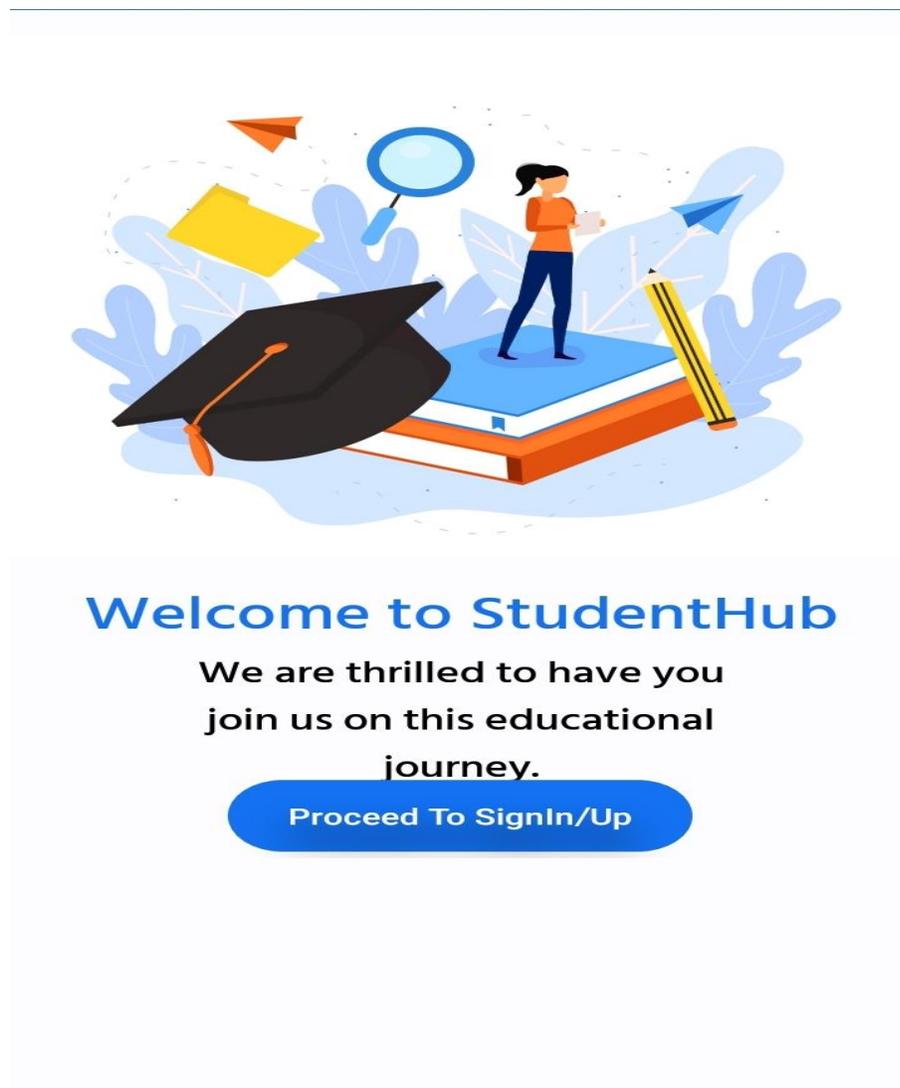


Figure 17 - fenêtre bienvenue

4.3.2 Fenêtre de connexion

Présente l'authentification et le choix de L'espace de travail. Chaque utilisateur doit introduire le mail et le mot de passe fournis par l'administrateur du système.



Sign In Details

[Create New Account ?](#) [Forgot Password ?](#)

Figure 18 - fenêtres connexion

4.3.3 Fenêtre d'espace enseignant

Représente l'espace d'enseignant pour consulter l'emploi du temps personnel, publier des cours et gère les différentes évaluations.

The screenshot displays a user interface for a teacher's workspace. At the top, a circular profile picture of a man with a beard is shown next to the text "Hey! Welcome back Professor". Below this, a "Today's Sechedule" section features a clock icon and a timer showing "03:07". Two course cards are listed: "08:30 - 10:00 M1 G02 Cours Amphi 3" and "10:00 - 11:30 L1 G01 Cours Amphi 3". The interface includes three main navigation sections: "Lessons" (with a classroom image and a "See More" button), "Grades" (with a math worksheet image and a "See More" button), and "Classes" (with a blank white box and a "See More" button).

Figure 19 - l'espace d'enseignant

A. Fenêtre « emploi du temps personnel »

Représente la page d'emploi du temps personnel de l'enseignant pour toute la semaine.

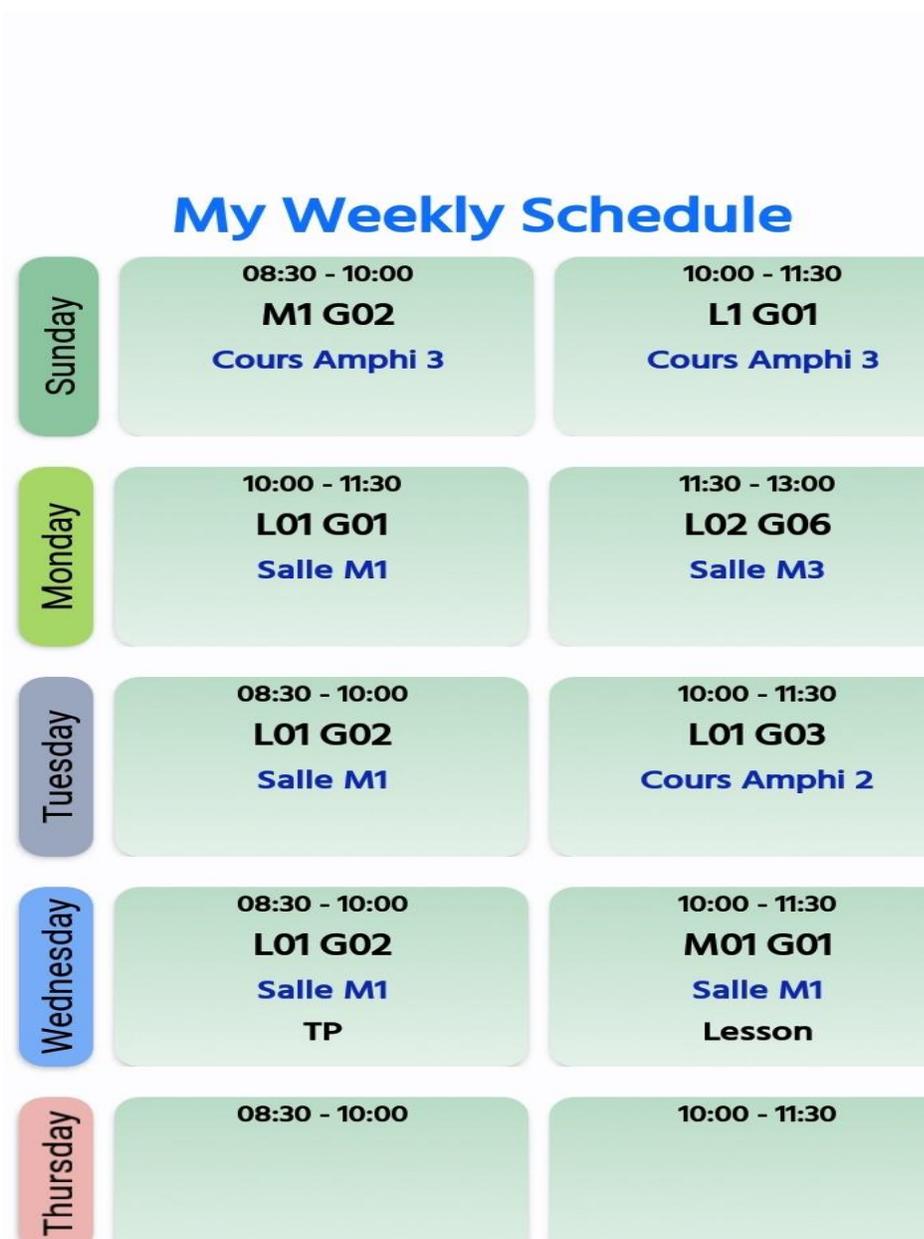


Figure 20 -Fenêtres emploi du temps

B. Fenêtre « cours »

Représente l'espace d'enseignant pour publier des cours à télécharger.

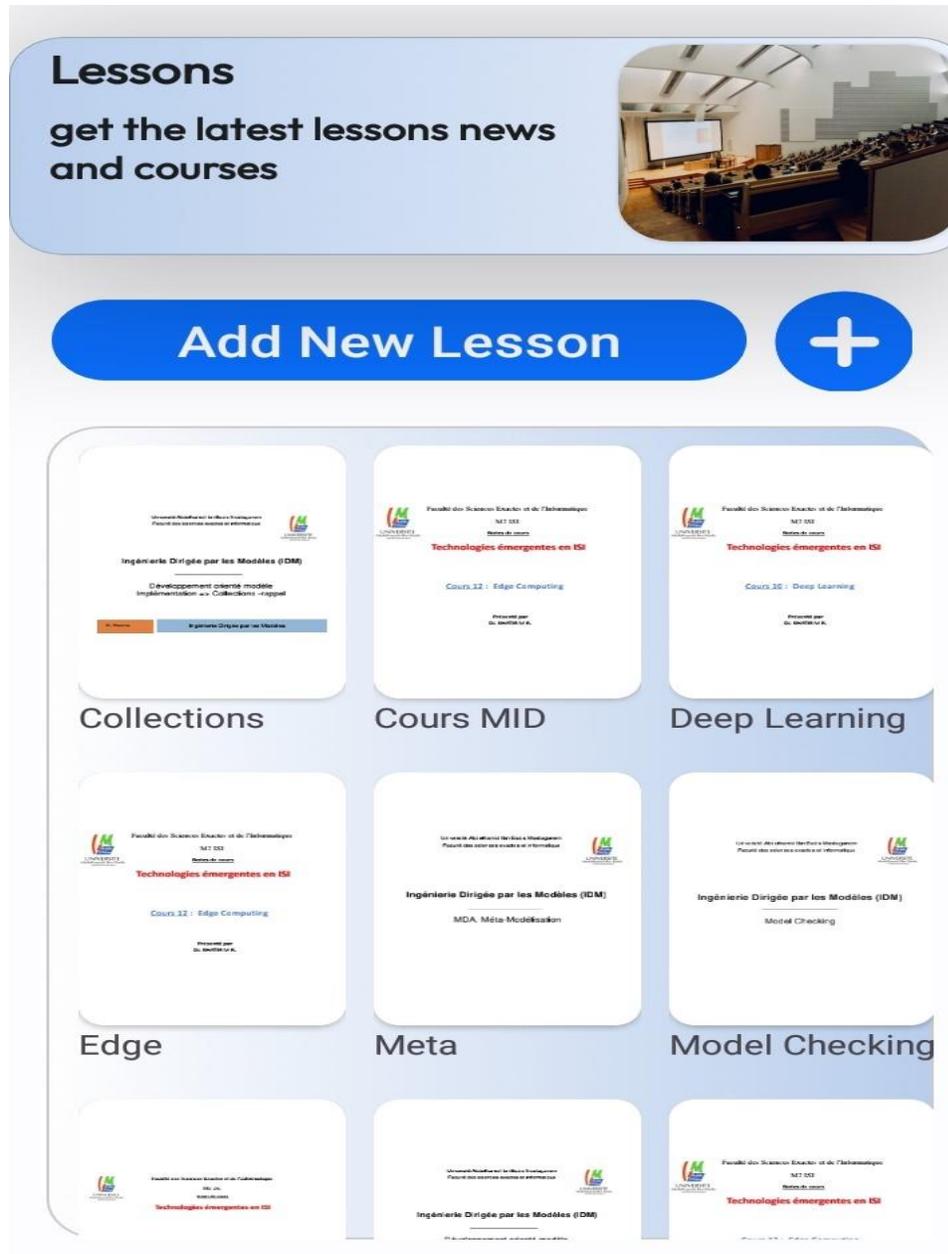


Figure 21 – FenêtresCour

C. Fenêtre « ajouter cours »

Représente la page pour ajouter un cours (ajouter un fichier depuis l'appareil).

The image shows a user interface for adding a new lesson. At the top is a light blue header bar with the text "Add a new lesson" and a red square button with a white 'X' icon. Below this are three input fields: "Lesson Name", "Lesson Type" (with a dropdown arrow), and "Class" (with a dropdown arrow). Underneath these fields are two buttons: a green "Add File" button and a grey "File Path" button. At the bottom center is a large blue button labeled "Upload Lesson".

Figure 22 - Fenêtreajoute des cours

D. Fenêtre « supprimer cours »

Représente la page de cours pour supprimer le cours.

The screenshot shows a web interface for deleting a course. At the top, there is a blue header with the text "Collections rappel" and a red trash can icon. Below the header, the university name "Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem" and faculty "Faculté des sciences exactes et informatique" are displayed, along with the university logo. The course title "Ingénierie Dirigée par les Modèles (IDM)" is centered, followed by the subtitle "Développement orienté modèle" and "Implémentation => Collections -rappel". A navigation bar shows "N. Hocine" and "Ingénierie Dirigée par les Modèles". The main content area is titled "Plan" and contains a list of topics: "Développement orienté modèle" (with sub-items "UML => Implémentation" and "Notions de base, Association, Agrégation et Composition"), and "Collections" (with sub-items "Principe et intérêt", "Collections en Java", and "Exemple de manipulation de la collection ArrayList"). Below the plan, the text "Développement orienté modèle" is visible, followed by a partially obscured line of text.

Figure 23 - Fenêtres supprimer des cours

E. Fenêtre « évaluation des notes»

Représente la page d'évaluation pour gère les différentes évaluations.



Figure 24 – Fenêtrévaluation

4.3.4 Fenêtre d'espace étudiant

Représente l'espace étudiant pour consulter l'emploi du temps, consulter les notes, voir les cours et télécharger cours.

The image shows a student dashboard interface. At the top, it says "Hey! test female" next to a circular profile picture of a woman with a yellow notification bell. Below this is a "Today's Sechedule" section with a clock icon and a timer showing "03:07". The schedule is divided into two time slots: "08:30 - 10:00 IDM Cours Amphi 3 Mme.Hocine" and "10:00 - 11:30 SID Cours Amphi 3 Mr.Bensalloua". Below the schedule are two promotional banners. The first is titled "Lessons" and says "get the latest lessons news and courses" with a "See More" button and an image of a lecture hall. The second is titled "Grades" and says "Check your grades as they get posted by professors" with a "See More" button and an image of a pencil on a math worksheet.

Figure 25 -l'espace d'étudiant

A. Fenêtre « emploi du temps »

Représente la page d'emploi du temps del'étudiante pour tout la semaine.

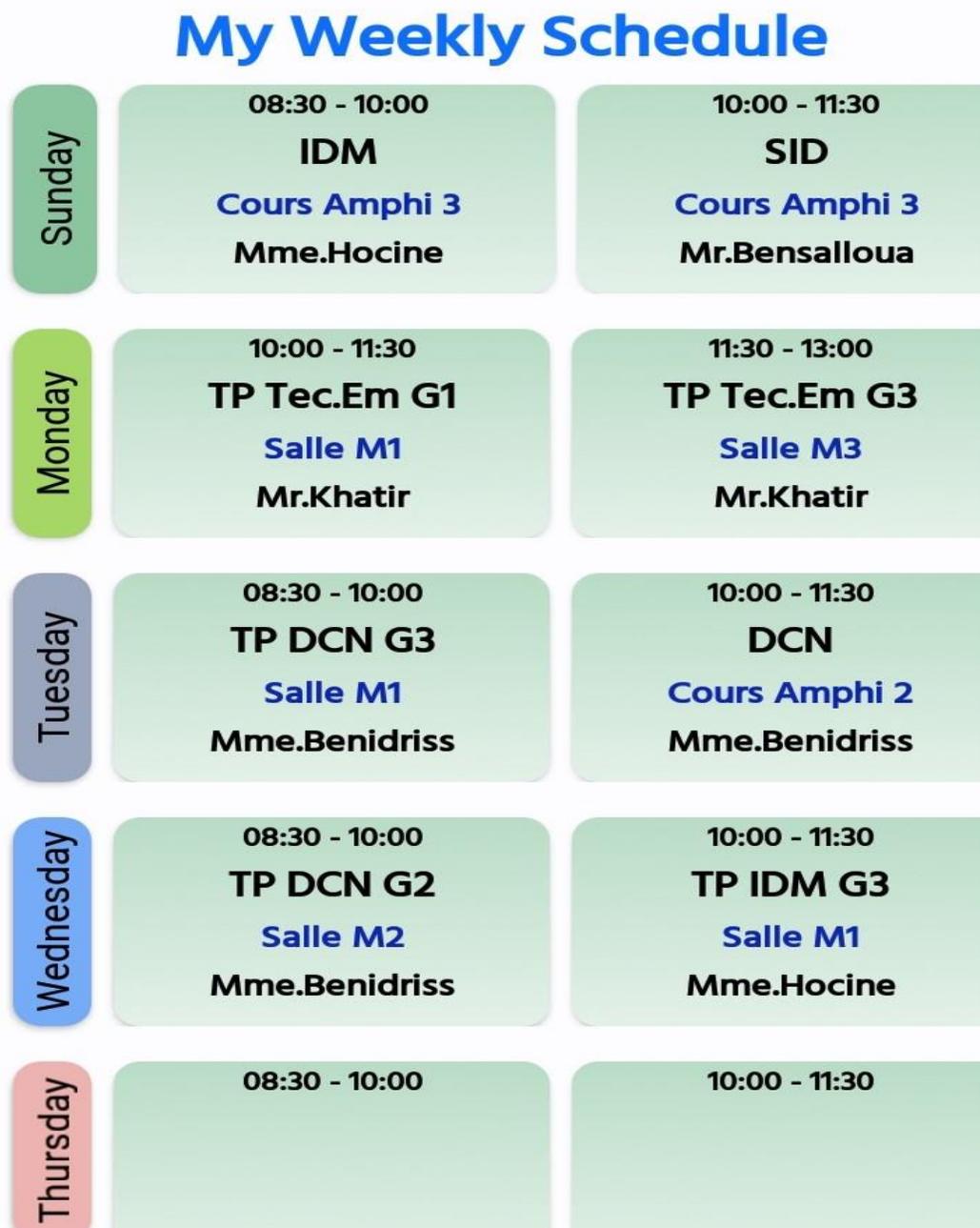


Figure 26 - Fenêtres emploi du temps

B. Fenêtre « cours »

Représente la page de la classe Lesson pour voir les cours.

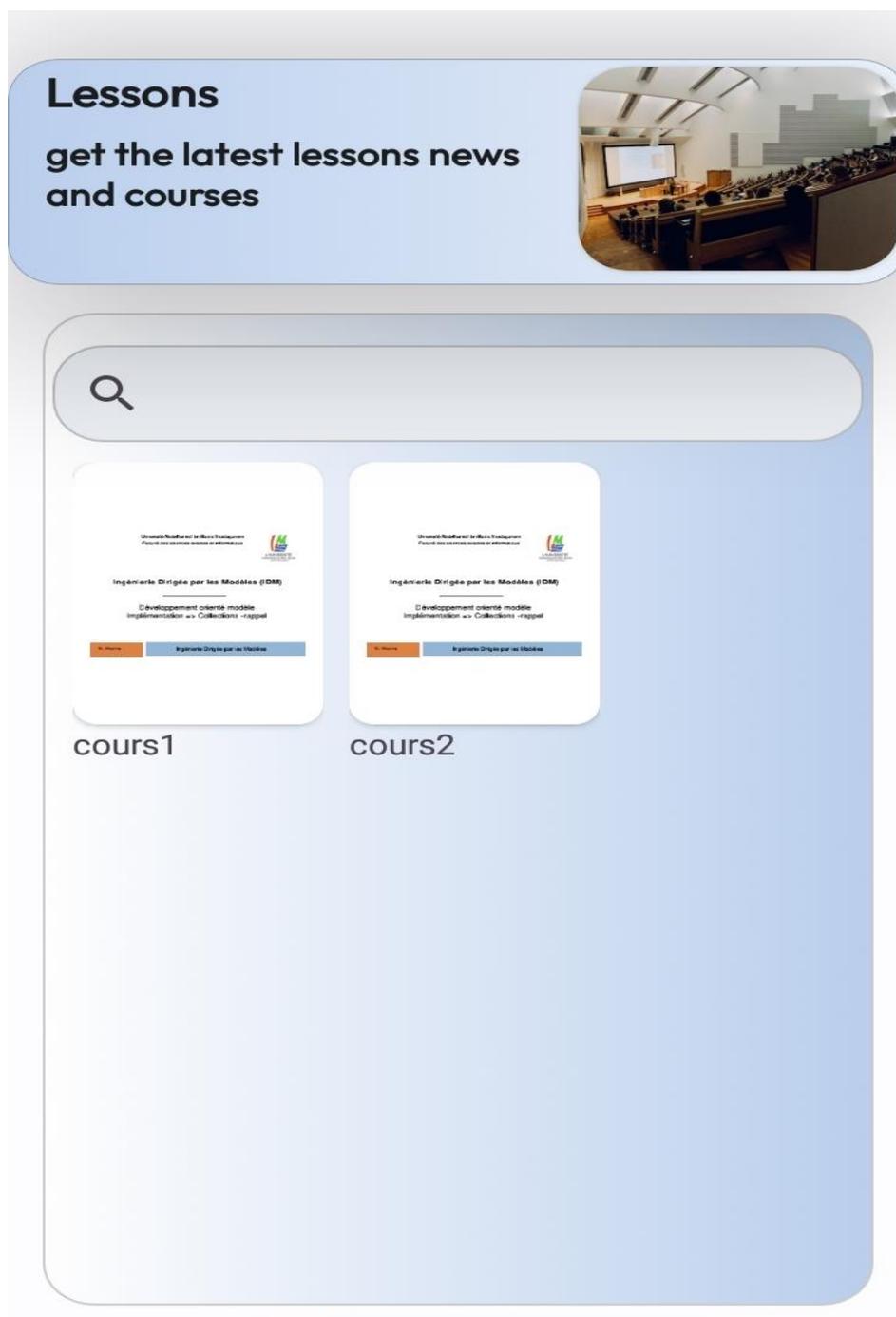


Figure 27 - Fenêtres Cours

C. Fenêtre « télécharger cours »

Représente la page de cours étudiante pour télécharger ses cours.

cours2  

Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem
Faculté des sciences exactes et informatique


UNIVERSITE
Abdelhamid Ibn Badis
MOSTAGANEM

Ingénierie Dirigée par les Modèles (IDM)

Développement orienté modèle
Implémentation => Collections -rappel

N. Hocine Ingénierie Dirigée par les Modèles

Plan

- Développement orienté modèle
 - UML => Implémentation
 - Notions de base, Association, Agrégation et Composition
 - Collections
 - Principe et intérêt
 - Collections en Java
 - Exemple de manipulation de la collection ArrayList

Développement orienté modèle

— Le système doit être modélisé avant d'être

Figure 28 - Fenêtres Télécharger Cours

D. Fenêtre « évaluation des notes»

Représente la page de la classe grades pour consulter les notes.

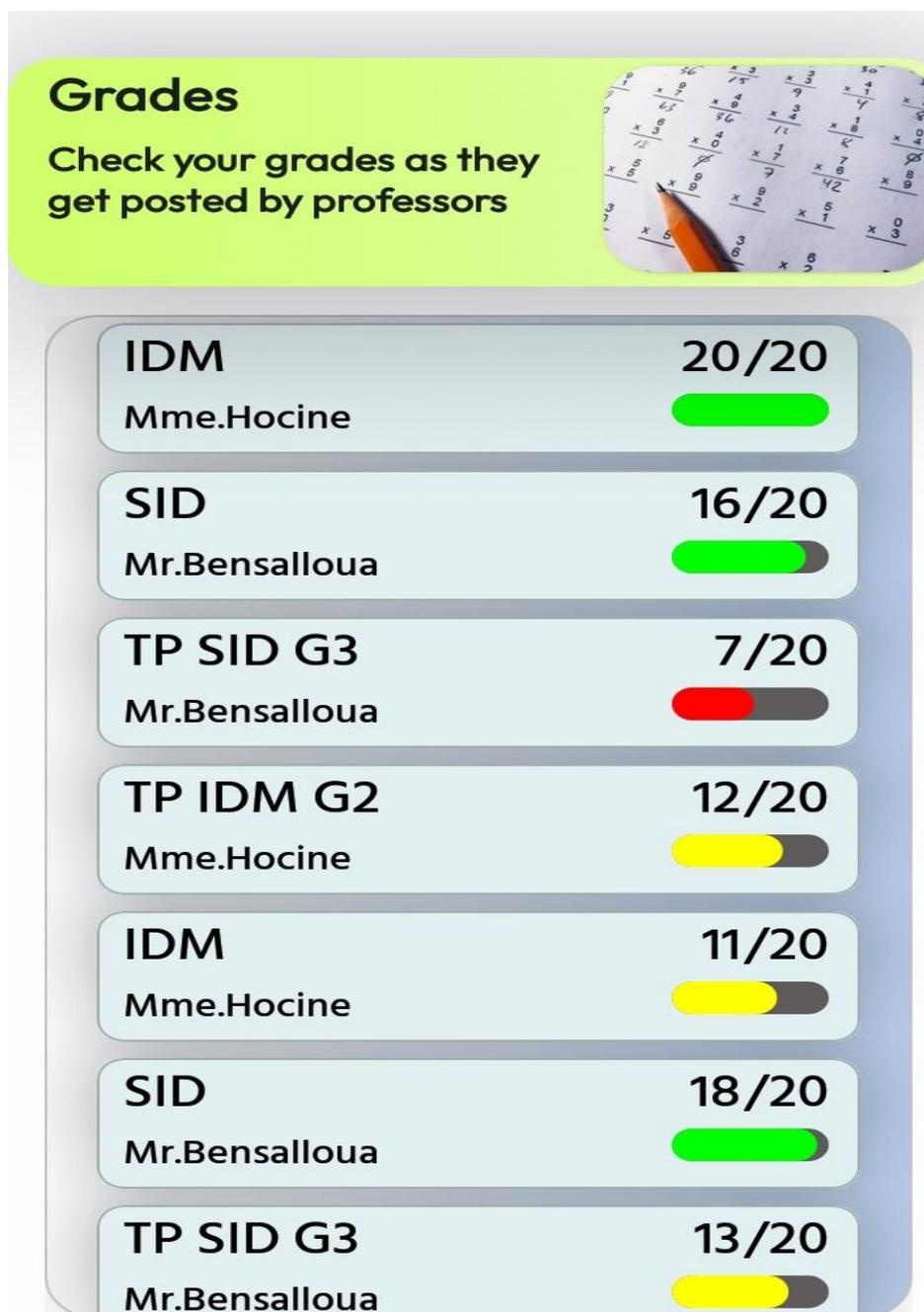


Figure 29 - Fenêtres évaluation

E. Fenêtre « notification »

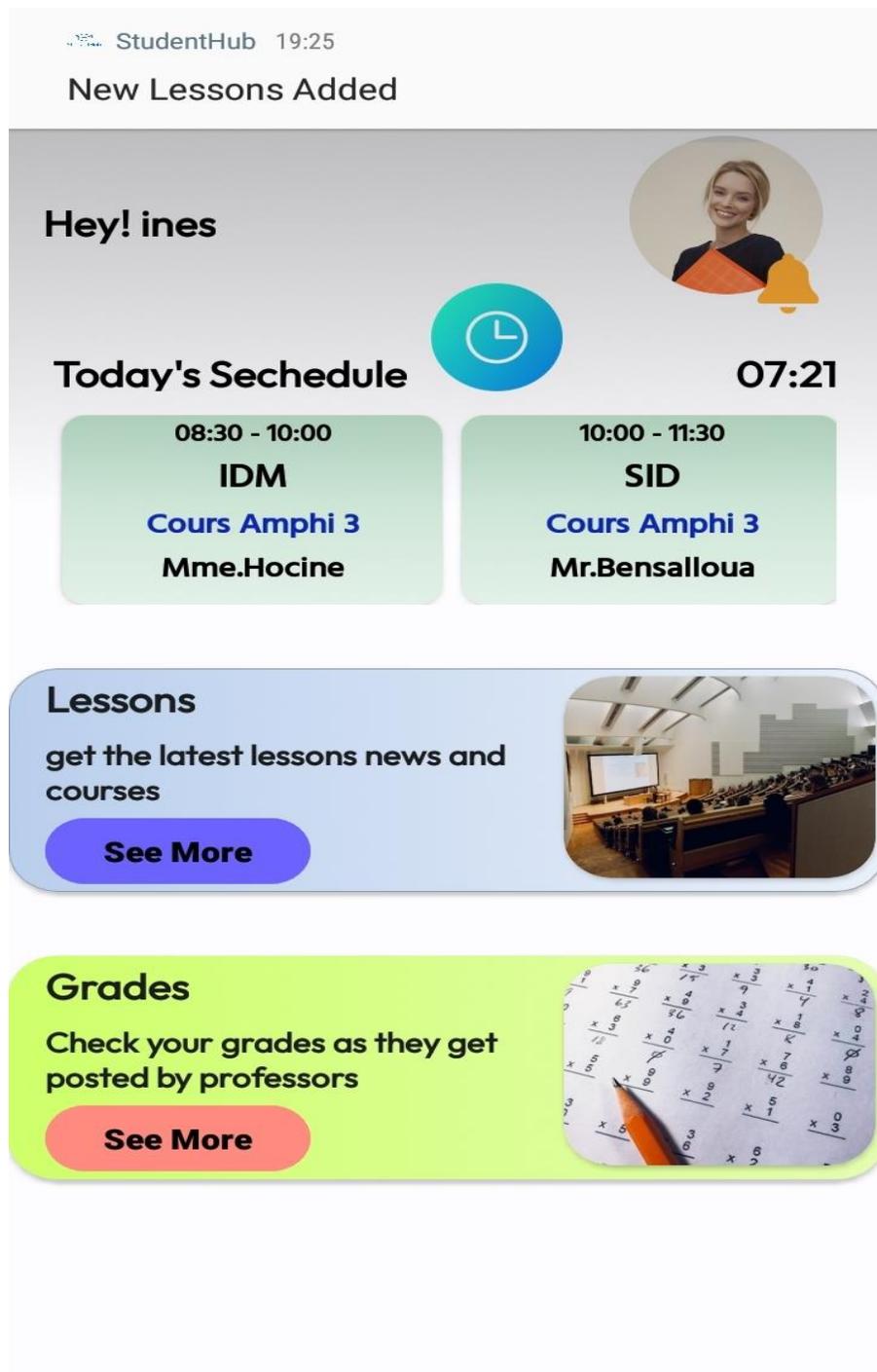


Figure 30 - Fenêtres notification

4.4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons réalisé une présentation des outils de développement et les langages utilisés, ainsi que quelques interfaces de l'application développée.

Conclusion Générale

Notre projet consiste à la mise en place d'un Système d'information dans l'université pour la gestion de l'interface étudiant.

Dans ce travail, nous avons commencer par la notion de système d'information, ainsi les différents outils d'un système d'information.

Au cours de ce travail, nous avons pu étudier l'approche orientée objet présentée par le langage de modélisation UML pour analyser et spécifier les besoins dans un premier temps et pour concevoir notre application dans un deuxième temps.

L'objectif de ce projet est le développement d'une application qui fera l'objet d'interface entre les administrateurs de l'université et des utilisateurs définies étant des étudiants.

Bibliographie

Livres

- [2] C.D. CHIBOUTI Fadila, système d'Information et son rôle au sein de l'Entreprise cas pratique : les moulins de la soummam. PhDthesis, (2015).
- [8] M. Qiu, W. Dai, and K. Gai, Mobile Applications Development with Android : Technologies and Algorithms. Chapman and Hall/CRC, 2016.
- [9] Park, Yeonjeong, "A pedagogical framework for mobile learning : Categorizing educational applications of mobile technologies into four types," The international review of research in open and distributed learning, vol. 12, no. 2, pp. 78–102, 2011.
- [10] F. Nayebi, J.-M. Desharnais, and A. Abran, "The state of the art of mobile application usability evaluation," in 2012 25th IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering (CCECE), pp. 14, IEEE, 2012.
- [11] D. M. Mahmud and N. A. S. Abdullah, "Mobile application development feasibility studies : A case study in university technologimara," in 2014 IEEE Conference on Open Systems (ICOS), pp. 30–35, IEEE, 2014.
- [12] Joseph Gabay, David Gabay << UML 2 analyse et conception, Mise en oeuvre guidée avec Etudes de cas >>, Edition : DUNOD ,2008.
- [13] Xavier Blanc, isabelle Mounier < UML2 pour les développeurs>, Edition : EyROLLES 2006.

Documents web

- [1] <https://openclassrooms.com/fr/courses/2100086-decouvrez-le-monde-des-systemes-dinformation>
- [4] <https://www.capterra.fr/software/194213/ment-io>
- [5] <https://www.capterra.fr/software/127097/iclasspro>
- [6] <https://www.capterra.fr/software/5544/aeries>
- [7] <https://www.capterra.ca/software/141500/aspen>

Mémoires

- [3] <systeminformation et son role au sein de l'Entreprise.pdf>[mémoire de fin de cycle, promotion2014/2015 université de Bejaia].