

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Chadli Bendjedid

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département d'Informatique



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشاذلي بن جديد

كلية العلوم والتكنولوجيا

قسم الإعلام الآلي

MEMOIRE

Présenté par

BEN AOUN Nadir

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Informatique

Spécialité : Systèmes Informatiques Intelligents

Thème

M-Learning Universitaire

- Vers une Nouvelle Tendance d'Apprentissage Mobile -

Soutenu le : / / 2021

Devant le Jury composé de :

Qualité	Nom et Prénom	Grade	Université
Président	Dr. ZEKRI Meriem	MCB	ChadliBendjedid El-Tarf
Rapporteur	Dr. BENTRAD Sassi	MCB	ChadliBendjedid El-Tarf
Examineur	Dr. MAKHLOUF Amina	MCB	Chadli Bendjedid El-Tarf

Année Universitaire : 2020/2021

Remerciements

Avant tout, merci DIEU de m'avoir donnée le courage, la volonté et la patience de mener ce travail à terme.

Mes remerciements les plus sincères à tous ceux et celles qui m'ont apportée leurs Aides, leurs encouragements et leurs soutiens pour continuer mes études ainsi de me permettre de mener à bien ce projet.

*Mes remerciements s'adressent à mon encadreur, **Dr. BENTRAD Sassi**, pour son assistance, son soutien et ses précieux conseils.*

Je remercie tous mes enseignants du Département d'Informatique de l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET) pour leurs encadrements et le grand respect qu'ils m'ont accordée, ainsi que le staff administratif.

Je tiens aussi à exprimer l'honneur qui m'est fait par les membres du jury, en acceptant d'arbitrer mon travail.

Je voudrais remercier mes parents et ma famille qui sont toujours près de moi et m'ont apporté de courage dans les moments difficiles.

Finalement, les remerciements sont étendus à mes collègues, mes amis au travail, tous ceux qui me connaissent, ...

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents,

Pour tous les sacrifices qu'ils ont faits pour moi.

A ma petite famille.

BEN AOUN Nadir

عِلْمِي مَعِي حَيْثُمَا يَمَّمْتُ يَنْفَعُنِي
إِنْ كُنْتُ فِي الْبَيْتِ كَانَ الْعِلْمُ فِيهِ مَعِي
قَلْبِي وَعَاءٌ لَهُ لَا يَبْطُنُ صُنْدُوقِ
أَوْ كُنْتُ فِي السُّوقِ كَانَ الْعِلْمُ فِي السُّوقِ
روائع الإمام الشافعي



Table des Matières

Remerciements	2
Dédicaces	3
Table des Matières	4
Liste des Figures	5
Liste des Tableaux	6
Liste des Acronymes	7
Introduction Générale	8
1. Contexte du projet et problématique.....	8
2. Motivations.....	8
3. Cadre de travail et Objectifs.....	10
4. Contenu du mémoire	10
Chapitre 1 : Etat de l'Art	11
1. Introduction	11
2. Notions et Généralités	11
2.1 Développement du numérique dans l'enseignement supérieur.....	11
2.2 Enseignement à distance (E-learning).....	12
2.3 Apprentissage mobile (M-Learning).....	15
2.4 Environnement numérique d'apprentissage	20
2.5 Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement (TICE)	26
2.6 Développement Mobile.....	28
3. Travaux Connexes.....	30
4. Conclusion.....	36
Chapitre 2 : Etude du Projet	37
1. Introduction	37
2. Etude du Projet.....	37
2.1 Présentation de l'UCBET	37
2.2 Usage des assistants mobiles dans l'enseignement supérieur.....	38
2.3 Insuffisance des solutions existantes et intérêt de la solution mobile	38
2.4 Choix technique.....	38
2.4 Vers un environnement numérique au profit de la communauté universitaire	40
3. Conclusion.....	41
Chapitre 3 : Conception et Réalisation	42
1. Solution Mobile Proposée.....	42
2. Conception et Architecture.....	44
2.1 Analyse et spécification des besoins	45
2.2 Architecture du système	53
2.3 Conception détaillée	56
3. Implémentation.....	63
3.1 Technologies utilisées : outils et environnement de développement	64
3.2 Présentation du système.....	65
4. Conclusion.....	66
Conclusion et Perspectives	67
Références	68

Figure 1. Évolution numérique au fil du temps.....	12
Figure 2. Évolution de nombre d'internautes, 2005-2019.....	15
Figure 3. Concepts clefs de l'apprentissage mobile.....	17
Figure 4. Part de marché mondial des OS mobiles de 2010 à 2019.	29
Figure 5. Ventes des smartphones par OS (millions d'unités).....	29
Figure 6. Nokia MoMaths.....	31
Figure 7. MOBILearn.....	32
Figure 8. MoULe.....	33
Figure 9. Edmodo.....	34
Figure 10. WizIQ.....	35
Figure 11. Nearpod.....	36
Figure 12. Application Mobile vs. Site Web.....	39
Figure 13. Types et caractéristiques du contenu de l'apprentissage mobile.....	43
Figure 14. Modèle conceptuel de l'apprentissage mobile.....	44
Figure 15. Les besoins de l'étudiant.....	45
Figure 16. Diagramme cas d'utilisation de l'Etudiant.....	49
Figure 17. Diagramme cas d'utilisation de l'Enseignant.....	50
Figure 18. Diagramme cas d'utilisation de l'Administrateur.....	51
Figure 19. Diagramme cas d'utilisation du Personnel Administratif.....	52
Figure 20. Diagramme des acteurs du système M-Learning4UCB.....	53
Figure 21. Architecture globale du système M-Learning4UCB.....	54
Figure 22. Architecture globale du système M-Learning4UCB.....	54
Figure 23. Structure générale du système M-Learning4UCB.....	55
Figure 24. Architecture fonctionnelle du mode Offline du système M-Learning4UCB.....	56
Figure 25. Architecture fonctionnelle du mode Online du système M-Learning4UCB.....	56
Figure 26. Diagramme de classes global du système M-Learning4UCB.....	57
Figure 27. Diagramme de déploiement du système M-Learning4UCB.....	59
Figure 28. Diagramme de séquences Inscription.....	60
Figure 29. Diagramme de séquences Authentification.....	62

Liste des Tableaux

Table 1. Comparaison de l'application Web, de l'application hybride, de l'application native.	39
Table 2. Tableau descriptif des classes et leurs associations.	58

Liste des Acronymes

La signification des acronymes utilisés dans ce manuscrit est, en règle générale, précisée lors de leur première utilisation. Ci-après nous donnons tous ces acronymes, leur signification en anglais et (ou) une équivalence en français lorsque nécessaire.

API	A pplication P rogramming I nterface
AVD	A ndroid V irtual D evice
BYOD	B ring Y our O wn D evice
EAO	E nseignement A ssisté par O rdinateur
FAD	F ormations A D istance
FOAD	F ormation O uverte A D istance
GPS	G lobal P ositioning S ystem
JSON	J ava S cript O bject N otation
JVM	J ava V irtual M achine
IDE	I ntegrated D evelopment E nvironment
LMS	L earning M anagement S ystem
LOMS	L earning O bject M etadata S tandard
E-Learning	E nseignement à D istance
M-Learning	M obile L earning
MLD	M odélisation L ogique des D onnées
MOOC	M assive O pen O nline C ourse
MOODLE	M odular O bject O riented D ynamic L earning E nvironnement
PDA	P ersonnal D igital A ssistant
QEMU	Q uick E MUlator
SDK	S oftware D eveloppement K it
SGBDR	S ystème de G estion de B ases de D onnées R elationnelles
SGC	S ystème de G estion de C ontenu
SQL	S tructured Q ery L anguage
TIC	T echnologie de l' I nformation et de la C ommunication
TICe	T echnologies de l' I nformation et de la C ommunication pour l' E nseignement
UCBET	U niversité C hadli B endjedid E l- T arf
UNESCO	U nited N ations E ducational, S cientific and C ultural O rganization
UML	U nified M odeling L anguage
UV	U niversité V irtuelle
UI	U ser I nterface

L'Université, de nos jours, se situant dans un monde de défis et de mutations rapides, cherche à adapter sa mission académique et à l'appuyer sur des bases solides dans le cadre d'une démarche qualité. Dans ce contexte, l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET) est consciente que l'enseignement de qualité est un facteur de réussite décisif. Afin de répondre à ce défi, l'université explicite sa vision des pratiques académiques et pédagogiques, entre autres, par la production des plateformes et systèmes complémentaires.

1. Contexte du projet et problématique

Pour acquérir un savoir-faire ou des connaissances, il faut passer par un processus d'apprentissage, qui constitue une préoccupation majeure dans la société d'aujourd'hui. Les apprenants pourraient être plus mobiles et avoir une meilleure flexibilité. Avec cette réflexion, l'apprentissage mobile trouve sa place pour accompagner les apprenants dans leur formation.

L'apprentissage mobile (ou Mobile Learning) est nouvelle méthode d'apprentissage en plein essor depuis quelques années et devient une tendance majeure de l'enseignement à distance (E-learning). Il aussi connu sous le nom de l'apprentissage nomade, est un concept d'apprentissage qui permet d'apprendre et réviser où on veut et quand on le veut. L'apprentissage mobile fait évoluer les systèmes éducatifs depuis son émergence et se démocratise peu à peu dans certains secteurs [19,20,24].

Dans l'ère de la vitesse et de la rapidité, il est nécessaire de s'adapter aux nouveaux besoins de la société, les gens restent concentrés de moins en moins longtemps et disposent, surtout, de moins en moins de temps libre. En réponse à cette problématique, l'apprentissage mobile permet un accès continu au savoir grâce à son adaptabilité à tout appareil mobile : smartphones, tablettes et ordinateurs portables. Il est donc primordial de créer un moyen d'apprendre entre deux trajets par exemple [20,21].

Au cours des dernières années et dans le cadre d'un projet d'informatisation globale de l'université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET), et afin d'accroître sa visibilité à l'échelle nationale et internationale et de réaliser un saut qualitatif dans le classement des universités, ce projet vise à concevoir et réaliser une application mobile comme outil de support pour l'enseignement à distance destinée aux acteurs de l'université principalement les étudiants et enseignants, mais aussi le staff administratif.

2. Motivations

L'enseignement hybride est devenu une nécessité afin de moderniser le mode d'enseignement et l'adapter aux nouvelles technologies de l'information. Des études montrent qu'environ 70% des utilisateurs e-learning utilisent leurs appareils mobiles pour accéder au contenu d'apprentissage. Le nombre d'utilisateurs de smartphone dans le monde a augmentés de 1.57 milliards en 2014 à 2.87 milliards en 2020. Ce qui permet un nombre considérable de personnes potentiellement intéressées par cette méthode d'apprentissage [21,24].

Au fil du temps, l'apprentissage mobile va devenir de plus en plus accessible à tous grâce aux améliorations liées à l'ergonomie, à l'interface sur les smartphones et au nombre croissant de l'acquisition

de ces appareils. Ce qui permet un nombre considérable de personnes potentiellement intéressées par cette méthode d'apprentissage. Nul doute que l'apprentissage mobile a encore de glorieux jours devant lui car en plus de s'adapter facilement aux innovations, ces appareils jouissent d'un énorme champ de possibilités grâce aux différents outils disponibles sur ces appareils : photo, films, mails, réseaux sociaux, la réalité virtuelle, etc [20,25,30].

De nombreuses conférences et séminaires scientifiques ont été organisés dans le but de discuter des idées sur la façon d'utiliser le téléphone mobile pour apprendre et développer ses utilisations, et de nombreuses études et recherches ont été écrites sur ces utilisations et leur efficacité dans le processus éducatif, et de nombreuses voix ont été publiés dans divers pays pour attirer l'attention sur cette technologie moderne et l'utilisation de ses services et ses nombreuses applications dans le processus éducatif.

Le choix du dit thème se fonde sur les problèmes suivants que nous avons relevés:

1) Les élèves ont des problèmes d'acquisition, de compréhension, d'assimilation du cours d'informatique.

Cause : la transposition didactique de l'informatique n'est pas assez évidente (les enseignants ne parviennent pas à s'adapter au caractère dynamique de la discipline).

Solution : concevoir un didacticiel d'informatique mobile pouvant être actualisé (mise à jour du contenu du didacticiel).

2) Abandon des élèves à eux-mêmes (manque de suivi en dehors de l'établissement scolaire). Il existe des cours de remise à niveau qui ne sont pas accessibles à tout le monde à cause du coût élevé et de la période de déroulement.

Solution : didacticiel permettant l'auto-apprentissage d'une part, et d'interagir en ligne avec des modérateurs et d'autres apprenants.

3) Manque de motivation des apprenants

Solution : aspect technologique et attrayant (beauté) du smartphone qui est le support du didacticiel.

De ce fait, les apprenants seraient motivés, galvanisés, curieux et auraient l'envie de se servir des technologies actuelles pour apprendre. (Smartphone comme élément motivateur et déclencheur de l'apprentissage).

4) Les possibilités d'apprentissage sont réduites voire limitées (c'est-à-dire que les élèves ne peuvent pas apprendre en tout temps ou en tout lieu)

Solution : L'utilisation du smartphone va permettre d'apprendre en tout lieu et en tout temps grâce à sa portabilité et son fonctionnement autonome. Ainsi, nous serons en droite ligne avec les nouvelles directives de l'UNESCO qui promeut l'« apprentissage mobile » [19,20,26, 30].

3. Cadre de travail et Objectifs

Le monde du mobile est complètement différent de celui du Web raison pour laquelle nous proposons de faire un premier pas dans le projet de modernisation de l'université et de réaliser un premier portail mobile.

L'objectif est d'en faire apporter du soutien aux universités traditionnelles. Dans ce projet, il s'agit de concevoir et réaliser une application mobile comme outil support pour l'enseignement à distance destinée aux acteurs de l'université principalement les étudiants et enseignants, mais aussi le staff administratif.

Cet outil support propose un contenu et une porte d'entrée commune à un nombre croissant de fonctionnalités et de services numériques offerts par l'université tels que :

- Un portail d'accès à l'ensemble des services numériques (Bibliothèque, Plateforme d'enseignement à distance, Messagerie électronique, Réseaux social de l'université, ...)
- Un environnement attractif de visualisation des activités, annonces, actualités et du bulletin d'information du campus universitaire ;
- Un moteur de recherche ;
- Accès au fonds documentaire ;
- Une visite virtuelle interactive et présentation multimédia ;
- etc.

4. Contenu du mémoire

Ce mémoire est organisé comme suit : une introduction générale, quatre chapitres et une conclusion avec des perspectives.

Chapitre 1 (Etat de l'Art) : nous présentons l'état de l'art de l'apprentissage mobile, le développement du numérique dans l'enseignement supérieur, le développement mobile ainsi que des travaux connexes.

Chapitre 2 (Etude du Projet) : ce chapitre est consacré à présenter l'importance de M-learning dans l'enseignement supérieur ; l'importance des applications mobiles dans le cadre d'un projet d'informatisation globale de l'université.

Chapitre 3 (Conception et Réalisation) : une vue conceptuelle de notre système est décrite dans ce chapitre avec l'implémentation. Nous présentons également les technologies et les outils utilisés dans la réalisation de ce projet.

Nous terminons notre mémoire par une conclusion générale, d'autre part nous n'oublions pas de signaler les perspectives possibles à ce travail.

Chapitre I : Etat de l'Art

Ce chapitre vise à développer un cadre théorique qui soutient nos questions de recherche. Pour préparer ce cadre théorique, dans lequel nous aborderons plusieurs axes, nous commençons par le développement du numérique dans l'enseignement supérieur, qui à son tour a conduit à construire la théorie de l'enseignement à distance (E-Learning) et de l'apprentissage mobile (M-Learning), puis nous donnons des aperçus sur l'environnement numérique de l'enseignement (Formation à distance (FAD), Université virtuelle (UV), Plateforme pédagogique) mentionnant pour les Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement (TICE), le développement mobile, ainsi que les travaux connexes.

1. Introduction

La première étape de notre travail consiste à comprendre les notions autour de l'apprentissage mobile en général et des applications mobiles dédiées à ce mode d'apprentissage. Par conséquent, nous allons identifier les concepts clés qui se rapportent à notre domaine d'étude. Ensuite il est intéressant de dresser une revue de littérature des travaux qui se sont intéressés à ce domaine. Cette revue de littérature va nous permettre dans un premier temps de définir la notion de l'apprentissage mobile et ses besoins en matière de nouveautés technologiques. Enfin, nous allons dresser une étude comparative d'outils existants pour le développement des projets d'applications mobiles. Cet état de l'art va nous permettre également de dégager une problématique de recherche, que nous présenterons à la fin du présent chapitre, et autour de laquelle nous avons articulé notre présent travail.

2. Notions et Généralités

2.1 Développement du numérique dans l'enseignement supérieur

La numérisation a évolué avec le temps, en particulier à la lumière du développement rapide de la technologie numérique. Cette évolution s'est également développée dans les moyens et les méthodes, notamment avec l'émergence de la révolution numérique, qui a touchée tous les secteurs sans exception, en particulier le secteur de l'enseignement supérieur, car ils ont contribué et travaillé à la mise en place de réseaux de communication numérique avancés, qui à leur tour ont donné une forte impulsion et une efficacité qui ont changé les méthodes de communication et amélioré ses performances, de sorte que la numérisation est devenue une nécessité pour assurer la communication entre les différentes structures, organisations et départements [1,5].

Le processus de travail nécessite une connexion caractérisée par la précision, la flexibilité et la rapidité, et c'est ce que fournissent les dispositifs de communication numérique, et parmi les secteurs qui bénéficient des services de ce type de communication, nous trouvons l'enseignement supérieur. D'autant que l'université est une institution publique qui vise à produire et diffuser des connaissances, ce qui nécessite l'utilisation de technologies modernes pour atteindre ces objectifs [1].

La communication numérique est un axe majeur pour l'échange d'informations, des idées et de connaissances ainsi que leur circulation entre enseignants, étudiants et chercheurs, et il assure la

coordination et la communication entre ces trois cadres, qui donne de la flexibilité dans ses activités en soutient la communication officielle à l'université, et constitue une incitation pour tous les acteurs universitaires pour accroître leur activité scientifique et acquérir des connaissances [1,5].

Par conséquent, les efforts des universités se sont concentrés sur la modernisation de leurs performances et l'encouragement de tous leurs membres dans leurs différents postes, niveaux et spécialités afin de suivre le rythme du développement dans le domaine de la science et de la connaissance, d'autant plus que l'enseignement est le principal pilier du progrès et prospérité, car l'université est celle qui donne des compétences à la société et des cadres humains qualifiés travaillant pour le faire progresser, car chaque développement dépend des résultats de recherche présentés par les universités [1,3].

L'enseignement numérique est un enseignement innovant qui s'inscrit dans l'explosion des connaissances et le développement rapide du numérique, il est devenu une exigence de base et non une option pour la continuité du processus d'enseignement et d'apprentissage [1,25]. Dans son concept le plus simple, l'enseignement numérique est la fourniture de leçons éducatives électroniques via les plateformes plateforme d'apprentissage en ligne ou d'autres médias; afin de faciliter l'interaction entre l'enseignant et l'étudiant pour la réussite académique et parmi les avantages de ce processus [9]:

- Augmenter l'efficacité de l'enseignement en général ;
- Continuité de l'enseignement ;
- Optimisation des ressources disponibles ;
- L'étudiant acquiert l'expérience et les compétences nécessaires pour s'appuyer sur lui-même ;
- Assure l'information de l'étudiant.

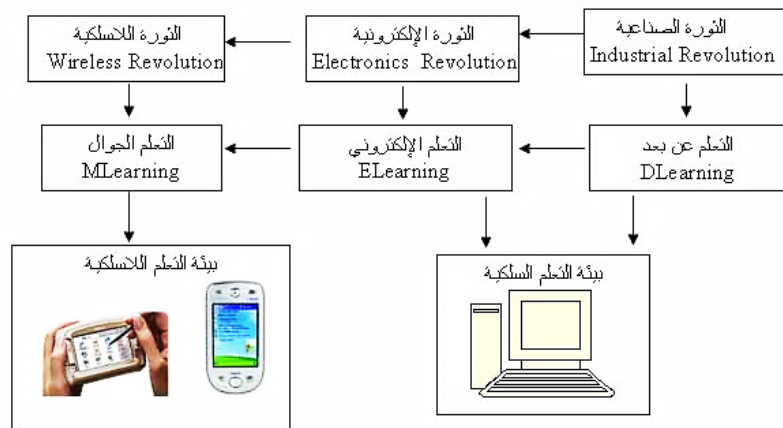


Figure 1. Évolution numérique au fil du temps.

2.2 Enseignement à distance (E-learning)

Il y a eu récemment de grands changements dans le domaine de l'enseignement. Le marché du travail a commencé, par ses besoins de nouvelles compétences et qualifications, à imposer de nouvelles tendances et spécialisations qui répondent aux besoins de la nouvelle économie. Par conséquent, les programmes d'enseignement ont également fait l'objet d'une révision pour faire face aux exigences modernes et aux technologies disponibles, telles que l'apprentissage en ligne (E-learning) qui dépend de l'Internet [2,9,24].

A. Le concept E-learning

Avec la diffusion des moyens de communication modernes, le concept d'apprentissage en ligne s'est répandu, ce qui signifie : une éducation utilisant des moyens de communication modernes, tels que l'ordinateur, Internet et les médias, tels que: l'audio, l'image et la vidéo, que ce soit dans l'enseignement en classe ou à distance, avec le moins de temps et d'efforts et dans de nombreux cas, l'apprentissage en ligne se trouve dans un environnement éloigné de l'enseignant, ce qui a permis à un plus grand nombre de personnes de recevoir facilement une éducation [2,24].

B. Types d'apprentissage en ligne

- **Apprentissage électronique synchrone** : c'est l'enseignement dans lequel l'étudiant et l'enseignant sont à la fois devant des écrans électroniques pour être discutés directement devant eux à travers des salons de discussion, ou des cours virtuels, et la plus caractéristique de ce type d'enseignement est que l'étudiant obtient une rétroaction immédiate, et cela fait gagner du temps [9,29].
- **Apprentissage électronique asynchrone** : il s'agit d'un apprentissage électronique qui n'a pas besoin d'être à la fois l'étudiant et l'enseignant devant les écrans, mais plutôt en utilisant des expériences antérieures, ou par la disponibilité de matière pédagogique sur CD-ROM, et la communication peut se faire par E-mail, ou via des forums éducatifs et dans ce type d'enseignement, l'étudiant ne peut pas obtenir de retour d'information, mais il peut revenir aux matières pédagogiques à tout moment, et il organise son temps d'étude en fonction de ce qu'il juge approprié [9,29].

C. Avantages

- Changer le concept traditionnel de l'éducation pour suivre le rythme du développement scientifique et de la révolution de la connaissance.
- Compensation pour la pénurie de certains cadres scientifiques qualifiés.
- Soutenir le processus de développement professionnel des enseignants et des responsables administratifs.
- La capacité de communiquer directement entre l'étudiant et l'enseignant, en direct sans avoir besoin d'être dans la salle, en utilisant des moyens électroniques de communication, tels que : des programmes de conversation qui permettent la communication audio-visuelle et cela facilite le processus de discussion entre eux. Ce qui donne à l'étudiant la possibilité d'apporter son point de vue sans aucune entrave, ce qui confère un sentiment d'égalité entre tous les étudiants.
- Il fournit une explication des matières pédagogiques afin de pouvoir s'y référer ultérieurement.
- La capacité de l'enseignant à mener une enquête rapide pour connaître l'étendue de la réponse des étudiants à une matière pédagogique et leur capacité à comprendre les leçons.
- La capacité de l'enseignant à utiliser plus d'une méthode explicative et éducative pour les étudiants, comme : utiliser certaines applications sur Internet, ou emmener les étudiants visiter un site et expliquer les leçons éducatif directement à travers celui-ci, ou afficher une vidéo expliquant les informations contenu dans les leçons.

- La capacité de l'enseignant à diviser les élèves en petits groupes qui facilitent la communication entre eux par le son et l'image pour faire une expérience, par exemple, ou pour discuter de l'un des problèmes des leçons.
- L'apprentissage en ligne dépend de l'effort de l'apprenant pour s'éduquer lui-même (auto-apprentissage).
- L'apprentissage en ligne se caractérise par la flexibilité du lieu et du temps, car l'apprenant peut l'obtenir de n'importe où et à tout moment, ce qui encourage l'apprenant à un apprentissage continu tout au long de la vie.
- Le faible coût de l'apprentissage en ligne par rapport à l'enseignement traditionnel.

D. Inconvénients

Les inconvénients de l'apprentissage en ligne comprennent [9,30]:

- Le besoin d'une infrastructure, en termes de disponibilité des ordinateurs, de connexion Internet haut débit, et le coût de son application est très élevé.
- Affaiblissement de la motivation des étudiants à apprendre, en raison du fait qu'ils passent beaucoup de temps devant l'écran de l'ordinateur et les sites Web.
- La difficulté de l'évaluation et le développement de ses normes, car cela réduit le niveau de créativité et d'innovation dans les réponses aux examens, où l'étudiant doit répondre à la réponse du programme lui-même, et il n'y a pas de place pour la discussion ou la compréhension de la réponse d'une autre façon.
- Le besoin de spécialistes pour gérer les systèmes d'apprentissage en ligne, car il ne s'agit pas d'un système simple et nécessite une étude et une intelligence dans la mise en œuvre et l'application, il doit donc y avoir un personnel qualifié capable de gérer ce système technique.
- La présence d'un grand nombre d'enseignants actuels qui sont incapables d'utiliser le numérique d'une manière qui leur permette de la gérer et d'enseigner à travers elle, des cours intensifs doivent donc être organisés pour les aider.
- La perte du facteur humain dans le processus éducatif, l'absence de dialogue et de discussion efficace, et de nombreux élèves sont incapables d'exprimer leurs idées par écrit, et ils ont besoin d'une communication verbale directe pour exprimer ce qu'ils croient.
- L'apprentissage en ligne manque de présence humaine et de relations humaines entre l'enseignant et les étudiants, et les étudiants entre eux.
- Dans certains pays, la société considère les diplômés du système d'apprentissage en ligne comme moins efficaces.
- Le fait de manipuler de l'équipement et de s'asseoir devant un ordinateur peut avoir des effets négatifs sur la santé des étudiants.

2.3 Apprentissage mobile (M-Learning)

Si on veut définir l'apprentissage mobile (ou Mobile Learning) on pourrait dire qu'il implique la combinaison des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement (TICE) et de la technologie mobile des smartphones et tablettes c'est-à-dire : Apprendre ou se former partout et à tout moment [22,24,25,30].

Le grand développement des technologies de la communication et de l'information et la diffusion des connaissances électroniques parmi les étudiants des universités ont conduit à l'apparition de nouvelles formes de systèmes d'enseignement et de multiples formes d'apprentissage à distance : apprentissage assisté par ordinateur et apprentissage en ligne, où des environnements d'apprentissage sont apparus en utilisant la réalité virtuelle, jusqu'à ce que nous arrivions dans la première décennie du XXIe siècle à l'apprentissage par communication basée sur la technologie mobile et réseau sans fil [8,23,30].

L'apprentissage mobile est une traduction véritable et pratique de la philosophie de l'apprentissage à distance, qui repose sur l'élargissement de la base d'opportunités éducatives pour les apprenants, en obtenant la flexibilité de l'apprentissage et en interagissant avec l'enseignant, à tout moment et n'importe où, pour que l'apprenant continue son apprentissage en fonction de ses capacités et de sa vitesse d'apprentissage, et consolide surtout son concept d'auto-apprentissage, car l'apprentissage mobile représente un modèle d'apprentissage en ligne ; comme cela dépend de la présentation du contenu éducatif aux apprenants à l'aide de technologies de communication interactives, dans le but de fournir un environnement conversationnel simultané et asynchrone, en fonction de l'interaction entre l'enseignant et l'apprenant [23,25,30].

A. Définition

(Gomez.al, 2014) a défini l'apprentissage mobile comme « un type d'enseignement et d'apprentissage qui se produit avec l'utilisation d'appareils mobiles, qui fournit à l'étudiant un accès à l'information lorsqu'il est demandé et requis sans restrictions de temps et de lieu ». D'autres ; le définissent comme une forme d'apprentissage à distance qui a lieu grâce à l'utilisation de petits appareils sans fil tels que les téléphones mobiles, les smartphones et les tablettes, ... pour fournir le processus d'enseignement et d'apprentissage et pour donner accès aux connaissances partout et à tout moment [19,23,25].

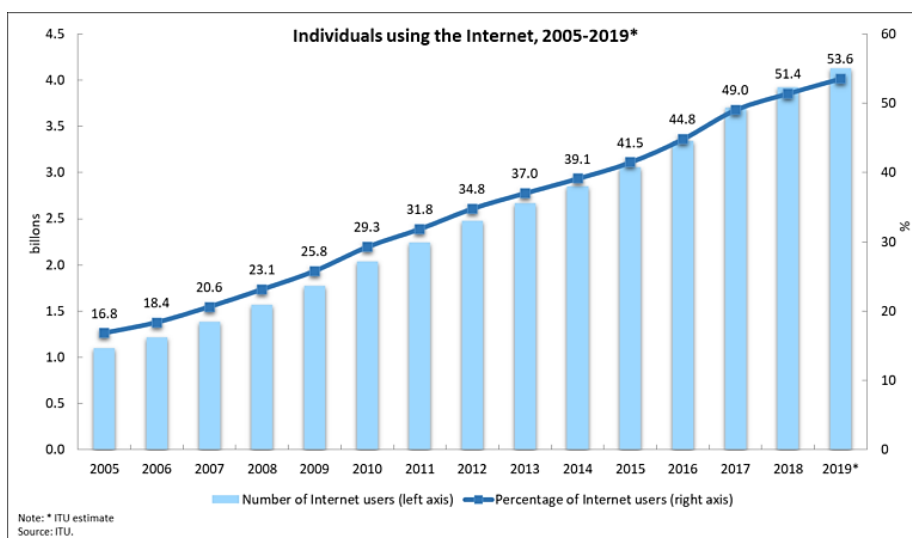


Figure 2. Évolution de nombre d'internautes, 2005-2019.

B. Caractéristiques

L'apprentissage mobile se caractérise par un ensemble de caractéristiques qui le distinguent des autres types d'apprentissage en ligne, et ces caractéristiques peuvent converger avec des aspects d'importance et des caractéristiques en termes de contenu. Parmi ces caractéristiques [8,24,25]:

- **L'éducation à tout moment et en tout lieu** : c'est ce que signifie la capacité à dépasser les limites du temps et de l'espace pour atteindre le processus d'apprentissage, car l'apprentissage mobile éloigne le processus d'apprentissage de tout point fixe, en évitant les limites du temps et de l'espace, il n'adhère donc pas aux limites de la salle de classe, mais s'étend à tout le réseau sans fil. Et c'est ce qui a donné plus de liberté dans le processus d'apprentissage, que cet apprentissage ait eu lieu à l'intérieur ou à l'extérieur des murs des établissements d'enseignement.
- **Participation et interaction du processus d'apprentissage** : l'apprentissage mobile crée un nouvel environnement d'apprentissage et de nouvelles situations éducatives, basés sur la réponse aux besoins d'apprentissage et la création d'environnements d'apprentissage collaboratifs, afin que les apprenants puissent échanger des contenus et des activités éducatifs grâce aux sous-outils fournis par technologie d'apprentissage mobile comme les SMS, une recherche rapide sur Internet, ...
- **Petite taille des outils d'apprentissage mobiles** : c'est ce que Boja & Gan, 2009, ont indiqué que la petite taille de ces appareils facilite leur manipulation, leur transportation et leur déplacement pendant le processus d'apprentissage.
- **Inclusion** : il est rare que l'apprentissage mobile soit utilisé individuellement, mais il est souvent placé dans le cadre de l'apprentissage mixte afin qu'il joue un rôle majeur dans le processus d'apprentissage, et de nombreuses études se sont concentrées sur l'utilisation de l'apprentissage mobile intégré, qui visait à identifier l'effet de l'apprentissage mobile sur les résultats liés au programme orienté objet.
- **Communication** : les appareils mobiles permettent à l'apprenant d'utiliser un certain nombre de technologies et de communication pour communiquer avec ses homologues, telles que la communication sans fil, le bluetooth, les appels téléphoniques, les messages SMS et les messages multimédias, ce qui contribue à son tour à créer des groupes d'apprentissage à travers lesquels l'apprenant communique avec ses homologues réaliste ou virtuel, et échange l'informations avec eux, discussion et questions, ce qui crée un environnement interactif virtuel sous la supervision de l'enseignant.
- **Contexte** : cette fonctionnalité indique que le processus d'apprentissage mobile se déroule dans plusieurs contextes. Car l'apprentissage mobile en lui-même est un contexte existant qui fournit à l'apprenant des informations et des services qui dépendent de ses tâches, et cela indique la capacité de l'apprentissage mobile à bénéficier de l'utilisation des informations pour distinguer les situations d'apprentissage liées à l'interaction entre l'apprenant et toute application mobile. Dans l'apprentissage mobile, y compris ceux liés au temps et au lieu, aux appareils ou à la réalité virtuelle et au contexte personnel.

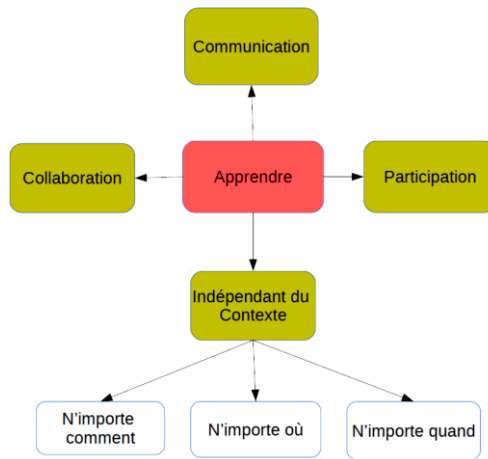


Figure 3. Concepts clefs de l'apprentissage mobile.

C. Avantages

L'apprentissage mobile se caractérise par des caractéristiques qui le rendent plus efficace dans le processus d'apprentissage que d'autres types d'apprentissage en ligne, ce qui est évident dans les avantages éducatifs, et ces avantages sont indiqués par un certain nombre d'études dans ce qui suit [20,21,24]:

- La capacité d'apprendre grâce à lui en étant connecté à Internet sans fil sans obligation d'être présent à un moment ou à un endroit précis.
- Il facilite le processus d'échange de fichiers et de livres par voie électronique entre les apprenants, et cela se fait grâce à la technologie Bluetooth, ce qui n'est pas disponible dans l'apprentissage en ligne.
- Il renforce la motivation personnelle des étudiants et leur engagement à apprendre en interagissant de manière responsable avec les appareils dont ils disposent qui leur permettent d'apprendre à tout moment.
- Il permet aux étudiants d'interagir entre eux et avec l'enseignant directement, sans lien avec leur présence au même endroit, ainsi de faciliter le processus de suivi des performances des étudiants, ce qui évite au processus d'apprentissage tout échec dû à un retard de communication.
- L'utilisation de l'apprentissage mobile permet aux étudiants d'améliorer leurs compétences en écriture, en particulier lorsqu'ils utilisent des appareils numériques personnels tels que des PDAs et des tablettes miniatures. L'écriture avec le Stylus Pen est plus intuitive que l'utilisation d'un clavier et d'une souris. Où l'apprenant peut dessiner des dessins et des cartes directement sur les écrans.
- Les appareils d'apprentissage mobiles tels que les PDAs et les tablettes PC permettent à l'apprenant de transporter facilement des notes et des livres électroniques à travers eux afin qu'ils soient plus légers et chargés que les fichiers, les livres et les ordinateurs de poche.
- L'apprentissage mobile se caractérise par la réalisation d'un élément d'innovation et d'excitation dans le processus d'apprentissage grâce à l'innovation obtenue par l'utilisation d'appareils numériques par les étudiants dans l'apprentissage, ce qui leur donne des activités plus stimulantes.

- L'apprentissage mobile permet de surmonter de nombreux problèmes associés aux difficultés d'apprentissage grâce à sa capacité à prendre en compte les différences individuelles des apprenants et son manque d'intégration directe imposée par l'enseignement traditionnelle.
- L'apprentissage mobile offre à l'enseignant et à l'étudiant un environnement d'apprentissage virtuel qui n'est pas lié à un moment et à un lieu spécifiques, comme c'est le cas aujourd'hui dans nos institutions, ce qui oblige l'étudiant et l'enseignant à l'heure et au lieu de la conférence.
- Ce type d'enseignement offre un espace de communication large et flexible entre l'étudiant et les autres, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur de son établissement, et de bénéficier de cette communication pour enrichir son expérience et ses connaissances scientifiques.
- Cela permet à l'étudiant d'économiser le temps et les efforts consacrés au processus d'apprentissage traditionnel.
- Facilite l'apprentissage grâce à un accès facile à Internet et à l'ouverture d'applications spécialisées partout, que ce soit sur le campus ou à l'extérieur.
- Flexibilité, qui permet à l'apprenant d'apprendre au rythme qui lui convient et de choisir ce qu'il aime parmi les matières pédagogique en fonction de ses préférences, capacités et temps libre.

D. Inconvénients

- La distraction : Etre plongé sur son téléphone dans une optique d'apprentissage peut parfois être problématique. Certains apprenants peuvent être distraits par les nombreuses autres applications de leur téléphone. Que ce soit sur smartphone, ordinateur ou tablette, les distractions sont nombreuses.
- BYOD : En effet, l'approche BYOD (Bring Your Own Device), apportez votre propre matériel est assez risquée, en particulier en entreprise. De nombreux employés sont réticents à l'idée d'utiliser leur appareil personnel dans le cadre du travail.
- La petite taille de l'écran des téléphones mobiles et des appareils numériques personnels réduit la quantité d'informations affichées.
- Moins robuste et durable que les ordinateurs de bureau, en plus le problème de chargement des batteries.
- Il peut être perdu ou volé plus facilement que les ordinateurs de bureau.
- L'utilisateur peut rencontrer des problèmes de sécurité ou des problèmes lors de la pénétration de réseaux sans fil à l'aide d'appareils mobiles.
- Les caméras peuvent être mal utilisées, comme photographier d'autres personnes sans leur permission, ce qui constitue une violation des droits personnels d'autrui, et cette question soulève un large débat au niveau mondial.
- L'efficacité de la transmission peut diminuer à mesure que le nombre d'utilisateurs sans fil augmente.
- Manque d'une stratégie bien définie pour mettre en œuvre le modèle d'apprentissage mobile, ce qui nécessite également une conception et une préparation appropriées des programmes.

E. Conditions requises pour l'introduction de l'éducation mobile

Les caractéristiques et les avantages de l'apprentissage mobile indiquent les bénéfices attendus du processus de candidature, que ce soit dans le processus éducatif en général ou dans l'enseignement universitaire en particulier. Cependant, pour bénéficier de ce type d'apprentissage, il faut disposer d'un ensemble d'éléments de base ; un certain nombre d'études ont mentionné ces exigences, à savoir [17,19,26]:

- L'établissement d'enseignement, ses enseignants et ceux qui lui sont associés sont convaincus de l'importance d'intégrer et d'utiliser les technologies d'apprentissage mobile dans l'environnement d'enseignement et d'apprentissage.
- Disponibilité de l'infrastructure nécessaire pour l'éducation mobile : elle comprend la fourniture d'appareils sans fil modernes, de réseaux sans fil et de services pour se connecter à Internet à l'aide d'appareils sans fil, d'accessoires pour appareils sans fil tels que des imprimantes, des casques et des chargeurs supplémentaires, ainsi que la fourniture de pilotes et de logiciels d'application adaptés aux programmes et aux activités d'enseignement et d'apprentissage, ainsi que de matériels et de programmes d'apprentissage mobile tels que les logiciels multimédias interactifs pour l'enseignement, les livres électroniques, les bibliothèques électroniques, qui nécessitent tous l'élaboration d'un plan spécifique par des experts et parties prenantes pour mettre en place cette structure.
- Choisir et déterminer le style d'apprentissage mobile approprié à la situation éducative : apprentissage mobile partiel, apprentissage mobile mixte ou apprentissage mobile complet, alors la question nécessite de choisir le style approprié, il en sera de même. Le mode mixte qui combine les avantages de l'enseignement et de l'apprentissage en classe reposera sur mobile, qui est principalement à l'intérieur de la classe sous la supervision d'un enseignant ? Ou choisirons-nous d'utiliser le troisième mode en utilisant les technologies sans fil mobiles par les étudiants en dehors de l'université et en dehors des heures d'enseignement pour écouter des leçons, parler à des collègues ou à l'enseignant, effectuer certaines activités ou accéder à des sites liés au contenu académique en ligne.
- Convertir les matières pédagogiques et de formation pour les institutions et les formateurs dans un format adapté à l'apprentissage mobile, avec l'inclusion de contenus scientifiques et leur emballage dans des formats adaptés à l'appareil et au réseau, et effectuer toutes les interactions avec l'étudiant.
- Fournir un soutien financier et des budgets appropriés, que ce soit à partir d'allocations budgétaires pour les établissements d'enseignement, ou grâce au soutien financier d'autres ministères tels que le Ministère de la Poste et des Technologies de l'Information et de la Communication, ou des organismes privés locaux et mondiaux, des entreprises et des institutions travaillant sur le terrain des communications telles que Intel, Microsoft, les entreprises et les investisseurs.
- Former l'élément humain impliqué dans l'activation du modèle d'apprentissage mobile, à condition que cette formation comprenne la définition des rôles de chacun d'eux dans les processus d'enseignement et d'apprentissage, car l'intégration des technologies de l'information et de la communication par l'utilisation des téléphones mobiles dans l'enseignement est une nouvelle entrée suite à la révolution de la communication et de l'information qui introduit des nouvelles chaque jour, et qui nécessite une formation continue pour l'élément humain participant, et la composante

humaine comprend l'enseignant, l'étudiant, le personnel administratif, le spécialiste des centres de ressources d'apprentissage, technicien, concepteurs et producteurs de matériels, logiciels, et sites éducatifs électroniques.

- Etabli les bases des relations commerciales et financières avec la société d'exploitation du réseau.

2.4 Environnement numérique d'apprentissage

L'apprentissage continu est devenu un désir et un besoin urgent pour de nombreuses personnes ces derniers temps, et les méthodes éducatives traditionnelles sont devenues incompatibles avec ce désir de nombreuses personnes, et par exemple, nous constatons que les employeurs ont besoin que leurs employés reçoivent une éducation bonne et flexible à la mesure avec la nature de leur travail qui les empêche de recevoir une éducation par le biais de la salle de classe, mais Internet a développé une solution à ce problème grâce à laquelle il peut fournir un environnement éducatif pour l'employé et n'importe qui, à tout moment et n'importe où. (Khan & Khader 2014) a également mentionné que l'apprentissage en ligne a créé un environnement éducatif qui a facilité l'accès aux connaissances à tous les membres de la société à partir des technologies de l'information et de la communication [3,16,28].

Tellier (1993) soutient que les composants de base qui doivent être présents dans un environnement numérique sont [16]:

- Informations sous forme numérique ;
- Technologies modernes de transmission de l'information et de la communication ;
- Les moyens techniques utilisés par l'utilisateur pour accéder aux informations ;
- Outils de recherche dans l'environnement numérique.

Et de cet environnement numérique ont émergé de nombreux termes, dont on peut citer : Formations à Distance (FAD) ; Université Virtuelle (UV) ; Plateforme Pédagogique.

A. Formation à Distance (FAD)

C'est le processus de séparation de l'apprenant et de l'enseignant dans l'environnement éducatif, et le transfert de l'environnement traditionnel de l'enseignement d'une université ou d'autres à un environnement multi-géographiquement séparé, et c'est un phénomène moderne de l'enseignement qui a développé avec le développement technologique rapide dans le monde, et le but est de donner la possibilité à l'enseignement et de la fournir aux étudiants qui ne peuvent pas l'obtenir dans des conditions traditionnelles et une présence presque quotidienne [6,28].

L'idée de la Formation à distance a commencé à la fin des années soixante-dix par les universités européennes et américaines qui ont envoyé divers matières pédagogiques aux étudiants par courrier, y compris des livres, des bandes d'enregistrement et des bandes vidéo pour expliquer et enseigner les matières, et de la même manière l'étudiant utilisé pour traiter les devoirs et les affectations, ces universités exigeant aux étudiants qu'ils viennent à l'université uniquement pour la date de l'examen final, pour être évalués [6].

À la fin des années quatre-vingt, le sujet s'est développé en communication entre l'enseignant et ses étudiants à travers les stations de télévision et de radio, puis avec l'avènement d'Internet, le courrier

électronique est d'abord devenu le moyen de communication entre l'étudiant et l'enseignant jusqu'au début du nouveau siècle, il y avait donc des sites Web spécialisés dans ce domaine, car cela facilitait le processus de communication, d'apprentissage, de discussions et de communication directe à travers les sites et programmes spécialisés dans ce domaine.

❖ **Caractéristiques**

- Séparation Complète entre l'étudiant, l'enseignant, l'environnement d'apprentissage et même les collègues tout au long de la période d'étude.
- L'existence d'un moyen technologique avancé de communication entre l'étudiant et l'enseignant par lequel les tâches et devoirs pédagogiques sont échangés.
- Se fier presque entièrement à l'étudiant lui-même pour comprendre les matières pédagogiques.

❖ **Eléments**

La formation à distance nécessite la disponibilité d'Internet pour communiquer à travers lui, ainsi que la présence de l'étudiant ou de l'apprenant qui suit tout ce qui concerne les matières pédagogique à travers des sites programmés dédiés à ce sujet selon un mécanisme approprié pour expliquer les matières d'une manière qui est facile à comprendre et à exploiter. De plus, des séances de discussion directes et indirectes peuvent être disponibles. En fin de compte, il doit y avoir un enseignant chargé de suivre et d'évaluer les performances de l'étudiant et de lui donner les notes qu'il mérite.

❖ **Objectifs**

La formation à distance a des objectifs spécifiques [6]:

- Élever le niveau culturel, scientifique et intellectuel de la société.
- Surmonter le problème du manque de personnel qualifié dans le processus éducatif et surmonter le problème du manque de moyens financiers pour l'enseignement.
- Fournir des ressources pédagogiques multiples et variées qui éliminent les différences entre les apprenants.
- Fournir une occasion d'obtenir un meilleur emploi pour ceux qui étudient et travaillent.
- Fournir une opportunité éducative à ceux qui ne sont pas autorisés par les circonstances de la vie à suivre un enseignement traditionnel.

❖ **Inconvénients**

Il ne fait aucun doute que l'enseignement à distance présente de nombreux avantages et bénéfiques, mais cela ne signifie pas qu'il soit sans inconvénients et lacunes, que nous pouvons résumer comme suit [6]:

- Les étudiants sont plus distraits dans le processus de formation à distance, tout comme le risque de ne pas respecter les délais pour soumettre des devoirs ou passer des examens ;
- Sans cours en face à face, de nombreux étudiants risquent de perdre leur motivation et leur désir d'apprendre ;

- L'enseignement à distance peut être efficace avec les étudiants qui réussissent bien seuls, mais ceux qui ne possèdent pas les compétences d'organisation et de hiérarchisation peuvent rencontrer de nombreux problèmes et peuvent ne pas profiter de cette méthode de formation ;
- Il est vrai que l'enseignement à distance coûte moins cher que l'enseignement traditionnel, mais il est associé à de nombreux coûts supplémentaires qui peuvent être coûteux pour certains, tels que :
 - La possibilité de fournir des ordinateurs adaptés ;
 - Difficulté à obtenir une bonne connexion Internet, en particulier à la périphérie des villes ou des zones enclavées ;
 - La nécessité d'avoir un appareil photo (dans certains cas) ;
 - Le besoin constant de maintenance du matériel informatique.

De nombreux étudiants peuvent ne pas avoir accès à ces fournitures ni les fournir, ce qui fait de l'enseignement à distance un obstacle et une expérience négative infructueuse.

B. Université Virtuelle (UV)

Le monde a récemment connu une révolution de l'information, dans laquelle les technologies de la communication et de l'information ont été le facteur décisif de ces transformations et changements, qui ont touché de nombreux domaines, en particulier le secteur de l'enseignement et de la recherche scientifique [3,4].

L'émergence de l'enseignement à distance et de l'université virtuelle est l'un des reflets des utilisations de la technologie dans le domaine de l'enseignement, et le concept d'université virtuelle et de formation en ligne se concentre principalement sur l'utilisation de moyens technologiques de pointe dans le processus d'enseignement, et il a été aboli la présence dite physique ou spatiale, à mesure que les connaissances atteignent les étudiants et les apprenants lorsqu'ils sont chez eux, ils reçoivent, grâce à ce nouveau modèle de conférences, de leçons, des dialogues et communiquent avec des enseignants sans avoir à se rendre à l'université [7].

Les pays arabes, dont l'Algérie, ont connu récemment ce type d'enseignement et de nouvelles formes de ces universités, avec l'introduction d'Internet à leur disposition et les mettant à la disposition des institutions et des particuliers pour les utiliser notamment à des fins sociales et éducatives [4].

❖ Définition

Avant de définir l'université virtuelle, nous avons jugé intéressant de définir le mot virtuel. Le mot « Virtuel » peut avoir au moins trois sens [3,7]:

- Un sens philosophique : dans ce sens est virtuel ce qui existe en puissance ;
- Un sens courant : le mot virtuel s'emploie pour signifier l'irréalité ;
- Un sens technique (lié à l'informatique) : le virtuel est réel.

De ce qui précède on peut définir l'université virtuelle comme une université qui n'a pas : de Mur, de lieu et d'identité physique. Elle est accessible dans un réseau ouvert tel que le WEB par des enseignants et des étudiants d'horizons divers.

❖ Objectifs

Elle permet à l'enseignant de disposer :

- D'un réseau important de site ;
- D'un appui à sa tâche d'enseignement par l'utilisation de moyens technologiques de l'assistance d'autres experts d'autres horizons ;
- Audience très large et de divers horizons ;

Elle permet à l'étudiant de bénéficier :

- D'un enseignement approprié ;
- D'un environnement attractif ;
- D'une auto évaluation de ses connaissances.

❖ Avantages

L'université virtuelle, pourrait selon les moyens disponibles apporter du soutien aux universités traditionnelles par :

- Il ne nécessite pas la présence d'étudiants et d'enseignants dans une salle spécifique à une heure précise ;
- Il fournit des leçons et des informations de haute qualité ;
- La capacité de l'université d'accueillir un grand nombre d'étudiants dans un même programme ;
- Faibles frais de scolarité, de sorte que l'étudiant n'aura pas à voyager, acheter des livres, des conférences et une assurance logement ;
- Offrir la possibilité de poursuivre des études pour tous ;
- Dépendance à diverses méthodes pédagogiques ;
- Accès facile à diverses ressources pédagogiques et recherche rapide sur n'importe quel sujet sans avoir besoin de naviguer et de perdre du temps ;
- Ne pas adhérer à un programme d'études spécifique ;
- L'étudiant est la base du processus éducatif ;
- L'enseignement dans l'université virtuelle est caractérisé comme un enseignement créative et flexible.

❖ Inconvénients

Tout ce qui a des points positifs dans cette vie doit avoir des négatifs, et c'est le cas de l'université virtuelle. Elle présente des défauts et des inconvénients, notamment:

- Les universités virtuelles n'ont pas obtenu de succès significatif dans le domaine de l'enseignement scientifique ;
- Les étudiants en virtualisation ont du mal à comprendre les informations techniques ;

- En raison de la distance entre les étudiants et leur enseignant, il subsiste une sorte de décalage entre eux ;
- Il n'y a pas d'interaction directe entre les élèves et l'enseignant ;
- L'étudiant doit y avoir certaines compétences techniques nécessaires pour étudier à distance ;
- L'interaction virtuelle entre étudiants reste limitée à Internet et loin du monde réel, ce qui peut entraîner un isolement social pour certains ;
- L'étudiant peut faire face à certains obstacles technologiques qui affectent ses études, comme les problèmes de connexion à Internet ;
- Difficulté à suivre et encadrer les étudiants ;
- Il y a un état de manque de confiance dans la compétence des étudiants de l'université virtuelle et les certificats qu'ils obtiennent.

C. Plateforme Pédagogique

Elle est définie comme : un environnement éducatif interactif qui utilise la technologie Web et combine les avantages des systèmes de gestion de contenu électronique avec les réseaux sociaux Facebook et Twitter et permet aux enseignants de publier des leçons et des objectifs, de définir des devoirs, de mettre en œuvre des activités éducatives et de communiquer avec les enseignants à travers plusieurs techniques, divisez les étudiants en groupes de travail et aidez à échanger des idées et des opinions entre les enseignants et les étudiants, et à partager du contenu scientifique, ce qui contribue à obtenir des résultats éducatifs de haute qualité [3,4].

❖ Fonctions générales

La plateforme met à la disposition des utilisateurs un certain nombre d'outils permettant :

- Mise à disposition de cours ;
- Travail de groupe et/ou collaboratif ;
- Communication entre pairs et avec les enseignants ;
- Partage de documents.

La plateforme pédagogique peut également être disponible en application mobile pour être plus ergonomique pour les apprenants. En général, les plateformes pédagogiques rassemblent les outils de [4] :

- **Navigation** : permettent le repérage et l'orientation de l'utilisateur à l'intérieur du dispositif ;
- **Information** : permettent de rechercher des informations, d'utiliser des aides et d'accéder à d'autres sites (par l'intermédiaire de liens hypertextes) ;
- **Communication** : permettent de répondre aux interrogations des apprenants, d'animer et d'encadrer des activités d'apprentissage **synchrone** : chat, visio-conférence notamment ; ou **asynchrone** : forum, email ;

- **Enseignement** et de formation : peuvent être de différentes natures comme, par exemple, des supports Powerpoint, des exercices, des contenus multimédias ;
- **Gestion** : pour le suivi des activités en ligne, effectuer la répartition des étudiants dans des groupes de travail, ouvrir des inscriptions, etc ;
- **Collaboration** : permettent de réaliser des travaux de groupe, par exemple les Wiki de groupe ;
- **Planification** : offre la possibilité de fixer des dates limites pour le rendu des travaux, etc.

❖ **Avantages**

Les plates-formes pédagogiques présentent de nombreux aspects positifs car elles contribuent à préparer les étudiants aux examens nationaux et leur donnent la possibilité d'approfondir leur compréhension de la matière éducative en fonction du moment qui leur convient. Elles visent à enseigner aux étudiants la méthodologie de l'auto-éducation. Ils facilitent l'apprentissage des groupes spéciaux, et donnent la possibilité de l'éducation des résidents des régions éloignées et isolées, car ils aident tout le monde à revoir et à suivre les leçons, et les plates-formes pédagogiques bénéficient des services de retraités qualifiés enseignants et encouragent étudiants et enseignants à échanger soutien et conseils entre eux [4].

- Accès facile aux informations à tout moment ;
- Disponibilité des matières scientifique et éducatif en tout lieu et à tout moment ;
- Communiquez avec l'enseignant sur une base continue ;
- Encourager la recherche permanente ;
- Faible coût pour l'enseignement traditionnel.

❖ **Inconvénients**

Les plates-formes pédagogiques aident à former des centaines de milliers d'étudiants d'âges et de nationalités différents, car elles fournissent des modèles intelligents en termes de gestion de divers programmes d'enseignement, mais elles font face à de nombreux obstacles qui se dressent sur leur chemin et limitent leurs succès, et les plus importants d'entre eux. L'absence de soutien réel de la part des institutions officielles, le manque de compétences en matière de développement de l'auto-éducation et l'absence d'une culture du volontariat et de l'initiative [3,4].

Les inconvénients peuvent s'exprimer comme suit:

- Perte de l'aspect social de l'apprentissage ;
- Faible interaction directe avec l'enseignant et absence de son rôle réel ;
- Le manque d'accès à Internet dans certaines régions et pour certaines classes sociales ;
- Les certificats obtenus ne portent pas de reconnaissance reconnue.

2.5 Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement (TICE)

La modernité nous a apporté une grande diversité de nouvelles technologies qui nous permettent de nous simplifier la vie quotidienne dans tous les domaines. Les technologies de l'information et de la communication (TIC) affectent les activités dans notre société et accélèrent en même temps les échanges d'informations en particulier dans le secteur éducatif [27].

❖ Définition

Les technologies de l'information et des communications sont les technologies, les outils et les compétences qui permettent d'accéder à l'information et aux données par le biais des communications. La formule « Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement » (TICE) fait référence à l'ensemble des outils et logiciels informatiques et multimédia (textes et images fixes ou animés, sons, vidéos, DVD, disque dur, lecteur MP3/MP4, Internet...) qui peuvent être intégrés dans un dispositif d'enseignement partiellement ou complètement à distance ou plus simplement dans un cours en salle de cours. La caractéristique commune de ces médias est leur utilisation combinée avec l'ordinateur.

Les salles de cours étant équipées d'un ordinateur, d'un outil de projection et de sonorisation, les enseignants en particulier enrichissent leurs cours par la projection de ressources textuelles, graphiques, audio et vidéo extraites de CD, DVD ou sites Internet.

Selon l'UNESCO, « les technologies de l'information et de la communication (TICs) sont, en peu de temps, devenues l'un des piliers de la société moderne. Aujourd'hui, de nombreux pays considèrent la compréhension de ces technologies et la maîtrise de leurs principaux concepts et savoir-faire comme partie intégrante de l'éducation de base, au même titre que la lecture, l'écriture et le calcul. »

D'un côté, les TICE ont pour but de faciliter l'apprentissage par une compréhension facilitée et une visualisation simplifiée des problèmes. Grâce à la variété de visualisation il devient possible d'accroître la motivation des étudiants.

L'usage des ordinateurs peut garantir une autonomie de l'étudiant et maintenir ce dernier en activité ce qui favorise le concept pédagogique du « travail autonome ». Les étudiants apprennent également à rechercher des informations pour préparer des présentations ou des examens. De l'autre côté, les TICE aident à faciliter l'enseignement en permettant une continuité pédagogique entre deux séances.

Chaque étudiant a sa propre façon d'apprendre, de traiter et d'acquérir des informations, et de ce fait nous constatons différentes méthodes d'apprentissage: auditive, active, visuelle, communicative. C'est le devoir des enseignants de travailler avec une diversité de méthodes pour que chaque étudiant apprenne à sa manière.

Les technologies de l'information et de la communication ont fourni à la société un ensemble de compétences en communication telles que la communication à distance avec les autres, les appels vocaux et vidéo sur Internet, l'information sur l'actualité mondiale, les TIC ont fait du monde un petit village; Tout le monde du monde entier communique comme s'ils étaient côte à côte, et sa portée a été élargie pour être utilisée dans tous les aspects de la vie [27].

❖ **Avantages**

Les TICE dans l'enseignement ont beaucoup d'avantages :

- Elles permettent à l'étudiant d'apprendre de manière plus variée et plus interactive à travers des logiciels proposant des jeux de rôle et des programmes évaluant directement leur travail ;
- Elles offrent une ouverture sur le monde en donnant accès à un nombre illimité d'informations et la possibilité de communiquer avec des étrangers ;
- Elles apportent une plus grande motivation aux apprenants ;
- Elles donnent à l'enseignant la possibilité d'accéder à beaucoup d'outils pédagogiques ;
- Grâce aux TIC, les enseignants peuvent facilement donner des explications complexes et s'assurer de la bonne compréhension des étudiants ;
- Grâce aux TIC, les enseignants peuvent rendre les classes interactives et les cours plus agréables, ce qui, pourrait améliorer le taux de présence et la concentration des étudiants ;
- Les TIC en milieu scolaire peuvent réellement aider les élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage. En effet, il existe plusieurs logiciels pouvant aider à leur réussite puisque ces élèves ont besoin de méthodes pour pouvoir apprendre comme les autres et les TIC sont une très bonne solution pour eux ;

❖ **Inconvénients**

Les TICE possèdent aussi des inconvénients :

- Elles créent chez les usagers de l'ordinateur l'habitude d'utiliser les ordinateurs pour faire des exercices et s'entraîner aux textes ;
- Elles sont coûteuses : le matériel, les services de maintenance ;
- En cas de panne, elles exigent une solution rapide ;
- L'installation des appareils peut poser des problèmes ce qui nécessite par conséquent une bonne connaissance des appareils ;
- Les logiciels peuvent être complexes ;
- L'utilisation des TICE nécessite beaucoup de temps de la part des enseignants et des apprenants parce que ces derniers doivent maîtriser de nouvelles manières d'enseigner et d'apprendre ;
- La technologie évolue sans cesse, alors il faudra que les enseignants et les apprenants s'adaptent aux changements ;
- Leur utilisation peut être difficile pour des enseignants.

2.6 Développement Mobile

Le marché du mobile connaît une extension folle ces dernières années. Depuis 2015, les utilisateurs surfent plus sur un smartphone ou une tablette que sur leur ordinateur. Les nouvelles habitudes de consommation ont fait du mobile un élément incontournable. Nous n'utilisons plus notre smartphone uniquement pour téléphoner, et ça, les géants du mobile l'ont bien compris [11,12,13].

De nombreuses études menées dans le domaine de l'enseignement ont révélé que l'apprentissage via dispositifs mobiles apparaît de plus en plus comme un moyen d'apprentissage efficace avec l'utilisation des téléphones intelligents. Toujours opérationnels et facilement transportables, les téléphones intelligents peuvent être utilisés n'importe où, à n'importe quel moment et dans n'importe quel contexte. Qui dit smartphone ou tablette dit bien sûr application mobile. Vous savez ces petites pastilles qu'on retrouve chez tout le monde, qui permettent de jouer, consulter ses mails, navigué sur les réseaux sociaux, etc. Environ 170 milliards d'applications mobiles ont été téléchargées dans le monde entier.

Les applications mobiles prennent de plus en plus de place dans le paysage numérique et les projets mobiles explosent. Aujourd'hui 60% du trafic internet mondial vient des mobiles et cette tendance ne va aller qu'en s'accroissant. Le développement mobile a connu un essor considérable ces dernières années. Les besoins dans le développement d'une application mobile sont donc de plus en plus importants car il faut répondre aux attentes d'utilisateurs de plus en plus exigeants. Habités à tout avoir à portée de main, ils demandent désormais : la mobilité; la rapidité et des fonctionnalités avancées [13].

A. Application Mobile

Une application mobile est un logiciel applicatif téléchargeable de façon gratuite ou payante, et exécutable à partir du système d'exploitation dans un appareil électronique mobile, tel qu'un assistant personnel, un téléphone portable, un « Smartphone », une tablette ou un baladeur numérique. Une telle application peut être installée sur l'appareil dès la conception de celui-ci ou bien, si l'appareil le permet, téléchargée par l'utilisateur par le biais d'une boutique en ligne, telle que Google Play, l'App Store ou encore le Windows Phone Store.

Les applications mobiles ont été initialement proposées pour la productivité et la récupération d'information, comprenant courrier électronique, calendrier électronique, contacts, marché boursier et informations météorologiques. Toutefois, la demande du public et la disponibilité d'outils de développement ont conduit à une expansion rapide dans d'autres domaines, comme les jeux mobiles, les automatismes industriels, les GPS (Global Positioning System) et services basés sur la localisation, les opérations bancaires, les suivis des commandes, l'achat de billets, ou encore des applications médicales mobiles. Le nombre de téléchargements d'applications mobiles est actuellement en forte hausse. Cette tendance va de pair avec la vente des smartphones, elle aussi en forte augmentation : + 74 % en un an [12,13].

B. Systèmes d'Exploitation Mobiles

Un système d'exploitation mobile est un système d'exploitation conçu pour fonctionner sur un appareil mobile. Ce type de système d'exploitation se concentre entre autres sur la gestion de la connectivité sans fil et celle des différents types d'interface. Les deux principaux systèmes à ce jour sont Android et iOS.

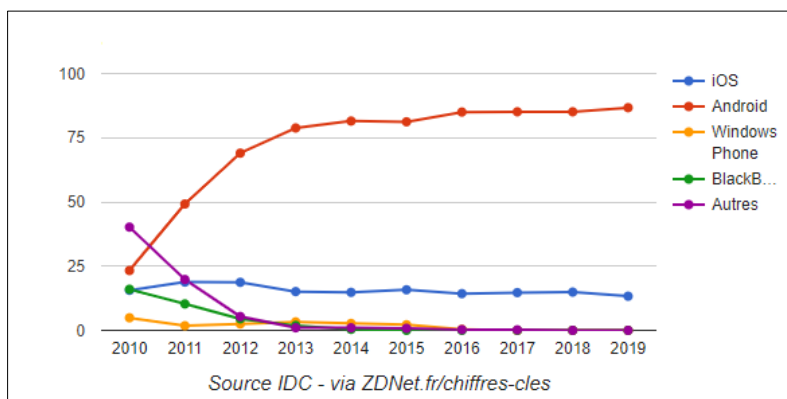


Figure 4. Part de marché mondial des OS mobiles de 2010 à 2019.

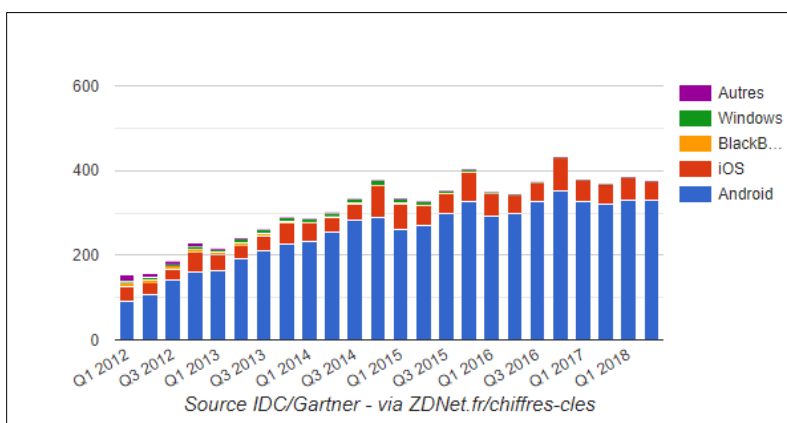


Figure 5. Ventes des smartphones par OS (millions d'unités).

C. Solutions Mobiles

Techniquement parlant, il y a trois types d'application mobile que tout utilisateur peut rencontrer:

- Application native : Il s'agit d'application conçue pour une grande partie de systèmes d'exploitation fiables par les smartphones en se référant à un langage particulier à chacun d'eux. Ce mode d'application est accessible seulement sur les plateformes d'applications suivent ses particularités et ses formules. Ces plateformes retirent 25% du prix de vente pour une application native payante.
- Application web mobile : Toute application conçue avec HTML et CSS de plus opérationnelle sur navigateur internet pour un smartphone est appelée application web.
- Application hybride : Il s'agit d'une application mobile qui fusionne entre les caractéristiques de web application (développement en HTML 5) et celles de l'application native. De cette manière, l'application mobile sera accessible sur toutes les plateformes d'application. Notons que les applications hybrides sont accessibles exclusivement sur iPhone et Android.

D. Avantages et inconvénients des applications mobiles

On va dresser une liste d'avantages et inconvénients des applications mobiles les plus communes dans ce qui suit :

❖ Avantages

- Une parfaite ergonomie est assurée pour les applications mobiles en comparaison aux sites mobiles cela encourage les utilisateurs à demeurer fidèles aux applis. En effet, le développement d'application mobile tient compte la taille du smartphone, le temps de chargement et autres paramètres ;
- Les applications mobiles favorisent l'intégration des options de téléphone et ainsi, l'expérience utilisateur devient plus développée ;
- Pas besoin d'avoir accès à l'internet pour que l'application fonctionne ;
- Facile à trouver sur les stores par rapport aux sites mobiles, les applications mobiles ont connu ainsi un usage plus répandu auprès des jeunes surtout qu'elles notifient sur les événements en cours.

❖ Inconvénients

- La soumission aux normes et règles éditées par les sociétés des plateformes mobiles à savoir Apple, Google, Windows et autres ;
- Un investissement lourd pour le développement d'une application mobile adaptée à chaque système d'exploitation mobile contrairement au cout qu'exige le développement d'un site mobile ;
- Lors de toute mise à jour d'application mobile, le mobinaute se trouve dans l'obligation de la faire à travers le store alors que le site mobile se met à jour d'une manière automatique.

3. Travaux Connexes

Il existe de nombreux projets s'intéressant à l'évolution des TICs et leur intégration dans le domaine de l'apprentissage. Dans cette section, nous analysons les projets les plus connus dans le domaine du m-learning afin d'illustrer les caractéristiques décrites dans la section précédente.

A. Projet 1 : Mobile Learning for Mathematics (Nokia MoMaths)

La plupart de nos apprenants sud-africains n'ont pas accès à des ordinateurs, mais beaucoup d'entre eux ont accès à un téléphone mobile. Cette initiative gratuite de Nokia MoMaths donne aux apprenants de la 10e à la 12e année la possibilité d'étudier les mathématiques n'importe où et n'importe quand, ce qui leur donne la possibilité de s'autonomiser.



Figure 6. Nokia MoMaths.

Les étudiants qui s'inscrivent peuvent accéder gratuitement au programme de mathématiques mobile quand ils le souhaitent. Les résultats ont montré que le format de réseau collaboratif de l'application de mathématiques sur MXit encourage les enfants à apprendre de manière proactive à travers des exercices et des exemples de mathématiques et les encourage à exceller en se faisant concurrence sur les résultats des tests et les classements de compétences mobiles.

Les résultats des études de cas ont montré que les enseignants sont également aidés par le programme, car ils peuvent immédiatement voir où se situent les points faibles de leur classe et améliorer leurs compétences en encourageant les apprenants à résoudre les problèmes de mathématiques grâce à des cours et à des répétitions d'exercices mobiles de mathématiques jusqu'à ce que la compréhension et la compétence complètes soient atteintes.

B. Projet 2 : MOBILearn

Le projet MOBILearn lancé en 2002 est un projet européen de recherche et de développement (Beale and Lonsdale, 2004) qui a pour objet d'explorer l'utilisation des environnements mobiles pour favoriser l'apprentissage informel, l'apprentissage par résolution de problèmes et l'apprentissage au travail. Dans le cadre de ce projet, une architecture pour l'apprentissage mobile a été réalisée. Elle permet de générer des contenus et des services pour accompagner un apprenant pendant ses activités d'apprentissage dans une galerie d'exposition ou dans un musée. L'apprentissage est supporté par un ensemble d'activités lors des visites des musées.

Les visiteurs placés devant une oeuvre peuvent utiliser un PDA ou un Smartphone pour obtenir des informations pertinentes, tout en observant l'oeuvre. De plus, si un apprenant visite un musée pour la seconde fois, il peut obtenir des informations différentes qui prennent en compte sa visite précédente.



Figure 7. MOBILearn.

✪ **Projet 3 : MoULe**

L'expérience est basée sur l'utilisation d'une plateforme d'apprentissage, appelée environnement MoULe, conçue et développée au Conseil National Italien de la recherche. Parmi les nombreuses fonctionnalités offertes par l'environnement MoULe, nous mettons en évidence celles qui permettent aux utilisateurs de créer et de partager des notes multimédias, des pages wiki et des cartes conceptuelles à l'aide d'ordinateurs de bureau et de smartphones équipés de GPS. Toutes les ressources créées par les étudiants sont géographiquement associées à des «points d'intérêt» spécifiques, c'est-à-dire des lieux visités par les étudiants au cours de leurs expériences d'apprentissage sur place ; en outre, les étudiants sont suivis tout au long de leur visite dans la ville. De cette manière, les activités des étudiants créent un espace augmenté composé d'objets physiques ainsi que des objets pédagogiques qu'ils produisent. L'espace augmenté, représenté à travers une carte géo-conceptuelle, permet de transformer un tour de ville en une véritable expérience pédagogique.

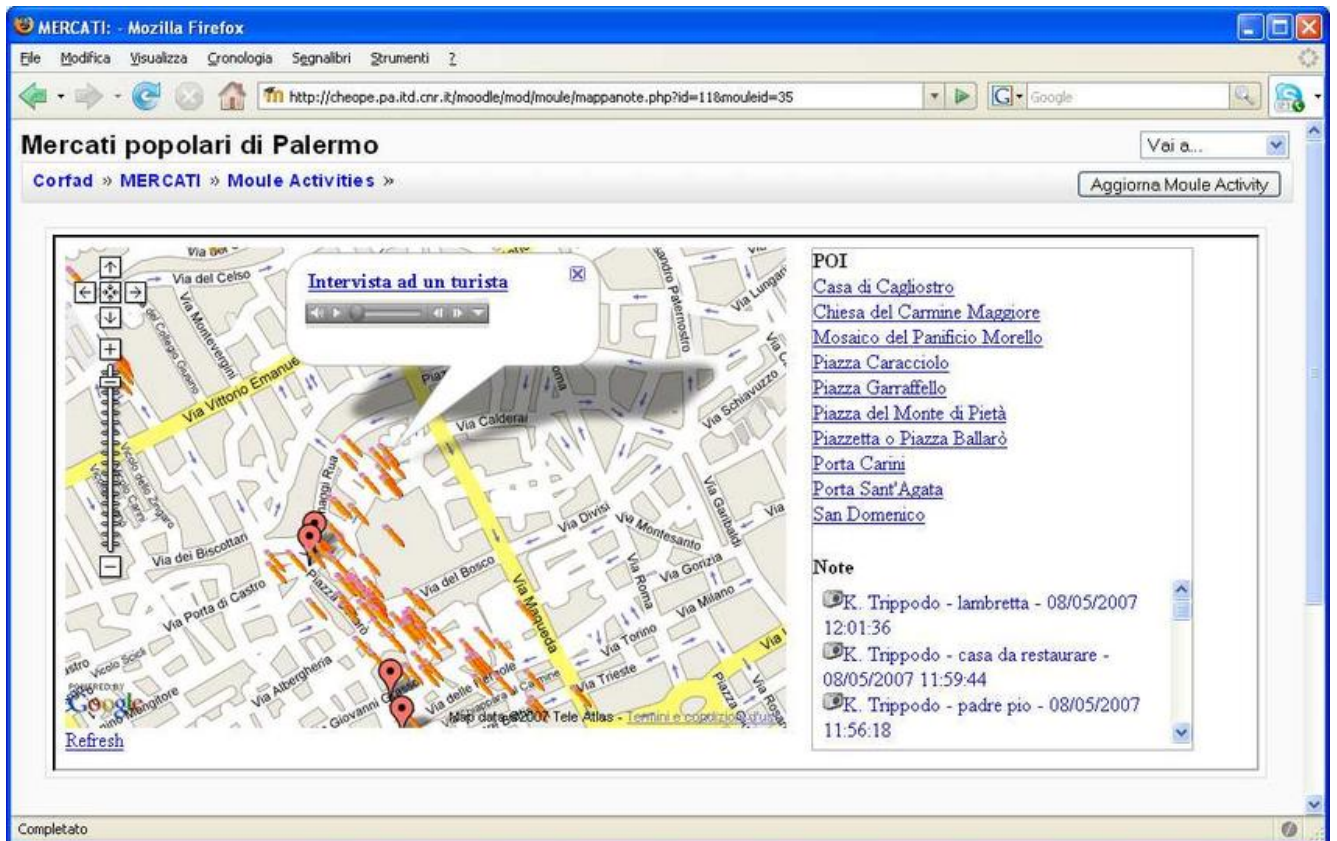


Figure 8. MoULe.

✪ **Projet 4 : Edmodo « réseau social pédagogique »**

Edmodo est un réseau social sécurisé, dont le but est de fédérer une classe, un groupe, autour d'une matière. La marche à suivre est assez simple. Premièrement, vous vous inscrivez sur edmodo.com en tant qu'enseignant. Vous pouvez ensuite créer un groupe et y inviter vos élèves. Une fois sur votre page les têtes blondes ont accès à vos publications mais également à de nombreux outils comme le sondage, le quiz, le rendu et la notation de devoir en ligne ou même l'accès aux cours en ligne. Il est à noter que Edmodo est 100% compatible Google Doc. Ce qui permettra à l'enseignant de se créer une bibliothèque de contenus online et de les diffuser sur le réseau facilement. Mais là où Edmodo va encore plus loin dans l'expérience 2.0 si chère aux jeunes, c'est qu'ils ont eux aussi la possibilité d'intervenir sur le mur du groupe.



Figure 9. Edmodo.

🌟 Projet 5 : WizIQ

WizIQ mobile LMS est livré avec des applications mobiles natives pour les appareils iOS et Android. De plus, le site Web adapté aux mobiles de WizIQ facilite la navigation sur les écrans des smartphones. Avec la plate-forme d'apprentissage mobile, vous pouvez offrir à vos apprenants un moyen rapide et facile de s'inscrire à votre cours en ligne et d'accéder au contenu du cours et aux cours en direct à tout moment et n'importe où, WizIQ rend l'apprentissage mobile facile et accessible.

Avec la solution d'apprentissage mobile WizIQ, vos apprenants peuvent :

- Consultez les notifications pour garder un œil sur les dernières mises à jour, les nouveaux cours ou les cours à venir ;
- Assistez à des cours en direct lors de vos déplacements ;
- Afficher le contenu du cours tel que des documents, des vidéos, des images et des présentations ;
- Interagissez en temps réel avec les enseignants et les étudiants via la fonction de messagerie de l'application mobile.

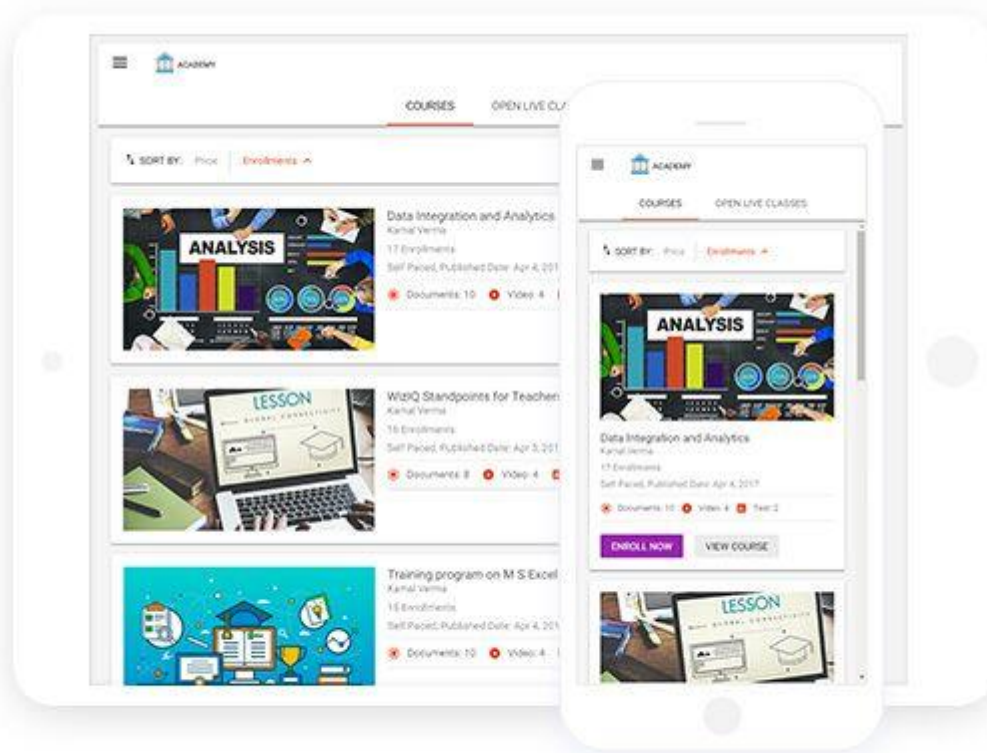
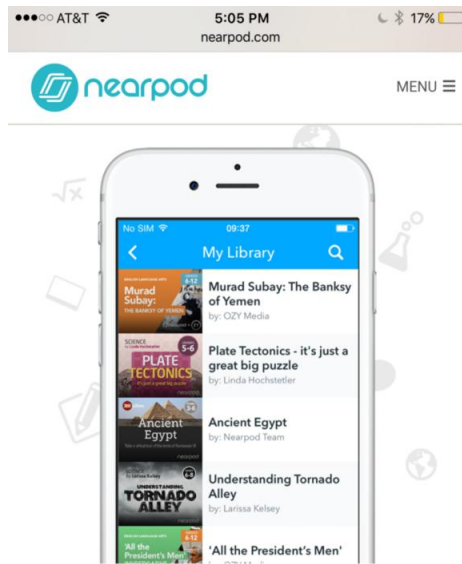


Figure 10. WizIQ.

🌟 Projet 6 : Nearpod

Nearpod est un logiciel d'enseignement primé qui engage les étudiants avec des expériences d'apprentissage interactives. Avec Nearpod, les étudiants ont la possibilité de participer à des leçons contenant de la réalité virtuelle, des objets 3D, des simulations PhET et bien plus encore. Les fonctionnalités du logiciel interactif permettent aux étudiants de faire entendre leur voix grâce à des activités telles que des questions ouvertes, des sondages, des quiz, des tableaux collaboratifs et plus encore! Les élèves apprendront tout en s'amusant.

- Les élèves participent à des expériences d'apprentissage synchrones dirigées par leurs enseignants ou apprennent à leur propre rythme.
- Les expériences d'apprentissage sont créées par les enseignants ou sélectionnées à partir d'un catalogue de plus de 6 500 expériences trouvées dans la bibliothèque de leçons Nearpod.
- Les élèves apportent une rétroaction instantanée grâce à des fonctionnalités d'évaluation telles que des quiz, des questions ouvertes, des sondages, des outils de dessin, etc.
- Les étudiants sont initiés au contenu grâce à la multimédia dynamique qui comprend des excursions en VR, des objets 3D, des simulations PhET, des vidéos BBC, Microsoft Sways et plus encore.



Introducing the NEW Teacher iPhone App

Now you can launch lessons right from your phone!

[Learn More](#)

Figure 11. Nearpod.

4. Conclusion

Ce chapitre avait pour objectif de mieux comprendre le domaine de l'apprentissage en situation de mobilité. L'étude des différentes définitions du m-learning nous montre que l'apprentissage mobile est caractérisé essentiellement par l'attractivité, la flexibilité, l'accessibilité, l'informalité.

L'apprentissage mobile peut avoir lieu au travers de contexte différents et dynamiques, grâce aux nouvelles technologies mobiles. A travers l'analyse des travaux existants, nous avons un aperçu des possibilités offertes par les environnements m-learning en fonction de besoins particuliers des apprenants. La plupart de ces travaux permettent un apprentissage dans des localisations différentes : en classe, en entreprise, à l'extérieur, dans un musée, etc. Cependant le m-learning reste limité car il n'est pas capable de s'adapter à son environnement.

Chapitre 2 : Etude du Projet

1. Introduction

Pour répondre aux besoins et aux attentes des mobinautes, une application doit être pensée pour la mobilité. Même si le service existe déjà, par exemple dans un site web, l'application mobile ne doit pas être présentée comme une application Desktop (ou être copie). Tout d'abord car la taille du terminal est différent et aussi car le mobile offre d'autres possibilité que le web. Parmi les particularités d'une application mobile on trouve la performance et l'environnement.

La performance : une application mobile est développée pour atteindre un niveau de qualité, en termes d'ergonomie mais aussi de performance, inégale par rapport aux autres moyens d'accéder à un service sur le mobile. Une application mobile peut être indépendante ou liée à un service web et utiliser ou non le web.

L'environnement ou l'absence d'internet : une application mobile n'a donc pas obligatoirement besoin d'internet pour fonctionner sur le téléphone. Si l'utilisateur se retrouve dans une zone privée d'internet, alors il pourra continuer à utiliser son application (même si les informations affichées ne sont pas les dernières en ligne dans le cas où l'application récupère des informations).

2. Etude du Projet

2.1 Présentation de l'UCBET

Créée en 2012, l'Université Chadli Bendjedid d'El-Tarf (UCBET) est un établissement public d'enseignement supérieur et officiellement reconnue par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique. C'est aussi un établissement d'enseignement supérieur coéducatif. UCBET offre des cours et des programmes menant à des diplômes d'enseignement supérieur officiellement reconnus dans plusieurs domaines d'études. Elle fournit également plusieurs installations et services académiques aux étudiants, y compris une bibliothèque, ainsi que des services administratifs.

L'Université Chadli Bendjedid d'El-Tarf est composé de six (06) facultés : Faculté Sciences et Technologies - Faculté Sciences Sociales et Humaines - Faculté Sciences de la Nature et de la Vie - Faculté Lettres et des Langues - Faculté Sciences Economiques, Commerciales et de Gestion - Faculté Droit et Sciences Politiques. La capacité d'accueil actuelle de l'université est de 6900 postes pédagogique dépassant sa capacité d'accueil évaluée à 6500, et pris en charge par 416 enseignants.

Pour mettre à la disposition de la communauté universitaire un espace d'échange collaboratif à distance entre les différents acteurs universitaires, une plateforme Moodle est mis en place pour accompagner l'équipe pédagogique dans la conception et la diffusion des cours en ligne ; et pour suivre les actualités de l'université, la plupart des facultés disposent d'un site web accessible par n'importe quel internaute.

2.2 Usage des assistants mobiles dans l'enseignement supérieur

Le secteur des télécommunications a enregistré une croissance importante dans l'ensemble de ces segments. La libéralisation de ce secteur a démocratisé davantage l'accès à la téléphonie mobile et réduit principalement les tarifs des communications nationales et internationales. Le prix des communications nationales a enregistré une baisse considérable, après l'entrée en service du troisième opérateur Wataniya Télécom Algérie et le réveil de l'opérateur historique Mobilis.

S'ensuit invariablement un comparatif des prix des puces, réseaux et autres services. Les Algériens vivent le boom de la téléphonie mobile depuis trois ans. Ils sont aujourd'hui presque 6 millions à utiliser un portable. Nous étions en retard il y a seulement cinq ans. Aujourd'hui, à cette allure, nous pouvons concurrencer, voire dépasser nos voisins maghrébins et même arabes et africains. Les téléphones portables sont devenus une partie essentielle dans de notre vie quotidienne, plusieurs dispositifs ont été apparus.

2.3 Insuffisance des solutions existantes et intérêt de la solution mobile

Le schéma directeur du numérique de l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET) traduit la volonté d'accompagner la transition numérique de l'établissement. Ces projets d'informatisation globale comprennent des initiatives facilitant le quotidien des étudiants, enseignants, personnel administratif et d'autre public externe à l'université peut aussi bénéficier de ses ressources. Plusieurs projets phares ont été émergés tels qu'une plateforme d'enseignement à distance, Moodle.

La solution mobile à mettre en place par notre projet va rejoindre le schéma directeur du numérique de l'université. Cette application mobile sert à afficher un bouquet de micro-services entièrement intégrés offrant une vraie valeur ajoutée en situation de mobilité. Elle s'inscrit dans la lignée des récents outils numériques à offrir à notre université pour qu'elle réponde au mieux aux attentes de la communauté universitaire. Elle fournit une plate-forme mobile qui offre aux étudiants et aux enseignants des services personnalisés et faciles à utiliser avec des informations en temps réel. Le point de départ du présent projet est de rendre service aux étudiants dans leur vie de tous les jours. Une constatation réelle auprès d'eux a révélé que, à titre d'exemple, la consultation d'un emploi du temps synchronisé en temps réel était le service le plus attendu. Il permet à un étudiant d'apprendre sans être physiquement présent dans le campus universitaire. Le enseignant qui va piloter l'opération d'enseignement à distance, lui aussi va bénéficier des ressources offertes par cette application après son affectation à un ou plusieurs groupes. Le personnel administratif peut exploiter les services offerts par l'application pour pouvoir gérer le bon fonctionnement à distance de diverses activités.

2.4 Choix technique

Au cours des dernières années, les développeurs ont discuté s'il faut choisir de créer une application mobile native ou une application Web mobile. Chaque type d'application mobile a ses propres avantages et inconvénients (limites). Toutefois, la décision finale dépend des besoins.

La table 1 montre une comparaison entre les types d'applications mobiles. Il compare le rendement, les coûts et d'autres éléments qui devraient être pris en considération avant de commencer le développement.

	Native app	Web app	Hybrid app
Distribution	App Store	Web	App Store
Development Speed	Slow	Fast	Moderate
Development Costs	High	Low	Moderate
Maintenance	Hard	Easy	Moderate
Performance	Fast	Slow	Moderate
Offline Mode	Yes	No	Yes
Installation	Needed	No Needed	Needed
Cross Platforms	No	Yes	Yes

Table 1. Comparaison de l'application Web, de l'application hybride, de l'application native.

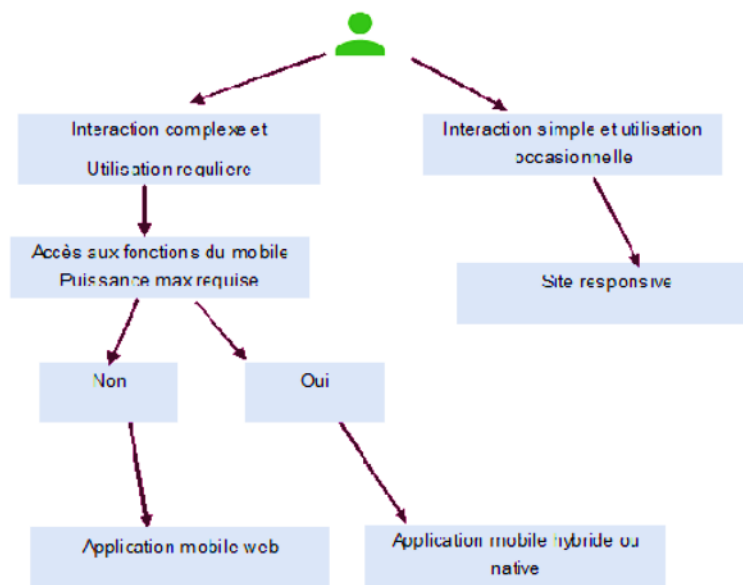


Figure 12. Application Mobile vs. Site Web.

Le développement d'applications mobiles implique de nombreux processus. Tout d'abord, il devrait y avoir une idée de départ, puis les développeurs commencent à planifier, et la conception du prototype. Et puis ils se tournent vers le développement, les tests et le déploiement. Ensuite, la maintenance et le débogage sont nécessaires.

Après avoir eu l'idée de début, la prochaine chose à considérer est quel genre d'application est plus approprié pour l'utilisation. Les applications natives ont les meilleures performances et l'accès à l'appareil. Par conséquent, il est plus approprié pour le développement de jeux ou d'applications mobiles nécessitant des performances élevées. Les applications Web mobile sont des plateformes croisées et le développement est plus facile et plus rapide, mais les performances sont médiocres et les fonctionnalités ne fonctionnent pas complètement. D'autre part, les applications hybrides tirent parti de l'application native et de l'application Web. Les applications hybrides offrent des performances natives et du contenu web, et elles sont multiplateformes, le même code HTML pourrait être réutilisé sur différentes plates-formes. Habituellement, les entreprises qui veulent obtenir une présence dans l'App Store et ne veulent pas dépenser beaucoup d'argent. Ils vont construire une application hybride comme un wrappers pour leur site Web.

Cependant, l'avenir est prometteur pour les applications mobiles. Comme le nombre de personnes qui a des téléphones intelligents continue d'augmenter, il en va de même pour le nombre d'applications mobiles. Selon le rapport de Smart Insights (2016), 90% du temps sur les téléphones intelligents est consacrée aux applications. Il est clair que le mobile est l'avenir, et dans les 3 ans, il viendra à dominer les dépenses des projets numériques.

2.4 Vers un environnement numérique au profit de la communauté universitaire

Dans le cadre de la politique de digitalisation des services universitaires, et pour mieux renseigner la communauté universitaire (étudiants, enseignants ou membre du personnel administratif) sur les différentes activités et événements organisés par la direction du campus universitaire. La solution mobile proposée rentre dans le cadre d'un projet d'informatisation globale de l'université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET). Dans ce projet, il s'agit de concevoir une application mobile proposant un contenu et une porte d'entrée commune à un nombre croissant de fonctionnalités et de services numériques offerts par l'université tels que :

- Un environnement attractif de visualisation des activités, annonces, actualités et du bulletin d'information du campus universitaire ;
- Un portail d'accès à l'ensemble des services numériques (Bibliothèque, Plateforme d'enseignement à distance, Messagerie électronique, réseaux social de l'université, ...) ;
- Une visite virtuelle interactive et présentation multimédia ;
- Un moteur de recherche ;
- Accès au fonds documentaire ; etc.

Cette application, première du genre qui s'inscrit dans la lignée des récents outils numériques dans le domaine de l'enseignement supérieur, donne accès en un seul clic à de nombreux services, à savoir :

- La consultation de l'emploi du temps de chaque classe et chaque spécialité en temps réel ;
- Retrouver et voir les différentes ressources pédagogiques et documentaires mises en place par la direction de l'université ;
- S'informer sur les dernières actualités de l'UBCET sur le web et sur les réseaux sociaux ;
- Se renseigner sur les principaux événements organisés et recevoir des notifications personnalisées directement sur le mobile ;
- Écrire aux responsables et obtenir les coordonnées de contacts.

Notre plan de développement envisagé a alors pour but d'atteindre l'objectif suivant : vers un environnement numérique de travail au profit de la communauté universitaire offrant un point d'accès unique et sécurisé à des services numériques.

Pensez à consulter quotidiennement toutes les informations indispensables de l'université :

- Trouver les informations pertinentes ;
- Echange entre les étudiants, les enseignants, les personnels et l'administration ;
- Vitrine pour vos employeurs potentiels par une adresse professionnelle reconnue ;
- Cours annulé ou reporté ;
- Pour suivre l'actualité en temps réel sur les activités culturelles ou sportives ; etc.

3. Conclusion

Ce chapitre a été consacré essentiellement à l'étude de l'existant, plus précisément dans le cadre de la communauté universitaire. Nous avons aussi présenté les différents types de services qui existent actuellement. Dans cette partie, nous avons décrit le potentiel des applications mobiles en termes de transportabilité, de connectivité et la manière de moderniser la vie universitaire. Dans ce cadre intervient notre projet de fin d'étude visant à mettre en œuvre les connaissances acquises lors de notre formation au sein de l'UBCET dont l'objectif est de mettre en œuvre une solution mobile d'apprentissage.

Chapitre 3 : Conception et Réalisation

Dans ce chapitre, nous allons présenter en détail notre système sur les deux aspects conceptuel et implémentation. Premièrement l'analyse et la spécification des besoins fonctionnels et non fonctionnels. Deuxièmement, nous dressons l'architecture structurelle ainsi que l'architecture fonctionnelle. Nous allons décrire également l'environnement de travail, ainsi que les technologies et les outils utilisés dans la réalisation de ce projet, et finalement nous donnons un aperçu sur l'implémentation.

1. Solution Mobile Proposée

La solution mobile proposée rentre dans le cadre d'un projet d'informatisation globale de l'université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET). Une plateforme d'apprentissage mobile est une application qui assiste la conduite des formations à distance. Ce type d'application regroupe les outils nécessaires aux trois principaux utilisateurs : Apprenant, Administrateur, Enseignant d'un dispositif qui a pour premiers finalités la construction à distance de contenu pédagogique. Nous présentons l'environnement d'apprentissage mobile comme un outil de gestion des communications, de collaboration, de participation, de recherche, etc.

Les applications mobiles contribuent à cet environnement d'apprentissage. Celles-ci sont des supports portables, mobiles et flexibles capables d'offrir un apprentissage contextuel par lequel l'apprenant répond à ses besoins et contribue à l'apprentissage des autres. Avec la collaboration, ces applications mobiles deviennent des outils d'expansion des connaissances permettant aux apprenants de se former mutuellement. La collaboration est celle qui favorise la contribution à l'apprentissage des autres.

Ces applications doivent également être personnalisables. En effet, elles doivent offrir une variété de techniques d'apprentissage permettant à l'apprenant de bien personnaliser son apprentissage selon son contexte et sa localisation ; c'est-à-dire selon ses besoins, ses préférences, ses aptitudes et sa position spatiotemporelle pour accéder ou recevoir de l'information.

Aussi, les applications mobiles doivent offrir une accessibilité à un contenu divers et diversifié. Ce contenu peut être formel, c'est-à-dire être du matériel académique, par exemple l'énoncé ou l'explication d'un travail à réaliser. Il peut aussi être informel. Dans ce cas, il s'agit d'information et de notifications de soutien dans le cheminement académique, par exemple le rappel d'une date de remise d'un travail ou la réception du commentaire d'un collègue de classe. L'apport de l'apprentissage mobile comme outil de support vise à valoriser l'aspect de l'accessibilité au contenu informel de façon à garantir la rapidité, la facilité et la ponctualité. Ce contenu informel est souvent publié dans des espaces facilement partageables et accessibles pour offrir une occasion d'échanger des nouvelles sur une activité académique, une possibilité de discussion dans un forum et un endroit pour répondre aux questions fréquemment posées sur une activité académique.

Ce modèle complet nous offre donc une vision claire de l'apprentissage mobile. Il nous permet alors d'évaluer les potentialités du téléphone intelligent vis-à-vis du service que nous attendons de lui dans l'apprentissage mobile et de comprendre le rôle de ce style d'apprentissage comme outil de support dans le domaine d'apprentissage.

Aussi, notre modèle suggère que l'apprentissage mobile doit être conçu comme un outil de support orienté vers l'échange d'information de manière facile, rapide et instantanée. Il apparaît comme un outil d'apprentissage adapté au mode de vie actuel et un moyen moderne de compléter le processus d'apprentissage en cours. La figure suivante montre les types et caractéristiques du contenu de l'apprentissage mobile [2,14,15].

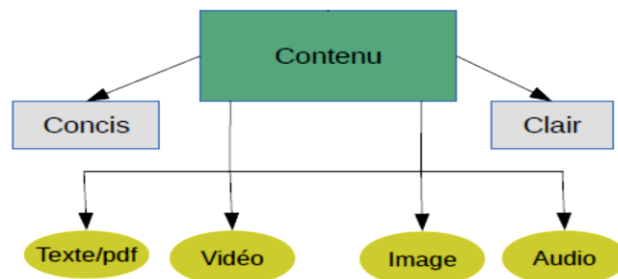


Figure 13. Types et caractéristiques du contenu de l'apprentissage mobile.

Cet outil doit fournir un soutien important à la mobilité, s'étendant à toutes les opportunités indépendamment du temps et de l'espace. Il doit offrir à l'apprenant la responsabilité de se servir de son outil de support et de décider sur le « comment », le « quand » et le « quoi » apprendre en ayant la possibilité de le personnaliser. Enfin, cet outil doit accorder à l'apprenant la possibilité de générer des connaissances dans un style d'apprentissage ouvert, collaboratif et encourageant.

Dans ce projet, il s'agit de concevoir une application mobile (**M-learning4UCB : Mobile Learning for the University of Chadli Bendjedid**) proposant un contenu et une porte d'entrée commune à un nombre croissant de fonctionnalités et de services numériques offerts par l'université tels que :

- Un environnement attractif de visualisation des activités, annonces, actualités et du bulletin d'information du campus universitaire ;
- Un portail d'accès à l'ensemble des services numériques (Plateforme d'enseignement à distance, Messagerie électronique, Réseaux social de l'université, ...) ;
- Une visite virtuelle interactive et présentation multimédia ;
- Un moteur de recherche ;
- D-Space : Accès au fonds documentaire (Bibliothèque, Revues, ...);
- etc.

Notre plan de développement envisagé a pour but d'atteindre l'objectif suivant : vers un environnement numérique de travail au profit de la communauté universitaire offrant un point d'accès unique et sécurisé à des services numériques. En disposant de l'ensemble des caractéristiques de l'apprentissage mobile présentées jusqu'ici, nous pouvons maintenant construire un modèle conceptuel complet de l'apprentissage mobile [15].

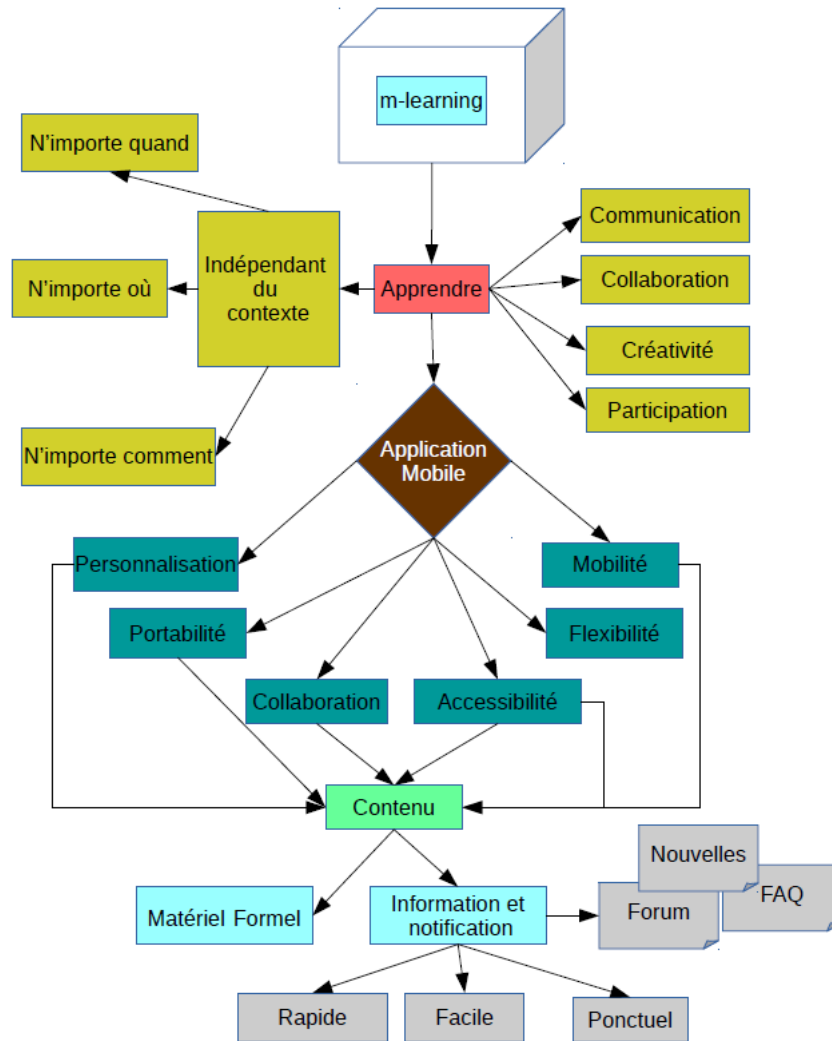


Figure 14. Modèle conceptuel de l'apprentissage mobile.

2. Conception et Architecture

La réalisation d'une application suit généralement des méthodes qui conduisent à modéliser et construire des produits de manière fiable. C'est dans cet objectif que nous abordons dans ce qui suit les différentes étapes pour modéliser notre application en utilisant UML (Unified Modeling Language), un standard industriel de modélisation orientée objet.

Nous considérons deux étapes spécifiques au cycle de développement : la spécification et la conception. La première correspond à l'analyse des besoins et la modélisation d'un point de vue logique du système, et la deuxième permet d'adapter et d'affiner la structure objet pour l'environnement d'implantation. Un logiciel qui a été réalisé sans analyse et sans conception (étapes où l'on modélise le futur logiciel) risque de ne pas répondre aux besoins, de comporter des anomalies et d'être très difficile à maintenir.

2.1 Analyse et spécification des besoins

L'étape d'analyse et de spécification des besoins joue un rôle important dans le cycle de développement des systèmes informatiques. Cette phase permet d'éclaircir au mieux les besoins fonctionnels et non fonctionnels attendus du système afin d'avoir une meilleure compréhension du sujet.

2.1.1 Analyse des Besoins

Cette étape constitue la phase de départ de toute application à développer dans laquelle nous allons identifier les besoins de notre application. Nous distinguons des besoins fonctionnels qui présentent les fonctionnalités attendues de notre application et les besoins non fonctionnels pour éviter le développement d'une application non satisfaisante ainsi de trouver un accord commun entre les spécialistes et les utilisateurs pour réussir le projet.

A. Besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels représentent les attentes de chaque acteur. 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. La présente plateforme doit satisfaire les besoins fonctionnels suivants :

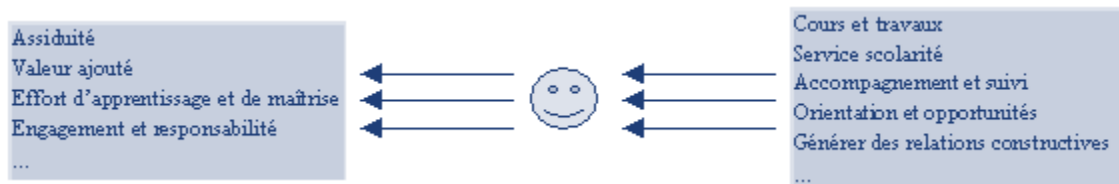


Figure 15. Les besoins de l'étudiant.

Besoins de l'étudiant :

La figure ci-dessus résume un aspect des relations de dépendance entre l'étudiant et l'organisme universitaire, nous dégagons à partir de ce premier modèle la nature des liens pouvant structurer cette relation au niveau de notre plateforme. À partir de ce qui précède, nous pouvons résumer les besoins de l'étudiant dans les éléments suivants :

- Inscription ;
- Authentification ;
- Gérer son profil (ajouter photo, mettre à jour ses informations) ;
- Imprimer tous les documents administratifs qu'il a droit ;
- Accès aux enseignements (assister à une formation, consultation et téléchargement des cours, devoirs, exercices avec solutions) ;
- Accéder à toutes les ressources ;
- Intégrer et collaborer (Discussion en ligne, participation au forum, participation à un sondage) ;

- Envoie et consultation des messages (contacter ses enseignants, contacter l'administration de l'université, réclamer un problème) ;
- Consultation des résultats.

Besoins de l'Enseignant :

Généralement l'enseignant doit gérer deux obligations distinctes, la première liée à ces travaux avec les étudiants et la deuxième avec l'administration. Avec ses étudiants l'enseignant a besoin de leurs soumettre des documents, des exercices à faire... de même il peut effectuer avec ces étudiants des séances d'échange et d'explication du cours comme dans le cas des travaux dirigés.

Avec l'administration l'enseignant peut avoir besoin de soumettre les notes des évaluations, de discuter ou de prendre connaissance de l'emploi du temps prévisionnel, des groupes d'étudiants qu'il va prendre en charge...

Pouvoir utiliser l'espace numérique de travail permettra à l'enseignant de suivre l'évolution des étudiants à distance, de prendre connaissance de leurs besoins et discuter et échanger les façons de faire et les remarques pertinentes. À partir de ce qui précède, nous pouvons résumer les besoins de l'enseignant dans les éléments suivants :

- Inscription ;
- Authentification ;
- Gérer son profil (ajouter photo, mettre à jour ses informations et la liste de ses formations) ;
- Être affecté à un groupe (consulter la liste des étudiants) ;
- Accéder à toutes les ressources (ajout des ressources dans la bibliothèque, ...) ;
- Envoie et consultation des messages (contacter ses étudiants, contacter l'administration de l'université, réclamer un problème) ;
- Animer une formation (discussion en ligne, activer/désactiver l'audio et la vidéo) ;
- Création et gestion des cours (diffuser ses cours, ajout, suppression, modification) ;
- Gestion et partage des devoirs et affichage des notes ;

Besoins de l'Administrateur :

Il s'occupe principalement de la partie technique de la plate-forme. Ainsi la gestion des comptes utilisateurs, la gestion des formations. L'administrateur est là aussi pour lire et répondre aux messages que peuvent se poster les différents utilisateurs de la plate-forme. À partir de ce qui précède, nous pouvons résumer les besoins de l'administrateur dans les éléments suivants :

- Gestion technique de la plateforme (gérer les ressources, ajout/suppression, gérer les sondages, gérer les blogs, gestion d'espace) ;
- Gestion des formations (consulter la liste des formations existantes, création et gestion des classes, création de bibliothèque) ;

- Gérer son profil (créer compte, indiquer son propre fuseau horaire, ajouter photo, choisir la langue de l'interface, mettre à jour ses informations) ;
- Gestion des comptes utilisateurs (inscription et validation des comptes, ajout/suppression, gérer les droits d'accès, consulter les statistiques sur l'évolution des inscriptions, consulter la liste des utilisateurs, obtenir une traçabilité des connexions par étudiant) ;
- Lire et répondre aux messages (envoyer un E-mail groupé aux étudiants inscrits, répondre aux réclamations, répondre aux questions publiées à travers la plate-forme) ;

Besoins du Personnel Administratif :

Le personnel administratif et la logistique de la faculté a besoin d'une interface commune de communication et d'échange, à partir de ce point d'accès partagé il lui est possible de pallier les problèmes souvent rencontrés et vécus, à savoir, avis d'absence d'un enseignant ou le report d'une séance ou examen, aviser les enseignants des travaux prévus au niveau des salles de cours ; aussi pour communiquer de façon directe et spécifique avec les enseignants ou étudiants pour les informer d'une actualisation de leurs dossiers ou le complément de pièces à fournir. À partir de ce qui précède, nous pouvons résumer les besoins du personnel administratif dans les éléments suivants :

- Inscription ;
- Authentification ;
- Gérer son profil (ajouter photo, mettre à jour ses informations) ;
- Gérer le cursus des étudiants ;
- Gérer la communication entre étudiant et université ;
- Être en contact avec tous les autres utilisateurs ;
- Envoi et consultation des messages (contacter les utilisateurs, Affichage des notifications) ;

B. Besoins non fonctionnels

Un besoin non fonctionnel est une restriction ou une contrainte qui pèse sur un service du système, telle les contraintes liées à l'environnement et à l'implémentation et les exigences en matière de performances. On peut le résumer comme suit :

- Le code doit être clair pour permettre des futures évolutions ou améliorations ;
- La plateforme doit fournir un accès rapide aux informations, et doit faire la mise à jour en temps réel ;
- La plateforme doit être portable, extensible, réutilisable et fiable ;
- La plateforme offre une interface conviviale et facile à utiliser ;
- La plateforme doit garantir la confidentialité, l'intégrité et la cohérence des données.

2.2.2 Spécifications fonctionnelles

Les diagrammes de cas d'utilisation : sont des diagrammes UML utilisés pour donner une vision globale du comportement fonctionnel d'un système logiciel. Ils représentent les relations entre les acteurs et les fonctionnalités du système. Nous présentons le diagramme de cas d'utilisation pour la compréhension du fonctionnement du système.

Notre modélisation est composée de quatre acteurs principaux : l'administrateur, les apprenants, les enseignants et le personnel administratif. On distingue les cas d'utilisation suivants :

o Diagramme de cas d'utilisation de l'Etudiant :

L'étudiant qui souhaite suivre des cours va s'inscrire sur la plate-forme. Lors de cette inscription, de nombreux renseignements lui sont demandés afin de pouvoir gérer son profil. Après l'inscription l'étudiant peut également :

- Assister à une formation en ligne ;
- Télécharger les cours, exercices et réponses, devoirs, faire des recherches ;
- faire les tests qui lui sont proposés ;
- Consulter ses résultats aux différents tests ;
- Envoyer un courriel à un enseignant, à un autre étudiant ou même à l'administration ;
- Accès aux différents ressources et l'impression de divers documents administratifs qui lui sont permis par l'administration (Certificat d'inscription, Carte d'étudiant, Planning des examens et évaluations, Liste des thèmes PFE, Avis et notes importantes, PV de délibération des notes ou des soutenances, Copie du diplôme obtenu, ...) ; Ces ressources peuvent être sous différents formats : Word, Excel, PDF à télécharger à partir de la BDD du système créée.

o Diagramme de cas d'utilisation de l'Enseignant :

C'est le seul acteur présentiel sur la plate-forme. Sa présence n'est évidemment pas obligatoire 24/24h, mais il peut proposer un planning aux apprenants qui pourront poser leurs questions pendant les créneaux horaires prévus à cet effet. L'enseignant peut accéder à son espace, qui lui permet de :

- Gestion et partage des documents (cours, TD/TP, devoirs, correction ...) ;
- Assurer la communication avec les apprenants ;
- Corriger les devoirs rendus ;
- Gérer son profil ;
- Ajout des ressources dans la bibliothèque générale ;
- Service de messagerie ;
- Consulter les emplois du temps : hebdomadaires - des examens normaux ou du rattrapage, de leurs groupes ;

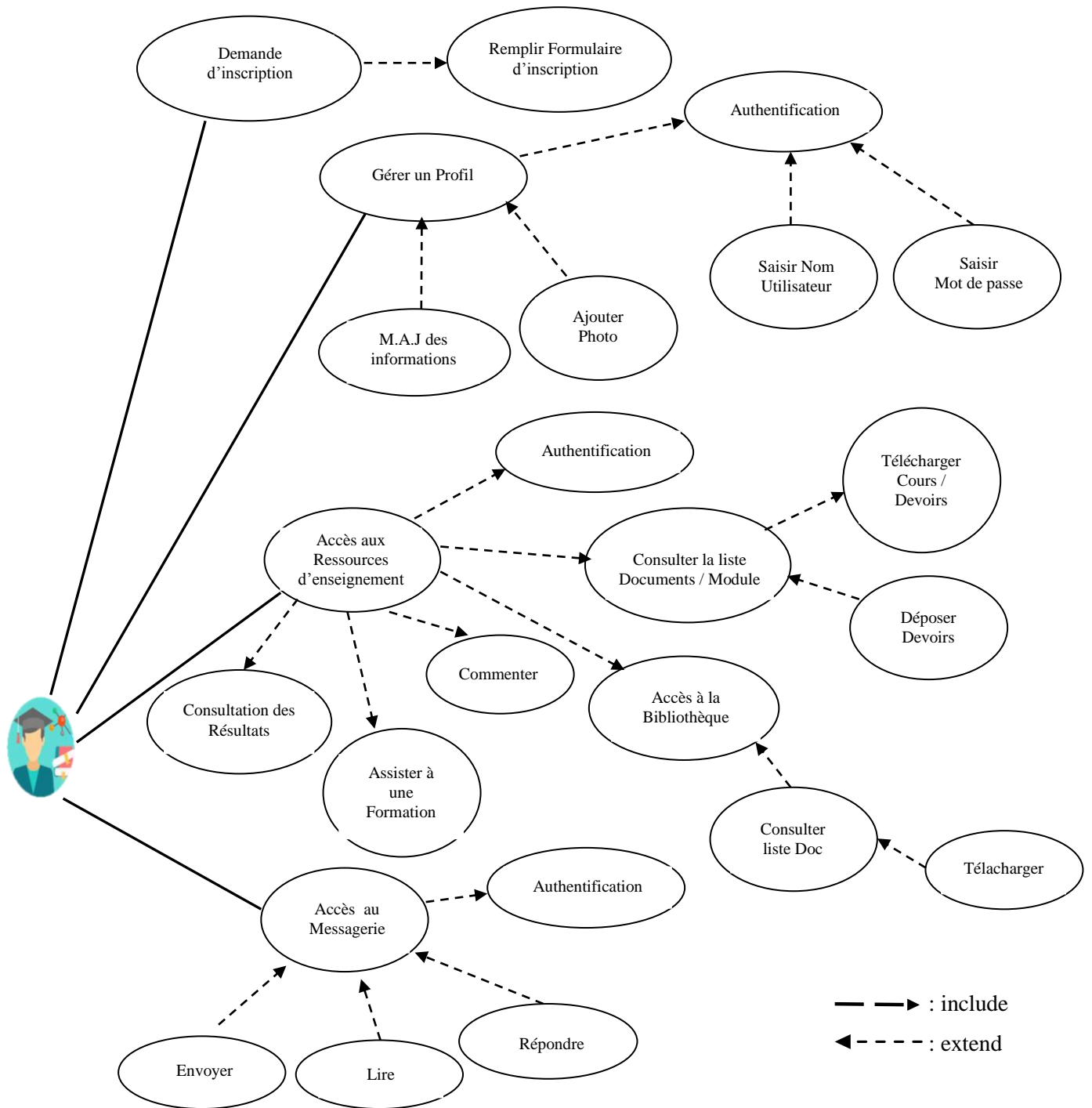


Figure 16. Diagramme cas d'utilisation de l'Etudiant.

o **Diagramme de cas d'utilisation de l'Administrateur :**

Il s'occupe principalement de la partie technique de la plate-forme. Les informations mises à sa disposition peuvent être obtenues de la part de l'administration de l'université, des enseignants ou bien des étudiants. L'administrateur est là aussi pour répondre aux questions que peuvent se poser les différents utilisateurs de la plate-forme. Dans notre application, les tâches effectuées par l'administrateur du système sont résumées en :

- Gestion des comptes des utilisateurs du système ;
- Gestion des formations ;
- Mise à jour de la BDD locale (Ajouter/Supprimer et Modifier).

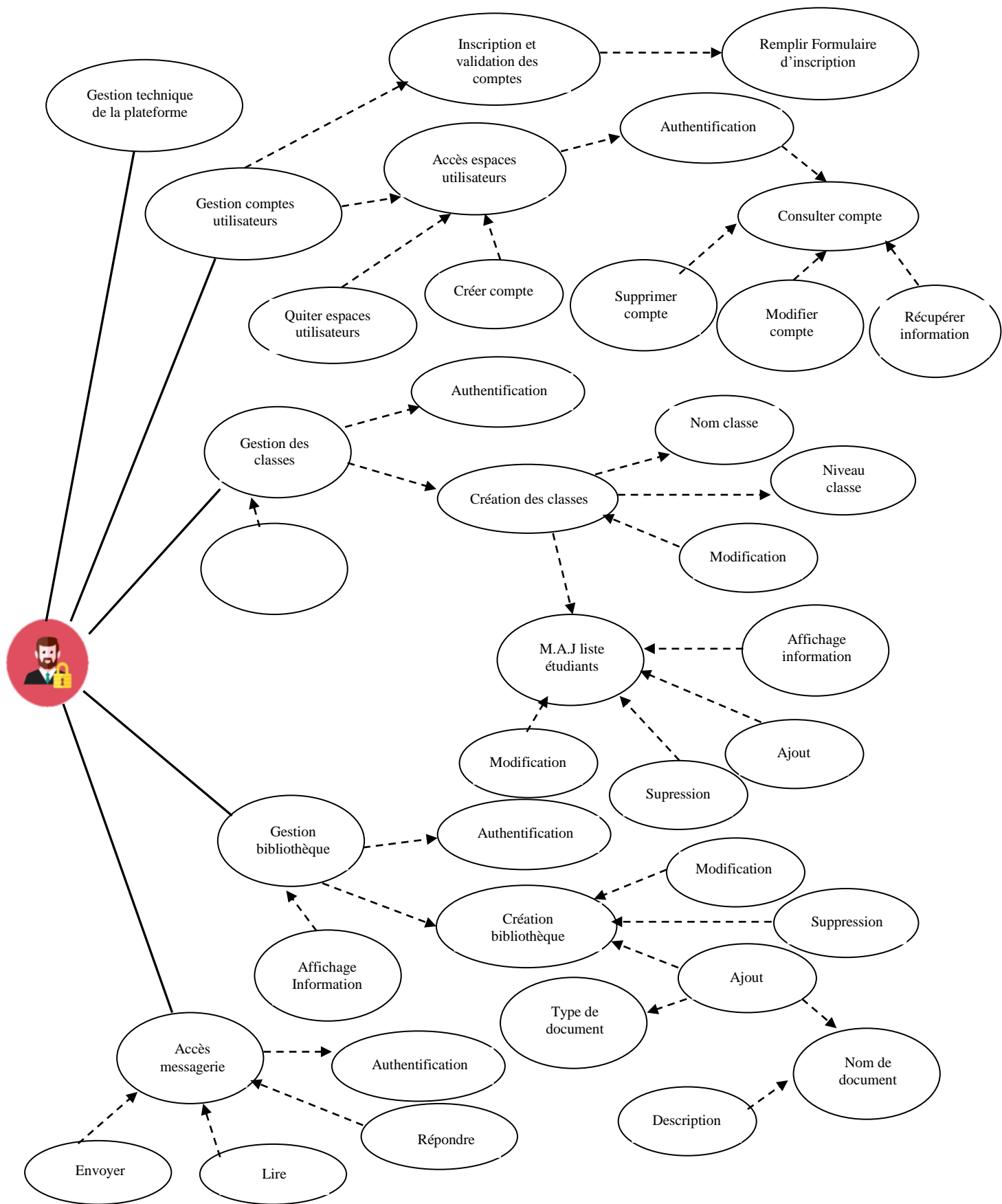


Figure 17. Diagramme cas d'utilisation de l'Enseignant.

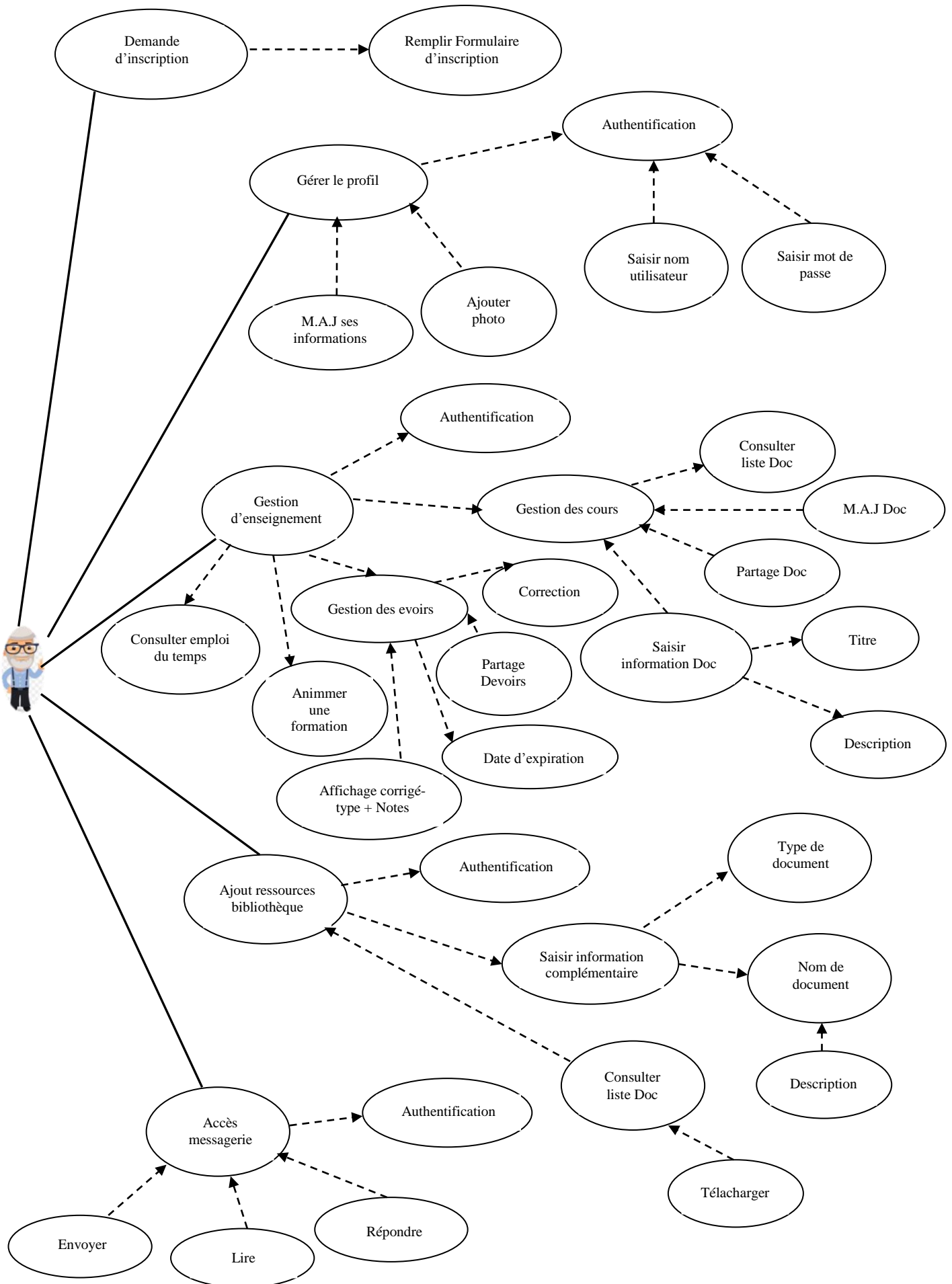


Figure 18. Diagramme cas d'utilisation de l'Administrateur.

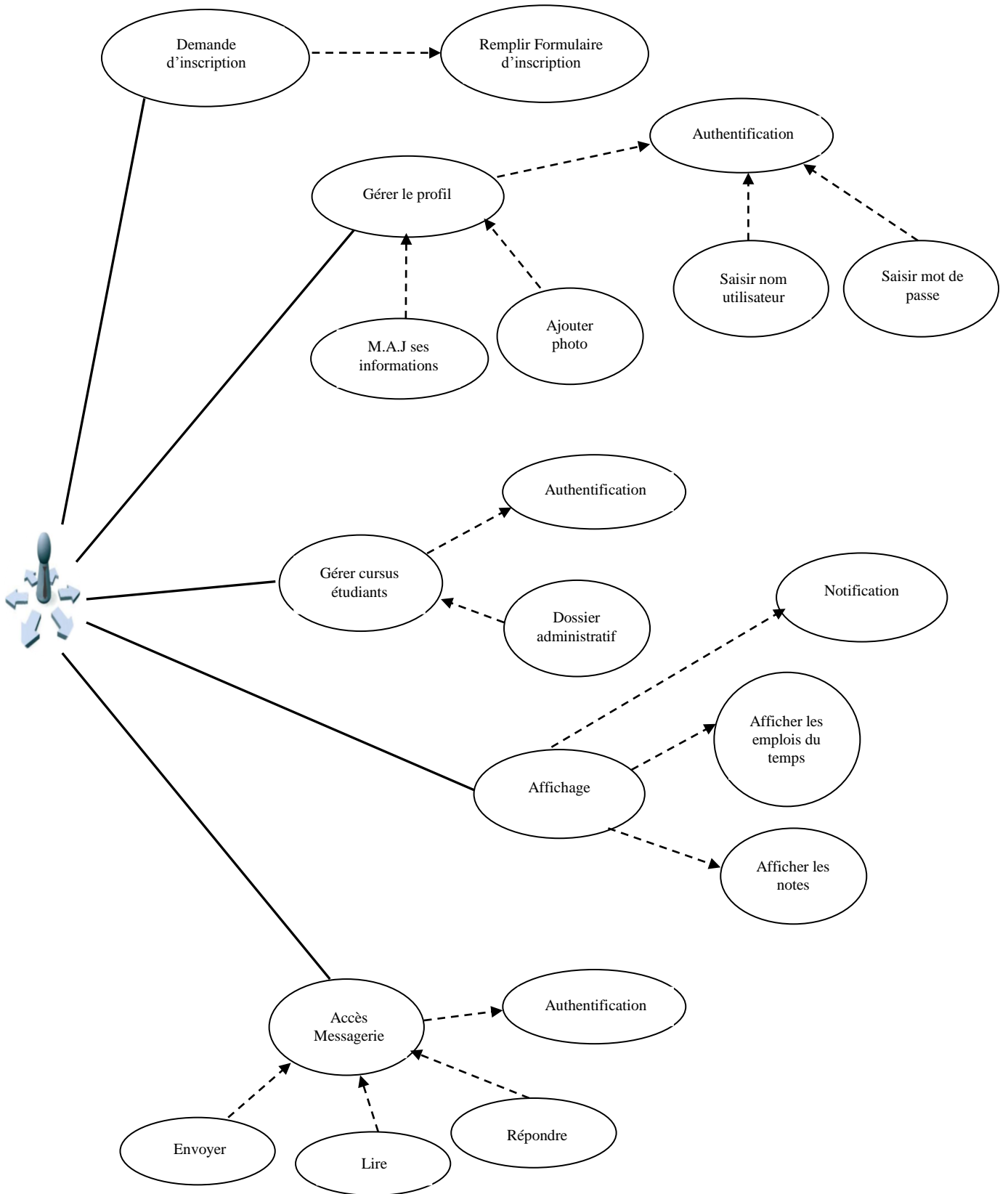


Figure 19. Diagramme cas d'utilisation du Personnel Administratif.

○ Diagramme de cas d'utilisation du Personnel Administratif :

Il peut effectuer les tâches suivantes :

- Afficher les emplois du temps (hebdomadaire, examens/rattrapage) ;
- Afficher les notes des examens ;
- Service de notification pour notifier l'utilisateur de toutes nouvelles ;
- Service de messagerie ;
- Répondre aux occupations des autres utilisateurs ;
- Gérer le cursus des étudiants ;

2.2 Architecture du système

L'architecture générale de la plateforme permet de donner une vision de haut niveau du système. Parler d'architecture revient à s'interroger sur l'ensemble des règles à suivre pour réussir à développer un système qui répond à un certain nombre d'exigences fonctionnelles.

Une architecture est une infrastructure composée des modules actifs, d'un mécanisme d'interaction entre ces modules et d'un ensemble de règles qui gouvernent cette interaction. En règle générale, l'architecture physique du système proposé est illustrée dans la figure ci-dessous :

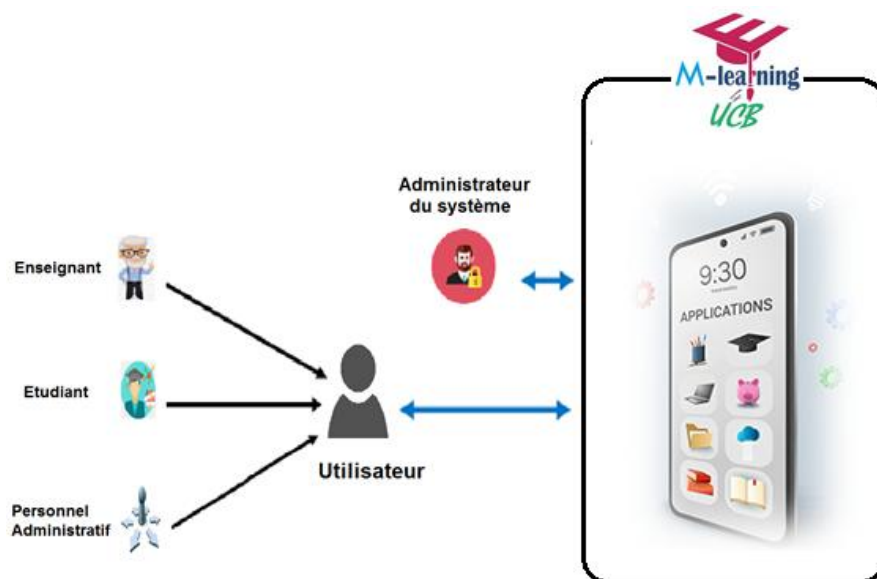


Figure 20. Diagramme des acteurs du système M-Learning4UCB.

✪ Architecture Structurale

Un modèle structurel d'une architecture se focalise la décomposition d'un système en un ensemble d'éléments interconnectés plus simples. La figure suivante illustre l'architecture structurelle de notre système, dont les principaux éléments, sont les utilisateurs (Etudiant, Enseignant, Personnel administratif et Visiteur) qui peuvent accéder aux différents services de l'université, ainsi que l'administrateur qui peut se connecter au système pour mettre à jour la BDD locale. Dans le besoin, le système fera appel à une BDD distante.

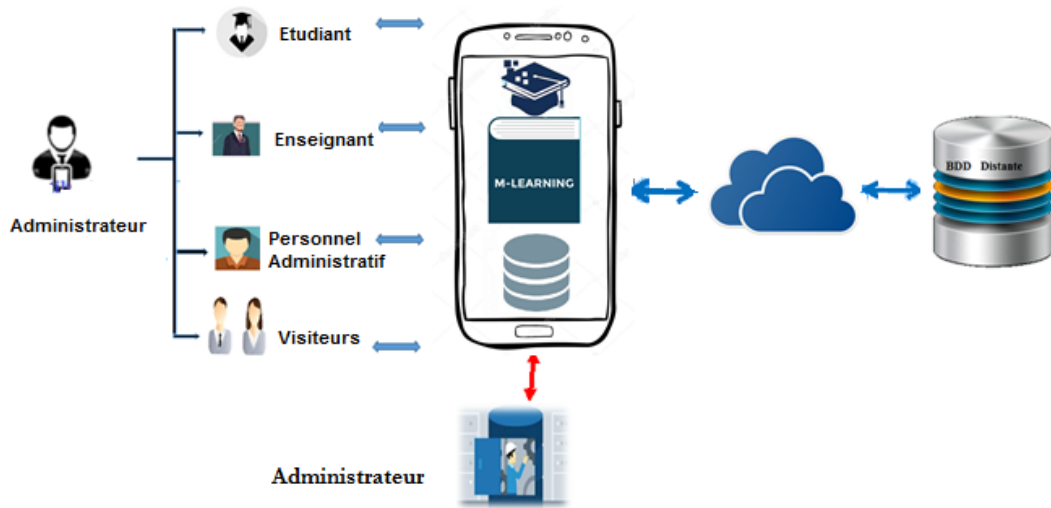


Figure 21. Architecture globale du système M-Learning4UCB.

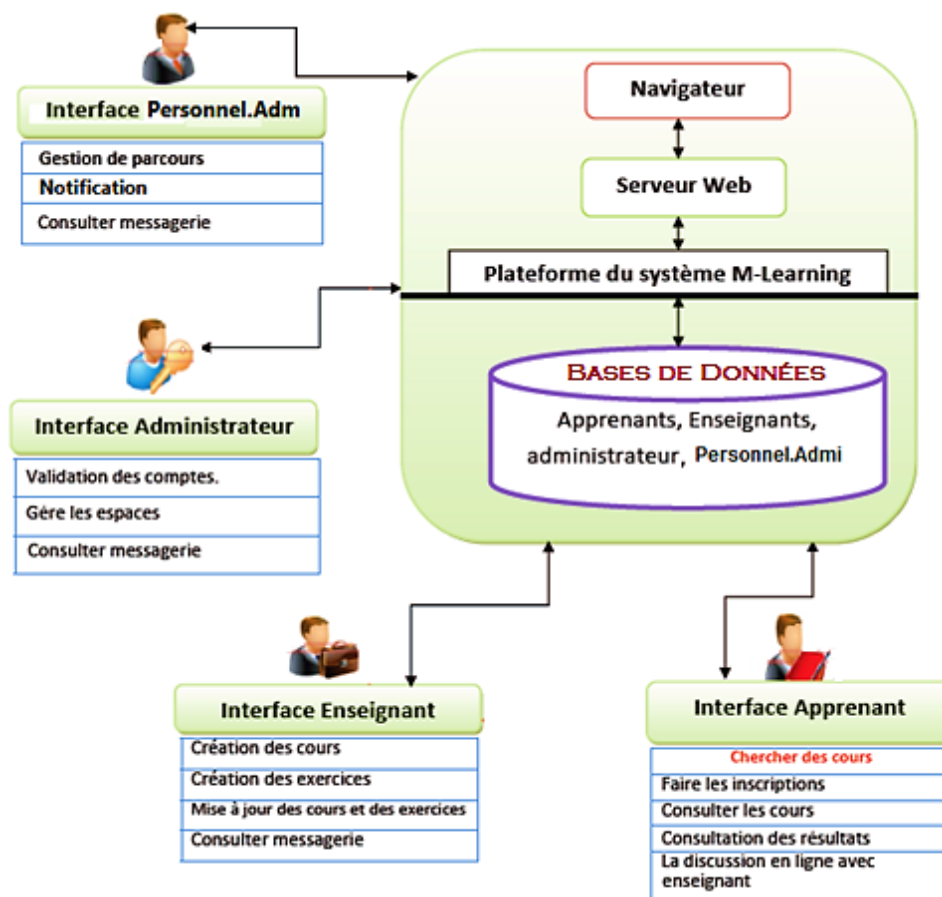


Figure 22. Architecture globale du système M-Learning4UCB.

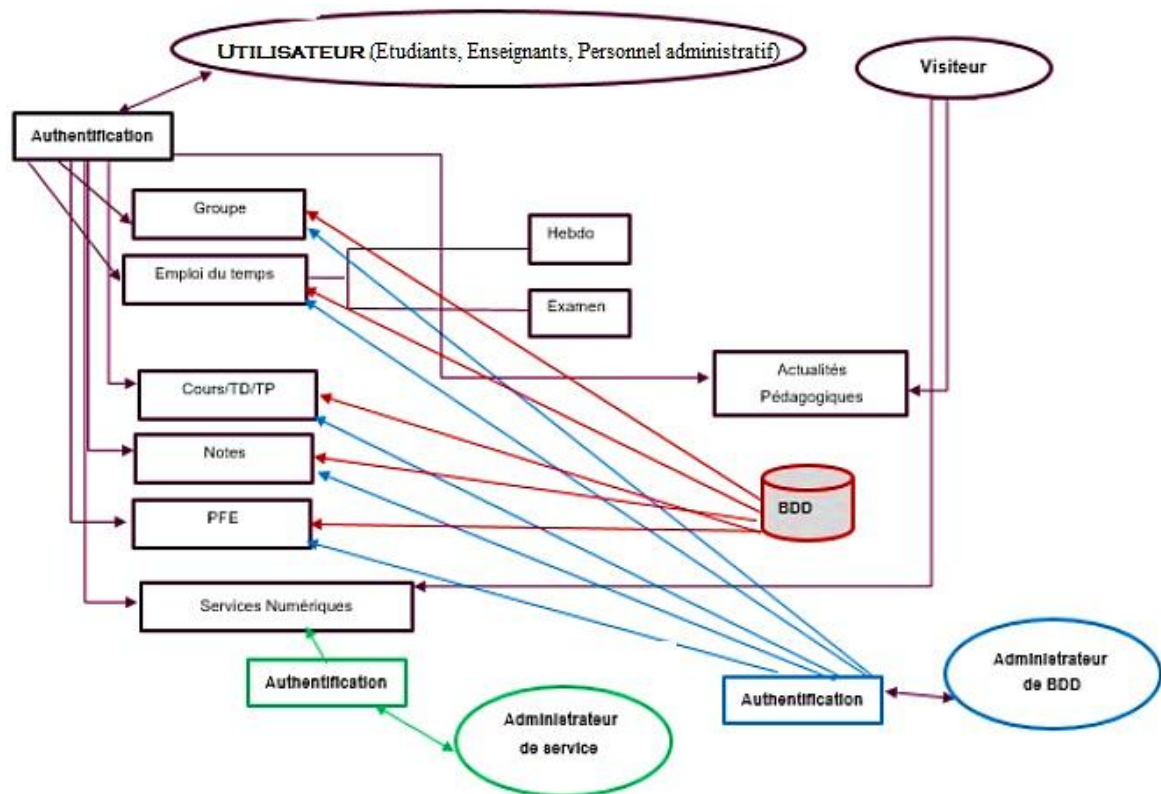


Figure 23. Structure générale du système M-Learning4UCB.

✪ Architecture Fonctionnelle

L'architecture fonctionnelle décrit d'une manière symbolique et schématique les différents éléments d'un ou de plusieurs systèmes informatiques et leurs interactions.

Notre système est une application mobile. Elle est installée sur un téléphone intelligent et fonctionne en mode local. Ceci lui permet de faire appel aux couches basses du téléphone intelligent pour exploiter ses fonctionnalités, telles que la caméra, le microphone. Le code de l'application est exclusivement exécuté sur le téléphone intelligent. La Figure 24 illustre le principe de fonctionnement de notre système en mode offline (hors ligne).

La Figure 25 montre la connexion en mode onligne (en ligne). Pour exploiter les données sur le serveur, le système envoie une requête HTTP, le gestionnaire d'identification et d'accès (ou le serveur web) établit la connexion au serveur de la BDD distante. Le service d'accès aux données du serveur vérifie si le demandeur a les droits d'accéder à ces données. Si oui, celui-ci récupère les données du serveur des données, constitue la réponse à la requête, puis l'envoie au système ou bien l'application.

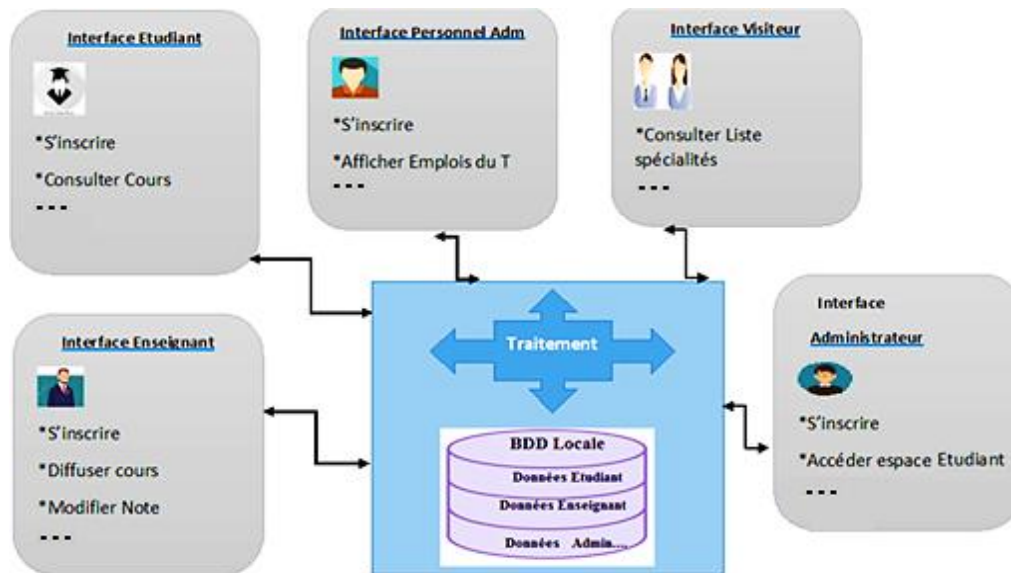


Figure 24. Architecture fonctionnelle du mode Offline du système M-Learning4UCB.

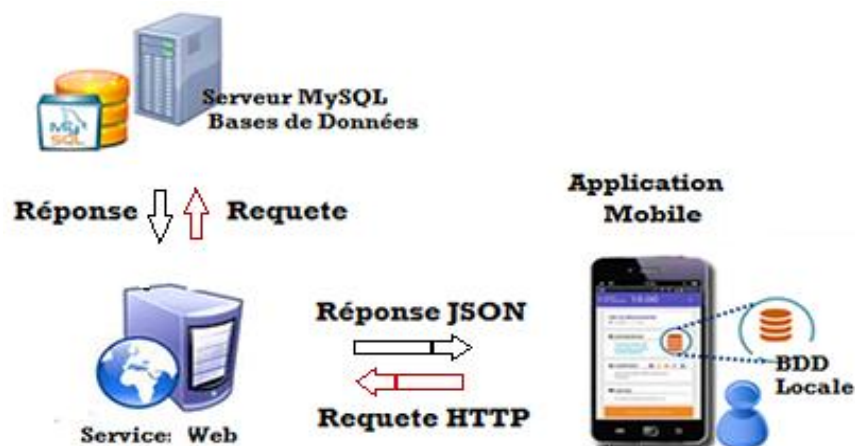


Figure 25. Architecture fonctionnelle du mode Online du système M-Learning4UCB.

2.3 Conception détaillée

2.3.1 Vue Statique (diagrammes structurels)

A. Diagramme de Classes

Ces diagrammes décrivent l'architecture du système ; ils représentent les classes intervenant dans le système. Un diagramme de classe exprime de manière générale la structure statique d'un système en termes de classe et relation entre ces classes (les classes, leur type, leur contenu et leurs relations), qu'elles soient d'héritage, d'agrégation,...etc. Outre les classes, ils présentent un ensemble d'interface et de paquetage ainsi que leurs relations. Ci-dessous, nous présentons le diagramme de classes de notre projet :

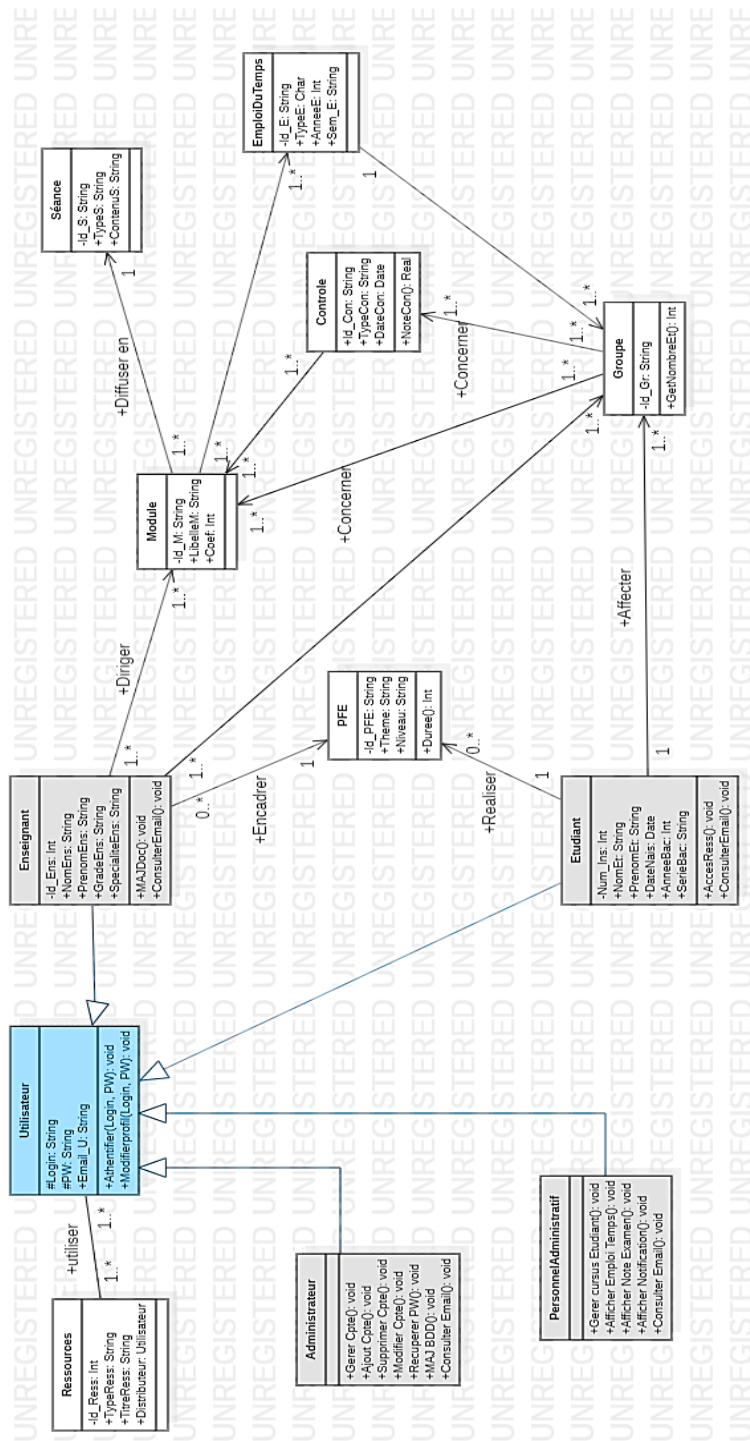


Figure 26. Diagramme de classes global du système M-Learning4UCB.

Table 2. Tableau descriptif des classes et leurs associations.

CLASSE	ATTRIBUT	LIBELLE	TYPE	METHODES
Utilisateur	Login PW Email_U	Nom utilisateur Mot de passe Email Utilisateur	Chaîne de caractère Chaîne de caractère Chaîne de caractère	Authentifier Modifier profil
Administrateur	/	/	/	Gérer compte Récupérer mot de passe Ajout compte Mise à jour BDD Supprimer compte Consulter Email Modifier compte
Enseignant	Id_Ens nomEns prenomEns GradeEns spécialiteEns	Identificateur enseignant Nom enseignant Prénom enseignant Grade enseignant Spécialité enseignant	Entier Chaîne de caractère Chaîne de caractère Chaîne de caractère Chaîne de caractère	Mise à jour documents Consulter Email
Etudiant	Num_Ins nomEt prenomEt dateNais AnneeBac SerieBac	Numéro inscription Nom étudiant Prénom étudiant Date naissance Année bac Série bac	Entier Chaîne de caractère Chaîne de caractère Date Entier Chaîne de caractère	Accès aux ressources Consulter Email
Personnel Administratif	/	/	/	Gérer cursus étudiant Afficher emploi du temp Afficher note examen Afficher notification Consulter Email
Ressources	Id_Ress typeRess titreRess distributeur	Identificateur ressource Type ressource Titre ressource	Entier Chaîne de caractère Chaîne de caractère Utilisateur	
PFE	Id_PFE Theme Niveau	Identificateur PFE Thème Niveau	Chaîne de caractère Chaîne de caractère Chaîne de caractère	Durée
Groupe	Id_Gr	Identificateur groupe	Chaîne de caractère	getNombreEt
Module	Id_M libelleM Coef	Identificateur module Libellé module Coefficient	Chaîne de caractère Chaîne de caractère Entier	
Séance	Id_S typeS contenuS	Identificateur séance Type séance Contenu séance	Chaîne de caractère Chaîne de caractère Chaîne de caractère	
EmploiDuTemps	Id_E TypeE AnneeE Sem_E	Identificateur emploi du temps Type emploi du temps Année emploi du temps Semestre emploi du temps	Chaîne de caractère Chaîne de caractère Entier Chaîne de caractère	
Contrôle	Id_Con TypeCon dateCon	Identificateur de contrôle Type de contrôle Date de contrôle	Chaîne de caractère Chaîne de caractère Date	noteCon

B. Diagramme de Déploiement

Un diagramme de déploiement est une vue statique qui sert à représenter l'utilisation de l'infrastructure physique par le système et la manière dont les composants du système sont répartis ainsi que leurs relations entre eux. Les éléments utilisés par un diagramme de déploiement sont principalement les nœuds et les composants. Les caractéristiques des ressources matérielles physiques et des supports de communication peuvent être précisées par stéréotype. Nous présentons ci-après, le diagramme de déploiement de notre système.

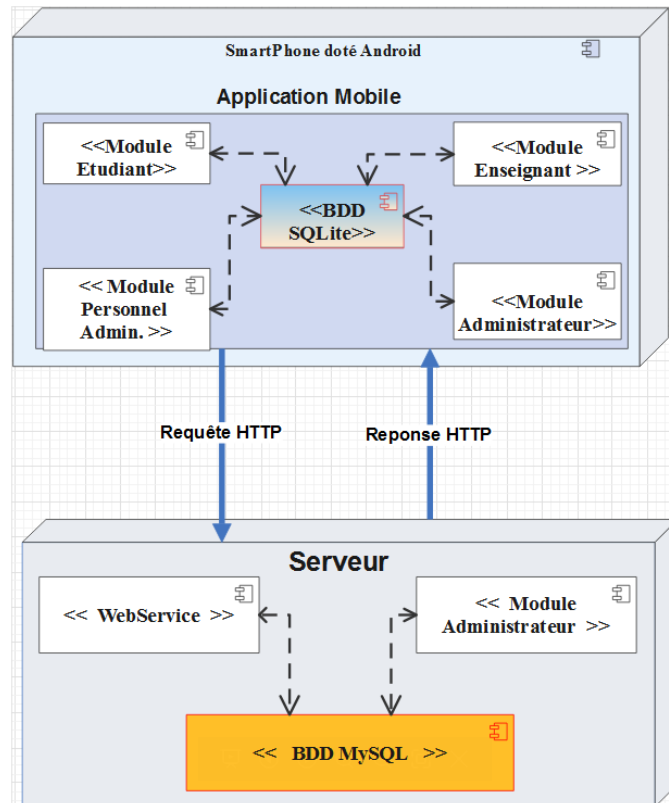


Figure 27. Diagramme de déploiement du système M-Learning4UCB.

2.3.2 Vue Dynamique (diagrammes comportementaux) : Diagrammes de Séquences.

Le diagramme de séquences est une représentation intuitive qu'on a utilisée pour concrétiser des interactions entre nos entités. Il décrit un scénario qui modélise une exécution particulière d'un cas d'utilisation du début jusqu'à la fin. Il correspond à une sélection d'enchaînements du cas d'utilisation. En d'autres termes c'est une Représentation séquentielle du déroulement des traitements et des interactions entre les éléments du système et/ou de ses acteurs.

Ce type de diagramme sert à modéliser les aspects dynamiques des diagrammes des systèmes temps réels et des scénarios complexes. Dans ce type de diagramme, l'accent est mis sur la technologie des envois de messages. Il donne une notion temporelle aux messages.

Dans cette partie, nous allons décrire les scénarios les plus importants ainsi que leurs représentations par les diagrammes de séquence.

A. Diagramme de Séquences « Inscription » :

Le détail du scénario est illustré dans la figure suivante :

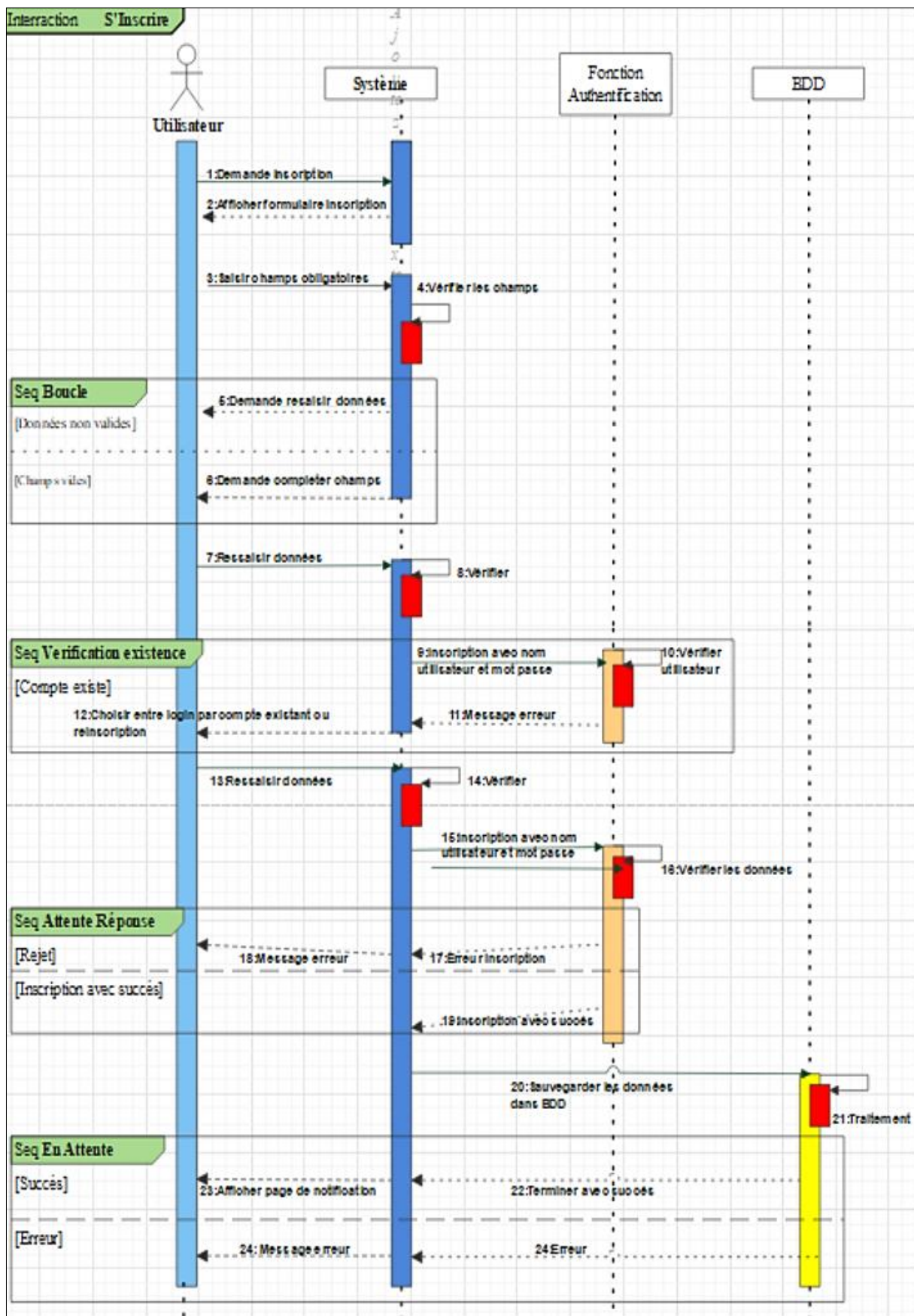


Figure 28. Diagramme de séquences Inscription.

Description :

Acteur : Etudiant, Enseignant, Personnel Administratif, Administrateur.

Condition de déclenchement :

- L'utilisateur doit visiter la page d'accueil de l'application et aller vers l'espace correspondant ;
- En cliquant sur le bouton « Inscription », un formulaire à remplir est affiché ;
- L'inscription est validée une fois tous les champs obligatoires sont remplis, lui permettant de s'authentifier pour accéder aux ressources de l'université.

Traitement de processus :

- Accéder à l'espace d'utilisateur correspondant et remplir tous les champs figurant dans le formulaire d'inscription désignés obligatoires (mentionnés par un *) ;
- La validation de l'inscription engendrera l'enregistrement des informations saisies dans la base de données.

B. Diagramme de Séquences « Authentification » :**Description :**

Acteur : Utilisateur (Etudiant, Enseignant, Personnel Adm, Administrateur).

Condition de déclenchement :

- L'utilisateur doit visiter la page d'accueil de l'assistant mobile et aller vers la page de connexion pour sélectionner la catégorie d'utilisateur pour y accéder à son espace ;
- L'utilisateur doit avoir un compte pour pouvoir y accéder.

Traitement de processus :

- L'utilisateur visite la page d'espace correspondante à sa catégorie où il remplit le formulaire par son adresse email et son mot de passe ;
- Le système va vérifier son remplissage ;
- Si le remplissage est correct, le système va vérifier l'existence de ce compte ;
- Si cet utilisateur existe dans la base de données, il peut y accéder ;
- Sinon erreur.

Ci-dessous, on présente le diagramme de séquence qui explique le cas d'utilisation «S'authentifier».

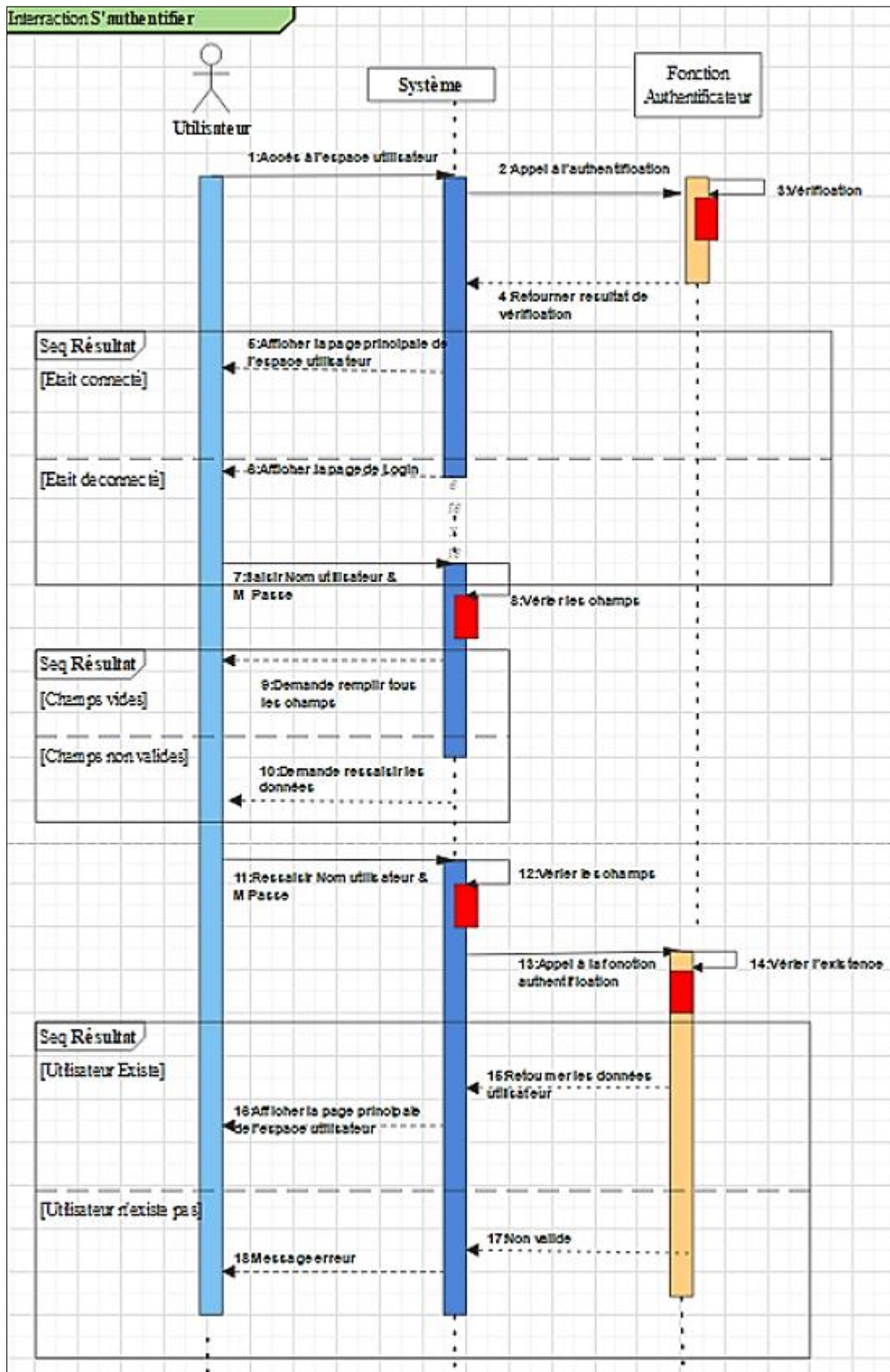


Figure 29. Diagramme de séquences Authentification.

2.3.3 Conception de la Base de Données

La BDD relationnelle à concevoir est composée de l'ensemble des relations résultant de l'application des règles de passage du diagramme de classes au Modèle Logique de Données. Le MLD relationnel obtenu est composé des relations suivantes :

Faculte (Id_Fac, NomFac)
Département (Id_Dep, NomDep, **Id_Fac**)
Filiere (Code_F, LibelleF, NiveauF, **Id_Dep**)
Specialite (Code_S, LibelleS, **Code_F**)
Groupe (Id_Gr, **Code_F**)
P_Administratif (Login, PW, Email_U)
Administrateur (Login, PW, Email_U)
Utilisateur (Login, PW, Email_U, **Type_U**)
Enseignant (Id_Ens, NomEns, PrenomEns, GradeEns, SpecialiteEns, **Login**, **PW**, **Email_U**)
Etudiant (Num_Ins, NomEt, PrenomEt, DateNais, SerieBac, AnneeBac, **Id_Gr**, **Id_PFE**, **NoteCon**, **Login**, **PW**, **Email_U**)
Ressources (Id_Ress, TypeRess, TitreRess, distributeur, **Type_U**)
PFE (Id_PFE, Theme, NiveauPFE, **Id_Et**)
Emploi_Temps (Id_E, TypeE, AnneeE, SemE, **Id_Gr**)
Module (Id_M, LibelleM, Coef)
Seance (Id_S, TypeS, ContenuS, **Id_M**)
Contrôle (Id_Con, TypeCon, DateCon)
Passer (**NumIns**, **Id_Ex**, DateExamen, NotePrise)
Participer (**Id_Et**, **Id_M**, Jour, Heure)
Diriger (**Id_E**, **Id_M**)
Concerner (**Id_Ex**, **Id_M**)
Charger (**Id_E**, **Id_Groupe**)

3. Implémentation

En informatique l'implémentation désigne mise en oeuvre, ou la réalisation ; après avoir élaboré la conception de notre application, on va exposer la phase de réalisation. Nous menons tout d'abord une étude technique où nous décrivons les ressources logicielles et matérielles utilisées dans le développement de notre projet. Puis nous détaillons l'architecture, aussi nous présentons quelques interfaces réalisées pour illustrer le fonctionnement de quelques activités du système.

Deux types de plateformes sont à présenter ici, pour la mise en oeuvre de ce projet.

- Plateforme matérielle :
 - Pour réaliser notre système, et pour le tester, on a utilisé la configuration matérielle suivante :
 - PC Lenovo avec les caractéristiques suivantes : Processeur: Intel® Core™ i3-6006U CPU@ 2.00 GHz 2.00 GHz ; RAM : 4.00 Go ; Système Exploitation : Windows 10 Professionnels 64 bits.
 - Smartphone LG Nexus 4 avec les caractéristiques suivantes : CPU : QualcommSnapdragon S4 Pro ; RAM : 2GB ; Système Exploitation Mobile : Android « Marshmallow » 6.0.1

- Plateforme logicielle :
 - Dans cette partie nous exposerons brièvement l'environnement de travail dans ce projet ainsi que les technologies utilisées. Nous évoquerons les outils, les langages de programmation et les utilitaires.

3.1 Technologies utilisées : outils et environnement de développement

AndroidStudio : un nouvel environnement pour le développement et la programmation entièrement intégré lancé par Google le 15 Mai 2013 pour les systèmes Android, basé sur IntelliJ IDEA (IDE écrit en Java ou Kotlin) et utilise le moteur de production Gradle. C'est l'IDE le plus utilisé et qui permet de voir chacun des changements visuels que vous effectuez sur votre application et en temps réel, vous pourrez voir aussi son effet sur différents appareils Android. Android Studio permet principalement d'éditer les fichiers Java/Kotlin et les fichiers de configuration XML d'une application Android. Il intègre par ailleurs un émulateur (machine virtuelle ou AVD) permettant d'exécuter un projet Android virtuel sur un ordinateur. Le 8 décembre 2014, Android Studio passe à la version stable 1.0. L'environnement devient alors conseillé par Google.



Android Software Development Kit (SDK): C'est un kit de développement d'Android contenant un ensemble complet d'outils de développement. Il inclut un débogueur, des bibliothèques logicielles, un émulateur basé sur QEMU (Quick EMUlator), de la documentation, des exemples de code et des tutoriels développés par Google et sa première version Octobre 2009.



JAVA : Java est un langage de programmation orienté objet, développé par Sun Microsystems en 1995 et destiné à fonctionner dans une machine virtuelle, il permet de créer des logiciels compatibles avec des nombreux systèmes d'exploitation. Java est non seulement un langage de programmation puissant conçu pour être sûr, inter plateformes et international, mais aussi un environnement de développement qui est continuellement étendu pour fournir des nouvelles caractéristiques et des bibliothèques permettant de gérer de manière élégante des problèmes traditionnellement complexes dans les langages de programmation classiques, tels que les accès aux bases de données, la programmation réseau, l'informatique répartie. De plus, java permet de réduire le temps de développement d'une application grâce à la réutilisation du code développé.



XML : C'est un langage de balisage générique offrant la possibilité d'architecturer des données pour les rendre lisibles. Il est aussi exploité afin d'assurer les échanges de données entre un programme et un serveur ou entre plusieurs programmes.



SQLite : C'est une base de données SQL Open Source (libre) qui stocke les données dans un fichier texte sur un appareil. Android est livré avec une implémentation de base de données SQLite intégrée. La BDD SQLite prend en charge toutes les fonctionnalités de la base de données relationnelle.



PHP : C'est un langage de programmation libre, utilisé pour produire des pages Web dynamiques via un serveur http, mais pouvant également fonctionner comme n'importe quel langage interprété de façon locale. C'est aussi un langage impératif orienté objet. Il a permis de créer un grand nombre de sites web célèbres, comme Facebook et Wikipédia.



MYSQL : C'est un serveur puissant de base de données open source intégré basé sur un Système de Gestion de Base de Données Relationnelle (SGBDR) et est capable de gérer une grande base de données de connexion simultanée. Le couple PHP/MySQL est très utilisé par les sites web et proposé par la majorité des hébergeurs Web.



JSON : Format de données textuel, générique, dérivé de la notation des objets du langage JavaScript. Il permet de représenter de l'information structurée comme le permet XML par exemple. Créé par Douglas Crockford entre 2002 et 2005, et la première norme du JSON est ECMA-404 qui a été publiée en octobre 2003. Sa dernière version des spécifications du format date de décembre 2017. Des bibliothèques pour le format JSON existent dans la plupart des langages de programmation.



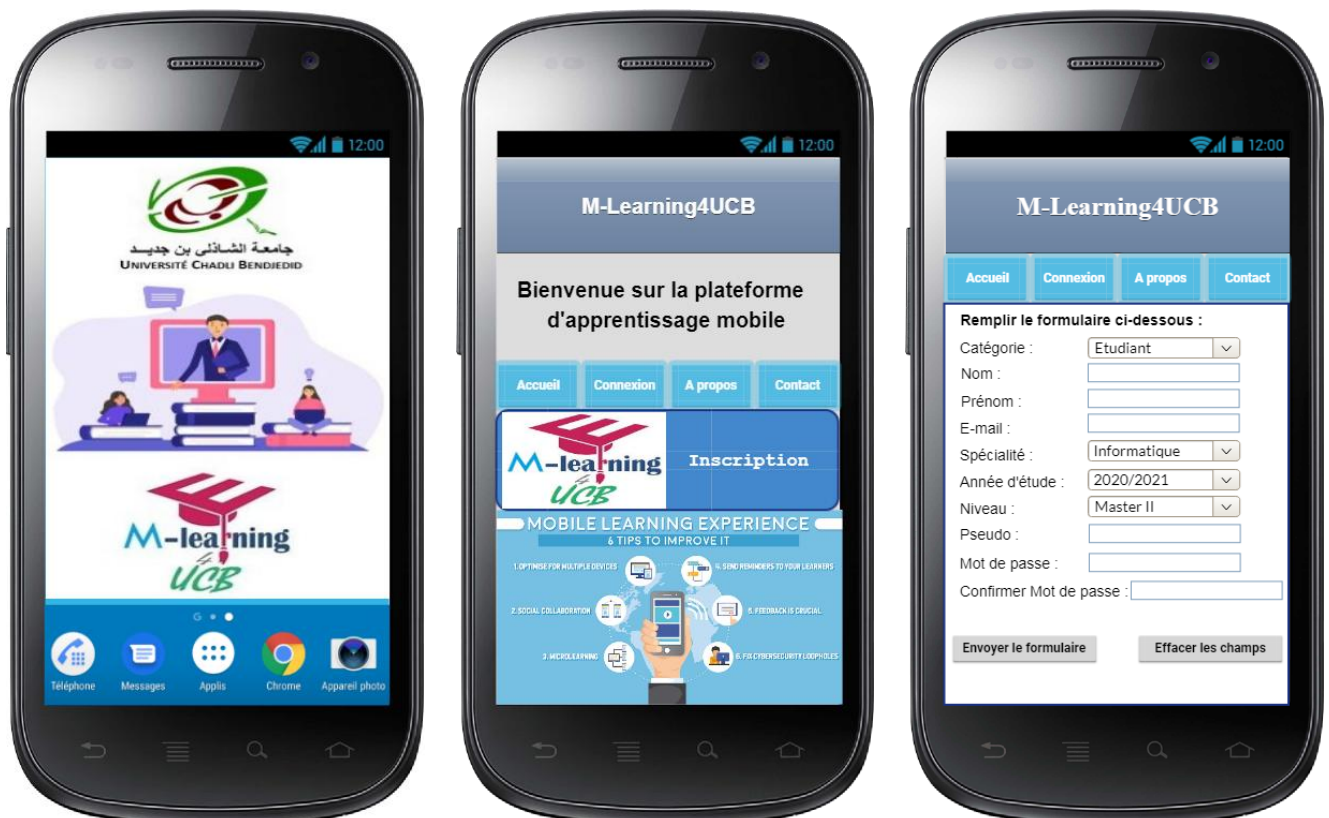
UML : C'est un langage de modélisation unifié et de modélisation graphique à base de diagrammes. Il a été développé pour procurer un procédé permettant la visualisation de la conception du système. Il est souvent utilisé en conception orienté objet.

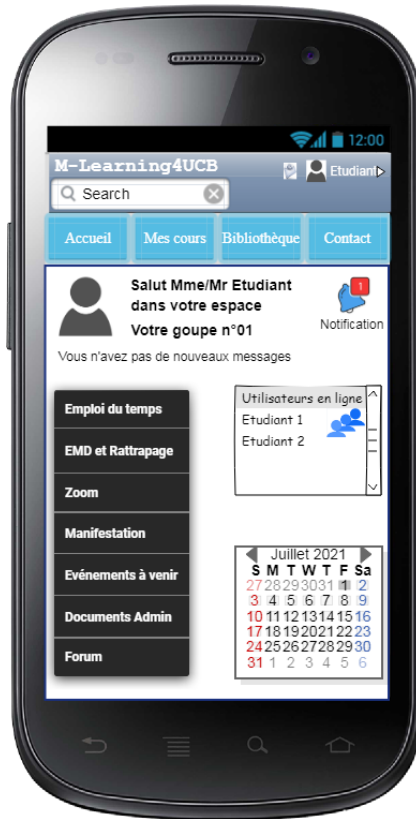


EdrawMax (version gratuite). C'est un logiciel pour la création et l'édition des différents diagrammes du modèle UML.

3.2 Présentation du système

Dans ce qui suit, nous allons présenter les principales interfaces de notre application.





4. Conclusion

Lors de ce chapitre, nous avons présenté la conception et la construction globale de différentes fonctionnalités fournis par le système, ainsi nous avons détaillé le processus de réalisation en spécifiant l'environnement de travail, les outils et les langages de développement.

Conclusion et Perspectives

Les établissements universitaires sont aujourd'hui soumis à de nouvelles contraintes de quantité, de diversité et de vitesse d'évolution des savoirs. Pour faire face à ces contraintes, l'université virtuelle constitue un concept fédérateur qui doit permettre de promouvoir l'enseignement universitaire. L'université de demain s'invente aujourd'hui et l'apprentissage en ligne, représente une réelle avancée pour une éducation innovante. Au cours des dernières années et dans le cadre d'un projet d'informatisation globale de l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET), et afin d'accroître sa visibilité à l'échelle nationale et internationale et de réaliser un saut qualitatif dans le classement des universités, ce projet vise à concevoir et réaliser un assistant mobile d'enseignement et d'apprentissage destinée aux acteurs de l'université (étudiants, enseignants et personnels administratifs).

Le principe derrière ce nouveau mode d'apprentissage, via les appareils mobiles, est de rendre le processus d'apprentissage rapide, ouvert, personnalisé afin d'améliorer la qualité en facilitant l'accès aux ressources et services sans prendre en compte le lieu et le temps. L'objectif est d'en faire apporter du soutien numérique à la communauté université. On propose du contenu et une porte d'entrée commune à un nombre croissant de fonctionnalités et de services numériques offerts par l'université tels que :

- Un environnement attractif de visualisation des activités, annonces, actualités et du bulletin d'information du campus universitaire ;
- Un portail d'accès à l'ensemble des services numériques (plateforme d'enseignement à distance, bibliothèque, messagerie électronique, réseaux social de l'université, visite virtuelle interactive, etc.) ;
- La plateforme utilisée permet aux enseignants de créer ses cours, ses tests et suivi les étudiants. L'étudiant peut s'inscrire, suivre des cours, faire des tests, communiquer et échanger avec les autres apprenants et/ou des enseignants, comme il peut participer à des classes virtuelles (visioconférences).

Tout au long de développement, nous avons rencontré quelques problèmes et difficultés tant au niveau programmation qu'au niveau de la réalisation. Tout de même, nous avons réussi à les surpasser pour présenter en fin de compte un premier prototype. Bien que notre travail n'est pas encore finie, nous avons l'attention de l'enrichir et de l'améliorer afin d'obtenir une plateforme plus performante. Comme perspectives à prendre en compte pour améliorer le fonctionnement du système, nous citons notamment :

- Insérer d'autres fonctionnalités comme les notifications, la recherche avancée, l'aspect sécurité.
- Assurer une contextualisation des objets pédagogiques de manière à ce qu'ils soient adaptés aux capacités d'une grande variété de matériel mobile (ex: l'adaptation de la présentation du contenu) ;
- Améliorer le design et l'ergonomie ;
- Enrichir les interfaces par d'autres langues pour répondre aux besoins linguistiques ;
- Déployer l'application au niveau des magasins d'applications pour qu'elle soit utilisable pour ses usagers.

Le M-learning ne trouve pas encore sa place dans le milieu de l'enseignement universitaire, face aux formations plus traditionnelles. Cette peur du changement est due à la méconnaissance du M-learning. Il doit donc parvenir à convaincre de son rapport efficacité/prix et conquérir une véritable légitimité, ce qui soulève la question de la reconnaissance professionnelle des diplômes en ligne.

- [1] Ali Taaouinet: 'L'ordinateur et la technologie de l'information dans l'enseignement supérieur', Magazine Chercheur Science Humanaire et Sociale, université Ouergla, Volume 3, Numéro 6, Pages 96-99, 2011.
- [2] Bernard Kambale, 'Modèle de m-learning et conception d'applications mobiles comme outils de support pour l'enseignement à distance en informatique et génie logiciel', Mémoire de Maîtrise en informatique, université LAVAL Québec Canada, 2018.
Lien : <https://corpus.ulaval.ca/jspui/bitstream/20.500.11794/31325/1/34621.pdf>
- [3] Université virtuelle et université numérique, Portail eduscol.
Lien : <https://eduscol.education.fr/numerique/dossier/archives/eformation/notion-virtuel-numerique/universite> [Consulté : Février 2020]
- [4] Portrait de l'université virtuelle renouvelée et de ses enjeux pédagogiques', <https://studylibfr.com/doc/6104565/> [Consulté : Février 2020]
- [5] Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G., & Sharples, M. (2005) Literature Review in Mobile Technologies and Learning.
Lien : http://www2.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Mobile_Review.pdf
- [6] France Lafleur, Ghislain Samson, "Formation à distance en enseignement supérieur: l'enjeu de la formation à l'enseignement", Presses de l'Université du Québec, 2017.
- [7] Daniel PETERS et Thomas HÜTTEN, 'L'université virtuelle et son application au contexte africain', 2020.
- [8] Mobile Learning : Le guide ultime (2020). Lien : <https://www.beedeez.com/fr/mobile-learning>
- [9] Pierre-Léonard Harvey, « les plates-formes d'apprentissage en ligne », Université du Québec à Montréal, Année 2003.
- [10] ATTOUI Seyf El-islam, 'Application Android pour les funérailles de la ville de M'Sila', Mémoire de fin d'études Master, Université Mohamed Boudiaf-M'Sila, 2019.
- [11] AltaamaHadjer, 'Application Mobile Guide', Mémoire de fin d'étude de Master Système d'Information et de Connaissances (S.I.C), 2016.
- [12] BOUKLI HACENE abdelhafid, 'Conception et Développement d'une application Java sous Android, Mémoire de fin d'études, Faculté des Sciences Département d'Informatique, Université Abou BakrBelkaid-Tlemcen, 2015.
- [13] BECHAR Anissa, 'Conception et Implémentation d'une Application Mobile pour les Services d'Aide aux Etudiants sous Android', Mémoire de fin d'études Master en Administration et sécurité des réseaux, Université A.Mira (SSB-UB), 2013.
- [14] Djeumeni-Tchamabé, M. Téléphone portable et apprentissage mobile du français en Afrique subsaharienne (TEPAMF) : une expérience menée au Cameroun.
Lien : <http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article321>
- [15] Mike Sharples, Josie Taylor, Giasemi Vavoula, 'Towards a Theory of Mobile Learning, University of Birmingham, UK, 2The Open University, UK.
- [16] Djeumeni Tchambe, M, « L'impact des TIC sur les apprentissages scolaires en Afrique: Une étude comparée auprès d'établissements secondaires du Cameroun », PanAf, vol.2, n°3, pp.14-28, 2010.

- [17] O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J., Taylor, J., Sharples, M. et Lefrere, P., Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment. Mobilelearn project deliverable, 2003.
Lien : <http://www.mobilelearn.org/download/results/guidelines.pdf>
- [18] Mohamed Droui, Abdelkrim El Hajjami, Khalid Ahaji, "Apprentissage mobile ou M-Learning: opportunités et défis", EpiNet: Revue électronique de l'EPI (Enseignement Public & Informatique), mai 2013, (155). Lien : <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1305d.htm>
- [19] UNESCO, L'apprentissage mobile : implications pour la planification et la formulation de politiques.
- [20] UNESCO, L'apprentissage mobile et les politiques : questions clés.
- [21] UNESCO, L'apprentissage mobile pour les enseignants : thèmes généraux.
- [22] Hammamet, Tunisie. 1-3 octobre 2012. McLean, N. (2003) The M-learning Paradigm : an Overview, Lien : <http://www.oucs.ox.ac.uk/ltg/reports/mllearning.doc>
- [23] Milrad, M., & Spikol, D. (2007). Anytime, Anywhere Learning Supported by SmartPhones: Experiences and Results from the MUSIS Project. Educational Technology & Society, 10 (4), 62-70. Lien : http://www.ifets.info/journals/10_4/7.pdf
- [24] Brown, T. (2003). The role of M-Learning in the future of e-Learning in Africa,
Lien : <http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/T-110.556/2004/Materiaali/brown03.pdf>
- [25] Droui, M., Apprentissage mobile : opportunité pour libérer l'apprentissage au-delà des murs de la classe. 6ème congrès international de la Mediterranean Society of Comparative Education (MESCE), 2012.
- [26] UNESCO, Policy Guidelines for Mobile Learning, Paris, 2013.
- [27] Mohamed Anouar SAYHI, 'Application Android : Gestion de la vie scolaire (Smart Eduserv)', Mémoire de stage de fin d'études Master professionnel en Nouvelles Technologies des Télécommunications et Réseaux (N2TR), 2016. Lien : <http://pf-mh.uvt.rnu.tn/id/eprint/859>
- [28] Évaluation des apprentissages en formation à distance - Enjeux, modalités et opportunités de formation en enseignement supérieur.
- [29] Mouadna Meriem.BoumaazaNejla,'conception et réalisation d'une plateforme d'apprentissage en ligne sur les mobiles à base de service web', Université 08 Mai 1945 Guelma, 2014.
- [30] Mohamed Droui, Abdelkrim El Hajjami, Khalid Ahaji, "Apprentissage mobile ou M-Learning : opportunités et défis", EpiNet : Revue électronique de l'EPI (Enseignement Public & Informatique), mai 2013, (155). Lien : <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1305d.htm>

Résumé

Les établissements universitaires sont aujourd'hui soumis à de nouvelles contraintes de quantité, de diversité et de vitesse d'évolution des savoirs. Pour faire face à ces contraintes, l'apprentissage mobile (M-Learning) est en plein essor depuis quelques années et devient une tendance majeure de l'enseignement à distance (E-learning) et qui doit permettre de promouvoir l'enseignement universitaire. L'université de demain s'invente aujourd'hui et l'apprentissage en ligne, représente une réelle avancée pour une pédagogie innovante. Au cours des dernières années et dans le cadre d'un projet d'informatisation globale de l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET), et afin d'accroître sa visibilité à l'échelle nationale et internationale et de réaliser un saut qualitatif dans le classement des universités, ce projet vise à concevoir et réaliser une application mobile (**M-Learning4UCB**) comme outil de support pour l'enseignement à distance destinée aux acteurs de l'université principalement les étudiants et enseignants, mais aussi le staff administratif. **M-Learning4UCB** propose un contenu et une porte d'entrée commune à un nombre croissant de fonctionnalités et de services numériques offerts par l'université pour apprendre ou se former partout et à tout moment.

Mots clés : Apprentissage mobile ; Apprentissage nomade ; Enseignement à distance ; Environnement numérique d'enseignement ; Applications Mobiles d'apprentissage ; Assistant Virtuel Mobile.

Abstract

Academic institutions are now subject to new constraints of quantity, diversity and speed of evolution of knowledge. To face these constraints, Mobile Learning (M-Learning) has been booming for a few years and is becoming a major trend in distance learning (E-learning) and should help promote university education. The University of tomorrow is being invented today and E-learning represents a real advance in innovative teaching methods. In recent years and as part of a computerization project of the University Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET), and to increase its visibility nationally and internationally and achieve a qualitative leap in the ranking of universities, this project aims to design and implement a mobile application (**M-Learning4UCB**) as a support tool for distance learning intended for the actors of the university mainly students and teachers, but also the administrative staff. **M-Learning4UCB** proposes a content and a common gateway to a growing number of features and digital services offered by the university to learn or train anywhere and anytime.

Keywords: Mobile learning; M-learning; Nomadic learning; Distance learning; Digital teaching environment; Mobile learning applications; Mobile Virtual Assistant.

ملخص

تخضع المؤسسات الأكاديمية الآن لقيود جديدة من حيث الكمية والتنوع وسرعة تطوير المعرفة. لمواجهة هذه القيود، ازدهر في السنوات الأخيرة التعلم المحمول (M-Learning) وهو باتجاه ان يصبح مهجا رئيسيا في التعليم عن بعد (التعلم الإلكتروني) لتعزيز التعليم الجامعي. الجامعة المستقبلية يجب ان تستثمر من اليوم. في السنوات الأخيرة وكجزء من مشروع حوسبة بجامعة الشاذلي بن جديد الطارف (UCBET)، ومن أجل زيادة ظهورها على المستوى الوطني والدولي وتحقيق نقلة نوعية في تصنيف الجامعات، يهدف هذا المشروع إلى تصميم وانشاء أرضية في شكل تطبيق محمول (M-Learning4UCB) كأداة دعم للتعليم عن بعد مخصصة لمجتمع الجامعة أساسا الطلاب والاساتذة، بالاضافة الى الموظفون الإداريين. توفر هذه الأرضية بوابة للعديد من الخدمات الرقمية التي تقدمها الجامعة مع محتوى أكاديمي للتعليم من أي مكان وفي أي وقت.

الكلمات المفتاحية: الجامعة الافتراضية، الدراسة عن بعد، التعليم المتنقل، التعليم الإلكتروني، تطبيقات التعليم الرقمي، المساعد الافتراضي المحمول.