



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Mohamed Khider – BISKRA  
Faculté des Sciences Exactes, des Sciences de la Nature et de la Vie  
**Département d'informatique**

N° d'ordre : **Numéro**/M2/2020

## Mémoire

présenté pour obtenir le diplôme de master académique en

## Informatique

Parcours : **Réseaux et technologie d'information et de communication**  
(RTIC)

---

# Conceptual Framework to describe and design MOOC for University of Biskra

---

Par :

**BOUBAKEUR AMEL**

Soutenu le **date** septembre 2020, devant le jury composé de :

Nom et prénom	Grade	Président
BOUREKKACHE Samir	M.C.A	Rapporteur
Nom et prénom	Grade	Examineur



---

# Remerciement

Tout d'abord, nous tenons à remercier ALLAH le tout puissant de nous avoir donné beaucoup de courage et patience pour réaliser ce modeste travail sans oublier mes chers parents pour leur soutien et encouragement durant mes années d'études. Je remercie mon encadreur Monsieur BOUREKKACHE Samir pour son inestimable aide et soutien et ses conseils tout au long de ce mémoire qui sans sa méthodologie, ses orientations ce travail n'aurait pas été accompli. Je voudrais remercier les membres de jury pour évaluer et participer à la conclusion de ce travail. Je tiens à remercier les enseignants de département d'informatique pour la bonne formation. Finalement, je remercie tous les membres de ma famille mes sœurs et mon petit frère.

# Abstract

Today, MOOCs represent a current learning trend whose main mission is to support a very large number of students while facilitating interaction between teachers and students in an online platform open to everyone without restriction.

Computer learning environments have relied on the collaborative approach (Multiple Choice Question) and automatic approach (behavior detection) learning style estimation because learners are different in how they acquire knowledge, however identification of the learning style of the learner is difficult because the teacher does not come face to face with the learner therefore the researchers have turned to using the learning style models where we can use a set of strategies to know the learning styles of the learner, as well as the web browsing behavior and the identification of the learner profile in order to promote learner engagement and interaction through the chat forums and present courses adapt to the style of learners

# Résumé

Aujourd'hui, les MOOCs représentent une tendance actuelle d'apprentissage dont la mission principale est d'accompagner un nombre très grand d'étudiants tout en facilitant l'interaction entre les enseignants et les étudiants dans une plateforme en ligne et ouvert à tout le monde sans restriction.

Les environnements informatiques d'apprentissages se sont appuyés sur l'estimation de style d'apprentissage approche collaborative (Question Choix Multiple) et approche automatique (détection de comportement) parce que les apprenants sont différents dont la manière d'acquérir des connaissances. Cependant l'identification de style d'apprentissage de l'apprenant est difficile parce que l'enseignant ne se trouve face à face avec l'apprenant par conséquent les chercheurs se sont orientés vers l'utilisation des modèles de style d'apprentissage ou nous pouvons utiliser un ensemble de stratégies pour connaître les styles d'apprentissage de l'apprenant, ainsi que le comportement de navigation sur le web et l'identification de profil de l'apprenant afin de promouvoir l'engagement des apprenants et l'interaction à travers les forums de chat et présenter des cours adaptés au style

**Mots clés :** MOOC, E-learning .



# Table des matières

<b>Remerciements</b>	<b>iv</b>
<b>Abstract</b>	<b>iv</b>
<b>Résumé</b>	<b>v</b>
<b>Introduction générale</b>	<b>2</b>
<b>1 E-learning</b>	<b>3</b>
1.1 Introduction . . . . .	4
1.2 L’histoire de l’apprentissage en ligne . . . . .	4
1.3 Qu’est-ce que le e-learning ? . . . . .	5
1.4 D’une formation traditionnelle à une formation à distance . . . . .	6
1.4.1 Différences entre un cours classique et un cours en ligne . . . . .	6
1.5 OUTILS D’APPRENTISSAGE EN LIGNE . . . . .	7
1.5.1 Curriculum . . . . .	7
1.5.2 Outil de bibliothèque numérique . . . . .	8
1.5.3 L’outil de représentation des connaissances . . . . .	8
1.6 Acteurs du E-Learning [5] . . . . .	8
1.7 Avantages et inconvénient de E-learning . . . . .	9
1.7.1 avantages . . . . .	9
1.7.2 Inconvénients . . . . .	9
1.8 L’apprentissage en ligne synchrone et asynchrone . . . . .	10
1.8.1 Formation synchrone . . . . .	10
1.8.1.1 Outils de communication synchrones . . . . .	11
1.8.2 Formation asynchrone . . . . .	11
1.8.2.1 Outils de communication asynchrones . . . . .	12
1.9 L’apprentissage mixte (Blended Learning) . . . . .	12
1.10 Type d’interaction dans E-learning . . . . .	14
1.11 Les enjeux du E-Learning . . . . .	15
1.11.1 Style d’apprentissage et défis culturels . . . . .	15
1.11.2 Défis pédagogiques de l’e-learning . . . . .	15

1.11.3	Défis technologiques . . . . .	15
1.11.4	Défis de la formation technique . . . . .	15
1.11.5	Défis de gestion du temps . . . . .	16
1.12	La construction d'un cours de E-Learning . . . . .	16
1.13	Connectivisme . . . . .	17
1.14	Style d'apprentissage . . . . .	17
1.14.1	le modèle de Felder et Silverman . . . . .	17
1.14.2	Le modèle de Fleming . . . . .	18
1.15	Conclusion . . . . .	19
<b>2</b>	<b>Massive Open Online Courses (MOOC)</b>	<b>20</b>
2.1	Introduction . . . . .	21
2.2	La montée du MOOC . . . . .	21
2.3	Qu'est-ce qu'un MOOC? . . . . .	22
2.4	Signification de l'acronyme . . . . .	22
2.5	Pourquoi MOOC? . . . . .	22
2.6	cMOOCet xMOOC . . . . .	23
2.7	Les types de MOOC . . . . .	23
2.8	Avantages et inconvénients du MOOC . . . . .	25
2.8.1	Avantage . . . . .	25
2.8.2	Inconvénients . . . . .	26
2.9	Les modèles de MOOCs . . . . .	26
2.10	Présentations des plateformes . . . . .	27
2.10.1	Coursera . . . . .	27
2.10.2	edX . . . . .	27
2.10.3	plateforme Udacity . . . . .	28
2.10.4	FutureLearn PlatformFuturLearn . . . . .	28
2.11	Pédagogie des MOOCs . . . . .	29
2.12	Différence entre E-learning et MOOC . . . . .	31
2.13	Travaux connexes . . . . .	32
2.14	Conclusion . . . . .	35
<b>3</b>	<b>La Conception</b>	<b>36</b>
3.1	Introduction . . . . .	37
3.2	La problématique et l'objectif de travail . . . . .	37
3.2.1	La problématique . . . . .	37
3.2.2	L'objectif de travail . . . . .	38
3.3	Architecture globale du notre système . . . . .	38
3.3.1	Modèle d'apprentissage : . . . . .	39

3.3.2	Modèle pédagogique :	39
3.3.3	Modèle apprenant :	39
3.4	Architecture détaillée de système	39
3.4.1	Interface utilisateur :	40
3.4.2	Modèle apprenant	41
3.4.3	Modèle pédagogique	41
3.5	Module d'apprentissage :	45
3.6	Les diagrammes UML	46
3.6.1	les diagrammes de séquence	46
3.6.1.1	Scénario 01 :Inscription d'un nouvel apprenant	46
3.6.1.2	Scénario 02 :Calcul des caractéristiques (à partir des parcours)	46
3.6.1.3	Scénario 03 : Calcul des caractéristiques (test de VAK et Filder-silverman)	47
3.6.1.4	Scénario 04 : Connexion et déconnexion d'apprenant Ce scénario correspond à	47
3.6.2	Diagramme de cas d'utilisation	48
3.6.3	Diagramme de classe	49
3.7	Conclusion	50
<b>4</b>	<b>Mise en ouvre</b>	<b>51</b>
4.1	Introduction	52
4.2	Environnements de développement	52
4.2.1	Le langage HTML	52
4.2.2	Le langage CSS	52
4.2.3	Le langage JavaScript	52
4.2.4	Le langage jQuery	53
4.2.5	FireBase	53
4.2.5.1	FirestoreAnalytics	53
4.2.5.2	Firestore Cloud Messaging (FCM)	54
4.2.5.3	FirestoreAuthFirestoreAuth	54
4.2.5.4	Base de données en temps réelFirestore	54
4.2.5.5	Stockage Firestore	54
4.2.5.6	Firestore Test Lab	54
4.2.5.7	Rapports d'incident Firestore	54
4.2.5.8	Notifications Firestore	55
4.3	Implémentation	55
4.3.0.1	Inscription	55
4.3.1	Création d'une cour	55

4.3.2	L'affichage de cours . . . . .	57
4.3.3	La creation de test . . . . .	57
4.3.4	Le profil de l'apprenant . . . . .	57
4.4	Conclusion . . . . .	61
	<b>Conclusion générale</b>	<b>62</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>63</b>

# Table des figures

2.1	Classification des MOOC selon les deux dimensions : massivité et ouverture [22]	25
2.2	Comparaison des fonctionnalités des plateformes MOOC. . . . .	29
2.3	Un processus d'identification des styles d'apprentissage à l'aide de réseaux de neurones. . . . .	32
2.4	Cadre de conception d'un SPOC hybride adaptatif [inspiré par [36]] . . . . .	33
2.5	Étapes de la recherche. . . . .	34
3.1	L'architecture générale du système . . . . .	38
3.2	L'architecture détaillée du système. . . . .	40
3.3	Dépendance entre ressources d'apprentissage et concepts. . . . .	45
3.4	Diagramme de séquence d'inscription . . . . .	46
3.5	Diagramme de séquence « identification de comportement » . . . . .	47
3.6	Diagramme de séquence « test VAK de Fleming et Filder-Silverman ». . . . .	47
3.7	Diagramme de séquence « connexion et déconnexion ». . . . .	48
3.8	Diagramme de cas d'utilisation du système . . . . .	49
3.9	Diagramme de classe de système. . . . .	50
4.1	L'interface principale de l'application . . . . .	55
4.2	Inscription d'un utilisateur. . . . .	56
4.3	Création d'un cours. . . . .	56
4.4	Description de cours. . . . .	57
4.5	Création de test d'évaluation. . . . .	57
4.6	profil d'un apprenant. . . . .	58
4.7	test d'estimation de style d'apprentissage . . . . .	58
4.8	Résultat de test d'estimation de style d'apprentissage. . . . .	59
4.9	Groupe de Chat fermé. . . . .	59
4.10	Groupe de Chat ouvert. . . . .	60
4.11	Cours « initiation à l'algorithmique» présenté à un apprenant visuelle. . . . .	60
4.12	Cours « initiation à l'algorithmique» présenté à un apprenant auditif. . . . .	61
4.13	Cours « initiation à l'algorithmique» présenté à un apprenant réfléchissant. . . . .	61



# Liste des tableaux

1.1	Différences entre un cours classique et un cours en ligne . . . . .	7
1.2	Formation synchrone . . . . .	10
1.3	Outil de communication synchrone. . . . .	11
1.4	Formation synchrone . . . . .	12
1.5	Outil de communication asynchrone . . . . .	12
1.6	les composants d'apprentissage mixte. . . . .	13
1.7	Types d'apprentissage en ligne basés sur leurs capacités interactives [35] . . . . .	14
1.8	Description des styles d'apprentissage de Felder et Silverman. . . . .	18
2.1	Typologies MOOC . . . . .	24
2.2	pédagogie de MOOC. . . . .	30
2.3	Différence entre E-learning et MOOC . . . . .	31
2.4	E-learning versus MOOC. . . . .	31
2.5	Outil de communication synchrone. . . . .	34

# Introduction générale

**D**ans le domaine de la formation en ligne le fusionnement de l'information à travers les outils de télécommunication a permis d'abolir les distances avec un accès rapide au savoir.

Le E-learning est un mode d'apprentissage fait apparaître à travers l'introduction des nouvelles technologies de l'information et de la communication 'TIC' dans l'apprentissage en ligne, Ce mode d'enseignement repose sur l'accès à distance sur la mise à disposition des services d'apprentissage efficace avec minimum de perte de temps afin de développer les compétences des apprenants à cause de l'indépendance de processus de l'apprentissage en terme de temps et de lieu.

Aujourd'hui, Les cours en ligne ouverts et massifs (MOOC) représentent une révolution technologique qui permet de rendre le matériel universitaire accessible à un nombre très grand de publique.

Dans les formations en ligne les enseignants ne peuvent pas déterminer si les apprenants ont bien assimilées les informations présentés ou non donc il est très important de rassembler des informations sur les styles d'apprentissages de chaque apprenant pour ajouter des contenus adapté à leurs styles. Notre travail est axé sur le développement et l'amélioration des MOOCs tout en utilisant les théories de style d'apprentissage afin de promouvoir l'engagement et la motivation pour chaque apprenant.

Ce mémoire sera organisé en quatre chapitres :

## **Chapitre I :E-learning :**

Dans ce chapitre nous présenterons le concept 'E-learning' son émergences, ses avantages et inconvénients ainsi les modèles de style d'apprentissage nous concentrons sur le mode d'apprentissage en ligne à cause de ces bénéfices pour la structure pédagogique de l'éducation en générale at aux apprenants.

## **Chapitre II : MOOC :**

Nous présenterons le concept 'MOOC' ses différents types, ses avantages et ses inconvénients et les différents plateformes de MOOC.

## **Chapitre III : Conception :**

Ce chapitre présente l'architecture globale du système avec une conception UML (Unified Model Langage) de notre MOOC en utilisant (diagramme de séquence, diagramme de classe, diagramme de cas d'utilisation).

## **Chapitre IV : Implémentation :**

Dans ce chapitre nous présenterons la réalisation de notre système.

## Chapitre 1

# E-learning

## 1.1 Introduction

L'e-learning est une forme d'éducation qui tend à se progresser dans le monde suite à l'évolution des outils et des logiciels informatiques. Ce mode d'enseignement repose sur l'accès à distance sur la mise à disposition des services d'apprentissage efficace avec minimum de perte de temps aux apprenants.

Dans ce chapitre nous nous intéressons sur le mode d'apprentissage en ligne à cause de ces bénéfices pour la structure pédagogique de l'éducation en générale at aux apprenants.

## 1.2 L'histoire de l'apprentissage en ligne

Au milieu du dix-neuvième siècle, les études par correspondance ont apparu sous le nom de la formation à distance. Le concept de la formation à distance a connu une évolution considérable au fil des années. En premier lieu les cours ont été envoyés sous la forme de papier par la poste ou par fax, puis les cassettes audio et vidéo, ensuite la diffusion hertzienne via la radio et les émissions de télévision. Dans les années 1970, le développement des technologies de l'informatique (l'ordinateur, CDROM ... etc) a conduit à l'arrivée des premiers systèmes d'Enseignement Assisté par Ordinateur (EAO). Le transfert des connaissances était l'objectif de ces systèmes. Plusieurs programmes et systèmes éducatifs ont été développés mais leur contenu était limité et leur utilisation rigide. L'aspect cognitif a été totalement ignoré avec peu de travaux de recherche, de diagnostic et d'adaptation de stratégies. Mais, malgré ces limitations, ces systèmes ont eu des retombées significatives dans le domaine de l'éducation. L'intelligence Artificielle et les systèmes experts ont permis l'application des techniques de raisonnement. L'intégration de ces techniques dans le domaine de l'apprentissage a permis la naissance des systèmes d'Enseignement Intellemment Assisté par Ordinateur (EIAO) qui pallient les nombreux inconvénients des systèmes précédents. Les recherches ont abouti à des Systèmes Tutoriels Intelligents (STI) qui ont offert un degré très élevé d'interaction entre l'apprenant et la machine afin d'adapter l'apprentissage au niveau de connaissances de l'apprenant. Ces systèmes ont pour but de reproduire le comportement d'un tuteur intelligent afin de dispenser un enseignement personnalisé à l'utilisateur. Ces systèmes offrent une possibilité de génération dynamique d'exercices, des adaptations au niveau de difficulté selon les performances de l'étudiant ainsi que l'analyse de l'interprétation du comportement de l'étudiant. En effet, les Systèmes Tutoriels Intelligents sont capables de réaliser des inférences sur des connaissances de l'étudiant, et peuvent interagir intelligemment avec lui en adaptant dynamiquement les sujets à présenter en fonction des résultats acquis et du mode d'apprentissage qui lui convient le mieux [13]. Selon Nipper [59] la formation à distance a connu trois générations. La première a été celle de l'imprimerie qui a permis l'offre de cours par correspondance et la deuxième celle du multimédia (imprimé, radio, télévision, vidéo) mieux connue au Québec sous "enseignement télévisé". La troisième génération est fondée sur la micro-informatique, entre autres, et l'Internet [59].

### ● Première génération : l'enseignement par correspondance

L'imprimé marque le début de la formation à distance et constitue le principal vecteur d'enseignement et de tutorat [76].

- **Deuxième génération : l'enseignement télévisé**

Dès les années 60, s'ouvre l'ère des multi-médias caractérisée par l'usage de différents médias (imprimé, radio, télévision, vidéo) [76].

- **Troisième génération : le multimédia et les télécommunications**

La naissance de la micro-informatique puis de la télématique dans les années 80, marque l'époque contemporaine d'Internet, des hypermédias et du multimédia multi-utilisateur. Selon les types des technologies utilisées, Taylor et Swannel [21] décomposent de manière plus fine la dernière étape, en Telelearning puis Flexible Learning Model. Le télé-enseignement (Telelearning) se base essentiellement sur les technologies de la téléprésence, l'audio et la vidéoconférence. Le dernier modèle (Flexible Learning Model) est celui du multimédia interactif, de la Communication Médiatisée par Ordinateur (CMO) et des cours basés sur les ressources d'Internet. Ces classifications n'ont qu'une valeur indicative et demandent sans doute à être nuancées et complétées au fil du développement des nouvelles technologies. Néanmoins, l'évolution de la place des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) dans la société et dans l'éducation amène à se poser la question de la FAD à mettre en œuvre [76]

### 1.3 Qu'est-ce que le e-learning ?

La Commission européenne (2001)[42] décrit également l'apprentissage en ligne comme l'utilisation des technologies multimédias et Internet pour améliorer la qualité de l'apprentissage en facilitant l'accès aux installations et services ainsi que les échanges et la collaboration à distance. Les éléments suivants sont également différents définitions de l'apprentissage en ligne.

Selon [81] le terme e-learning se réfère à l'acquisition et à l'utilisation de connaissances qui sont principalement facilité et distribué par des moyens électroniques. Pour eux, le e-learning dépend des ordinateurs et réseaux, mais il est probable qu'il évoluera vers des systèmes comprenant une variété de canaux tels que sans fil et par satellite, et des technologies telles que les téléphones.

Les auteurs de [50] ont défini l'apprentissage en ligne sur la base des résumés de ses caractéristiques. Dans en premier lieu, ils proposent un environnement multimédia. Deuxièmement, ils intègrent plusieurs types d'information. Troisièmement, les systèmes d'apprentissage en ligne soutiennent la communication collaborative, grâce à laquelle les utilisateurs ont un contrôle total sur leurs propres situations d'apprentissage. En quatrième lieu, les réseaux de support e-learning pour accéder aux informations. Et cinquièmement, le e-learning permet aux systèmes d'être mis en œuvre librement sur divers types de systèmes d'exploitation informatiques

E-learning, selon [48] se définit comme l'utilisation des technologies de l'information et de la communication divers processus d'enseignement pour soutenir et améliorer l'apprentissage dans les établissements d'enseignement supérieur, et comprend l'utilisation des technologies de l'information et de la communication en complément de salles de classe traditionnelles, apprentissage en ligne ou mélange des deux modes.

Les auteurs[52] ont constaté que les caractéristiques de l'apprentissage en ligne les processus sont principalement centrés sur Internet ; partage mondial et ressources d'appren-

tissage ; diffusion d'informations et flux de connaissances par le biais de cours en réseau, et enfin flexibilité l'apprentissage en tant qu'environnement d'apprentissage généré par ordinateur est créé pour surmonter les problèmes de distance et de temps.

## 1.4 D'une formation traditionnelle à une formation à distance

### 1.4.1 Différences entre un cours classique et un cours en ligne

- Passer d'une logique de contenu à une logique de compétences. Quand on parle de mettre son cours en ligne, on a tendance à penser à télécharger un cours conventionnel préparé sur Word, PowerPoint ou transformé en PDF sur un site Web ou une plateforme d'enseignement à distance. Le cours classique est généralement conçu et défini en termes de contenu. Or, dans la perspective de l'enseignement à distance (EAD), il est primordial de passer d'une logique centrée sur le contenu à une logique centrée sur les compétences que le cours vise à développer chez l'apprenant. Ceci demande un effort conscient pour effectuer une rupture avec le mode de raisonnement que vous avez l'habitude de suivre dans vos enseignements classiques. Pour concevoir un cours en ligne, il convient de répondre aux questions telles que : qu'est-ce que vous voulez que vos apprenants aient appris et à quoi cet apprentissage va-t-il leur servir, comment va-t-il être mis en œuvre, dans quel contexte dans quelle situation ?

- Scénariser son cours en fonction de l'environnement virtuel d'apprentissage. En tant que concepteur de cours en ligne, l'enseignant doit définir les objectifs en termes de compétences que l'apprenant devra acquérir à la fin du cours. Il s'agit ensuite d'identifier les contenus nécessaires en relation avec les compétences et les objectifs prédéfinis. La prochaine phase consiste en la scénarisation du cours, de façon à organiser la progression pédagogique. Scénariser un cours en ligne sous-entend imaginer l'environnement, les conditions d'évaluation du cours et les modalités d'interaction avec les apprenants par le biais du dispositif d'enseignement à distance (que ce soit un site Web dédié à l'université/laboratoire de recherche ou une plateforme d'enseignement à distance). L'enseignement à distance exige des compétences sur les technologies, leurs usages et sur la recherche autour de ces technologies en usage dans le contexte de la formation universitaire en plus des compétences conceptuelles, théoriques et méthodologiques exigés par l'enseignement conventionnel. Le tableau ci-dessous résume les différences principales entre un cours classique et un cours en ligne.[55]

	Cours classique	Cours en ligne
Approche	Mode transmissif	Mode interactif / collaboratif.
Rôle	L'enseignant joue un rôle central dans la transmission des informations/connaissances	L'apprenant joue un rôle central dans la construction de nouvelles connaissances et l'acquisition de compétences
Environnement d'apprentissage	Coprésence temporelle et spatiale	Enseignement différé dans le temps et l'espace, contenu médiatisé par les TIC

TABLE 1.1 – Différences entre un cours classique et un cours en ligne

[55]

## 1.5 OUTILS D'APPRENTISSAGE EN LIGNE

Nous abordons ici trois types d'outils d'apprentissage en ligne : (i) Curriculum, (ii) les outils de bibliothèque numérique et (iii) les outils de représentation des connaissances. On peut généralement dire que chaque type d'outil met l'accent sur différentes parties du processus. Les outils pédagogiques fournissent un environnement systématique et standard pour soutenir l'apprentissage en classe ; leurs fonctions sont particulièrement utiles dans les étapes d'initiation et de sélection. Les outils de bibliothèque numérique facilitent un accès efficace et efficient aux ressources pour soutenir l'exploration et la collecte tandis que les outils de représentation des connaissances se concentrent sur la formulation et la représentation[60]

### 1.5.1 Curriculum

Les outils pédagogiques sont largement utilisés dans les écoles secondaires et les collèges d'enseignement. Le matériel est sélectionné et organisé pour faciliter les activités en classe. Des outils supplémentaires, tels que des forums de discussion et des quiz en ligne, sont intégrés pour soutenir la collaboration et l'évaluation. Un outil pédagogique commercial typique comprend trois parties intégrées : des outils pédagogiques, des outils d'administration et des outils pour les étudiants. Les outils pédagogiques comprennent la conception de programmes et des quiz en ligne avec notation automatisée. Les outils d'administration incluent l'authentification et l'autorisation de gestion des fichiers. Les fonctions des outils de l'étudiant comprennent[60] :

- Parcourir le matériel de classe : lectures, devoirs, projets, autres ressources.
- Collaboration et partage : babillards et forums de discussion asynchrones et synchrones.

- Planification et suivi des progrès de l'apprentissage : rappels d'affectation et soumission, calendriers personnels et journaux d'activité.
- Auto-test et évaluation : tests conçus par des instructeurs pour évaluer les performances des élèves

### 1.5.2 Outil de bibliothèque numérique

Alors que les outils du curriculum prennent en charge les fonctions de classe, les outils de bibliothèque numérique se concentrent sur la localisation des ressources. Ces fonctions prennent en charge les phases d'exploration et de collecte de la recherche d'informations. Les outils de bibliothèque numérique aident les utilisateurs à trouver la bonne information parmi une énorme quantité de matériel numérique. Les fonctionnalités de la bibliothèque numérique comprennent généralement la recherche, la navigation et la découverte de collections ou d'expositions spéciales. La recherche et la navigation sont utilisées pour localiser des ressources et explorer des sujets connexes. Des collections spéciales ou des expositions contiennent des matériaux organisés représentant un trésor unique pour les utilisateurs intéressés[60].

### 1.5.3 L'outil de représentation des connaissances

Aide les apprenants à revoir visuellement, capturer ou développer des connaissances. Les outils pédagogiques reposent principalement sur une approche de programme basée sur du texte pour décrire le contenu du cours. Cette approche échoue souvent à délimiter la relation entre les concepts et les compétences abordés dans un cours et ceux couverts dans un autre. Il ne montre pas non plus la base de connaissances qu'un apprenant aura acquise à la fin de ses études. Un outil de visualisation peut impliquer à la fois les apprenants et les instructeurs dans un processus d'apprentissage actif lorsqu'ils construisent des affichages sémantiques spatiaux des connaissances, des concepts et des compétences que l'apprenant possède et acquiert [77].

## 1.6 Acteurs du E-Learning [5]

Nous présentons dans cette section les acteurs du E-Learning. Nous nous intéressons à ceux qui interviennent dans la phase d'utilisation d'un dispositif de formation en ligne.

**L'apprenant** : est une personne engagée et active dans un processus d'acquisition ou de perfectionnement des connaissances et de leur mise en œuvre. Il peut, consulter en ligne ou télécharger les contenus pédagogiques, participer à des activités d'apprentissage en ligne (activités individuelles ou collaboratives), échanger des données, effectuer des exercices, s'auto-évaluer et transmettre des travaux à son tuteur pour les corriger.

**Le tuteur** : aide à faire progresser les apprenants en mettant davantage au premier plan les fonctions d'évaluation, de suivi «Tracking » et d'accompagnement, pour atteindre un objectif d'apprentissage, plutôt que la capacité à transférer une expertise. Il communique et interagit avec eux, en jouant un rôle d'administrateur dans le cadre d'une activité collective. Ses rôles consistent alors à gérer les communications. Il facilite l'apprentissage

et gère les apprenants et les environnements. Donc son rôle est de suivre l'évolution du travail de l'apprenant et de l'assister. La qualité du suivi d'un tuteur permet d'assurer au mieux l'encadrement d'un apprenant et ainsi maintenir sa motivation afin de réduire les risques d'abandon au cours de la formation.

**L'administrateur** : chargé d'entretenir l'environnement technique c'est à dire assure l'installation et la maintenance du système, gère les droits d'accès, crée des liens vers d'autres systèmes et ressources externes (dossiers administratifs, catalogues, ressources pédagogiques, etc.).

## 1.7 Avantages et inconvénient de E-learning

### 1.7.1 avantages

- Flexibilité : la plus grande justification de l'existence de la plupart des formes de l'apprentissage à distance est que les bosses peut faire une grande partie du travail aux moments et aux endroits de leur choix [61].
- Apprentissage personnalisé : dans certaines limites, l'apprentissage à distance peut permettre aux étudiants apprenez à leur rythme, dans leur milieu préféré ou dans un environnement plus confortable[61].
- Plus de choix : les cours à distance permettent aux étudiants plus de choix dans les offres de cours et les horaires sans crainte de conflits de classe [79].
- Les instructeurs peuvent combiner du matériel didactique avec des modules spécifiques offrant des outils d'apprentissage informatique. Cela permet aux instructeurs de consacrer plus de temps, si nécessaire, à la couverture des concepts en classe, tout en permettant aux étudiants d'apprendre la partie pratique du cours.par eux-mêmes [61].
- Pour les institutions, cela réduit les coûts opérationnels [61].
- Réduction des coûts de développement des cours. En centralisant le développement de certains des outils d'apprentissage, les établissements peuvent libérer du temps pour que les instructeurs se concentrent sur d'autres questions importantes d'enseignement ou de formation [11].

### 1.7.2 Inconvénients

- Selon [15], les chances de se laisser distraire et de perdre la trace des délais sont élevées
- En cas de dysfonctionnement logiciel ou matériel, la session de classe arrivera à un arrêt, quelque chose qui peut interrompre le processus d'apprentissage [16].
- L'apprentissage dans une institution physique présente aux étudiants avec la possibilité de rencontrer et d'interagir avec des personnes de différents endroits à un niveau personnel [16].
- La difficulté et la détresse par les étudiants en ligne pourraient ne pas être bien comprises. Travailler seul la nuit àcauser de nombreuses complexités [38].

- Quand les apprenants sont à distance, cependant, ils auront plus de difficulté à entrer en contact avec leur instructeur. Bien que ils peuvent envoyer un e-mail, cela ne leur donnera certainement pas la réponse immédiate qu'ils obtiendraient s'ils le pouvaient s'asseoir avec leur instructeur [67].
- Les diplômes en ligne ne seront pas reconnus dans le marché de travail soit par les entreprises privés ou les emplois de gouvernements.

## 1.8 L'apprentissage en ligne synchrone et asynchrone

### 1.8.1 Formation synchrone

E-learning est une plate-forme dirigée par un instructeur qui fournit aux étudiants un processus d'enseignement ou d'apprentissage en temps réel instantanément (en ligne). Les apprenants et les instructeurs ou tuteurs doivent être présents pendant la leçon. La catégorie utilise des outils ou des médias en temps réel tels que la vidéo conférence et la messagerie instantanée ou le chat.

Cela permet aux enseignants et aux élèves de communiquer et de partager des connaissances ou des idées avec une réponse immédiate. Le principal avantage de l'apprentissage en ligne synchrone est l'absence d'isolement des apprenants, ce qui les rend plus sociaux. Mais cette plateforme manque de souplesse de temps[40].

Quand ?	Pourquoi ?	Comment ?
discuter d'une question moins complexe. se familiariser. tâches de planification.	L'élève devient plus engagé et motivé car une réponse rapide est attendue.	vidéo conférence, chat, messagerie instantanée et complément avec réunion en face à face.

TABLE 1.2 – Formation synchrone

[40]

## 1.8.1.1 Outils de communication synchrones

Les outils de communication	Convivialité	limitation
Vidéo conférence	Interaction en temps réel. Voir la personne avec qui vous communiquez peut donner des indices visuels importants.	La qualité dépend de la bande passante. Il peut y avoir un court délai entre parler et recevoir une réponse qui peut perturber le flux naturel d'une conversation. Les documents et autres présentations peuvent uniquement être partagés via la caméra du présentateur.
Web conférence	Interaction en temps réel. Permet le partage de présentation, de documents et de démonstration d'application.	La qualité dépend de la bande passante. Il peut y avoir un court délai entre parler et recevoir une réponse qui peut perturber le flux naturel d'une conversation.
Audio conférence	Interaction en temps réel. Discussions collaboratives impliquant un certain nombre de personnes.	La qualité dépend de la bande passante. Il peut y avoir un court délai entre parler et recevoir une réponse qui peut perturber le flux naturel d'une conversation. N'intègre pas l'apprentissage visuel.
Chat en direct	Interaction en temps réel. Des capacités textuelles et graphiques sont disponibles pour le partage d'informations à faible complexité. Fournit la documentation de l'interaction des étudiants.	Principalement basé sur du texte et en tant que tel ralentit. le débit de communication Peut conduire à une mauvaise interprétation des expressions.

TABLE 1.3 – Outil de communication synchrone.

[51]

## 1.8.2 Formation asynchrone

L'apprentissage en ligne est un processus d'apprentissage auto-placé qui peut être effectué même hors ligne avec ou sans la présence de l'enseignant ou des élèves. Les cours et autres communications d'apprentissage sont fournis via le Web et par courrier électronique. Les étudiants peuvent parcourir le Web et télécharger les supports de cours ainsi que télécharger toute tâche en attente. Cette plate-forme a des avantages de flexibilité du temps et des horaires et améliore également le niveau de pensée cognitive des étudiants. Le seul inconvénient de cette plateforme est que les étudiants se sentent isolés en travaillant seuls [40].

Quand ?	Pourquoi ?	Comment ?
Réflexion sur des questions complexes. Lorsque la réunion synchrone ne peut pas être programmée en raison du travail, de la famille ou d'autres engagements.	L'élève a plus de temps pour réfléchir car l'expéditeur ne s'attend pas à une réponse immédiate.	Email, forum de discussion et blogs.

TABLE 1.4 – Formation synchrone

[40]

### 1.8.2.1 Outils de communication asynchrones

Les outils de communication	Convivialité	limitation
Forum de discussion	La collaboration et le partage d'idées peuvent se faire sur un certain période de temps. Plus de temps pour la réflexion sur le sujet de discussion.. Facile à former et à contrôler le niveau de participation	Peut conduire à une mauvaise interprétation des idées des autres. Cela peut prendre plus de temps pour avoir des commentaires.
Journaux Web	La diffusion des idées, commentaires, images et autres documents est facile et ouverte à tous. Plus de temps pour la réflexion sur le sujet de discussion. Fournit la documentation de l'interaction des étudiants.	Peut conduire à une mauvaise interprétation des idées des autres. Cela peut prendre plus de temps pour avoir des commentaires. Peut nécessiter des connaissances techniques pour créer des journaux Web.
messagerie électronique	Distribution des supports de cours sur une base individuelle ou individuelle. Confidentialité dans la communication.	Il est difficile d'obtenir une réponse instantanée aux e-mails, en particulier avec les grandes classes..

TABLE 1.5 – Outil de communication asynchrone

[51]

## 1.9 L'apprentissage mixte (Blended Learning)

L'auteur[73]est définit de l'apprentissage mixte comme un progrès et considère qu'il devrait être composé de différents environnements afin que les instructeurs puissent obtenir

des résultats d'apprentissage et un budget optimisé. Par conséquent, ils ont proposé une définition élaborée et ont déclaré :

L'apprentissage mixte se concentre sur l'optimisation de la réalisation des objectifs d'apprentissage en appliquant les «bonnes» technologies d'apprentissage pour correspondre au «bon» style d'apprentissage personnel pour transférer les «bonnes» compétences à la «bonne» personne à le «bon» moment.

Selon [14], l'apprentissage mixte comprend l'enseignement direct, l'enseignement indirect, l'enseignement collaboratif, l'apprentissage assisté par ordinateur individualisé. Comme le montre le tableau suivant, il comprend :

e-cours	les élèves ont des besoins différents. Peu d'élèves ne bénéficient pas de l'enseignement en classe car ils ont continuellement besoin de conseils personnels et d'une attention complète
Enseignement en face à face	apprentissage mixte offre un champ d'application complet pour l'enseignement traditionnel en classe où les élèves ont amplement le temps d'interagir avec leurs enseignants et ainsi être influencés par leur personnalité, leur comportement et leur système de valeurs. L'interaction face à face facilite la communication synchrone
Interaction des étudiants avec le contenu des cours	le mode d'enseignement traditionnel et le campus de l'école offrent aux étudiants le temps d'interagir directement avec le contenu de leur cours grâce à du matériel d'impression et l'apprentissage par les TIC leur fournit une interaction indirecte avec le contenu de leur cours d'une manière intéressante, polyvalente et diversifiée.
Interaction entre groupes de pairs	le mode d'enseignement traditionnel et le campus de l'école offrent aux étudiants le temps d'interagir directement avec le contenu de leur cours grâce à du matériel d'impression et l'apprentissage par les TIC leur fournit une interaction indirecte avec le contenu de leur cours d'une manière intéressante, polyvalente et diversifiée.
Discussion de groupe et échange d'idées - salle de cours	l'enseignement offre non seulement aux étudiants une interaction avec les enseignants, mais des stratégies bien conçues permettent aux étudiants de discuter avec leurs camarades de classe sur différents aspects du cours et d'échanger des idées.
Salle de classe virtuelle	cela offre aux étudiants la possibilité d'apprendre n'importe où, n'importe quand et de n'importe qui. Les élèves peuvent participer à une réunion de classe virtuelle avec ses camarades de classe et son enseignant dans le cyberspace, quelles que soient les frontières géographiques.

TABLE 1.6 – les composants d'apprentissage mixte.

## 1.10 Type d'interaction dans E-learning

De ce point de vue, le développement de niveaux élevés d'engagement des élèves dans l'apprentissage en ligne dépend de l'interaction. Dans un éditorial pour l'American Journal of Distance Education en 1989, Michael Moore a fourni une taxonomie simple mais influente sur les types d'interaction qui peuvent se produire dans l'enseignement à distance, qui peuvent caractériser utilement différents types d'engagement des étudiants dans des environnements en ligne[44] :

- **Interaction apprenant-instructeur** : «L'interaction entre l'apprenant et l'expert qui a préparé la matière, ou un autre expert agissant en tant qu'instructeur».
- **Interaction apprenant-apprenant** : Il s'agit de «l'interaction entre apprenants, entre un apprenant et d'autres apprenants, seul ou en groupe, avec ou sans la présence en temps réel d'un instructeur ».
- **Interaction apprenant-contenu** : Il s'agit de l'interaction entre l'apprenant et une sorte de texte ou d'artefact (un article, des diapositives d'une présentation, un enregistrement audio, etc.) et est souvent de nature didactique mais pas exclusivement.

L'utilisation de différentes technologies de communication est liée à un nouveau type d'interactions, les apprenants n'ont pas les compétences nécessaires pour utiliser la nouvelle technologie passera beaucoup de temps à interagir avec la technologie et moins de temps pour comprendre les cours[35]. En fonction de l'utilisation des progrès technologiques et des capacités interactives du système d'apprentissage, l'e-learning peut être divisé en trois types différents comme indiqué dans le tableau suivant :

Type1	Type2	Type3
<p>Systèmes d'apprentissage en ligne avecfaibles capacités interactives, qui consistent principalement entextes ou supports multimédias.</p>	<p>Systèmes d'apprentissage en ligne aveccapacités interactives modérées.</p>	<p>Systèmes d'apprentissage en ligne avec hautes capacités interactives soit avec étudiant à étudiant ou élève à enseignant ou même les deux.</p>
<p>Les exemples de ce type des systèmes consistent principalement en de présentations power point, apprendre d'un ebook ou apprendre de regarder des vidéos ou du son podcasts.</p>	<p>Les exemples de ce type des systèmes consistent principalement en de quiz avec feedback, ressources interactives, réflexives apprentissage et apprentissage en utilisant des simulateurs ou manifestations.</p>	<p>Les exemples de ce type du système consiste principalement ou E-learning mixte moderne des systèmes tels que salles de classe virtuelles, vidéoconférence, streaming médias, différents en ligne jeux de groupe, blogs en ligne, Wikipédia ou les médias sociaux groupes.</p>

TABLE 1.7 – Types d'apprentissage en ligne basés sur leurs capacités interactives [35]

## 1.11 Les enjeux du E-Learning

Comme on peut s'y attendre, les universitaires doivent relever de nombreux défis concernant l'utilisation et le succès de l'apprentissage en ligne dans un environnement universitaire. La discussion actuelle sur les défis dans ce domaine peut être divisée en cinq catégories : styles et culture d'apprentissage, e-learning pédagogique, technologie, formation technique et défis de gestion du temps[41].

### 1.11.1 Style d'apprentissage et défis culturels

Chacun a son propre style d'apprentissage ainsi que ses influences culturelles ; ceux qui apprennent en utilisant leur propre style d'apprentissage et en tenant compte des aspects culturels des individus obtiendront de meilleurs résultats scolaires [75].

### 1.11.2 Défis pédagogiques de l'e-learning

La pédagogie vise à permettre le meilleur moyen de parvenir à l'apprentissage ; si la pédagogie n'est pas prise en compte, le résultat d'apprentissage souhaité ne sera pas atteint. Une pédagogie réussie exige que l'enseignant comprenne comment les élèves apprennent puis concevez et fournissez le matériel de cours, et encadrez les étudiants de manière appropriée, afin que les connaissances et les compétences soient transmises. De cette manière, l'e-learning produira le retour sur investissement. La pédagogie doit être la pierre angulaire de toute technologie d'apprentissage en ligne ; sans directeurs pédagogiques, l'apprentissage sera entravé[41].

### 1.11.3 Défis technologiques

Le défi technique fait référence aux problèmes de développement tels que les bogues, la vitesse, les erreurs, les fonctions et les fonctionnalités qui ne fonctionnent pas correctement ou ne fonctionnent pas selon les besoins des universitaires. Lors de l'examen de la documentation sur l'apprentissage en ligne, diverses critiques ont été formulées quant à la qualité des systèmes d'apprentissage en ligne actuellement utilisés. Des problèmes ont été soulevés, notamment : des problèmes d'utilisabilité, de mauvaises performances, des institutions incapables de personnaliser en fonction de leurs besoins et parfois critiquées pour avoir un système centré sur l'enseignant plutôt qu'un système centré sur l'apprenant [41].

### 1.11.4 Défis de la formation technique

Le défi de la formation fait référence à l'exigence de formation qui permettra aux universitaires d'apprendre correctement les fonctionnalités et les fonctions d'apprentissage en ligne et de les utiliser efficacement. Lors de l'examen de la documentation sur l'apprentissage en ligne, diverses critiques ont été formulées concernant la mauvaise formation dispensée par les établissements aux universitaires. Des problèmes ont été soulevés, notamment une formation insuffisante, une formation inadéquate, des styles de formation utilisés qui

ne correspondent pas aux préférences personnelles des universitaires, un manque de pratique, ainsi que la manière de créer du matériel en fonction des exigences pédagogiques manquantes dans le scénario de formation[41].

### 1.11.5 Défis de gestion du temps

Les universitaires qui utilisent des systèmes d'apprentissage en ligne ont du mal à gérer leur temps. Selon [65] certaines des «valeurs de la cyberculture» sont caractérisées par la rapidité, la portée et la rapidité de réaction. Cependant, dans les recommandations formulées par [17] la condition préalable nécessaire pour être un instructeur en ligne efficace est que les universitaires doivent visiter la page de discussion au moins une fois par jour pour voir s'il y a une publication par les étudiants. Une question viable est que visiter le forum de discussion une fois par jour peut ne pas être considéré comme adéquat selon les valeurs de la cyberculture. Certains chercheurs ont déclaré que les universitaires devraient toujours maintenir une présence vigoureuse sur les forums de discussion en ligne afin de contrôler les discussions, de fournir des réponses et des commentaires afin que les étudiants ne se désengagent pas du cours [78, 56, 58].

## 1.12 La construction d'un cours de E-Learning

Selon[87], le modèle ADDIE est l'un des modèles les plus couramment utilisés dans le domaine de la conception pédagogique. Il aide les concepteurs pédagogiques et les enseignants à créer une conception pédagogique efficace et efficiente en appliquant les processus du modèle ADDIE à tout produit pédagogique[4]. ADDIE est un acronyme pour (1) analyser (2) concevoir (3) développer (4) mettre en œuvre et (5) évaluer [57].

- **Phase d'analyse**

analyse des besoins, analyse du public cible, analyse des thèmes et des tâches [57, 27].

- **Phase de conception**

établir des objectifs spécifiques; la spécification des activités d'apprentissage, l'identification des stratégies pédagogiques ou pédagogiques, la conception des activités d'apprentissage et la création du contenu ou du matériel des matières [57, 27].

- **Phase de développement**

création et construction de tous les contenus et composants basés sur la phase de conception, construction de la structure du programme d'enseignement et d'apprentissage, mise à disposition du programme sur certains supports de prestation [57, 27].

- **Phase de mise en œuvre**

mise en œuvre du matériel didactique dans l'environnement réel, assistance aux utilisateurs et utilisation d'instruments d'évaluation pour étudier les valeurs des matériaux et des programmes[57, 27].

- **Phase d'évaluation**

Évaluer l'efficacité du matériel pédagogique, des outils et des activités; enquêter sur la réalisation des objectifs d'apprentissage, l'impact du processus d'enseignement et d'apprentissage, et identifier les changements et les modifications pour une prestation future [57, 27].

## 1.13 Connectivisme

Le Connectivisme est une théorie de l'apprentissage établie en 2005 à travers l'exploration des théories du chaos, du réseau et de l'auto-organisation. Les principes épistémologiques du Connectivisme sont uniques en ce sens que l'apprentissage peut se produire en dehors de l'individu. Les connaissances sont complexes dans la mesure où de nouvelles informations sont continuellement acquises. En effet, les informations ont pris des proportions énormes et sont devenues trop complexes pour que les individus les gèrent en unités uniques, d'où la nécessité de les mettre en réseau. Puisqu'aucune personne ne peut tout expérimenter et gérer tout le temps, donc d'autres personnes ou d'autres choses doivent en faire l'expérience et la gérer pour elles. Un être humain ne peut pas contrôler totalement des connaissances aussi complexes, en particulier celles qui se produisent en dehors d'un être humain. Dans cette perspective, la connaissance est constituée de connexions qui émergent et sont adaptées en fonction du contexte qui donne au Connectivisme son cadre épistémologique qui le fonde comme une théorie de l'apprentissage [47]. Du fait que l'information est devenue numérique, son flux a augmenté au point de devenir trop complexe pour qu'un individu puisse tout suivre. L'apprenant trouve donc le besoin de créer un réseau externe de sources valides telles que les personnes ou le contenu des informations afin que l'apprenant individuel organise des connaissances à jour qui peuvent être consultées en cas de besoin. Cela met la valeur sur l'environnement externe dans lequel les connaissances sont filtrées et transférées par opposition à la façon dont elles sont internalisées par l'apprenant [70].

Le Connectivisme fournit le changement nécessaire dans les compétences et les activités d'apprentissage afin de fournir un environnement d'apprentissage réussi et à jour grâce à l'utilisation d'outils et de ressources en ligne [70], [24] l'a décrit comme «... la thèse selon laquelle la connaissance est distribuée à travers un réseau de connexions, et permettant ainsi à l'apprenant de construire et de traverser ces réseaux dans l'apprentissage social».

## 1.14 Style d'apprentissage

Les styles d'apprentissage sont authentiques en tant que techniques ou méthodes appropriées dans lesquelles les apprenants apprennent, comprennent et obtiennent des informations. Quelques analystes ont caractérisé un style d'apprentissage comme une méthodologie de prise en compte d'une pensée. C'est parce que chaque apprenant à une autre façon privilégiée de gérer la compréhension ou l'apprentissage des choses. Par exemple, certains apprenants adoptent et accomplissent visuellement des acquisitions plus importantes, tandis que d'autres peuvent adopter l'apprentissage auditif [3].

### 1.14.1 le modèle de Felder et Silverman

Le modèle de Felder et Silverman, inspiré du modèle de Kolb, a été formulé à l'origine dans un contexte d'ingénierie. Il a été appliqué dans une vaste gamme de disciplines. Ce modèle décrit de différents types d'apprenants selon quatre axes : l'analyseur ou l'intuitif, l'actif ou le réflexif, le visuel ou le verbal, et le séquentiel ou le global. Le tableau ci-dessous illustre Les caractéristiques principales de chaque style d'apprentissage :

<b>L'apprenant analyseur</b>	<b>L'apprenant intuitif</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intérêt marqué pour la résolution de problèmes par des méthodes bien établies.</li> <li>• Tendance à mémoriser les faits, effectuer le travail pratique et éviter les complications et les cours n'ayant pas de lien apparent avec le monde réel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préférence à l'innovation et à la découverte de possibilités.</li> <li>• Tendance à éviter les cours exigeant beaucoup de mémorisation, des calculs routiniers et des répétitions.</li> </ul>
<b>L'apprenant actif</b>	<b>L'apprenant réflexif</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exerçante par une volonté délibérée en essayant de voir comment ça marche.</li> <li>• Tendance à faire des expériences et à travailler en équipe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préférence de réfléchir d'abord en relevant du retour sur la connaissance.</li> <li>• Tendance à travailler seul.</li> </ul>
<b>L'apprenant visuel</b>	<b>L'apprenant verbal</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préférence d'apprendre à l'aide d'images, de diagrammes, d'organigrammes, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préférence d'apprendre à l'aide de discussions, d'explications orales, de débats, etc.</li> </ul>
<b>L'apprenant séquentiel</b>	<b>L'apprenant global</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendance à comprendre étape par étape en suivant logiquement des voies pour trouver des solutions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendance à apprendre à grands pas.</li> </ul>

TABLE 1.8 – Description des styles d'apprentissage de Felder et Silverman.

[28]

### 1.14.2 Le modèle de Fleming

Le modèle de Neil Fleming est l'un des modèles de styles d'apprentissage les plus connus et les plus faciles à utiliser. Le modèle de Neil Fleming se base sur les principaux modes sensoriels d'apprentissage : la vision, l'ouïe et le toucher. Il s'intéresse aux modalités de traitements de l'information par l'apprenant. Dans sa forme originale, le modèle de Fleming englobe quatre styles d'apprentissage : le style visuel, le style auditif, le style lecture/écriture et le style kinesthésique. De nombreux concepteurs incluent la préférence lecture/écriture dans le style d'apprentissage visuel[9]. Ainsi, les préférences d'apprentissage visuelles, auditives et kinesthésiques fournissent des renseignements précieux sur la manière dont les gens apprennent, un contexte pour songer à ce que les enseignants peuvent faire pour intéresser diverses préférences d'apprentissage [29] De ce fait, on va s'intéresser uniquement aux trois styles d'apprentissage VAK : le style visuel (V), le style auditif (A) et le style kinesthésique (K)[5].

- **Le style visuel** : Les apprenants visuels se caractérisent par une meilleure mémoire en utilisant la vision. Ils apprennent mieux avec du matériel visuel comme les cartes,

les graphiques, les diagrammes, les images, les vidéos, les documents de cours, les diaporamas, les marches à suivre illustrées dans les manuels, etc.

- **Le style auditif :** Les apprenants auditifs apprennent mieux en écoutant. Ils aiment acquérir des connaissances avec des discussions, des exposés, des débats et d'autres situations qui donnent l'occasion de discuter et d'écouter ce que les autres ont à dire. La narration orale des histoires ou la création des analogies verbales joue un rôle très important dans l'illustration d'un point précis lors d'une situation d'apprentissage.
- **Le style kinesthésique :** Les apprenants kinesthésiques apprennent en bougeant, en exécutant et en touchant. Ils aiment souvent prendre des notes, qu'ils embellissent d'illustrations, de diagrammes, de situations d'apprentissage pratiques, etc. Ainsi, Ils préfèrent balayer du regard le matériel écrit au départ pour avoir une idée générale avant de se concentrer sur les détails.

## 1.15 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté une vue globale sur E-Learning. Nous avons commencé par une brève histoire de l'apprentissage en ligne, ensuite on l'a défini comme l'utilisation des technologies multimédias et Internet pour améliorer la qualité de l'apprentissage. Nous avons cité les caractéristiques d'une formation en ligne ainsi que ses bénéfices et ses limites pour le processus éducatif. Finalement, nous avons parlé sur le connectivisme et les modèles de style d'apprentissage. Nous allons présenter dans le chapitre suivant MOOC.

## Chapitre 2

# Massive Open Online Courses (MOOC)

## 2.1 Introduction

Les MOOC (ou Massive Open Online Courses) sont des plateformes d'apprentissage dont la mission principale est d'accompagner très grand nombres d'étudiants, l'objectif principale était de contribuer à la formation des étudiants ou des apprenants voulants se former tout au long de la vie en utilisant des nouvelles technologie et modalité.

Dans ce chapitre nous nous intéressons sur les MOOCs qui favorisent le partage et la réutilisation des contenus et permettent nombreuses avantages aux participants aux processus éducatifs.

## 2.2 La montée du MOOC

Il peut être problématique de déterminer quand quelque chose s'est établi ou pris racine. Cela se produit généralement lorsque l'identité même de l'objet ou le processus est difficile à définir ou lorsqu'il existe des points de vue différents sur ce qu'il est. Cela peut être le cas avec les MOOC. Quand les MOOC ont-ils commencé exactement ? Vraiment la première fois que le terme a été utilisé pour caractériser un processus d'apprentissage était en 2008, suite à un cours enseigné sur le Connectivisme, George Siemens et StephenDownes de l'Université du Manitoba (Canada) a organisé un cours intitulé «Connectivisme et connaissance connective - Connectivisme et connectivité Learning », qui intégrait des stratégies d'apprentissage ouvert basées sur le connectivisme, de nouvelles approches pour l'interaction et les réseaux sociaux. Le cours a duré 12 mois et enregistré la participation d'environ 2 300 étudiants. Ainsi suivant ce cours, le MOOC est né dans les précédents de l'éducation ouverte, ressources pédagogiques (REL), contenu éducatif ouvert [37]. Ce qui a attiré l'attention des participants et des médias, ce qui les a amenés à nommer leur MOOC était le grand nombre de participants. Bien sûr, ces cours sont une branche des classes plus larges existantes, qui partagent essentiellement les mêmes origines. Plus tard en 2008 Open CourseWare), cours en ligne (e-learning). Puis en 2011 le deuxième MOOC a été donné sur une Introduction à l'intelligence artificielle, organisée par SebastianThrun, professeur à l'Université de Stanford et Peter Norvig, directeur de recherche à Google. Cette année, 160 000 étudiants se sont inscrits dans le monde. Suivant le succès de ce MOOC, SebastianThrun a quitté l'Université de Stanford pour créer la plateforme Udacity pour les cours MOOC. En 2012, le MIT (Massachusetts Institute of Technology) a proposé son premier MOOC «Circuits and Electronics», utilisant sa propre plateforme MITx, plus de 120 000 étudiants inscrits. Suivant ceci certaines institutions prestigieuses aux États-Unis ainsi que de grandes entreprises, noué des alliances et des partenariats, conduisant à l'émergence de divers plates-formes. Harvard University et le Massachusetts Institute of Technology a annoncé le projet edX. La plateforme Coursera développée par des universitaires de l'Université de Stanford qui ont offert des cours gratuits via Internet est également apparu. Ces premières plateformes popularisées par le MOOC Coursera, Udacity et edX ont ensuite été suivis par l'Open University, qui a développé la plateforme FutureLearn. Cette prolifération des plateformes MOOC sans aucun doute eu un impact dans le domaine de l'éducation, au point que l'un des principaux journaux aux États-Unis, le New York Times a publié un article notant que 2012 était l'année du MOOC et qu'ils étaient devenus

une tendance qui révolutionné l'enseignement supérieur. La nouveauté de l'émergence du MOOC phénomène a, à certains égards, conduit plusieurs institutions à voir la nécessité de proposer de tels cours et / ou développer leurs propres plateformes pour élargir l'accès aux leur éducation et attirer plus d'étudiants. Début 2013, la principale plateforme de Hispanophone, MiriadaX une initiative d'Universia était le plus grand réseau de collaboration entre les universités ibéro-américaines et Telefónica Learning Services offrant à 1 232 universités latino-américaines la possibilité d'offrir des cours Espagnol, et donc un MOOC est apparu[53].

## 2.3 Qu'est-ce qu'un MOOC ?

Les MOOCs (Massive Open Online Courses ou cours en ligne ouverts et massifs) est une tendance actuelle d'enseignement et d'apprentissage en ligne populaire basée sur l'approche axée sur l'apprenant dans le domaine de l'enseignement ouvert et à distance. Les éléments clés d'un MOOC sont massifs, ouverts et en ligne avec des moyens plus interactifs [37] La Commission européenne définit un MOOC comme «un cours en ligne ouvert à tous sans restriction, généralement structuré autour d'un ensemble d'objectifs d'apprentissage dans un domaine d'étude, qui se déroule souvent sur une période de temps spécifique sur une plate-forme en ligne qui permet des possibilités interactives qui facilitent la création d'une communauté d'apprentissage. Comme c'est le cas pour tout cours en ligne, il fournit des supports de cours et des outils (d'auto) évaluation pour des études indépendantes »[53].

## 2.4 Signification de l'acronyme

«**M : Massive**» : le terme «Massive» désigne la capacité d'inscrire de grands nombres d'apprenants et donc la capacité de gérer le grand nombre d'activités accomplies par ces apprenants sans leur causer des perturbations majeures durant le cours[31].

«**O : Open**» : le terme «Open» désigne l'ouverture des cours. Un MOOC peut être suivi par quiconque, n'importe où et dans la plupart des cas gratuitement. Cependant, les cours ne sont pas ouverts dans le sens de permettre l'accès et la modification de leurs contenus [83] [9].

«**O : Online**» : Le terme «online» désigne le fait que le cours est accessible sur le web. Faisant partie du monde de l'éducation en ligne, le MOOC peut englober tous types d'interactions médiatisées comme des vidéos, des enregistrements sonores, des textes, etc. [83],[54].

«**C : Course**» : Le MOOC est un cours qui se déroule sur une durée bien définie. Il a des objectifs d'apprentissage à atteindre par le biais d'une séquence d'activités définies par l'enseignant [54].

## 2.5 Pourquoi MOOC ?

Les MOOCs ont une capacité remarquable à élargir l'accès à un large éventail de participants dans le monde suivre des cours en ligne gratuits, au-delà de la formalité des systèmes

d'enseignement supérieur. Il offre des caractéristiques uniques qui soutiennent un mouvement vers une vision de l'apprentissage tout au long de la vie et sur ceux qui travaillent à temps plein ou qui ont interrompu leurs études[10]. Il est une aubaine pour la génération car l'utilisateur peut obtenir un certificat de fin d'études une fois ce cours particulier, qui représente un bord de l'éducation qui n'a jamais été pensé possible il y a des décennies [71]. Les apprenants peuvent également participer à des forums d'utilisateurs interactifs qui sont normalement fournis par les MOOC et ces forums interactifs aident à créer une communauté pour les étudiants, conférenciers, professeurs, enseignants et tous les utilisateurs. Le forum offre également la possibilité aux utilisateurs pour avoir posé une question sur les zones douteuses. Le coût d'embauche de formateurs coûteux peut être considérablement réduit et les tracas pour les arrangements de formation peuvent également être éliminés. Coût de commutation de la formation en classe traditionnelle aux MOOC se traduit par des économies, tout comme les coûts de maintenance ultérieurs. [10] Contrairement à la formation traditionnelle en classe, la capacité n'est pas un problème. MOOC permet à la participation d'un nombre illimité d'utilisateurs. Les coûts de rassemblement des apprenants de différents continents est prohibitif pour la formation traditionnelle en classe, alors que de nombreux Le MOOC propose des modes interactifs pour la discussion en ligne entre les participants au cours, peu importe où ils sont localisés.

## 2.6 cMOOCet xMOOC

**xMOOC** : une approche plus traditionnelle de l'apprentissage où l'enseignant est la source la plus pertinente et la plus fiable de connaissances et d'informations. La présence des enseignants étant «médiatisée», les solutions de médiatisation suggèrent de segmenter les classes enregistrées sur bande vidéo, de fournir un ensemble de ressources et d'activités d'apprentissage supplémentaires, et de procéder à des évaluations à travers des tests plus ou moins automatisés. Ce type de MOOC privilégie le transfert et la duplication des connaissances. Les approches pédagogiques intégrées mettent en évidence le comportementalisme [71].

**cMOOC** : ces MOOC sont nés avant leurs homologues les plus médiatisés et traduisent les principes connectiviste dans la conception du cours. Ils se concentrent donc sur les réseaux d'apprenants et les environnements d'apprentissage personnels des apprenants. Moins structurés et plus confiants des capacités des apprenants à s'auto-organiser et à participer ensemble, ils dépendent de l'agrégation de contenu et de l'évaluation par les pairs. Le cMOOC plaide pour «la création et la génération de connaissances» [84].

## 2.7 Les types de MOOC

L'auteur [63] définit huit types de MOOC selon une perspective pédagogique et leurs fonctionnalités d'apprentissage.

Les **Transfer-MOOC** sont équivalents aux xMOOC.

Les **made-MOOC** sont plus innovâtes et se basent plus sur la qualité des ressources fournies aux apprenants, surtout la vidéo. Ils proposent un contenu plus scénarisé et plus séquencé, mettant la créativité et la qualité en priorité. Ils ont aussi tendance à avoir une

xMOOCs	Caractéristiques	cMOOCs
Évolutivité de l'offre	Massif	Communauté et connexions
Licence restreinte en accès	ouvert	Ouvert Accès ouvert et licence
Apprentissage individuel sur plateforme unique	En ligne	Apprentissage en réseau sur plusieurs plateformes et services
Acquérir un programme de connaissances et de compétences	cours	Développer des pratiques, des connaissances et une compréhension partagées

TABLE 2.1 – Typologies MOOC

[84]

approche d'évaluation par les pairs, pour faire face aux ratios enseignants/élèves. Il s'agit le plus souvent de formations professionnelles, où l'objectif est d'acquérir une ou plusieurs compétences.

**Les Synch-MOOC** sont des MOOC qui ont des dates de début et de fin fixes ainsi que des dates de remise de devoir et d'évaluation fixes, à l'image des MOOC proposés par Coursera ou FUN par exemple.

**Les Asynch-MOOC ou MOOC** asynchrone sont des MOOC qui n'ont pour le dépôt de devoir ou d'évaluation. À titre d'exemple, la plateforme française OpenClassrooms2 adopte ce modèle. a très rarement une date de début, de fin ou de date limite.

**Les Adaptive-MOOC** sont des MOOC qui s'appuient sur des algorithmes pour présenter des expériences d'apprentissage personnalisées, basées sur l'évaluation dynamique de l'avancement du cours et la collecte de données. Ils proposent aux apprenants des parcours différents à travers des contenus personnalisés.

**Les groupMOOC** s'appuient fortement sur l'apprentissage en groupe, au début du MOOC, les apprenants sont affectés à des groupes de travail définis selon la localisation géographique ou encore les compétences des apprenants.

**Les mini-MOOC** sont des cours qui sont courts en durée qui peuvent s'étaler sur quelques jours, voire même sur quelques heures. Finalement, les connectivist-MOOC font référence aux cMOOC.

D'autres auteurs tels que [22] proposent une autre classification en se basant sur les aspects de massivité (c'est-à-dire le nombre de participants) et d'ouverture (c'est-à-dire le degré d'accessibilité et de flexibilité) des MOOC.

Ces auteurs proposent une classification des MOOC en quatre catégories en fonction de ces deux dimensions :

1. Moins massif et moins ouvert.
2. Moins massif et plus ouvert.
3. Plus massif et moins ouvert.
4. Plus massif et plus ouvert.

La première catégorie est liée aux MOOC où le nombre de participants est limité (une centaine de participants) et où l'ouverture du MOOC est également limitée, par exemple, parce que les apprenants doivent payer des frais pour accéder à des parties du cours. Les MOOC de la deuxième catégorie sont déployés à travers des outils open source et où les

participants sont encouragés à partager leurs productions. Cette catégorie de MOOC est susceptible d'être menée et de prospérer par le biais de réseaux et d'outils de sociaux, offrant aux étudiants une réelle autonomie d'apprentissage. La troisième catégorie fait référence aux MOOC qui permettent une participation illimitée avec un contenu restreint. Ce type de MOOC est destiné à un nombre illimité de participants, avec une ouverture limitée en termes de choix du groupe de travail, de frais d'inscription, de durée des cours, de contenu personnalisé et de conception des cours, ou de choix de moyen d'évaluation. La dernière catégorie fait référence à des MOOC centrés sur l'enseignant, ils sont de type xMOOC. Certes, les étudiants peuvent contrôler le temps et les modalités de travail, mais les objectifs, le contenu, l'ordre et l'évaluation des cours, qui sont déterminés avant le début des cours, sont peu, voire, pas flexibles.

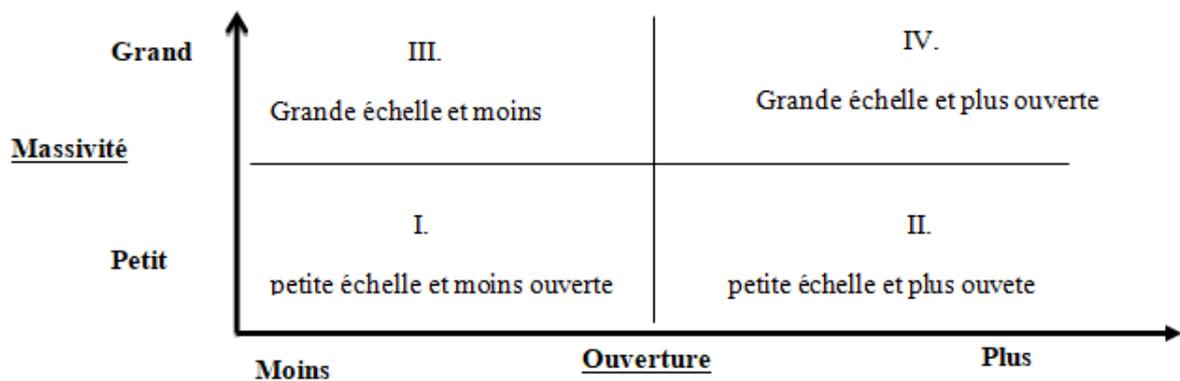


FIGURE 2.1 – Classification des MOOC selon les deux dimensions : massivité et ouverture [22]

## 2.8 Avantages et inconvénients du MOOC

### 2.8.1 Avantage

- Améliorer les connaissances et les compétences qui, au cas où développer un apprentissage tout au long de la vie [84].
- Offrir une opportunité d'échanger des pensées, des opinions et des connaissances avec d'autres partenaires qui partagent la même conscience[26].
- fournir une grande chance de faire partie de cours de haute qualité dispensés par des professeurs bien connus dans des établissements d'enseignement admirés à travers le monde [64].
- Éliminer les contraintes de temps et de lieu, les obstacles de forte charge, ainsi que les conditions préalables et les obligations liées aux collègues traditionnels [49].
- Améliorer les relations inter culturelles grâce à la communication entre les participants de cultures et de nations différentes [7].

### 2.8.2 Inconvénients

- Manque d'interaction de qualité entre les enseignants et les étudiants qui affecte la qualité de l'apprentissage [82].
- l'absence d'interaction avec les enseignants, de réponse aux questions et de rétroaction en temps réel, en raison du rapport élèves-enseignant disproportionné dans un seul cours [68].
- Le taux d'abandon des MOOC est très élevé lorsque la proportion de réussite se situe entre 5 et 15
- Efficacité limitée pour les diffuseurs non anglophones, car la plupart des MOOC accessibles sont ouverts en anglais. De plus, toutes les ressources ne sont pas socialement adaptées à tous les auditeurs [74].
- Authentification : lutte pour confirmer que la personne qui passe le test en ligne est la même personne qui s'est inscrite au cours [32].
- Inquiétudes concernant le crédit des certificats obtenus des plates-formes par les entreprises et les collègues en raison de l'absence de normes de qualité via les plates-formes MOOC [8].
- Faible incitation à contribuer aux MOOC et à terminer les cours en raison du fait que l'éducation dans les MOOC est principalement auto-orientée, ce qui implique l'obligation et l'auto-motivation plutôt que la motivation professionnelle [? ].

## 2.9 Les modèles de MOOCs

Les MOOC se sont multipliés et plusieurs universités du monde entier le monde adopte ces cours comme stratégie éducative ; tandis que la diversité des MOOCs a conduit à l'établissement de classifications,. Alors que selon [80] les MOOC sont classés comme suit :

- BMOOCs (Cours en ligne ouverts à grande échelle) - Ils sont similaires à xMOOC, mais le cours est limité à un certain nombre de participants (généralement pas plus de 50 étudiants).
- DMOOCs (Distributed Open Collaborative Courses) - Le matériel de cours est répartie entre les étudiants de différentes institutions, mais le l'administration de ces cours varie. Ils sont construits avec l'expérience de participants issus de différents milieux institutionnels.
- MOOR (Massive Open Online Research) - Le cours est un mélange de vidéos, lectures et projets de recherche des étudiants guidés par des instructeurs.

- LOOC (Little Open Online Course) - Les cours en ligne sont ouverts à un nombre limité de personnes. nombre d'étudiants inscrits pouvant suivre le cours aussi longtemps que possible ils paient des frais de cours.
- SPOC (Small Private Open Course) - Ils utilisent la même infrastructure en tant que MOOC bien que leur gamme ne soit pas massive et fermée des éléments peuvent être inclus dans son contenu. Ce sont des cours avec un groupe limité de participants, semblable aux BMOOC, mais avec des étudiants basé sur le modèle conventionnel de la classe, les interactions enseignant sont similaires à la classe de modèle inversée.
- SMOCs (Synchronous massif open course) - Ce qui distingue ces cours est que les cours sont diffusés en direct, de sorte que les étudiants doit être connecté en ligne simultanément.

## 2.10 Présentations des plateformes

### 2.10.1 Coursera

La plateforme « Coursera » est une entreprise sociale qui a été fondée en 2012 par deux Professeurs de l'Université de Stanford, Daphne Koller et Andrew NG [69]. Avec 17 millions d'apprenants, sur un total de 35 millions, tous MOOCs confondus, Coursera est actuellement la plus grande plateforme de MOOCs sur le marché[18] La mission que s'est donnée Coursera est la suivante : « Nous fournissons un accès universel à la meilleure formation au monde ». L'expérience Coursera est construite autour de quatre idées centrales. Premièrement, l'enseignement en ligne a prouvé être autant, voire plus efficace, que l'enseignement face-à-face. Deuxièmement, grâce à l'apprentissage par la maîtrise, les apprenants assimilent et comprennent bien la matière avant de passer à la leçon suivante. Ensuite, l'évaluation par les pairs permet d'évaluer des travaux ne pouvant pas être traités par ordinateur. Cette méthode a prouvé qu'elle pouvait être bénéfique pour les deux parties puisque qu'elle permet une évaluation pertinente des travaux des apprenants et donne aux évaluateurs la possibilité d'élargir leurs connaissances. Finalement, l'apprentissage mixte, utilisé par les partenaires de Coursera afin d'offrir aux étudiants une meilleure expérience, augmente la participation[18].

### 2.10.2 edX

La plateforme edX a été créée conjointement par l'Université d'Harvard et le MIT en mai 2012 avec l'intention non seulement, d'offrir des cours en ligne mais aussi de mener des recherches afin de savoir comment les étudiants apprennent et comment la technologie peut modifier l'apprentissage à la fois sur le campus et dans le monde [33] edX est une organisation à but non lucratif et se veut « Open source ». D'ailleurs, Open edX est la plate-forme open-source, disponible gratuitement, qui alimente les cours edX. Grâce à Open edX, les éducateurs et les technologues peuvent construire des outils d'apprentissage et contribuer à de nouvelles fonctionnalités pour la plate-forme, ce qui crée des solutions innovantes au profit des étudiants. edX décrit sa mission comme suit : « Increase access to high-quality education for everyone, everywhere. Enhance teaching and learning on campus

and online. Advance teaching and learning through research6 » Aujourd'hui, edX offre des cours de haute qualité en partenariat avec les meilleures universités au monde à des apprenants du monde entier. Récemment edX a dépassé la barre des 7 millions d'apprenants sur sa plateforme [19] ce qui la place juste derrière Coursera.

### 2.10.3 plateforme Udacity

( [www.udacity.com](http://www.udacity.com) ) Est une autre plateforme américaine. Il est né d'une expérience menée par l'Université de Stanford. En 2012 [25], l'université a offert un cours en ligne gratuit sur l'intelligence artificielle. Plus de 160 000 personnes de près de 190 pays se sont abonnées. Avec un tel succès, le professeur Sebastian Thrun a créé la première plateforme de MOOC à but lucratif. La plateforme Udacity est actuellement l'une des premières à proposer une formation professionnelle dans le cadre des MOOC. Le contenu des cours proposés est développé avec des entreprises telles que Salesforce, Google ou Autodesk. Udacity s'est également associé à des universités. En effet, en janvier 2013, elle a conclu un partenariat avec l'Université d'État de San José pour une offre en ligne accréditée. Dans une logique de classe inverse, celle-ci n'est destinée qu'aux étudiants de San José[45].

### 2.10.4 FutureLearn Platform FuturLearn

La plate-forme FutureLearn ([www.futurelearn.com](http://www.futurelearn.com)), une autre plate-forme européenne (britannique), est à but lucratif. L'Open University l'a lancé en septembre 2013 en partenariat avec onze autres établissements d'enseignement supérieur britanniques[5]. FutureLearn propose des cours couvrant un large éventail de disciplines. Il travaille avec 145 partenaires du monde entier, dont plusieurs des meilleures universités britanniques et internationales, ainsi que des institutions avec une impressionnante archive de matériel culturel et pédagogique. Ces institutions peuvent être le British Council, la British Library, le British Museum et la National Film and Television School[34].

case	Coursera	edX	FuturLearn	Udacity
Accès libre	✓	✓	✓	✓
Accès gratuit	✓	✓	✓	✓
Liberté de rythme	✓	✓	✓	✓
Liberté d'espace	✓	✓	✓	✓
Liberté de départ	✓	✓		✓
Source ouvert		✓		

FIGURE 2.2 – Comparaison des fonctionnalités des plateformes MOOC.

[1]

## 2.11 Pédagogie des MOOCs

Pour gérer un MOOC, un soutien académique minimal suffit. Les pédagogies pertinentes pour les MOOC sont disponibles dans le domaine de l'enseignement à distance depuis des années, mais maintenant elles sont mises en œuvre pour répondre aux attentes d'un grand nombre de personnes de suivre un cours gratuitement. Fondamentalement, les cours MOOCs reposent sur trois domaines d'engagement des étudiants

Conférences vidéo	Les conférences vidéo dans les MOOC ont différents styles de présentation, des têtes parlantes aux instructeurs. Les sous-titres (principalement l'anglais, mais d'autres langues sont introduites) sont fournis par Coursera. La durée des vidéos de cours est généralement de 5 à 10 minutes chacune avec des questionnaires en vidéo intégrés
Évaluation	Les devoirs sont principalement évalués en utilisant : (a) des questions à choix multiples auto-notées ou des devoirs de programmation auto-notés, (b) une évaluation par les pairs où les étudiants eux-mêmes évaluent et notent les devoirs sur la base d'un ensemble de rubriques définies.
Les forums	Les forums sont l'endroit où les étudiants posent des questions et les réponses des autres étudiants, et sont la principale méthode d'interaction entre les étudiants et les instructeurs. Les forums se composent généralement de discussions générales, de discussions spécifiques à un sujet, de commentaires sur les cours et de fils de commentaires techniques.
Lectures	La plupart des MOOC n'exigent pas que les étudiants achètent des livres, et la plupart des lectures sont disponibles en ligne ou fournies par les instructeurs du cours ; cependant, Coursera gagne de l'argent grâce à un programme d'affiliation avec Amazon.com[39].
Sessions vidéo en direct	En plus des conférences hebdomadaires, il y a des sessions vidéo en direct avec le professeur du cours.
Activités	Une gamme d'activités pédagogiques sont proposées, dans le but de permettre aux étudiants de tester davantage leur compréhension des concepts du cours.
Ressources vidéo supplémentaires	Il s'agissait de vidéos scénarisées pour aider à la compréhension des scènes.
Les réseaux sociaux	Les étudiants sont encouragés à poursuivre leurs discussions sur des pages dédiées sur d'autres plateformes de médias sociaux, telles que Facebook et Google+.

TABLE 2.2 – pédagogie de MOOC.

## 2.12 Différence entre E-learning et MOOC

	E-learning	MOOC
coût pour l'utilisateur	honoraires.	pas de frais / éventuellement certificat ou / et support
exigences d'entrée	oui, selon les cours conventionnels	aucun
échelle	limité ; limité par les ressources disponibles pour le soutien et l'évaluation	Des milliers, des économies en raison du soutien limité des conférenciers
rôle de conférence	responsable de l'alignement curriculum , de l'assurance qualité et du support	rôle flexible au niveau du curriculum, accompagnement individuel limité
droits d'auteur	en grande partie propriété, certains ouverts	le contenu peut être une propriété ou un contenu ouvert, généré par l'utilisateur, souvent protégé par le droit d'auteur du fournisseur MOOC
fournisseurs	prestataires d'enseignement à distance	universités de recherche résidentielles traditionnelles se sont associées à des entreprises privées
analytique	non, pas d'habitude	oui, une des promesses
certification	conventionnel	non conventionnel
assurance qualité	aligné sur le processus d'assurance de la qualité des cours formels habituels	selon l'offre non formelle

TABLE 2.3 – Différence entre E-learning et MOOC

[20].

	E-learning	MOOC
inscrits	10 à 30 participants	des milliers de participants
méthode d'enseignement	Conférence de 45 à 60 minutes	cinq à sept segments de 10 minutes par module
Discussion	l'interaction avec la faculté est élevée	forum de discussion en ligne avec d'autres participants ; les assistants pédagogiques et pédagogiques contribuent
Devoirs	les devoirs sont souvent une lecture assignée à chaque cours.	les devoirs sont essentiels avec des vidéos montrant comment les exercices ou les activités sont effectués
Le temps du cours	1 à 3 heures de cours par semaine	deux modules à votre rythme présentés par semaine pendant 10 semaines
taux de contrainte	90	10% à 30%

TABLE 2.4 – E-learning versus MOOC.

[30].

## 2.13 Travaux connexes

Dans le travail [6], les auteurs ont proposés une approche qui utilise les réseaux de neurones pour identifier et suivre les styles d'apprentissage des apprenants, puis pour les fournir des ressources, activités, etc. approprié grâce à un système de recommandation adaptatif. Le problème vient des différences individuelles, chaque apprenant a sa façon d'apprendre qui est de couvrir la manière de recevoir et traiter l'information pour identifier les styles d'apprentissages, de nombreux système demandent aux apprenant de remplir des questionnaires ce qui n'est pas approprié car les apprenants ont tendance à choisir des réponses arbitrairement lorsque les questions sont trop longue par conséquent les auteurs ont introduises une approche qui combine une approche collaborative (questionnaire) et automatique (comportement des apprenants) pour identifier les style d'apprentissage ces dernier sont l'épine dorsale de système de recommandation adaptatif son travail propose de concevoir une suggestion pour adapter les environnements des MOOCs grâce à l'analyse des traces qui visent à fournir un contenu pertinents a l'apprenant.

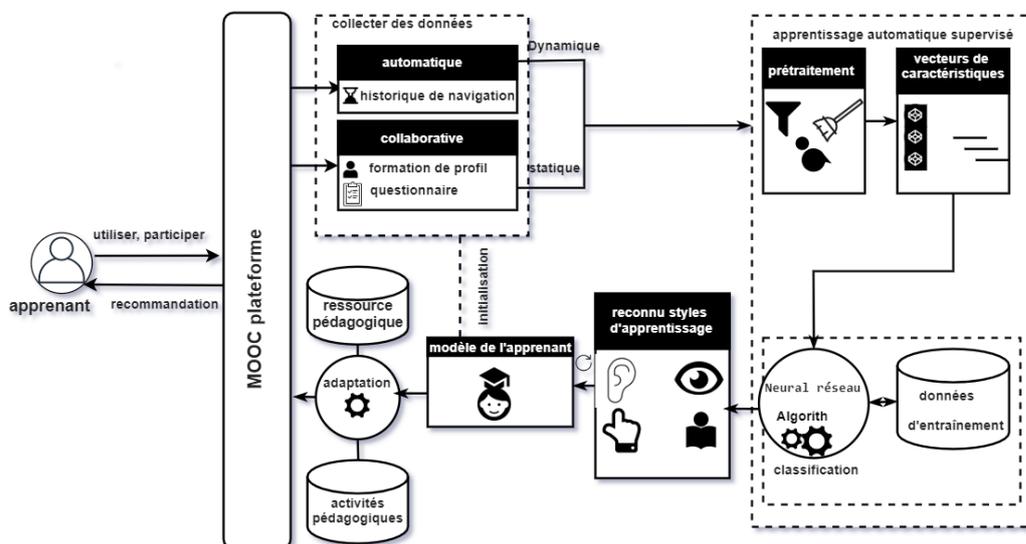


FIGURE 2.3 – Un processus d'identification des styles d'apprentissage à l'aide de réseaux de neurones.

Ce projet [62] les auteurs explorent un changement dans l'éducation des système éducatifs nécessite une adaptation des étudiants aux systèmes de recommandations éducatifs s'adaptent aux besoins individuels des étudiants ,ce travail examine le concept d'adaptation tel qu'il est abordé dans la recherche en éducation s'appuie sut la théorie des système de Heinz Von Foester pour mettre en lumière la façon dont le système éducatif a utilisé et compris l'adaptation il sont signalés deux approches différentes :

1. Adaptation des élèves au système éducatif.
2. La tentative du système éducatifs de s'adopter aux élèves grâce a des système automatisées d'adaptation et de recommandation des systèmes.

Ces différentes compréhensions constituent un cadre de conception utilisé pour analyser deux tendances actuelles : les systèmes d'apprentissages adaptatifs et l'analyse d'apprentissage. Ils ont présentés un cas qui méthodologiquement inspirés par la recherche basé

sur la conception sous la forme d'un type spécial de MOOC adaptatif SPOC (Small Private Online Course) ce dernier c'est un croisement d'un MOOC et un cours petit plutôt que massive et privé plutôt qu'ouvert.

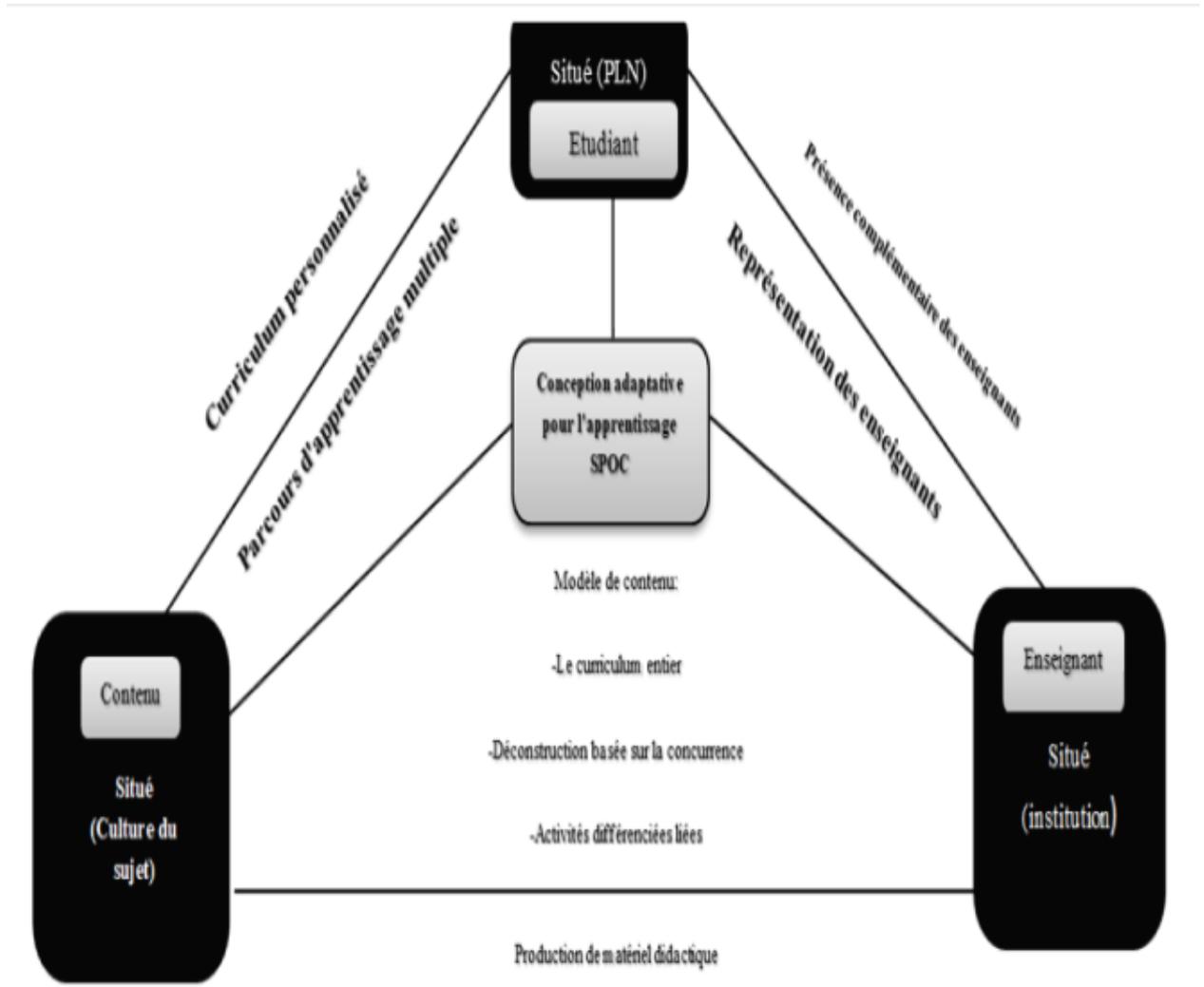


FIGURE 2.4 – Cadre de conception d'un SPOC hybride adaptatif [inspiré par [36]]

Cette recherche [72], visait à découvrir comment la mise en œuvre du système d'apprentissage en ligne basée sur les MOOCs était une tentative de fournir un accès égale à l'éducation .Leur recherche utilise une méthode quantitative descriptive, les résultats de cette recherche indiquent que le système d'apprentissage en ligne basée sur les MOOCs à la potentiel d'améliorer l'égalité d'accès à l'enseignement supérieure avec plusieurs indicateurs ,cette application est évalués en fonction de quatre aspects l'interactivité ,l'accessibilité et l'enrichissement et la conception d'interface.

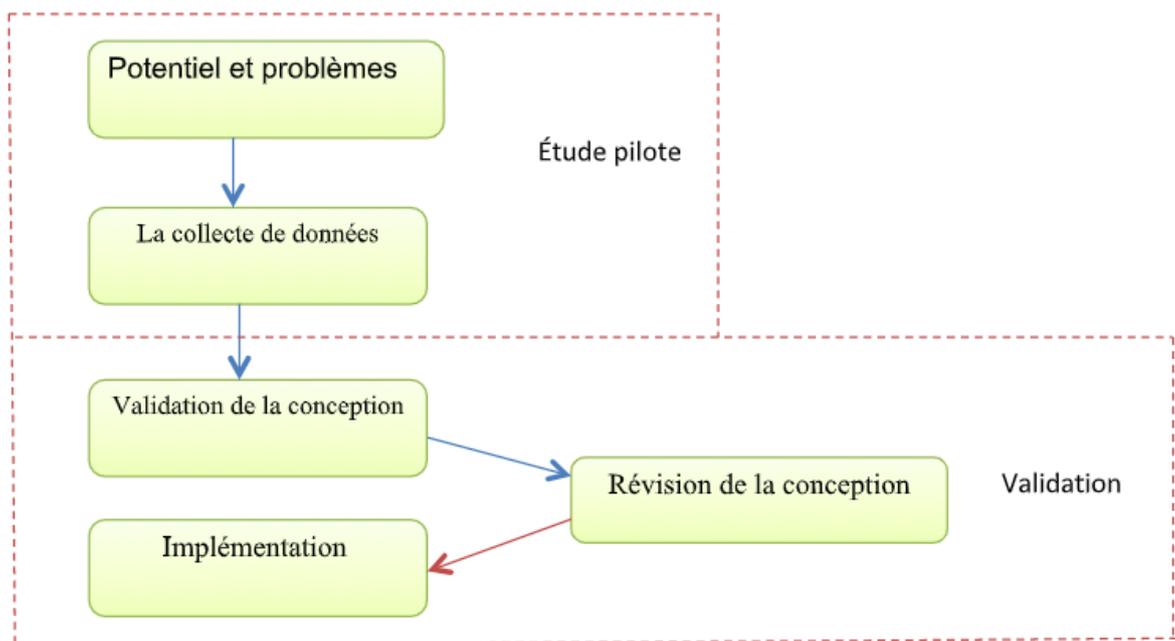


FIGURE 2.5 – Étapes de la recherche.

Travaux connexes	Problématique	Objectif	Méthode utilisée	Résultats
Identifying and tracking learning styles in MOOCs : A neural networks approach	Le taux d'achèvement est très faible « augmentation de taux d'abandonement dans les MOOCs	Amélioration de l'efficacité de MOOC par utilisation des théories de style d'apprentissage pour sensibiliser les apprenants a leurs style.	Approche collaborative(le modèle de KOLB et FSM) Approche automatique Utilisation de réseaux de neurones .	Leur recherche a proposé de concevoir une suggestion pour adapter les environnements MOOC grâce a l'analyse des traces.
Changing Paradigms :From Schoolingto Schools as Adaptive Recommendation Systems	Le problème de l'individualisation et l'isolation des apprenants.	Adaptation des étudiants aux systèmes de recommandation éducatif .	La tentative du système éducatifs de s'adopter aux élèves grâce à des systèmes automatisées d'adaptation et de recommandation.	les étudiants ne commencent a croire sont compétent qu'une fois qu'il ont travaillé avec les résultats et les ressources associés a leurs style.
THE IMPLEMENTATION OF MASSIVE OPEN ONLINE COURSES (MOOCs)-BASED E-LEARNING SYSTEM FOR COLLEGE LEVEL LEARNERS	La faiblesse de la qualité d'éducation.	Mise en œuvre de système d'apprentissage sur les MOOCs Décrire le profil d'utilisateur.	Utilisation d'une méthode quantitative descriptive.	Les résultats indiquent que le système d'apprentissage en ligne basé sur les MOOCs ont le potentiel d'améliorer l'égalité d'accès a l'enseignement.

TABLE 2.5 – Outil de communication synchrone.

## 2.14 Conclusion

Les cours en ligne ouverts et massifs (MOOC) ont été salués comme une révolution éducative qui a le potentiel de dépasser les frontières, la race, le sexe, la classe et les revenus. Les MOOCs sont des expériences qui séduisent jour par jour un très grand nombre d'apprenant soit des étudiants, des salariées ou de responsable de formation, de nombreux usage son encore à développer ce qui confirme que ce n'est pas que le début. Dans le chapitre suivant nous allons décrire la conception.

## Chapitre 3

# La Conception

## 3.1 Introduction

La conception est la phase la plus importante dans n'importe quel processus de développement de système, la bonne conception est toujours le résultat d'une bonne démarche. Dans ce chapitre nous expliquons la conception utilisée pour l'approche proposée dans le cadre de ce travail. La méthodologie consiste de créer un Mooc, en effet en se basant sur les styles d'apprentissage comme utile d'extraction des caractéristiques pour suivre les étudiants dans leur processus d'apprentissage. Ce chapitre est organisé comme suit :

- \* Une description globale de conception.
- \* Une description détaillée contient le raffinement de l'architecture interne pour chaque composant et les diagrammes UML de classe et séquence.

## 3.2 La problématique et l'objectif de travail

### 3.2.1 La problématique

Aujourd'hui, les MOOCs représentent une révolution technologique qui fournit des espaces ouverts où l'enseignement est basé sur l'ouverture des connaissances, des modes d'enseignement et d'apprentissage ainsi que l'utilisation des ressources gratuites.

Les MOOCs ont motivés leur potentiel de rendre le matériel universitaire accessible à un nombre très grand de publique.

Les MOOCs suivent une structure bien définie ou les cours offrent un parcours d'apprentissage très linéaire avec un nouveau contenu publié chaque semaine.

Malgré la révolution très rapide des MOOCs, son potentiel éducatif est limité ce qui entrave leur développement dans le domaine de l'enseignement à distance, parmi les problèmes des MOOCs est l'individualisation. La plupart des MOOCs suivent une méthode qui permet à un formateur de présenter un cours avec maximum d'information dans un temps limité qui ramène au même problème pédagogique ou l'apprenant suit la méthodologie spécifique de formateur.

Notre MOOC s'entraîne à adapter la connectivisme tout en fournissant des moyens qui facilitent l'interaction apprenant-apprenant et enseignant apprenant à travers les forums de discussion et les sessions vidéos.

Premièrement, on va faire la lumière sur le concept de style d'apprentissage. Réellement, il faut associer pour chaque apprenant MOOC un modèle de style d'apprentissage adéquat parce que chaque apprenant a son propre caractère qui peut aider à découvrir son style d'apprentissage efficace et l'apprentissage compatible avec son type. Par conséquent les spécialistes ont discuté le style d'apprentissage de différentes manières ce qui a donné lieu à de nombreuses théories qui sont concentrées sur la caractérisation de comportement d'apprentissage et la structure déduite de comportement.

### 3.2.2 L'objectif de travail

Notre travail est axé sur le développement et l'amélioration des MOOCstout en utilisant les théories de style d'apprentissage. Ce travail propose une méthode basée sur :

- Développement d'un MOOC pour les étudiants de département d'informatique
- L'adaptation du contenu au profil de l'apprenant pour recevoir des cours adaptés aux styles d'apprentissage d'apprenant.
- Identification du profil de l'apprenant afin de promouvoir l'engagement et la motivation pour chaque apprenant

## 3.3 Architecture globale du notre système

la figure ci-dessous 3.1 présente l'architecture globale de notre système afin de réaliser un MOOC adapter au style d'apprentissage de chaque apprenant :

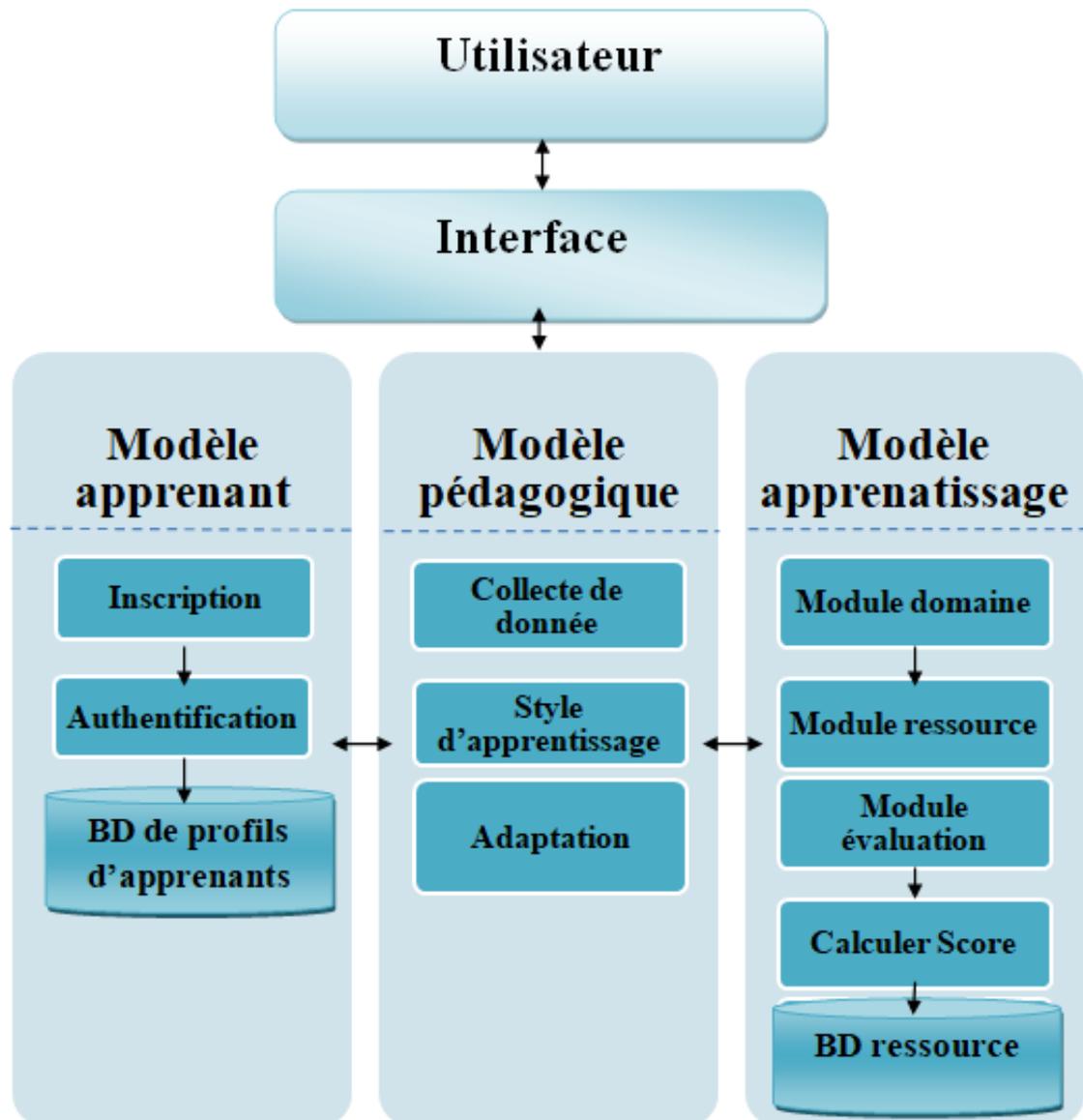


FIGURE 3.1 – L'architecture générale du système

### 3.3.1 Modèle d'apprentissage :

Ce modèle contient cinq composants.

**Module domaine** : décrit un domaine de connaissance qui correspond à un domaine éducatif (algorithmique ou architecture).

**Module ressource** : inclure différentes caractéristiques des ressources éducatives. On a proposé de décrire les ressources par les éléments suivants : titre, heure, langage, catégorie. L'attribut catégorie décrite par un vecteur descriptif précise pour un style d'apprentissage.

**Module évaluation** : est un formulaire contient des questions multichoix (QCM) contenu dans une base de données.

**Calculer score** : donner pour chaque réponse correcte un point et calculer la note sur dix.

**BD ressources** : contient les ressources de domaine éducatif.

### 3.3.2 Modèle pédagogique :

contient les différentes méthodes d'enseignement, il contient trois composants.

**Collecte d'information** : en utilisant deux approches : approche collaborative (QCM) et approche automatique (détection de comportement).

**Style d'apprentissage** : les apprenants sont différents dans la façon d'acquérir leur connaissance, leur style se rapporte à la manière personnelle et préférentielle de traiter les informations et de résoudre les problèmes, nous avons choisi le modèle VAK (visuel, auditif et kinesthésique) de Fleming pour notre système et aussi le modèle FSM les deux modèles exhibent un bon degré de fiabilité, ils ont été largement expérimentés.

**Adaptation** : pour chaque style d'apprentissage, nous déterminons le type d'adaptation à laquelle l'apprenant appartient et on effectue le lien entre le domaine et le modèle apprenant.

### 3.3.3 Modèle apprenant :

ce modèle donne une description aussi complète que possible sur l'apprenant, il contient trois composant : inscription, authentification, les profils des apprenants.

**L'inscription** : il assure l'inscription de nouveaux apprenants.

**Authentification** : il est responsable d'assurer la légitimité des apprenants.

**BD profils** : contient les informations des apprenants inscrits dans le système.

## 3.4 Architecture détaillée de système

Dans cette section, nous allons détailler notre architecture générale. Cette architecture se base sur trois modèles (modèle apprentissage, modèle pédagogique, modèle apprenant), ils sont détaillés et articulés comme suit :

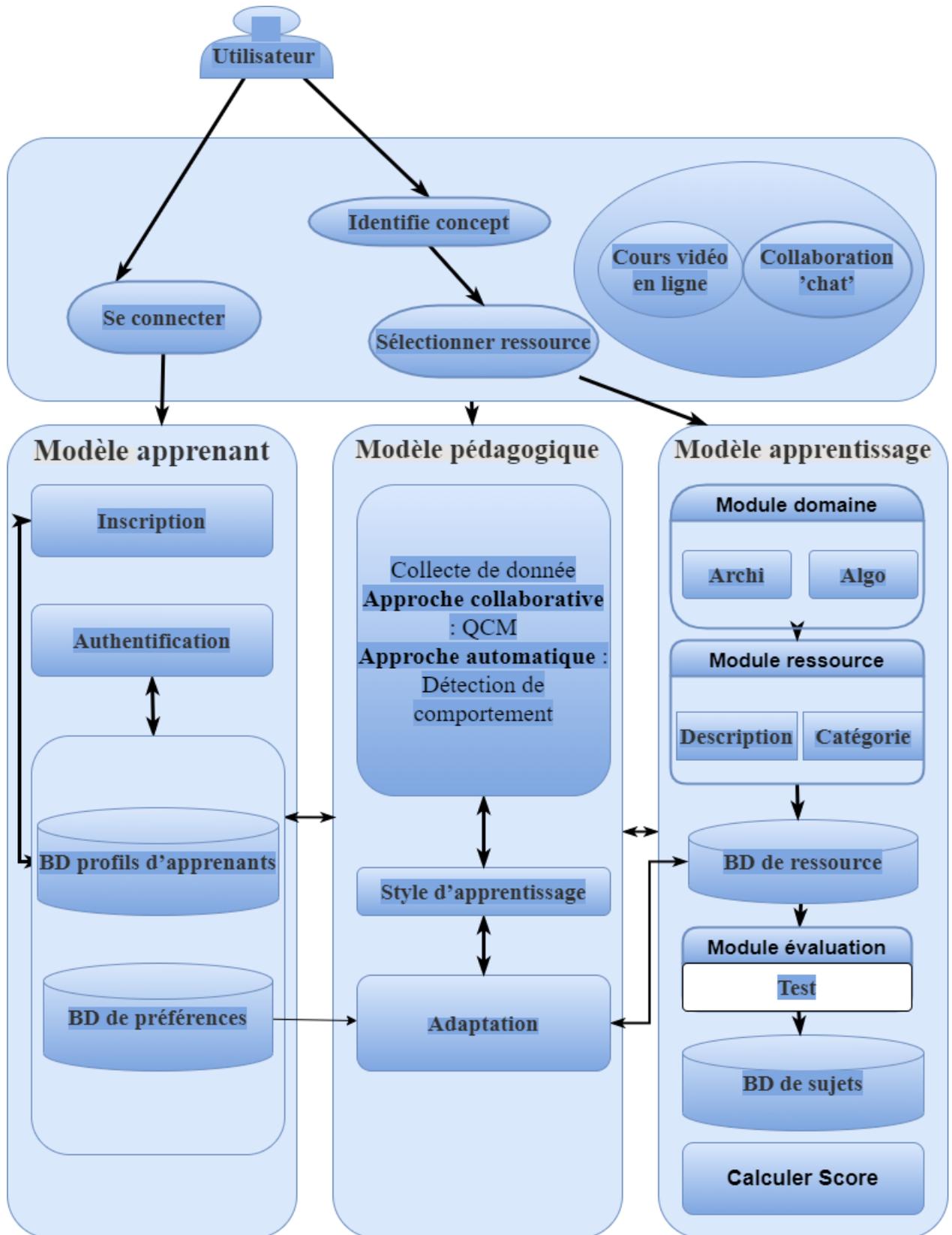


FIGURE 3.2 – L'architecture détaillée du système.

### 3.4.1 Interface utilisateur :

Ce composant est un médiateur entre un utilisateur et le système.

### 3.4.2 Modèle apprenant

ce modèle est responsable de la gestion des inscriptions et l'authentification des participants.

**Inscription** : ce module permet d'inscrire les nouveaux participants

- Demander d'inscrire.
- Remplir le formulaire (nom, prénom, adresse, email, âge, centre d'intérêt, niveaux... etc.).
- Valider les informations.
- Sauvegarder les informations remplies dans la base.

**Authentification** : il permet de faire l'authentification des apprenants déjà inscrit et contrôler l'autorisation tout en vérifiant l'adresse électronique et le mot de passe).

- Saisie les informations (adresse électronique et mot de passe).
- Interrogation de la base de données des apprenants qui contient les informations des participants.
- Faire une comparaison entre les données saisies et celle qui sont enregistrées dans la BD.
- Si les informations sont correctes alors ouvrir la session de l'apprenant. Sinon afficher un message d'erreur.

**BD de profils** : contient toutes les informations des apprenants (nom, prénom, adresse, email, âge, centre d'intérêt, niveaux... etc.).

**Préférences** : ce sont les goûts propres de chaque apprenant tel que son choix d'acquérir les connaissances et de résoudre les problèmes, ils présentent l'état mental d'un utilisateur.

### 3.4.3 Modèle pédagogique

Ce modèle est un médiateur entre les composants de système. Après la collecte d'informations (test de FSM et test de VAK) nous pouvons déterminer le style d'apprentissage initial ensuite à travers la détection automatique nous pouvons mettre à jour le style d'apprentissage de l'apprenant et adapter le contenu à ces besoins individuels.

**Collecte d'information** : notre objectif est de collecter de données de manière différente, une approche collaborative où les apprenants expriment explicitement leurs choix et leur propre caractère en remplissant un questionnaire qui valide leur degré de connaissance, et une approche automatique où nous utilisons les actions des apprenants sur le système et leur comportement.

Cette approche permet de changer les valeurs représentant la façon dont l'apprenant acquérir une connaissance, cette combinaison permet d'initialiser les préférences de l'apprenant et les mettre à jour.

**Style d'apprentissage** : nous avons vus dans le premier chapitre deux modèles de style d'apprentissage le modèle VAK (visuel, auditif, kinesthésique) de Fleming et le modèle Filder-Silverman Les deux modèles accomplies les tâches suivantes :

- Très facile à administrer aux apprenants.

- Selon les psychologues ces deux modèles ont une influence significative aux apprenant.
- L'implémentation est très simple des deux modèles.

Le modèle Filder-Silverman décrit les apprenant selon quatre axes :

Le premier axe (actif ou réflexif) selon le degré de la réflexion et d'activité de l'apprenant.

Le deuxième axe (visuel ou verbal) il y a des apprenants préfère d'apprendre en écoutant et d'autre par la vision.

Le troisième axe (analyseur ou intuitif) les analyseurs on tendance de résoudre les problèmes et faire des travaux pratiques, or les intuitifs préfèrent d'être innovant et n'aiment pas la répétition des informations et la mémorisation.

Le quatrième axe (séquentiel ou global) les apprenants séquentiels ont tendance d'apprendre étape par étape tandis que les apprenants globaux ont des capacités d'apprendre rapidement des problèmes complexes et de faire des grand pas. Ainsi le modèle VAK de Fleming qui se base sur les trois modes sensorielles de l'apprenant (l'écoute la touche et la vision) dont chaque apprenant préfère un mode spécifique.

**Adaptation :** l'adaptation des ressources d'apprentissage doit prendre en considération les préférences et les caractéristiques de chaque apprenant.

Si le style d'apprentissage estimé = 'visuel'

Alors

- Intégrer des images, des graphiques, des cartes.
- Réduire les explications et les instructions verbales.

Si le style d'apprentissage estimé = 'auditif'

Alors

- Intégrer du matériel audio.
- Présenter des forums de chats.
- Réduire les dispositifs visuels.

Si le style d'apprentissage estimé = 'kinesthésique'

Alors

- Intégrer des résumés en haut des pages.
- des exemples pratiques

Si le style d'apprentissage est = 'sensorielle '

Alors

- Exemples, Exercices, Quiz

Si le style d'apprentissage est = 'intuitive'

Alors

- Objet d'apprentissage abstrait

Si le style d'apprentissage est = ' Active '

Alors

- Accès au forum
- Message du forum

Si le style d'apprentissage est = 'réfléchissant'

Alors

- Exercices
- Exemples

Si le style d'apprentissage est = ' Séquentielle'

Alors

- Accès des apprenants pour l'apprentissage concepts
- Exercices pas à pas

Si style d'apprentissage est = 'globale'

Alors

- Passer à plus complexe Matériel

**Détection de comportement** :le comportement de l'apprentissage en ligne est le type de comportement sous l'environnement réseaux, nous concentrons sur la recherche des caractéristiques des apprenants à partir de leur comportement.

Par exemple : clique sur uncours, parcourt de page, lit la vidéo et télécharger un vidéo. Les 'click' et ' le téléchargement' sont deux opérations sur les comportements. Pour la détection comportementale nous avons constatés qu'il est nécessaire d'identifier :

- Le lien sémantique entre les pages consultées en dehors d'une session d'apprentissage pour vérifier si l'apprenant concentré sur le thème ou non.
- Les durés de consultations et le nombre des visites d'une page pour distinguer un passage rapide.

Les règles suivantes sont utilisées pour la détection de comportement :

Si les pages visitées contiennent beaucoup des images, des graphes

Alors

- Le styles d'apprentissage devient 'visuel'

Si les pages visitées contiennent beaucoup de matérielle audio et un peu de dispositif visuels

Alors

- Le styles d'apprentissage devient 'auditif'

Si les pages visitées contiennent beaucoup d'exemples pratiques et des résumés  
 Alors  
 — Le style d'apprentissage devient 'kinesthésique'

Si les pages visitées contiennent beaucoup d'exemples, Exercices, Quiz  
 Alors  
 — Le style d'apprentissage devient 'sensorielle'

Si les pages visitées contiennent beaucoup d'Objet d'apprentissage abstrait  
 Alors  
 — Le style d'apprentissage devient 'intuitive'

Si l'apprenant a beaucoup d'accès au forum de chat  
 Alors  
 — Le style d'apprentissage devient 'active' et l'étudiant rejoint au chat global

Si les pages visitées contiennent beaucoup d'exercices et exemples  
 Alors  
 — Le style d'apprentissage devient 'réfléchissant'

Si les pages visitées contiennent beaucoup d'exercices de pas à pas  
 Alors  
 — Le style d'apprentissage devient 'séquentiel'

Si les pages visitées contiennent plus complexe Matériel  
 Alors  
 Le style d'apprentissage devient 'global'

**Adaptation de contenu :** le contenu de cours doit s'adapter aux caractéristiques de l'utilisateur, l'adaptation consiste à sélectionner les informations qui dépendent aux préférences et aux styles d'apprentissage de l'apprenant.

Si un enseignant ajouté un cours  
 Alors  
 Crée un nouveau groupe de chat « fermé » entre l'enseignant et les étudiants qui consultent ce cours

Si	l'étudiant X et l'étudiant Y communiquent dans le même groupe de chat fermé
Alors	Ils ont le même style d'apprentissage

Si	l'étudiant X et l'étudiant Y communiquent dans le même groupe de chat ouvert
Alors	Ils étudient dans le même domaine

### 3.5 Module d'apprentissage :

ce modèle contient cinq composants

**Module domaine** : nous pouvons avoir beaucoup de domaine, chacun étant spécifié dans une discipline d'enseignement et elle décrit les différents concepts.

Un concept est une notion unique du domaine de la connaissance par exemple le domaine informatique comprend les concepts suivants : base de données, langage de programmation, réseau informatique.

**Module ressource** : représente les ressources d'apprentissage, les ressources sont regroupées selon la similarité de style d'apprentissage, pour chaque ressource on a associé une page unique qui décrit le contenu de cette ressource.

**BD ressource** : contient les ressources (textuelles, vidéos) qui sont en relation avec le concept.

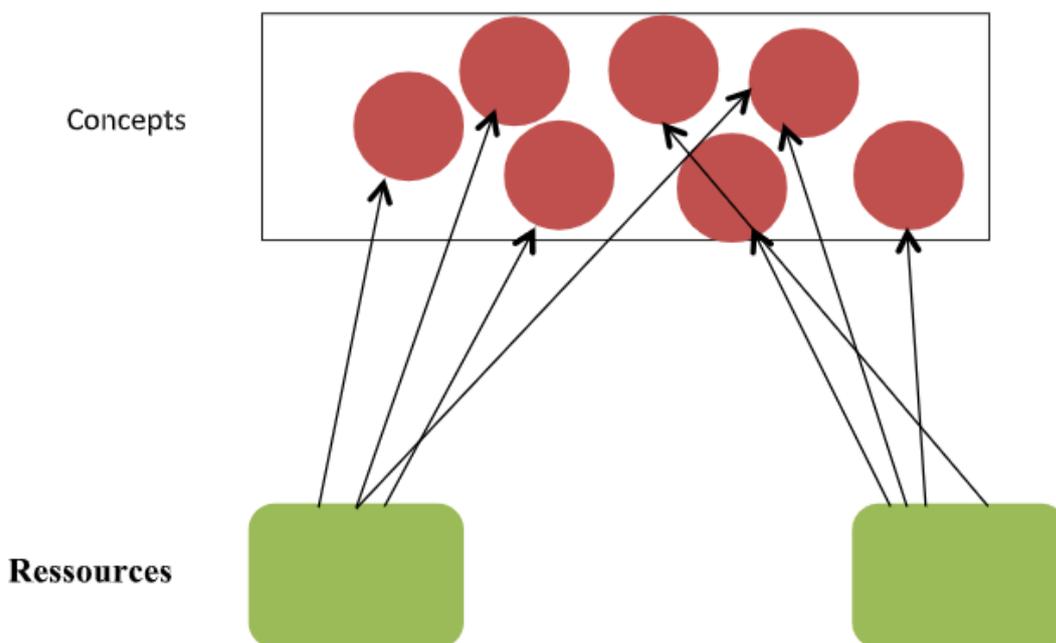


FIGURE 3.3 – Dépendance entre ressources d'apprentissage et concepts.

**Module évaluation** : (test) ce sont des questions qui permettent d'évaluer le niveau de

l'apprenant.

**Calculer Score** : à partir des réponses correctes, l'apprenant sera noté, l'évaluation contenu pour chaque cours et un examen à la fin de formation.

**BD des sujets** : une base de données contient les questions et les réponses pour faire évaluation.

## 3.6 Les diagrammes UML

Notre objectif de travail est de fournir des outils de formation en ligne qui facilite l'apprentissage aux apprenants donc nous avons concentrés sur les besoins et les désirs de chaque apprenants

### 3.6.1 les diagrammes de séquence

Les diagrammes de séquence sont utilisés pour la gestion de l'application et les échange de message.

#### 3.6.1.1 Scénario 01 :Inscription d'un nouvel apprenant

1. L'utilisateur se connecte
2. Un formulaire d'inscription s'affiche
3. L'utilisateur remplit le formulaire d'inscription et clique sur bouton « s'inscrire »
4. Le système sauvegarde les informations saisies dans la base de données

#### Alternative

Le système a trouvé que l'utilisateur ne remplit pas tous les informations ou l'adresse e-mail saisie et déjà existe, il doit afficher un message d'erreur

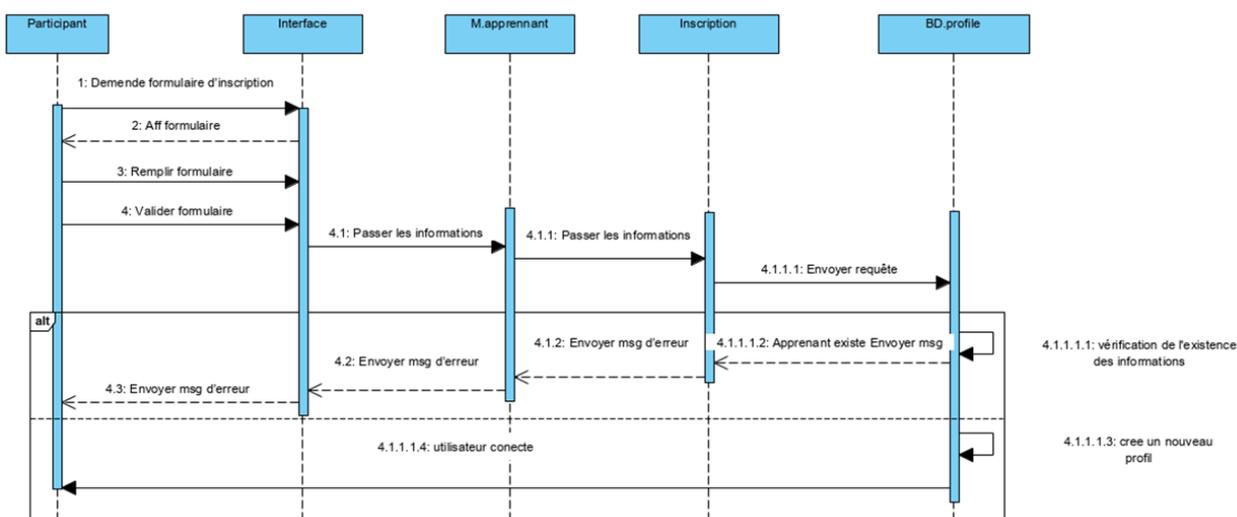


FIGURE 3.4 – Diagramme de séquence d'inscription

#### 3.6.1.2 Scénario 02 :Calcul des caractéristiques (à partir des parcours)

Pour chaque participant, on calcule quelques caractéristiques retirer de son comportement

d'apprentissage. Ces caractéristiques calculer nous aide à classifier ces apprenant pour connaître leur nouveau style une fois reconnecter et parcours un cours, et mettre à jours leur préférences.

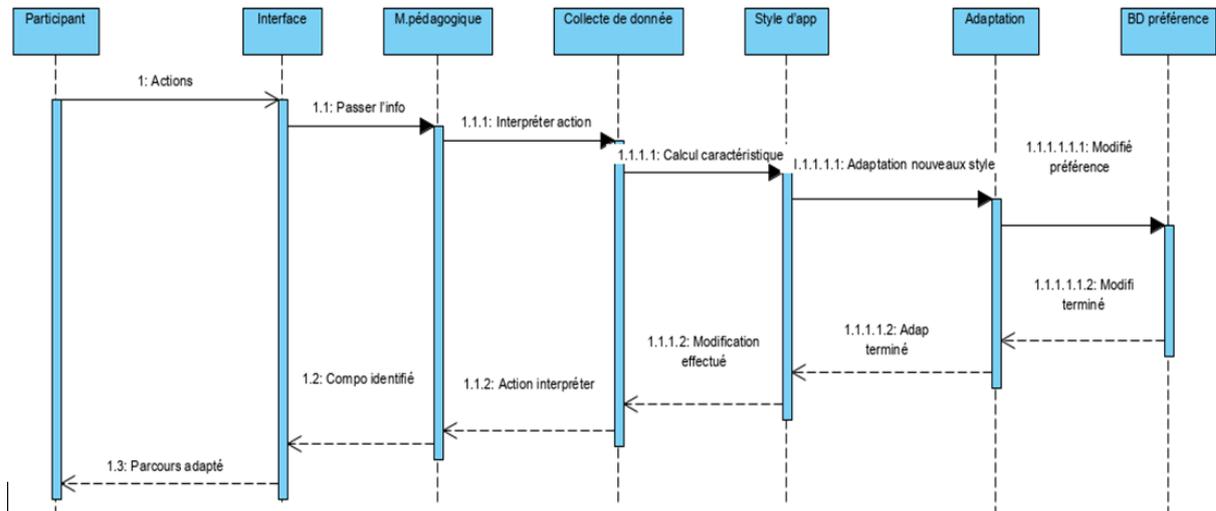


FIGURE 3.5 – Diagramme de séquence « identification de comportement »

### 3.6.1.3 Scénario 03 : Calcul des caractéristiques (test de VAK et Filder-silverman)

Ce scénario correspond à :

- Répondre au questionnaire de VAK et Filder-silverman
- Calculer les caractéristiques de l'apprenant.

Chaque réponse du questionnaire de VAK et Filder-silverman va définir une caractéristique de l'apprenant. Ces caractéristiques vont être regroupées dans un vecteur définissant l'apprenant

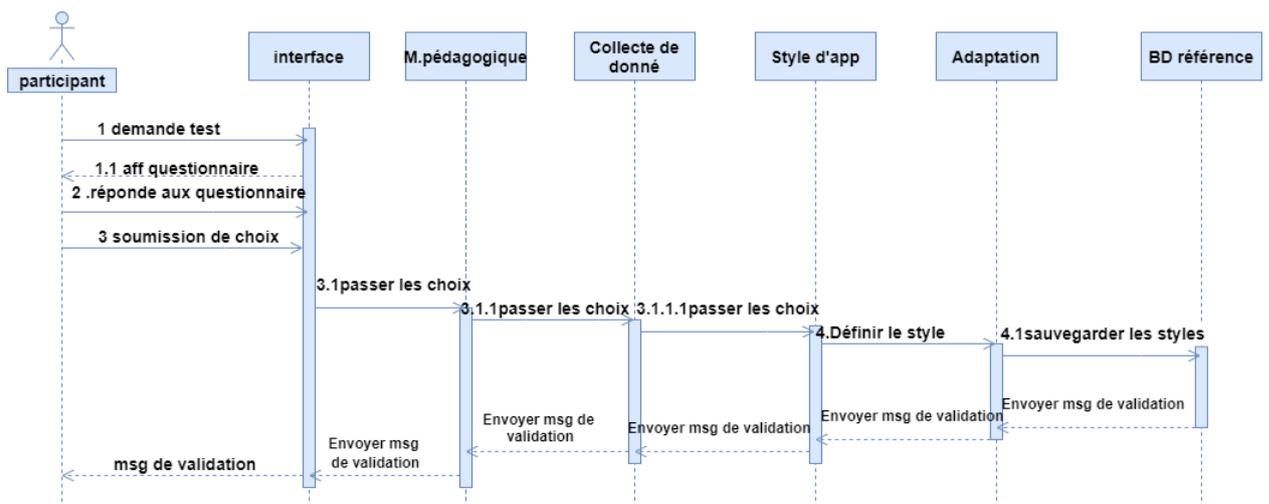


FIGURE 3.6 – Diagramme de séquence « test VAK de Fleming et Filder-Silverman ».

### 3.6.1.4 Scénario 04 : Connexion et déconnexion d'apprenant Ce scénario correspond à

1. Entrer l'adresse électronique et le mot de passe

2. Vérifier les informations saisies

3. Utilisateur connecté

4. Cliquer sur 'logout'

5. Utilisateur déconnecté

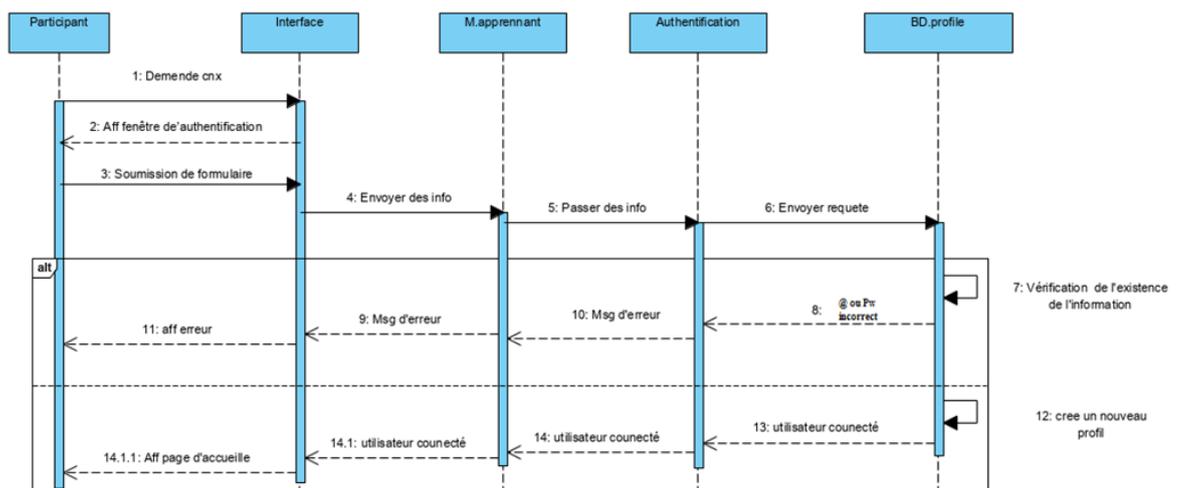


FIGURE 3.7 – Diagramme de séquence « connexion et déconnexion ».

### 3.6.2 Diagramme de cas d'utilisation

Les diagrammes de cas d'utilisation sont utilisés pour donner une vision globale de système. La figure ci-dessous illustre ces différents cas d'utilisation.

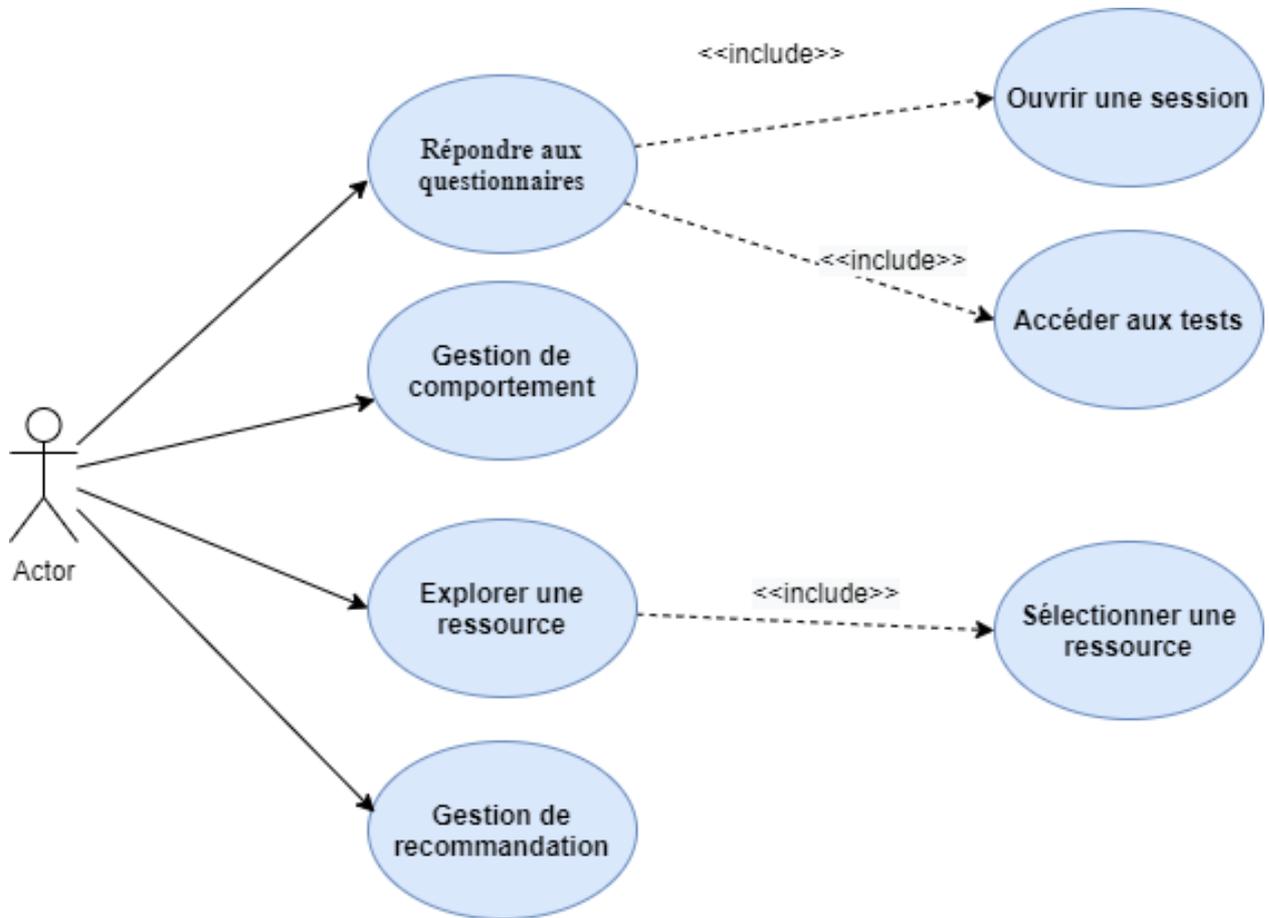


FIGURE 3.8 – Diagramme de cas d'utilisation du système

### 3.6.3 Diagramme de classe

Représente les classes intervenantes dans le système et les attributs et les méthodes de chaque classe ou interface

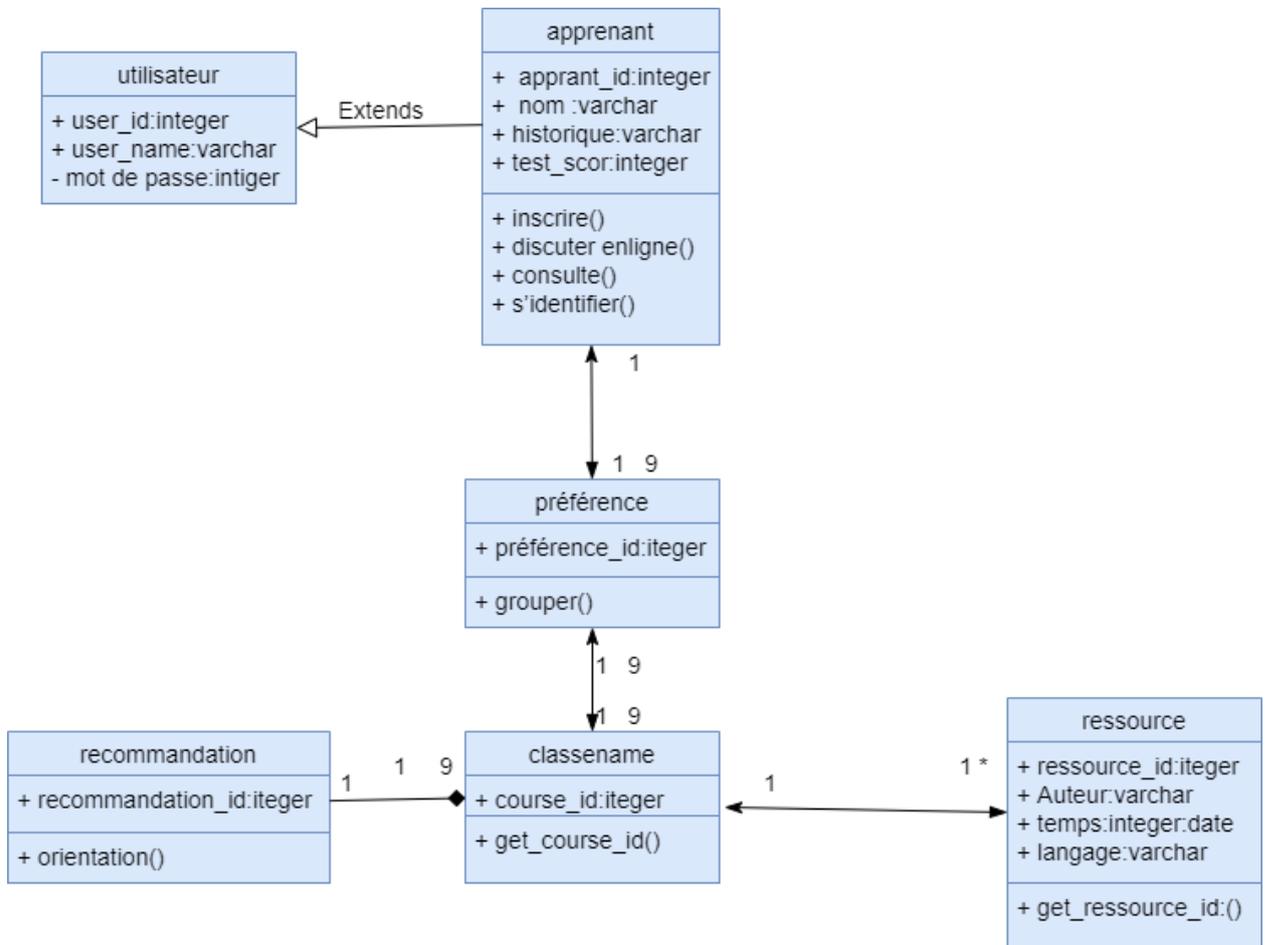


FIGURE 3.9 – Diagramme de classe de système.

### 3.7 Conclusion

Dans notre approche, nous avons exploités les avantage de théories de style d'apprentissage pour résoudre le problème de l'abondant des utilisateurs de formation en ligne ou la difficulté est de fournir des cours personnalisés pour chaque apprenant, dans notre approche nous avons utilisés le test VAK et Fleming pour l'extraction des caractéristiques des apprenants.

D'autre part le style d'apprentissage est changeable donc on a utilisé une méthode de détection de comportement en se basant sur le parcours et les pages consultées durant une session d'apprentissage.

## Chapitre 4

### Mise en ouvre

## 4.1 Introduction

Pour traduire notre conception nous avons utilisé beaucoup de langage de développement, dans ce chapitre nous allons présenter l'environnement de développement ainsi que la partie de réalisation de notre MOOC, et nous présentons les différents résultats : le test d'estimation de style d'apprentissage, les cours adapter selon le style estimer. Dans cette section nous avons présentés les langages utilisées pour la réalisation de ce travail :

## 4.2 Environnements de développement

### 4.2.1 Le langage HTML

Le langage HTML, HyperText MarkupLanguage, fut apparu en 1990. HTML est défini par le W3C2, World Wide Web consortium. Son rôle est de formaliser l'écriture d'un document avec des balises de formatage. Les balises permettent d'indiquer la façon dont doit être présenté le document et les liens qu'il établit avec d'autres documents. Il s'agit d'un type particulier d'annotations destiné au WWW et qui correspond à une collection de styles reconnaissables par les navigateurs. Un navigateur est donc un logiciel qui interprète à l'écran les commandes HTML contenues dans un document accessible sur le WWW. En d'autres termes, HTML est un ensemble de balises utilisés pour définir les différents composants d'un document. Les documents HTML sont des textes ascii ponctués par des séquences <BALISE> et </BALISE>. Les balises de la page HTML marquent une action pour le navigateur et précisent les modalités de faire cette action par les attributs. Le langage HTML étant un ensemble de balises et d'attributs, il paraît utile de les passer en revue. Le langage HTML permet notamment la lecture de documents sur internet à partir de machines différentes.[23]

### 4.2.2 Le langage CSS

Les feuilles de styles (en anglais "Cascading Style Sheets") sont un langage qui permet de gérer la présentation d'une page Web. Le langage CSS est une recommandation du World Wide Web Consortium. Les styles permettent de définir des règles appliquées à un ou plusieurs documents HTML. Ces règles portent sur le positionnement des éléments, l'alignement, les polices de caractères, les couleurs, les marges et espacements, les bordures, les images de fond, etc.[12]

### 4.2.3 Le langage JavaScript

JavaScript est un langage de programmation de scripts, principalement utilisé dans les Pages web interactives. C'est un langage orienté objet à prototype, c'est -à-dire que les bases du langage et ses principales interfaces sont fournies par des objets qui ne sont pas des instances de classes, mais qui sont équipés de constructeurs permettant de générer leurs propriétés. Le langage a été créé en 1995 par Brendan Eich pour le compte de Netscape-Communications Corporation. Le langage actuellement à la version 1.8.2 est une implémen-

tation de la 3e version de la norme ECMA-262 qui intègre également des éléments inspirés du langage Python. La version 1.8.5 du langage est prévue pour intégrer la 5e version N du standard ECMA.[12]

#### 4.2.4 Le langage jQuery

jQuery est en fait une bibliothèque JavaScript open source qui simplifie l'interaction entre HTML et JavaScript. Il est idéal pour le prototypage, il est totalement discret, utilise CSS à la fonctionnalité de couche et il a un facile à séparer comportement. Dave Methvin, directeur de la technologie chez PC Pitstop (une communauté bien connue où vous pouvez obtenir de l'aide informatique) dit : "Vous commencez avec 10 lignes de jQuery qui auraient été 20 lignes de fastidieux DOM DOM. Au moment où vous sont fait, il est à deux ou trois lignes et il ne pouvait pas obtenir plus court à moins qu'il ne lise votre esprit »[2]. L'objectif de jQuery peut être repris en «trouvant des éléments "puis" faire quelque chose avec eux "[43].

#### 4.2.5 Firebase



Firebase est considérée comme une plate-forme d'application Web. Il aide les développeurs à créer des applications de haute qualité. Il stocke les données au format JSON (JavaScript Object Notation) qui n'utilise pas de requête pour y insérer, mettre à jour, supprimer ou ajouter des données. C'est le backend d'un système qui est utilisé comme base de données pour stocker des données. Les services disponibles sont les suivants :

##### 4.2.5.1 FirebaseAnalytics

Il fournit un aperçu de l'utilisation des applications. Il s'agit d'une solution de mesure d'application payante qui permet également l'engagement des utilisateurs. Cette fonctionnalité unique permet au développeur de l'application de comprendre comment les utilisateurs utilisent l'application. Le SDK a la particularité de capturer des événements et des propriétés par lui-même et permet également d'obtenir des données personnalisées.

#### 4.2.5.2 **Firebase Cloud Messaging (FCM)**

Anciennement connu sous le nom de Google Clouds Messaging (GCM), FCM est un service payant qui est une solution multiplateforme pour les messages et les notifications pour Android, les applications Web et IOS.

#### 4.2.5.3 **FirebaseAuth**

prend en charge le fournisseur de connexion sociale comme Facebook, Google GitHub et Twitter. C'est un service qui peut authentifier les utilisateurs en utilisant uniquement du code côté client et c'est un service payant. Il comprend également un système de gestion des utilisateurs par lequel les développeurs peuvent activer l'authentification des utilisateurs avec une connexion par e-mail et mot de passe stockée avec Firebase.

#### 4.2.5.4 **Base de données en temps réel**

fournit des services comme une base de données et un backend en temps réel. Une API est fournie au développeur d'application qui permet aux données d'application d'être synchronisées entre les clients et stockées sur le cloud de Firebase. Les bibliothèques clientes sont fournies par l'entreprise qui permet l'intégration avec les applications Android, IOS et JavaScript.

#### 4.2.5.5 **Stockage**

Il facilite le transfert de fichiers facile et sécurisé quelle que soit la qualité du réseau pour les applications Firebase. Il est soutenu par Google Cloud Storage, un service de stockage d'objets rentable. Le développeur peut l'utiliser pour stocker des images, du son, de la vidéo ou tout autre contenu généré par l'utilisateur.

#### 4.2.5.6 **Test Lab**

pour Android Il fournit une infrastructure cloud pour tester les applications Android. En une seule opération, les développeurs peuvent lancer le test de leurs applications sur une grande variété d'appareils et de configurations d'appareils. Les différents résultats de test comme les captures d'écran, les vidéos et les journaux sont disponibles dans la console Firebase. Même si un développeur n'a écrit aucun code de test pour son application, Test Lab peut exercer l'application automatiquement, à la recherche de plantages.

#### 4.2.5.7 **Rapports d'incident**

Les rapports détaillés des erreurs sont créés dans l'application. Les erreurs sont regroupées en grappes de traces de pile similaires et triées par gravité. Les autres fonctionnalités sont les suivantes : le développeur peut enregistrer des événements personnalisés pour aider à capturer les étapes menant à un crash.

#### 4.2.5.8 Notifications Firebase

Il permet des notifications d'utilisateurs ciblées pour les développeurs d'applications mobiles et les services sont disponibles gratuitement.[46]

### 4.3 Implémentation

L'interface graphique de l'application web prend la partie la plus cruciale à cause de la contribution de la première pression de l'utilisateur. L'interface principale de l'application

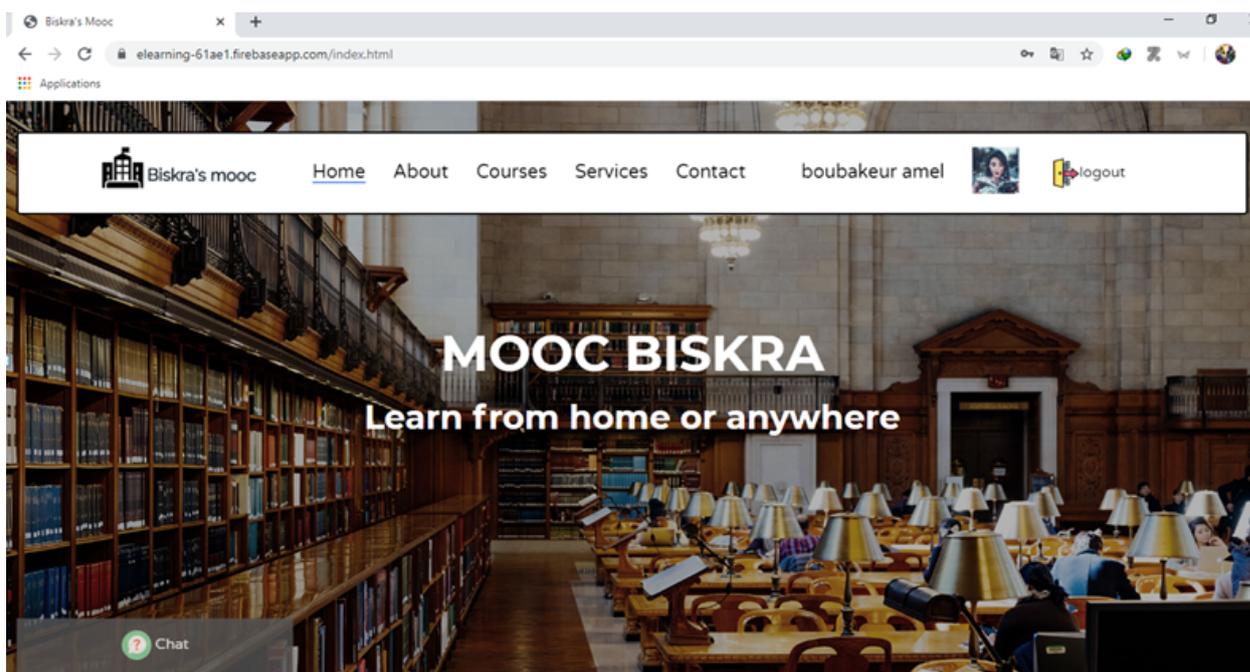


FIGURE 4.1 – L'interface principale de l'application

#### 4.3.0.1 Inscription

##### 4.3.1 Création d'une cour

1. Remplir le formulaire par les différentes informations sur le cours (l'intitulé, l'auteur, la description).
2. L'administrateur doit préciser de quel cours appartient le nouveau cours
3. Définir les sous-titre existant dans le cours.
4. Définir à quel niveau d'étudiant s'adresser ce cours (étudiant de haut niveau, étudiant de niveau moyen, étudiant de bas niveau).
5. Saisie la date de début de cours et la date de fin.
6. Télécharger une image décrit le cours.
7. Télécharger le cours.



**CREATE ACCOUNT**

Your Name

Your Email

Password

Repeat your password

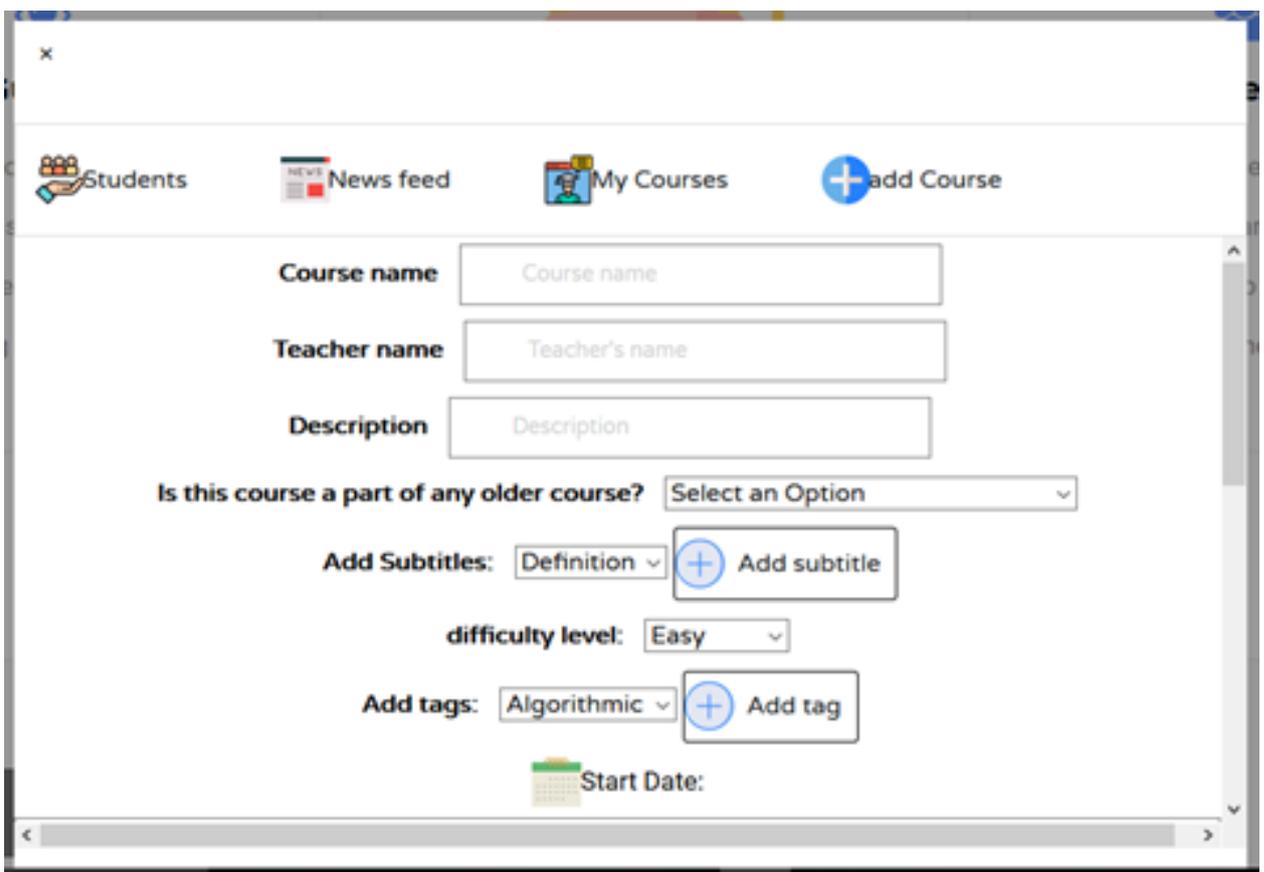
city

Year of birth

Your phone number

What themes are u interested on?

FIGURE 4.2 – Inscription d’un utilisateur.



Students News feed My Courses + add Course

Course name

Teacher name

Description

Is this course a part of any older course?

Add Subtitles:  + Add subtitle

difficulty level:

Add tags:  + Add tag

Start Date:

FIGURE 4.3 – Création d’un cours.

L’enseignant peut supprimer un cours ou modifier les informations Dans chaque inscription de nouveau étudiante l’enseignant reçoit toutes ces informations dans la fenêtre ‘Student’ La fenêtre ‘News Feed ‘ contient les notifications de nouveaux messages

### 4.3.2 L'affichage de cours

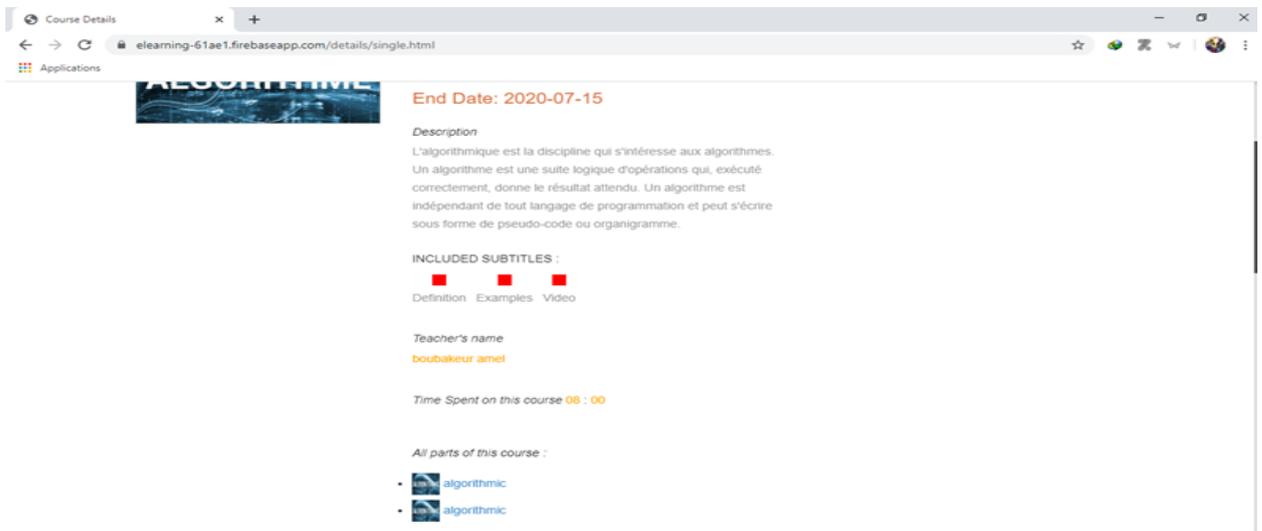


FIGURE 4.4 – Description de cours.

### 4.3.3 La creation de test

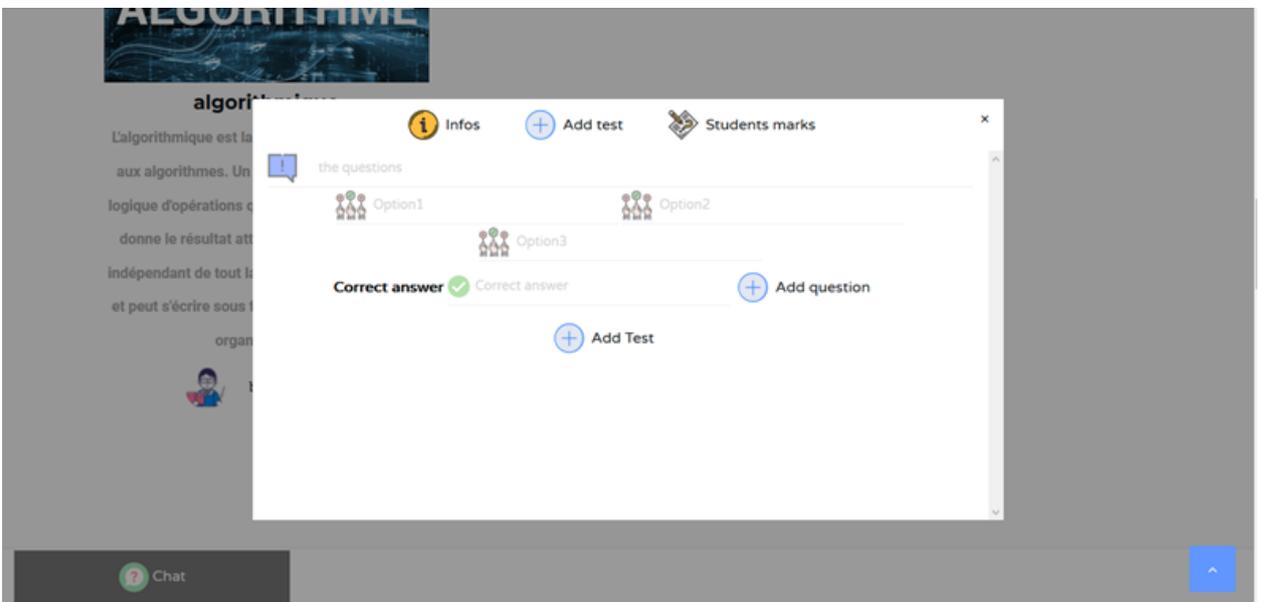


FIGURE 4.5 – Création de test d'évaluation.

### 4.3.4 Le profil de l'apprenant

Le profil de l'apprenant contient ces informations personnelles

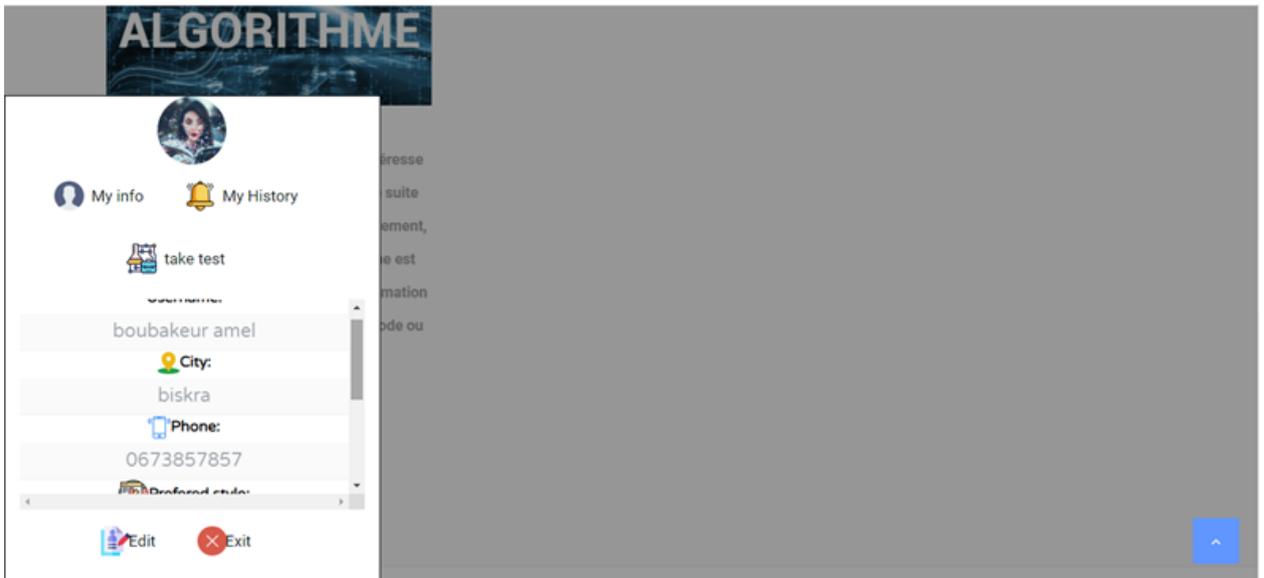


FIGURE 4.6 – profil d'un apprenant.

Le formulaire d'estimation de style d'apprentissage : ce formulaire contient 24 QCM

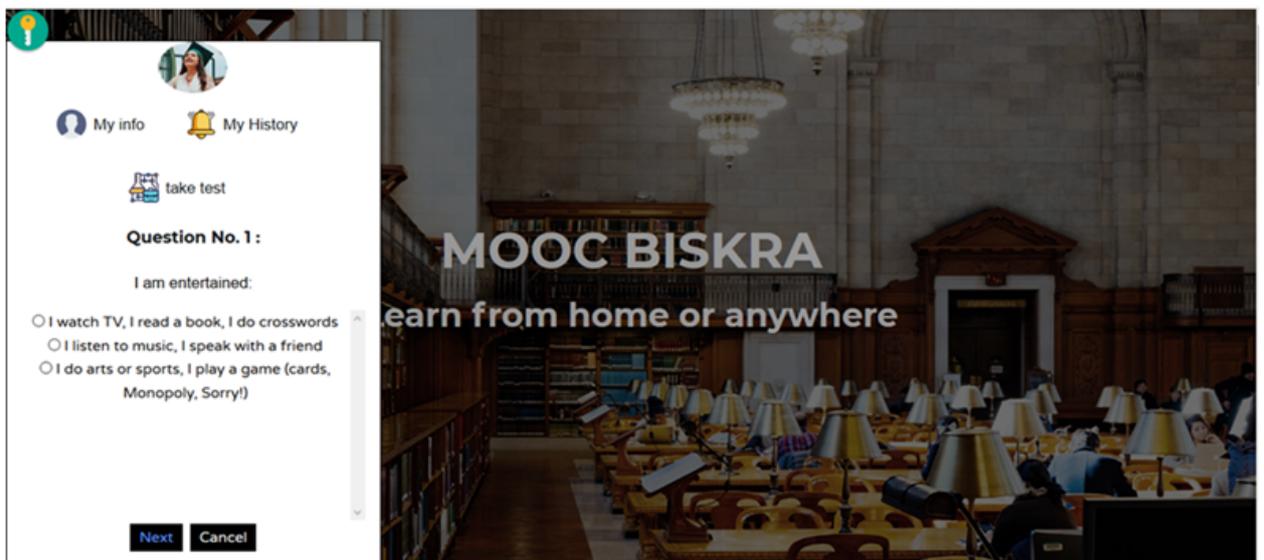


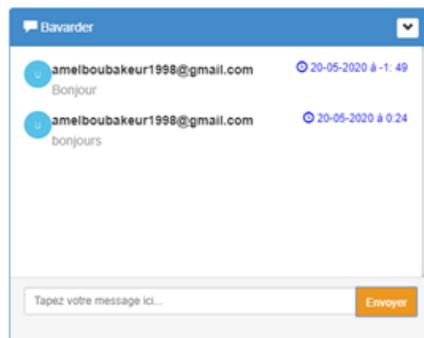
FIGURE 4.7 – test d'estimation de style d'apprentissage

Quand l'apprenant valide les réponses, le système doit connaître son style d'apprentissage et lui proposer de consulter des cours adaptés à son style

Chaque cours contient un groupe de chat fermé 'l'enseignant avec les étudiants qui suivent ce cours'.



FIGURE 4.8 – Résultat de test d'estimation de style d'apprentissage.



## Cours connexes

FIGURE 4.9 – Groupe de Chat fermé.

Nous avons aussi créé une espace de chat ouverte pour chaque domaine 'entre tous les enseignant et les apprenants de même domaine :

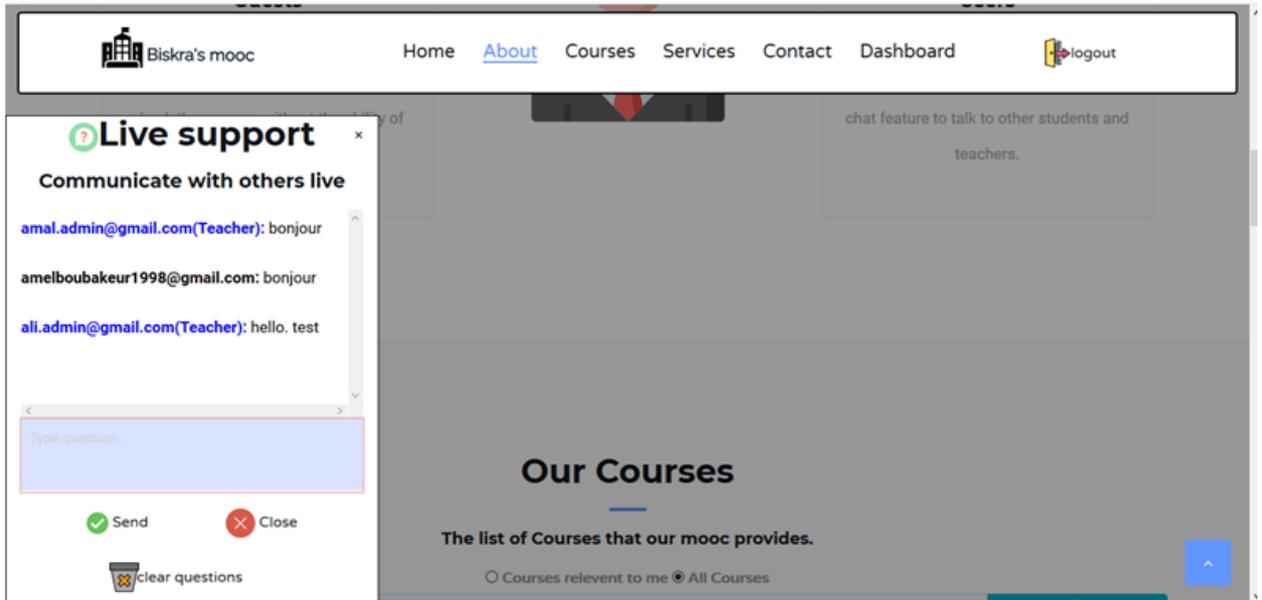


FIGURE 4.10 – Groupe de Chat ouvert.

Maintenant ,voici des ressources pour des apprenants de different style d'apprentissage du cours 'initiation a l'algorithmique'

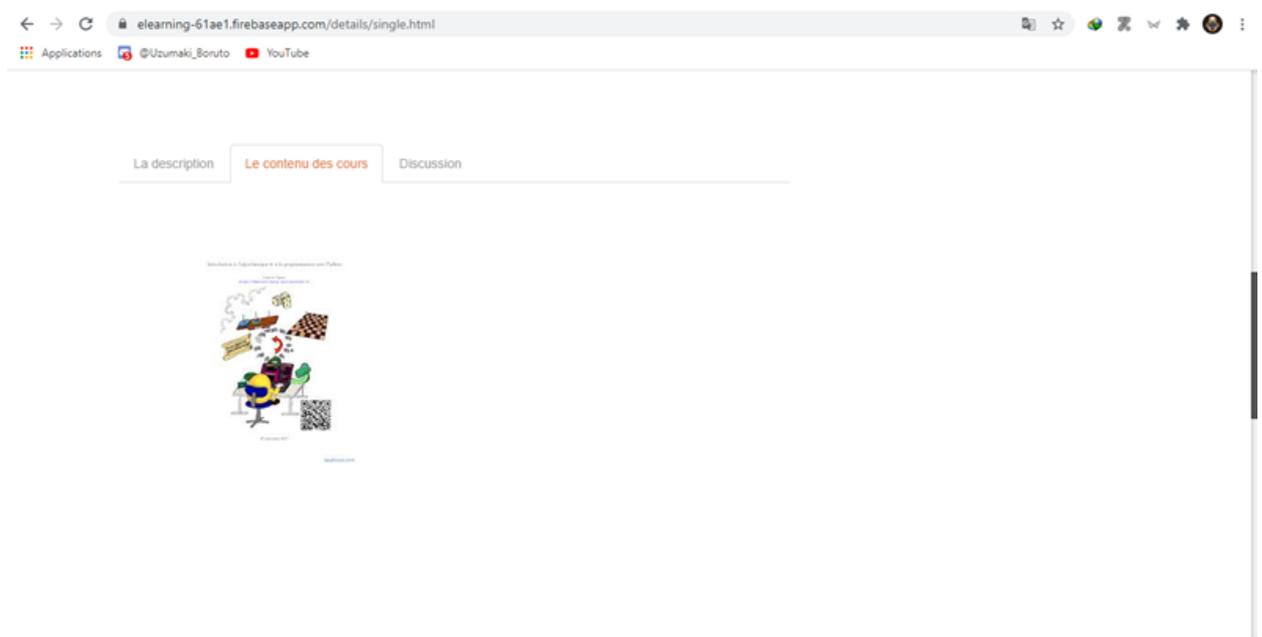


FIGURE 4.11 – Cours « initiation à l'algorithmique» présenté à un apprenant visuelle.

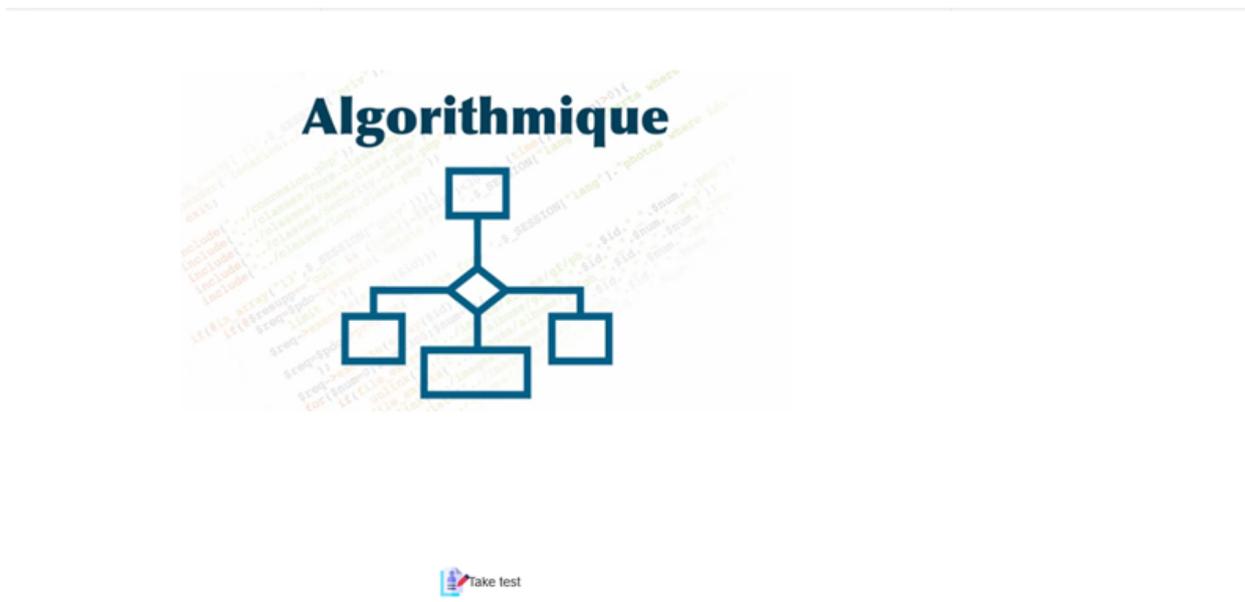


FIGURE 4.12 – Cours « initiation à l'algorithmique » présenté à un apprenant auditif.

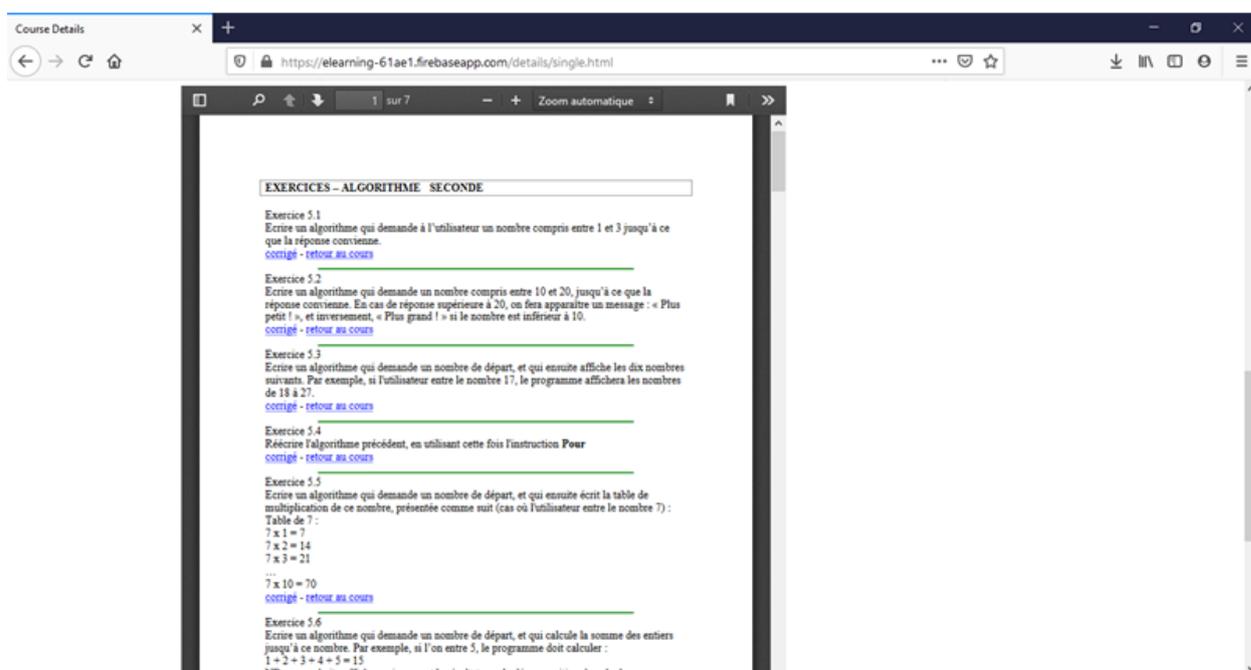


FIGURE 4.13 – Cours « initiation à l'algorithmique » présenté à un apprenant réfléchissant.

## 4.4 Conclusion

Dans ce dernier chapitre nous avons présenté des expérimentations sur notre MOOC, nous avons expliqué les outils utilisés pour le développement de ces derniers nous aidés pour la création du cours adapté au style d'apprentissage de chaque apprenant, pour faire de tests d'évaluation et participer aux forums, l'échange de messages entre très grand nombre d'apprenants et de formateurs et la consultation de résultats.

# Conclusion générale

Les MOOCs présente une révolution technologique dans les domaines de formation en ligne qui complit un grand nombre d'usage de différent race, sexe et classe. Notre travail a pour objectif de développer une application web pour l'adaptation de style d'apprentissage afin de répondre aux besoins de chaque apprenant ainsi Identification du profil de l'apprenant afin de promouvoir l'engagement et la motivation pour les apprenants. Notre mémoire contient les phases suivantes : Estimation de style d'apprentissage : approche collaborative (QCM)nous avons utilisés deux modèles de style d'apprentissage le modèle VAK (visuel, auditif, kinesthésique) de Fleming et le modèle Filder-Silverman et approche automatique (détection de comportement).

- Adaptation : création des ressources adaptées aux styles des apprenantsl'adaptation prend en considération les préférences et les caractéristiques de chaque apprenant.
- La présentation des ressources personnalisées dans chaque profil d'apprenant. L'apprenant peut faire des tests, communiqué avec les formateurs et le autres apprenants à travers les forums de chat et les formateurs peuvent créer leurs cours ,suivi les apprenants et faire des tests. Notre travail possède certain limite et nécessite beaucoup de persévérance et d'effort pour l'amélioration de ce travail, une perspective de ce travail est d'utiliser des algorithmes pour la classification des caractéristique des apprenants.

# Bibliographie

- [1] Miriadax : educacion superior, abierta y gratuita. .
- [2] jquery official website, . URL <http://jquery.com/>.
- [3] Understanding of learning styles education essay, . URL <http://www.uniassignment.com/essay-samples/education/understanding-of-learningstyles-education-essay.php>.
- [4] N. Aldoobie. Addie model. *American International Journal of Contemporary Research*, 5 (6) :68–72, 2015.
- [5] B. Asma. Perception du comportement de l'apprenant dans un environnement d'apprentissage. 2013.
- [6] L. A. Atiaja and R. Proenza. The moocs : origin, characterization, principal problems and challenges in higher education. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 12(1), 2016.
- [7] L. A. Atiaja and R. Proenza. The moocs : origin, characterization, principal problems and challenges in higher education. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 12(1), 2016.
- [8] M. Barak, A. Watted, and H. Haick. Motivation to learn in massive open online courses : Examining aspects of language and social engagement. *Computers & Education*, 94 :49–60, 2016.
- [9] W. Barbe, R. H. Swassing, and M. Milone. Teaching through modality strengths : Concepts and practices. columbus, oh : Zaner-bloser, 1979.
- [10] T. Bates. What's right and what's wrong about coursera-style moocs? URL <http://www.tonybates.ca/2012/08/05/whats-right-and-whats-wrong-about-courserastyle-moocs/>.
- [11] F. Belanger and D. H. Jordan. *Evaluation and Implementation of Distance Learning : Technologies, Tools and Techniques : Technologies, Tools and Techniques*. IGI Global, 1999.
- [12] T. Berkane. *Hypermédia Adaptatif Educatif : Interface Adaptative et Gestion des Profils d'Apprenants*. PhD thesis, Université de Tizi Ouzou-Mouloud Mammeri, 2012.
- [13] S. Bourekkache, O. Kazar, and M. Abik. Multi-agent approach for collaborative authoring and indexing of pedagogical materials. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life Long Learning*, 30(3) :255–275, 2020.
- [14] B. N. K. L. Bourekkache S., Kazar O. A cooperative multi-agent approach for the creation and annotation of adaptive content for e-learning. *Journal of e-Learning and Knowledge Society (Je-LKS)*, 10(1), 2014.

- [15] O. B. Brahim HMEDNA, Ali El Mezouary and D. Mammass. Identifying and tracking learning styles in moocs : A neural networks approach, 2017.
- [16] C. Brown. Benefits of distance learning.
- [17] B. A. Burd and L. E. Buchanan. Teaching the teachers : teaching and learning online. *Reference Services Review*, 2004.
- [18] T. Clarke. The advance of the moocs (massive open online courses). *Education+ Training*, 2013.
- [19] C. Cupaiuolo. The history and future of moocs and the new open education week. spotlight on, 2012.
- [20] L. Czerniewicz, A. Deacon, M.-A. Fife, J. Small, and S. Walji. Massive open online courses. *Moving beyond the hype : A contextualised view of learning with technology in higher education*, page 40, 2015.
- [21] C. Depover, B. De Lièvre, F. Winckel, M. Romainville, A. Daele, and E. Libon. L'enseignement à distance en mutation : diagnostic et perspectives en communauté française de Belgique. *Le point sur la recherche en éducation*, 92(01), 2003.
- [22] S. Donitsa-Schmidt and B. Topaz. Massive open online courses as a knowledge base for teachers. *Journal of Education for Teaching*, 44(5) :608–620, 2018.
- [23] I. Doukhi and L. Hamza. Optimisation à l'aide de styles d'apprentissage des systèmes hypermédias adaptatifs. 2014.
- [24] S. Downes. Msg. 2, re : What connectivism is. In *Online Connectivism Conference : University of Manitoba* <http://ltc.umanitoba.ca/moodle/mod/forum/discuss.php>, 2007.
- [25] K. El Khadiri, O. Labouidya, N. El Kamoun, and R. Hilal. Success factors in a mooc massive device : Questions and challenges. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 97(4) :1167–1178, 2019.
- [26] B. J. Evans, R. B. Baker, and T. S. Dee. Persistence patterns in massive open online courses (moocs). *The Journal of Higher Education*, 87(2) :206–242, 2016.
- [27] E. Fao. learning methodologies a guide for designing and developing e-learning courses. *Rome : FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)*, 2011.
- [28] R. M. Felder and B. A. Soloman. Index of learning styles questionnaire. Retrieved July, 20 : 2009, 1997.
- [29] N. D. Fleming. I'm different ; not dumb. modes of presentation (vark) in the tertiary classroom. In *Research and development in higher education, Proceedings of the 1995 Annual Conference of the Higher Education and Research Development Society of Australasia (HERDSA), HERDSA*, volume 18, pages 308–313, 1995.
- [30] J. Friction, K. Anderson, A. Clavel, R. Friction, K. Hathaway, W. Kang, B. Jaeger, W. Maixner, D. Pesut, J. Russell, et al. Preventing chronic pain : a human systems approach—results from a massive open online course. *Global advances in health and medicine*, 4(5) :23–32, 2015.

- [31] N. T. Frontczak and S. W. Hartley. Consumer learning styles : Implications for promotional strategy. In *Proceedings of the 1990 Academy of Marketing Science (AMS) Annual Conference*, pages 330–334. Springer, 2015.
- [32] M. Garrido, L. Koepke, S. Anderson, A. Felipe Mena, M. Macapagal, and L. Dalvit. The advancing moocs for development initiative : An examination of mooc usage for professional workforce development outcomes in colombia, the philippines, & south africa. Technical report, Technology & Social Change Group, 2016.
- [33] J. Goulart. edx celebrates 4 years. edx blog. Technical report, Retrieved 20/07/2016, from <http://blog.edx.org/edx-celebrates-4-years>, 2016.
- [34] B. Grainger. Massive open online course (mooc) report 2013. *University of London*, 2013.
- [35] N. Guragain. E-learning benefits and applications. 2016.
- [36] K. Gynther. Designframework for an adaptive, hybrid mooc : Personalized curriculum in teacher professional development. In *ECEL2015-14th European Conference on e-Learning : ECEL2015*, page 255. Academic Conferences and publishing limited, 2015.
- [37] S. Haggard, S. Brown, R. Mills, A. Tait, S. Warburton, W. Lawton, and T. Angulo. The maturing of the mooc : Literature review of massive open online courses and other forms of online distance learning. *Department for Business, Innovation and Skills, UK Government*, 2013.
- [38] N. Hara. Student distress in a web-based distance education course. *Information, Communication & Society*, 3(4) :557–579, 2000.
- [39] B. Hmedna, A. El Mezouary, O. Baz, and D. Mammass. Identifying and tracking learning styles in moocs : A neural networks approach. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 19(2) :267, 2017.
- [40] S. Hrastinski. Asynchronous and synchronous e-learning. *Educause quarterly*, 31(4) :51–55, 2008.
- [41] N. Islam, M. Beer, and F. Slack. E-learning challenges faced by academics in higher education. *Journal of Education and Training Studies*, 3(5) :102–112, 2015.
- [42] D. Jansen. *MOOCs in Europe*. Overview of papers representing a collective Europeanresponse on mooc as presented during the HOME conference in Rome November 2015, 2016.
- [43] JohnResig.
- [44] G. Kennedy. What is student engagement in online learning. *MELBOURNE CSHE DISCUSSION PAPER*, MAY 2020.
- [45] N. E. K. R. H. KHALID EL KHADIRI, OUIDAD LABOUIDYA. Success factors in a mooc massive device : Questions and challenges. 2019.
- [46] C. Khawas and P. Shah. Application of firebase in android app development-a study. *International Journal of Computer Applications*, 179(46) :49–53, 2018.

- [47] R. Kop and A. Hill. Connectivism : Learning theory of the future or vestige of the past ? *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 9(3), 2008.
- [48] K. Larsen and S. Vincent-Lancrin. The impact of ict on tertiary education : advances and promises, 2005.
- [49] J. Li, Y. Tang, M. Cao, and X. Hu. The moderating effects of discipline on the relationship between asynchronous discussion and satisfaction with moocs. *Journal of Computers in Education*, 5(3) :279–296, 2018.
- [50] S.-s. Liaw and H.-M. Huang. Exploring the world wide web for online learning : A perspective from taiwan. *Educational technology*, 43(3) :27–32, 2003.
- [51] F. P. Lim. An analysis of synchronous and asynchronous communication tools in e-learning. *Advanced Science and Technology Letters*, 143(46) :230–234, 2017.
- [52] Y. Liu and H. Wang. A comparative study on e-learning technologies and products : from the east to the west. *Systems Research and Behavioral Science : The Official Journal of the International Federation for Systems Research*, 26(2) :191–209, 2009.
- [53] T. R. Liyanagunawardena, K. O. Lundqvist, and S. A. Williams. Massive open online courses and economic sustainability. *European Journal of Open, Distance and E-learning*, 18(2) : 95–111, 2015.
- [54] J. E. Luaran. Massive open online course : A guide for beginners. *LinkedIn SlideShare*, 28, 2014.
- [55] F. MAATOUK, L. CHARI, et al. *Conception d'un modèle pour le scénario pédagogique*. PhD thesis, Université Ahmed Draia-ADRAR, 2017.
- [56] R. Mayes. Themes and strategies for transformative online instruction : A review of literature. In *Global Learn*, pages 2121–2130. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2011.
- [57] N. Moradmand, A. Datta, and G. Oakley. The design and implementation of an educational multimedia mathematics software : Using addie to guide instructional system design. *The Journal of Applied Instructional Design*, 4(1) :37–49, 2014.
- [58] D. Nandi, M. Hamilton, S. Chang, and S. Balbo. Evaluating quality in online asynchronous interactions between students and discussion facilitators. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(4), 2012.
- [59] S. Nipper. Third generation distance learning and computer conferencing. *Mindweave : Communication, computers and distance education*, pages 63–73, 1989.
- [60] N. Oye, M. Salleh, and N. Iahad. E-learning methodologies and tools. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 3(2), 2012.
- [61] H. O'Lawrence. A review of distance learning influences on adult learners : advantages and disadvantages. In *Proceedings of the 2005 Informing Science and IT Education Joint Conference*. Citeseer, 2005.

- [62] A. K. Petersen, R. B. Christiansen, and K. Gynther. Changing paradigms : From schooling to schools as adaptive recommendation systems. *Universal Journal of Educational Research*, 5 (11) :2081–2091, 2017.
- [63] O. Pilli and W. Admiraal. A taxonomy of massive open online courses. *Contemporary Educational Technology*, 7(3) :223–240, 2016.
- [64] B. Plangson, J. Na-Songkhla, and L. M. Luetkehans. Undergraduate students’ opinions with regard to ubiquitous mooc for enhancing cross-cultural competence. *World Journal on Educational Technology : Current Issues*, 8(3) :210, 2016.
- [65] K. Reeder, L. P. Macfadyen, J. Roche, and M. Chase. Negotiating cultures in cyberspace : Participation patterns and problematics. *Language Learning & Technology*, 8(2) :88–105, 2004.
- [66] R. Rivard. Free to profit. inside higher ed. Retrieved April, 10 :2013, 2013.
- [67] M. Sadeghi. A shift from classroom to distance learning : Advantages and limitations. *International Journal of Research in English Education*, 4(1) :80–88, 2019.
- [68] H. R. A. SALVATIERRA. *Aportes metodológicos para la mejora de la accesibilidad en la enseñanza basada en e-learning*. PhD thesis, Universidad de Alcalá, 2017.
- [69] D. Shah. How does coursera make money. *EdSurge News*, 2014.
- [70] G. Siemens. Connectivism : Learning as network creation. e-learning space. org website. URL : <http://www.elearnspace.org/Articles/networks.htm>, 2005.
- [71] G. Siemens. Moocs are really a platform. elearnspace, last edited july 25, 2012, 2012.
- [72] H. Silvana and N. Hanoum. The implementation of massive open online courses (moocs)-based e-learning system for college level learners. *ComTech : Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 8(2) :95–100, 2017.
- [73] H. Singh, C. Reed, et al. A white paper : Achieving success with blended learning. *Centra software*, 1 :1–11, 2001.
- [74] J. Sonwalkar and C. Maheshkar. Moocs : a massive platform for collaborative learning in globalized way. *Journal of Management Research and Analysis*, 2(2) :142–149, 2015.
- [75] M. Sywelem, Q. Al-Harbi, N. Fathema, and J. E. Witte. Learning style preferences of student teachers : A cross-cultural perspective. *Online Submission*, 1 :10–24, 2012.
- [76] J. Taylor and P. Swannel. Internet based odl : Initiatives where from, where now, where to, 1997.
- [77] J. R. Thomson, J. Greer, and J. Cooke. Generating instructional hypermedia with aphid. In *Proceedings of the eleventh ACM on Hypertext and hypermedia*, pages 248–249, 2000.
- [78] S. Vonderwell, X. Liang, and K. Alderman. Asynchronous discussions and assessment in online learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(3) :309–328, 2007.

- [79] C. Wahlstrom, B. K. Williams, and P. Shea. *The successful distance learning student*. Wadsworth Publishing Company, 2003.
- [80] D. H. Welsh and M. Dragusin. The new generation of massive open online course (moocs) and entrepreneurship education. *Small Business Institute Journal*, 9(1) :51–65, 2013.
- [81] T. Wentling, C. Waight, J. Gallaher, J. Fleur, C. Wang, and A. Kanfer. e-learning-a review of literature, knowledge and learning systems group. *National Center for Supercomputing Applications, University of Illinois*, pages 1–73, 2000.
- [82] W. Xing, X. Chen, J. Stein, and M. Marcinkowski. Temporal predication of dropouts in moocs : Reaching the low hanging fruit through stacking generalization. *Computers in human behavior*, 58 :119–129, 2016.
- [83] A. M. F. Yousef, U. Schroeder, and M. Wosnitza. Effective design of blended mooc environments in higher education. Technical report, CiL Center for Innovative Learning Technologies, 2015.
- [84] L. Yuan, S. Powell, and B. Olivier. Beyond moocs : Sustainable online learning in institutions. 2014.