



# MEMOIRE

Présenté par

**HARBI Dounia**

Pour l'obtention de diplôme de

**MASTER**

Filière : **Informatique**

Spécialité : **Systèmes Informatiques Intelligents**

Thème

**Conception et Mise en Place d'un Espace  
Numérique au Profit de la Communauté Universitaire**

Soutenu le : 15 / 09 / 2022

Devant le Jury composé de :

Qualité	Nom et Prénom	Grade	Université
Président	Mr. TOUAHRI D. Eddine	MAA	Chadli Bendjedid El-Tarf
Rapporteur	Mr. BENTRAD Sassi	MCB	Chadli Bendjedid El-Tarf
Examineur	Mr. BENMACHICHE A. Madjid	MCA	Chadli Bendjedid El-Tarf

Année Universitaire : 2021 / 2022

# Remerciements

---

Je voudrais remercier Allah de m'avoir accordé la capacité de terminer cette recherche et d'atteindre ce point après toutes ces années de travail et de persévérance et il ne m'a jamais déçu et m'a fait atteindre quelque chose que j'ai toujours voulu Alhamdulillah.

Tout d'abord, je tiens à exprimer tous mes remerciements à mon encadreur **Dr. BENTRAD Sassi**, qui a travaillé sous sa direction et a tenu à me soutenir et à faire tous ses efforts et ses observations afin de me préparer à ce mémoire

Mon remerciement s'adresse aussi aux membres du jury qui ont accepté d'examiner mon travail.

A tous mes enseignantes, enseignants et la composante de la ressource humaine du département d'informatique de l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET).

Je remercie également tous mes amis et collègues avec qui j'ai partagé de nombreux moments au cours des dernières années.

En fin de compte, je donne tous mes remerciements à ma famille en particulier mon père et ma mère qui ont toujours été d'une aide dans ma vie.

Je dédie ce travail à ma chère mère,  
Et mon très cher père Mokdad  
J'espère que vous êtes fiers de moi,  
Et que vous serez toujours,  
Qu'Allah le tout puissant vous protège  
Et vous alloue la bonne santé  
A toute la famille,  
A mes amis.

# Table des matières

---

Remerciements .....	2
Dédicace .....	3
Table des matières .....	4
Liste des figures .....	6
Liste des acronymes .....	8
Introduction Générale.....	9
1. Contexte du projet et problématique .....	10
2. Motivations.....	10
3. Objectifs .....	10
4. Contenu du mémoire .....	11
Chapitre 1 : Etat de l'Art.....	13
1. Introduction .....	13
2. Notions et Généralités .....	14
2.1 Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC).....	14
2.2 Les Plateformes Numériques au Profit de l'Université Virtuelle.....	15
2.3. Les Systèmes de Recommandations.....	16
3. Travaux connexes.....	20
4. Conclusion.....	21
Chapitre 2 : Etude du Projet .....	22
1. Introduction .....	22
2. Vers une université virtuelle .....	22
3. Les Systèmes de recommandations et les plateformes numériques .....	23
3.1 Approches algorithmiques basées sur le contenu .....	24
3.2 Les opérations dans les systèmes de recommandation.....	25
4. Conclusion.....	28

Chapitre 3 : Réalisation .....	29
1. Introduction .....	29
2. Architecture du système .....	30
2.1 Architecture structurelle .....	30
2.2 Architecture fonctionnelle .....	31
3. Analyse et spécification des besoins .....	33
3.1 Identification des acteurs .....	33
3.2 Analyse des besoins .....	34
3.3 Spécifications fonctionnelles .....	35
3. Conception détaillée .....	36
4.1 Vue Statique : Diagramme de Classes.....	36
4.2 Vue Dynamique : Diagramme de Séquence.....	37
4.3 Conception de la Base de Données.....	38
4. Outils et environnement de développement .....	39
4.1 Plateforme matérielle.....	39
4.2 Plateforme logicielle.....	39
5. Implémentation.....	44
Chapitre 4 : Évaluation et Discussion .....	56
1. Introduction .....	56
2. Présentation du système .....	56
3. Test & Discussion .....	57
4. Conclusion.....	60
Conclusion et Perspectives.....	61
Références .....	62

# Liste des figures

---

Figure 1. Technologies de l'Information et de la Communication (TIC).....	15
Figure 2. Etapes d'un système de recommandation.....	17
Figure 3. Filtrage collaboratif.....	18
Figure 4: Filtrage hybride.....	19
Figure 5: Filtrage basé sur le contenu.....	20
Figure 6: Portail Numérique de l'Université Claude Bernard .....	20
Figure 7: Espace numérique de la communauté universitaire.....	21
Figure 8: Interactions entre les acteurs de l'université virtuelle.....	23
Figure 9: Architecture structurelle.....	30
Figure 10: Architecture d'un système de recommandation sur l'université virtuelle.....	31
Figure 11: Architecture globale du système.....	32
Figure12: Diagramme montrant les acteurs du système .....	37
Figure13: Diagramme du cas d'utilisation des acteurs.....	38
Figure 14: Diagramme de classes.....	46
Figure 15: Diagramme de séquence.....	39
Figure 16: Base de données du système.....	39
Figure 17: parti de code source d'ajouter actualité (Get).....	43
Figure 18: parti de code source d'ajouter actualité (post).....	44
Figure 19: parti code source de recommandation.....	45
Figure 20: La page d'accueil de Plateforme numérique.....	47
Figure 21: Formulaire d'inscription.....	47
Figure 22: La page Connexion.....	48
Figure23:Fenêtre de messagerie.....	48
Figure 24: Ajouter un article.....	49
Figure 25: Ajouter un cours.....	50
Figure 26: page de Notification .....	50
Figure 27: Page activités.....	51
Figure 28: Recommandation d'article.....	51
Figure 29: Recommandation de cours.....	52

Figure 30: Degré d'importance.....	52
Figure 31 : la base de données du système.....	54
Figure 32 : Test de système de Messagerie .....	55
Figure 33 : Test de système Recommandation.....	55
Figure 34 : Les étapes des tests de la plateforme numérique.....	56
Figure 35 : Test de recommandation .....	58
Figure 36 : Test d'enseignant.....	60

# Liste des acronymes

---

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

<b>UML</b>	Unified Modeling Language ; <i>Langage de Modélisation Unifié</i>
<b>XMI</b>	XML Meta-data Interchange ; <i>Format XML d'échange de méta-données</i>
<b>CSS</b>	Cascading StyleSheet.
<b>HTML</b>	HyperText Markup Language.
<b>JS</b>	JavaScript.
<b>TIC</b>	Technologies de l'Information et de la Communication.
<b>TICE</b>	Technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement.
<b>URL</b>	Uniforme Resource Locator.
<b>UV</b>	Université Virtuelle
<b>FAQ</b>	Frequently Asked Questions.
<b>TF</b>	Term Frequency
<b>IDF</b>	Inverse Document Frequency
<b>VSM</b>	Vector Space Model

# Introduction Générale

---

L'université sert de plaque tournante pour le partage d'informations, la coopération, la coproduction de connaissances et les liens sociaux. Il est désormais sensible à de nouvelles limites en termes de quantité de connaissances, de diversité et de vitesse d'évolution.

Pour faire face à ces limites, la numérisation est devenue incontournable, et elle sert désormais de notion fédératrice qui doit faire coexister l'enseignement universitaire avec les fonctions administratives. L'université algérienne, en revanche, n'a pas encore pleinement exploité les opportunités offertes par les technologies de l'information et de la communication (TIC).

De nombreux établissements d'enseignement sont actuellement confrontés à l'évolution des besoins des étudiants tout en faisant face à des contraintes budgétaires et à une concurrence féroce. C'est pour ces raisons que les défis de la société de l'information doivent être relevés. Des institutions capables de fournir un enseignement de qualité pour toute la vie à un faible coût la satisfaction de besoins toujours plus nombreux et divers ces objectifs les obligent à agir. Rechercher de nouveaux outils pédagogiques et mettre en pratique des méthodes pédagogiques adaptées. Il apparaît qu'avec les nouvelles technologies de l'information et de la communication, une pléthore d'outils "numériques" ont été développés et, en particulier, Internet. Découvert, permettant à ces objectifs d'être atteints.

En effet, on assiste à une augmentation du nombre d'établissements proposant des cours « en ligne » ou des cours complets ; nous parlons "d'enseignement en ligne". Avec l'introduction des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans le domaine de l'enseignement, une nouvelle notion d'université virtuelle a émergé. Il est indéniable que l'enseignement a toujours été, continue d'être et continuera d'être une composante essentielle d'une société prospère. Cependant, nous avons découvert que de nombreux pays en développement, en particulier ceux d'Afrique, souffrent de lacunes en matière d'enseignement et, plus largement, d'un manque d'accès à l'information. L'université virtuelle peut s'avérer être une opportunité pour le continent africain d'améliorer son statut.

Étant aujourd'hui dans un monde de défis et d'évolution rapide, l'université vise à adapter sa mission académique et à la soutenir sur des bases solides dans le cadre d'une démarche qualité. L'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET) est consciente qu'un enseignement de qualité est une composante cruciale de la réussite dans cette situation. L'institution développe des plateformes et des systèmes complémentaires, entre autres, pour clarifier sa vision des pratiques académiques et pédagogiques afin de faire face à ce défi.

## 1. Contexte du projet et problématique

---

Nous vivons aujourd'hui dans un monde en évolution rapide avec la technologie moderne et ses conséquences, où la numérisation est devenue dans tous les domaines et la question ne dépend pas des mécanismes traditionnels dans les transactions quotidiennes.

L'université comprend un grand nombre d'opérations, et se fait parfois de manière traditionnelle. Cela demande beaucoup d'efforts et de temps, ainsi que les soucis du déménagement. Par conséquent, grâce à la numérisation, les universités offrent aujourd'hui leurs services et mettent en œuvre les questions administratives via Internet via des plateformes numériques au profit de toute la communauté universitaire. La numérisation est devenue nécessaire dans l'enseignement supérieur.

## 2. Motivations

---

Il faut s'orienter aujourd'hui vers des plateformes numériques efficaces pour la notoriété de l'enseignement supérieur, en réhabilitant leur présence et leur activité sur l'espace numérique mais aussi en valorisant son image. Afin de prouver l'utilité des plateformes numériques pour les universités en Algérie, et plus précisément l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET), il nous a semblé important de mener une étude sur l'importance accordée à ces plateformes numériques.

Plusieurs colloques scientifiques ont été organisés dans le but de débattre des concepts liés aux espaces numériques dans la compréhension et la croissance de leurs usages, et de nombreuses études et recherches ont été publiées sur ces usages et leur efficacité dans le processus. Les sons été mis à disposition dans de nombreux pays pour promouvoir l'utilisation des nombreux services et applications de la technologie moderne dans le processus éducatif.

## 3. Objectifs

---

L'espace numérique vise à rassembler de nombreux membres de la communauté dans le domaine d'une même plate-forme académique pour échanger des connaissances, partager et communiquer entre eux.

Dans ce projet, il s'agit de concevoir et de créer un espace numérique au profit de la communauté universitaire. On s'intéresse à trois aspects d'utilisation :

- **Volet académique** : permettant de mettre à disposition, selon différentes modalités, des contenus pédagogiques ou de recherche de façon large.

- **Volet à grand public** : Permettant la gestion de la relation de l'établissement avec le grand nombre, notamment pour les étudiants (futurs, présents et passés) et les usagers locaux. La communauté est réunie dans une même plateforme numérique, où ils partagent leurs opinions et leurs connaissances sans devoir être dans la même classe ou au même niveau ; et sans avoir à être aussi de la même filière ou spécialité.
- **Volet interne** : permettant une meilleure collaboration entre les acteurs de l'établissement fédérés par un projet commun (entre facultés, départements, services, etc.).

Cette plateforme vise à offrir plusieurs fonctionnalités. Les objectifs peuvent être énumérés comme suit :

- ✓ Un portail d'accès à l'ensemble des services numériques (Bibliothèque, fonds de documents administratifs,
- ✓ Faciliter la communication dans la communauté universitaire ;
- ✓ Permettre la discussion et l'échange des idées ;
- ✓ Une visite virtuelle interactive et présentation multimédia.

Ce projet s'inscrit dans le cadre d'une informatisation globale de l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET). Afin d'accroître sa visibilité au niveau national et international et de réaliser un saut qualitatif dans le classement des universités. Cette plateforme offre une gamme de services, y compris : les notifications de newsletter ; Un portail d'accès à tous les services numériques ; moteur de recherche, etc...

## 4. Contenu du mémoire

---

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

- **Chapitre 1 (État de l'art)** : Il présente les grandes lignes et les notions de base référencées nécessaires et les notions de base évoquées et indispensables à la lecture du manuscrit. Nous avons dressé un état des lieux de l'évolution du numérique dans l'enseignement supérieur, des technologies de l'information et de la communication et des systèmes de recommandation.

- **Chapitre 2 (étude du projet)** : Ce chapitre est consacré à la présentation des plateformes numériques et les systèmes de recommandation.
- **Chapitre 3 (conception et implémentation)** : nous exposons de manière détaillée la conception et l'implémentation de notre plateforme. Nous présentons également les technologies et les outils utilisés dans la réalisation de ce projet.
- **Chapitre 4 (évaluation et discussion)** : nous abordons ici de manière détaillée l'évaluation de nos contributions à travers des études de cas réels. Ces tests sont accompagnés d'une discussion autour des résultats obtenus et également de certaines fonctionnalités. Enfin, nous détaillons quelques problèmes rencontrés lors de l'implémentation.
- **Finalement**, le dernier chapitre donne une conclusion et dresse un bilan récapitulatif des idées principales de notre projet et nos contributions. Nous y précisons les principaux apports, les objectifs atteints et les limites actuelles du travail. On y trouve également des éléments de réflexion et on y dresse explicitement les extensions possibles et également les principales perspectives dégagées à l'issue de ce projet.

## 1. Introduction

---

Au cours des dernières décennies, les universités ont été témoins d'un ensemble de changements importants, qui ont été provoqués par les tendances technologiques et sociales croissantes à la numérisation, excessives, qui les ont jetées au milieu d'une révolution numérique. Comme toutes les révolutions, la transformation numérique implique une restructuration de tous les systèmes et de tous les secteurs. A l'heure actuelle, l'adoption des technologies par les universités est liée à un changement de paradigme intellectuel et cognitif, remettant en cause le schéma dominant, et où la technologie est perçue comme un environnement intégré et interconnecté qui permet l'apprentissage numérique. De cette façon, l'attention est centrée sur les étudiants plutôt que sur la technologie elle-même, tout en investissant et en s'appuyant sur les expériences d'apprentissage offertes par ces technologies émergentes.

Dans ce contexte, la numérisation est une nécessité dans les établissements d'enseignement supérieur, car elle peut attirer des étudiants plus nombreux et de meilleure qualité, et améliorer l'expérience des cours, du matériel d'apprentissage et du processus de formation dans son ensemble. Il permet également une veille et un suivi afin de détecter les freins et entraves à la formation et réduire les risques de décrochage scolaire. Cependant, la réticence à comprendre et à profiter des opportunités d'évolution vers cet environnement numérique demeure. Il faut aussi que la transformation numérique s'opère dans le respect des axiomes de la communication, pour unifier son engagement à répondre aux attentes des différents publics ayant des intérêts dans les dimensions économiques, sociales et environnementales. Les universités doivent s'appuyer sur toutes les ressources disponibles pour mener à bien leurs objectifs d'enseignement et de recherche dans un environnement mondialisé et hautement concurrentiel. Leurs systèmes d'information et leurs ressources devraient jouer un rôle essentiel dans l'administration stratégique et la prise de décision, ainsi que dans toutes les activités telles que l'enseignement, la recherche, la diffusion des connaissances et le placement des diplômés. Les universités sont toujours confrontées à de nouveaux obstacles, et il apparaît que s'adapter à un environnement en évolution rapide est une tâche sans fin. Le numérique joue un rôle essentiel pour répondre à ce besoin ; les systèmes d'information fournissent des outils critiques et des stratégies numériques bien conçues sont un avantage considérable. Dans ce cas, une attention particulière doit être accordée aux missions universitaires, aux partenariats potentiels et à la formation d'idées

nouvelles. Aux enjeux de leadership et de gouvernance, appliquer une stratégie « orientée client ». Alors que quelques grands collèges abandonnent le jeu, la majorité des écoles, notamment celles aux moyens humains et financiers limités, sont contraintes de se développer pour rester attractives. Et compétitif dans cet environnement de plus en plus complexe. Ceux-ci, par exemple, doivent porter une attention particulière à leurs offres de formation, ainsi qu'à leurs formes (types de cours) et méthodologies d'enseignement (présentiel, en ligne ou hybride). En conséquence, de nouveaux mécanismes pour le développement, la conception, la prestation, l'évaluation et la valeur des cours devront être introduits afin de répondre à ces exigences. Une comparaison mondiale pourrait être l'occasion d'apprendre et de s'inspirer des tendances actuelles des entreprises et des pays qui sont en avance sur la courbe dans leurs domaines respectifs. La technologie qui est numérique.

## **2. Notions et Généralités**

---

### **2.1 Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC)**

---

De nos jours, les informations transmises par voie électronique peuvent être trouvées presque n'importe où. Notre quotidien est façonné par les technologies de l'information et de la communication, ou TIC, comme on les appelle par leur acronyme. Nous utilisons les TIC pour communiquer et stocker des informations au travail, au travail, à l'école, en formation et en recherche, mais aussi pendant nos loisirs et à la maison. Le terme "technologies de l'information et de la communication" (TIC) désigne à la fois le matériel et les logiciels (par exemple, les téléphones portables et les ordinateurs). S'ajoutant à la lecture, à l'écriture et aux mathématiques, savoir utiliser les TIC est donc une nouvelle « technique culturelle » qui s'inscrit dans l'enseignement de base et s'enracine dans la formation tout au long de la vie.

Dans la société du savoir d'aujourd'hui, les TIC ouvrent de nouvelles possibilités pour les personnes handicapées, car ces technologies peuvent pallier certaines limites et permettre l'accès à l'information et à la formation, ainsi qu'au travail [1].

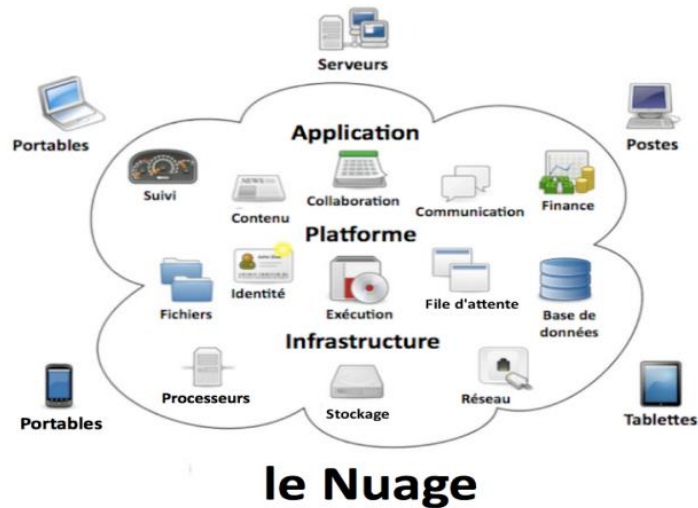


Figure 1 : Technologies de l'Information et de la Communication (TIC)

Les TIC rassemblent un ensemble de ressources nécessaires pour modifier les données, à savoir les ordinateurs, les programmes et les réseaux nécessaires pour les convertir, les stocker, les gérer, les transmettre et les récupérer.

Le secteur des technologies de l'information et de la communication (TIC) est composé de trois sous-secteurs : le secteur informatique, le secteur électronique et le secteur des télécommunications. [2]

- **Le secteur informatique** : Nous avons du matériel informatique, des machines de bureau, des ordinateurs personnels, des ordinateurs centraux, des serveurs, du matériel réseau, des périphériques et des cartes dans cette section.
- **Le secteur électronique** : Les composants électroniques, les semi-conducteurs, les circuits imprimés, l'électronique grand public (téléviseurs, récepteurs radio, tourne-disques, magnétoscopes), les appareils de mesure, les instruments de navigation, les ordinateurs, les équipements de production, etc. sont autant d'exemples de microélectronique.
- **Le secteur des télécommunications** : dans lequel on a : équipements professionnels de transmission, commutateurs, relais, terminaux (fixes ou mobiles) destinés aux usagers, câbles, fibres optiques etc.

## 2.2 Les Plateformes Numériques au Profit de l'Université Virtuelle

L'université virtuelle est le type le plus récent d'enseignement à distance, et bien qu'il semble y avoir un enthousiasme considérable pour elle parmi les universitaires et les éducateurs à

l'époque, elle est loin d'être nouvelle. L'enseignement à distance a une longue histoire, remontant au milieu du XIXe siècle. Sur trois générations, Moore et Kearsley (1996) décrivent l'évolution de l'enseignement à distance. La première génération d'enseignement à distance était l'étude par correspondance. Pour cet âge, le papier est le principal mode de communication, avec des exercices et des devoirs distribués par courrier. L'enseignement par correspondance est encore largement utilisé aux États-Unis et c'est le type d'enseignement à distance le plus populaire dans le monde. L'Open University en Angleterre, la première université entièrement dédiée aux apprenants à distance, a lancé la deuxième génération d'enseignement à distance au début des années 1970. Malgré le fait que l'apprentissage par correspondance est utilisé par l'Open University, la deuxième génération est définie par la transmission par satellite et l'utilisation de la télévision et de la vidéo comme forme de communication.

Enfin, la troisième génération est définie par l'utilisation de la téléconférence, des télécommunications, du réseautage et du multimédia. L'enseignement à distance est de plus en plus populaire et de nouveaux étudiants s'inscrivent régulièrement. [4]

### **2.3. Les Systèmes de Recommandations**

---

En raison de la variété des classifications disponibles pour ces systèmes, ils peuvent être définis de différentes manières, mais une définition commune est fournie par Robin Burke [Burke, 2002], qui les définit comme suit : "Les systèmes capables de fournir des recommandations personnalisées permettant à l'utilisateur de naviguer vers des ressources intéressantes et utiles dans un vaste espace de données. Les deux entités fondamentales qui apparaissent dans tous les systèmes de recommandation sont l'utilisateur et l'élément. Le terme « utilisateur » fait référence à une personne qui utilise un système de recommandation, fournit des commentaires sur divers produits et reçoit de nouvelles recommandations du système. Le terme "élément" est une expression générale utilisée pour décrire ce que le système recommande aux utilisateurs. Le type d'algorithme de filtrage utilisé détermine le type de données qui entre dans un système de recommandation.

Les systèmes de recommandation sont des techniques des logiciels fournissent des suggestions d'un « Item » à un « Utilisateur ». Généralement ils peuvent connaître les intérêts et les loisirs des utilisateur en fonction de leurs historiques puis prédire leurs notes ou leurs préférences. [14]

Un système de recommandation requiert généralement 3 étapes :

- **Etape 1** : Recueillir de l'information sur l'utilisateur ;
- **Etape 2** : Construire une matrice contenant l'information recueillie ;
- **Etape 3** : Extraire à partir de cette matrice une liste de recommandations.

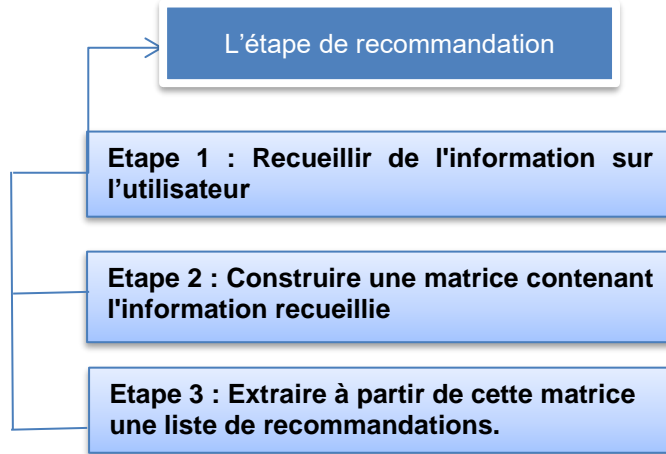


Figure 2 : Etapes d'un système de recommandation

### 2.3.1 Types de données de système de recommandation

Il existe deux types de collecte de données : la collecte de données implicite et explicite.

- **Collecte Implicite** : repose sur les interactions des utilisateurs sur le système. Par exemple nombre de visites sur une page, le nombre de vues sur un article...
- **Collecte explicite** : Les utilisateurs sont sollicités pour émettre leurs avis sur des items via un système de notation. Par exemple, si le degré d'importance de l'article est évalué à 3/3, cela indique le questionnaire de satisfaction. Ou bien en publiant leurs avis sur un élément donné (exemple : la fonction "**J'aime**" sur le réseau social Facebook.).

Utilise quatre types de recommandations différents :

- 1) Les recommandations les plus simples, les moins efficaces et actuellement les moins utilisées sont les recommandations personnalisées (analyse de la navigation d'un internaute prenant en compte les mots-clés qu'il a tapés, son historique de recherche, son parcours sur le site, etc.).

- 2) La recommandation d'objets est l'analyse des préférences des consommateurs en ce qui concerne les caractéristiques ou les qualités de l'article ou du contenu, ces choix étant basés sur des habitudes d'achat antérieures.
- 3) Sur la base des actions antérieures d'utilisateurs similaires, recommandations sociales ou collaboratives (technique de filtrage collaboratif par proximité d'intérêt ou par similarité de contenu). Combiner les trois propositions précédentes en une recommandation hybride.

### 2.3.2 Différentes approches de système de recommandation

Les systèmes de recommandations permettent de fournir à l'utilisateur des informations personnalisées en fonction de ses préférences. Il existe trois grandes approches de filtrage : Basé sur le contenu, basé sur le filtrage collaboratif et le filtrage hybride.

#### A. Filtrage collaboratif

Les méthodes de filtrage collaboratif se concentrent sur la collecte et l'analyse de données sur le comportement, les activités et les préférences des utilisateurs afin de prévoir ce qu'ils sont susceptibles d'aimer en fonction de leurs points communs avec les autres. Différents utilisateurs [14]. L'hypothèse clé est que la note d'un utilisateur  $U$  pour un nouvel article  $I$  est susceptible d'être comparable à celle donnée par un autre utilisateur  $V$  si  $U$  et  $V$  ont donné des notes similaires à des produits antérieurs. De même, si d'autres utilisateurs ont donné des notes identiques à deux produits  $I$  et  $j$ ,  $U$  est susceptible de les classer de manière égale. La collaboration surmonte certains des inconvénients des approches basées sur le contenu. Par exemple, malgré le fait que le contenu d'un article n'est pas défini, il peut néanmoins être recommandé aux utilisateurs. Commentaires d'autres utilisateurs De plus, plutôt que de dépendre du contenu, qui peut être un mauvais prédicteur de la qualité, les suggestions collaboratives se basent sur la qualité des choses examinées par les utilisateurs [14].

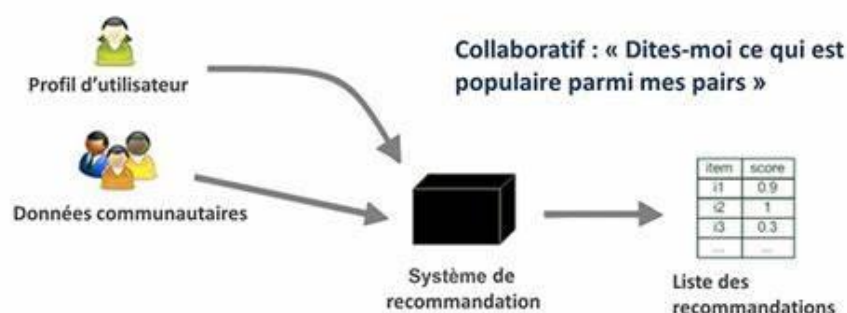


Figure 3 : Filtrage collaboratif.

Le filtrage collaboratif est composé de deux méthodes :

- FC Basé sur la mémoire
- FC basé sur le modèle

## B. Filtrage hybride

Un système de recommandation hybride utilise des composants de différents types d'approches de recommandation ou s'appuie sur leur logique. En général, l'hybridation s'effectue en deux phases :

- Pour créer des recommandations de candidats, utilisez le filtrage collaboratif et d'autres approches de filtrage individuellement.
- Pour générer des suggestions finales pour les consommateurs, combinez ces ensembles de recommandations préliminaires en utilisant diverses approches telles que la pondération, le mélange, la cascade, la commutation, etc.

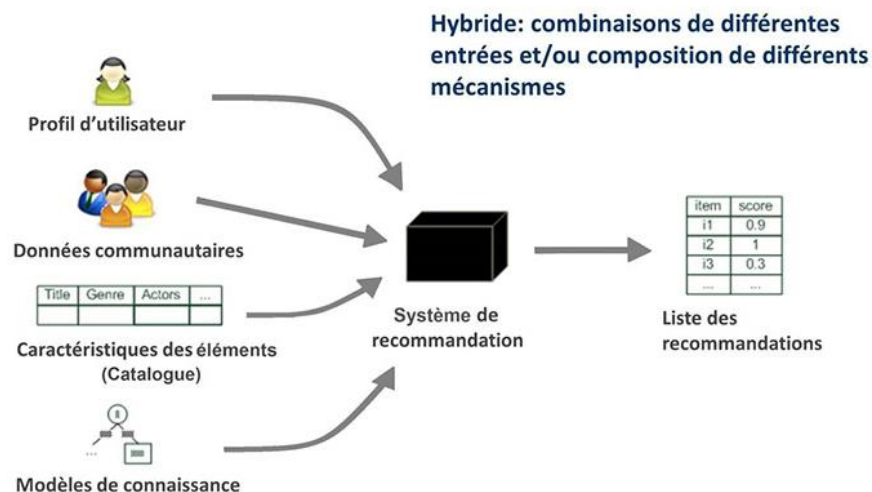


Figure 4 : Filtrage hybride.

## C. Filtrage basé sur le contenu

Les qualités des éléments à recommander (lieux, produits, etc.) sont analysées puis regroupées dans des systèmes de recommandation basés sur le contenu. Des mots-clés sont utilisés pour caractériser les ressources dans cette forme de SR, et un profil est développé pour chaque utilisateur afin d'indiquer les types de ressources qu'il apprécie. Par exemple, on crée un

profil pour l'utilisateur A, qui aime les séries et privilégie les genres action et romance (cas de Netflix). Nous essayons également de suggérer des choses du même département qu'a aimé.

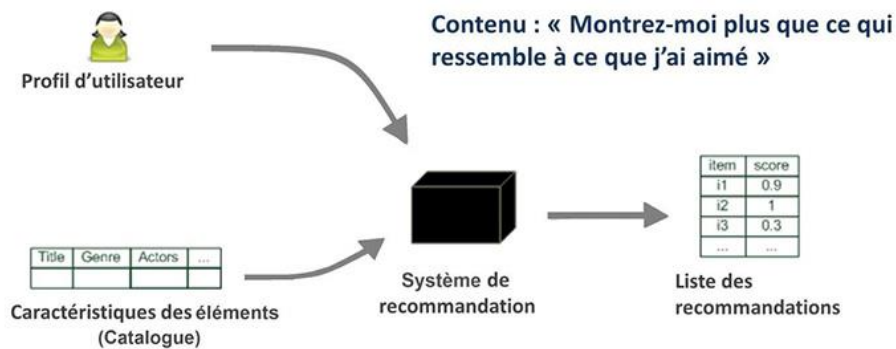


Figure 5 : Filtrage basé sur le contenu.

### 3. Travaux connexes

L'Université Claude Bernard Lyon 1 forme chaque année plus de 45.000 étudiants dans les sciences et technologies, la santé, l'enseignement et le sport. Elle accompagne chacun d'entre eux dans la construction de son parcours personnel pour l'emmener vers un métier, son métier.

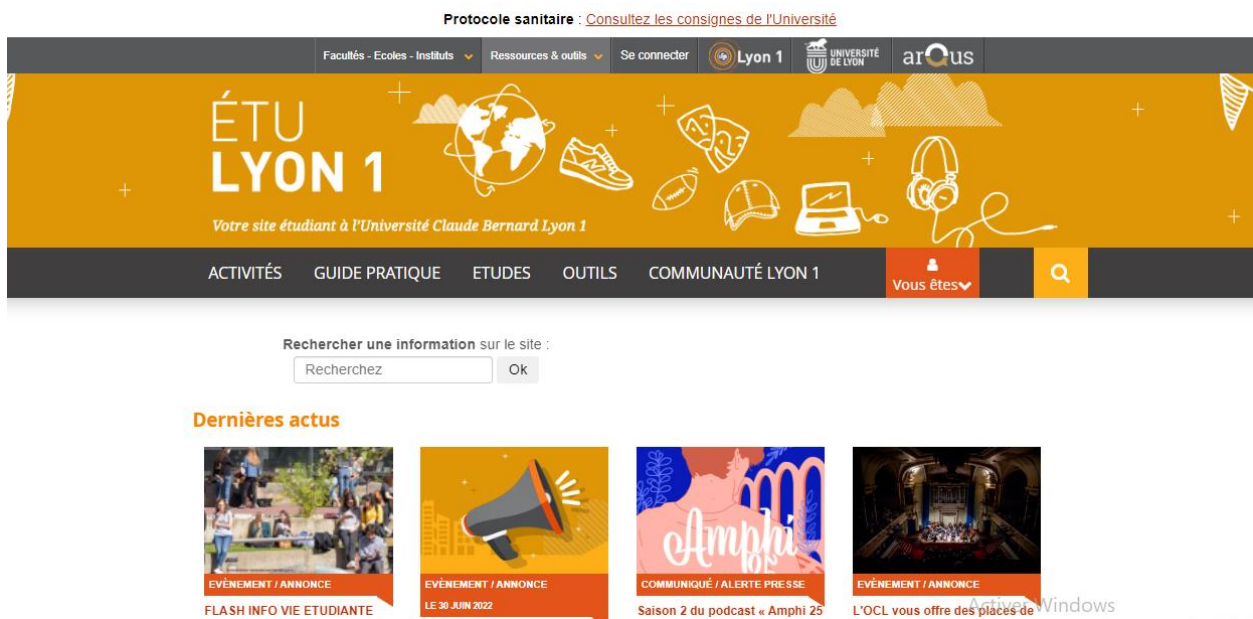


Figure 6 : Portail Numérique de l'Université Claude Bernard Lyon 1.

Cette plateforme numérique est valable pour la communauté universitaire pour les étudiants, doctorant, enseignant, agent administratif, ce nouvel environnement numérique offre de nombreux services en ligne.



Figure 7 : Espace numérique de la communauté universitaire.

## 4. Conclusion

---

Les plateformes numériques sont toujours présentes dans notre vie et ont une grande importance à la communauté Universitaire. Dans ce chapitre, nous avons donné un aperçu sur les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) et les systèmes recommandation, après nous avons vu tout ce qui concerne les Concepts de l'université virtuelle, Ensuite, nous avons parlé sur les avantages et inconvénients des universités virtuelles.

# Chapitre 2 : Etude du Projet

---

## 1. Introduction

---

Dans notre société, les plateformes numériques sont très présentes. Elles ont acquis une grande importance dans la vie et les relations des gens, c'est un lieu de présentation de soi, de connexions, d'échanges, etc. De nombreuses universités ont choisi les plateformes numériques comme moyen de communication et de partage de l'information avec les étudiants, les enseignants et les administrateurs, et de collaborer entre les différents acteurs et services. Dans ce chapitre, nous parlerons dans un premier temps de l'université virtuelle et dans un second temps des systèmes de recommandation dans les plateformes numériques.

## 2. Vers une université virtuelle

---

Les partisans de l'université virtuelle affirment que l'apprentissage en ligne peut accroître la participation des étudiants et la responsabilité de leur propre enseignement [17]. Ils suggèrent un petit modèle d'enseignement à distance qui s'efforce de maximiser les interactions entre les acteurs de l'université virtuelle, d'améliorer l'apprentissage significatif et d'encourager la participation des étudiants à leurs études [18]. Ce concept combine des éléments d'enseignement traditionnel et à distance, mais il est entièrement basé sur un environnement virtuel.

L'apprentissage significatif des élèves est au cœur des préoccupations des chercheurs intéressés par le modèle actualisé de l'enseignement virtuel. De manière générale, il apparaît que le rajeunissement de l'université virtuelle est inextricablement lié à une approche constructiviste de l'enseignement [19]. Le point de vue constructiviste rejette l'idée que les connaissances peuvent être entièrement transmises de l'instructeur à l'étudiant [20]. Cela implique plutôt que les gens développent des connaissances à mesure qu'ils donnent un sens à leurs expériences. Le résultat de l'interaction entre l'individu et son environnement est la connaissance.

Moore et Kearsley identifient trois types d'interaction entre l'individu et son environnement dans le cadre de l'université virtuelle : l'interaction étudiant contenu, l'interaction étudiant-enseignant et l'interaction étudiant-étudiant.

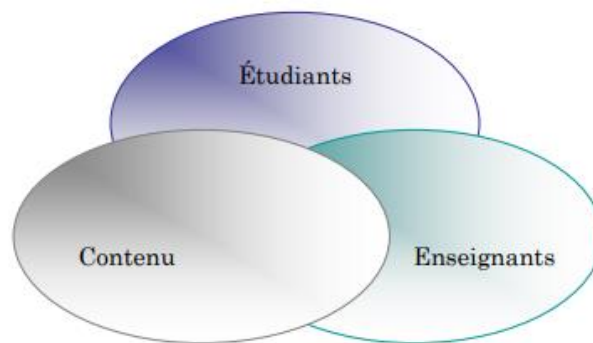


Figure8 : Interactions entre les acteurs de l'université virtuelle.

Selon ces auteurs, si les établissements de e-learning veulent maximiser l'apprentissage des étudiants, ils doivent concevoir et organiser leurs cours de manière à ce que la présence et la qualité des interactions entre les trois acteurs de l'université virtuelle, à savoir le contenu, les étudiants et enseignants, est assurée. Ils poursuivent en disant qu'un large éventail de modes d'échange entre les acteurs est nécessaire pour faciliter l'ensemble de ces interactions. (Interaction entre les étudiants et le contenu) et qui peut contribuer à la construction d'une université virtuelle revitalisée.

### **3. Les Systèmes de recommandations et les plateformes numériques**

Les systèmes de recommandation sont capables d'estimer l'intérêt d'un utilisateur pour une ressource donnée à partir de certaines informations relatives à d'autres utilisateurs similaires et aux propriétés des ressources.

Les systèmes de recommandation ont été principalement utilisés dans la plate-forme écosystèmes pour servir un côté (ou un seul type d'agent) et améliorer les mesures qui s'alignent sur les objectifs de la partie étant servi. Les systèmes de recommandation incarnent le canonique tâches identifiées pour un système de recommandation, telles que trouver des éléments ou de prédire la pertinence d'un élément pour un utilisateur. La littérature sur les systèmes de recommandation a développé des métriques comme la précision, le rappel, la couverture et la diversité pour évaluer l'efficacité d'un système de recommandation Cependant, ces mesures sont limitées à un utilisateur ou à un ensemble d'utilisateurs et ne tiennent pas compte de la diversité des agents sur les plateformes. [21]

Les plateformes numériques y sont stratégiquement placées en tant qu'intermédiaires entre les individus (enseignants, étudiants, administratifs, visiteurs.... Les plateformes adoptent souvent des modèles économiques basés sur le suivi du comportement des utilisateurs à grande échelle.

Utiliser ces informations pour fournir des publicités ciblées et personnaliser les algorithmes services ; et augmenter l'engagement des utilisateurs pour personnaliser les services dans la poursuite de l'interaction des utilisateurs avec leurs plates-formes. Il s'agit d'une mesure clé pour les plates-formes qui cherchent à maximiser l'audience pour la publicité ciblée ; les plates-formes numériques utilisent généralement des systèmes de recommandation pour déterminer ce que les utilisateurs devraient voir. Cela permet plateformes pour choisir de manière algorithmique les médias et les services proposés aux individus. Selon certaines limitations que leur système impose en termes de pertinence, d'intérêt ou d'importance pour eux, il existe une pratique appelée recommandation en plus des plateformes orientées contenus. Des systèmes de recommandation existent de plus en plus dans de nombreux autres domaines.

### **3.1 Approches algorithmiques basées sur le contenu**

---

Dans ce projet les recommandations basées sur le contenu, l'ensemble des algorithmes dits de « classement ou de référencement », prennent d'abord en compte les contenus et les similarités entre ces contenus (sujet, titre, mots-clés, etc.). L'approche algorithmique est centrée sur le contenu lui-même et non pas sur l'utilisateur. Les algorithmes basés sur les contenus sont par les sites numériques car ils permettent de proposer aux lecteurs des points de vue et des angles d'articles en lien avec l'article précédemment consulté. [22].

Un ensemble de qualités, parfois appelées attributs, variables ou propriétés dans la littérature, caractérise les éléments qui peuvent être recommandés aux consommateurs. Les données structurées sont utilisées pour représenter un objet dans le système. Ces données structurées sont un vecteur à  $n$  composantes,  $X = (x_1 ; x_2 ; \dots ; x_n)$ .

La majorité des systèmes de recommandation basés sur le contenu utilisent des informations textuelles provenant de sites Web, d'e-mails, de reportages ou de descriptions de produits pour créer des descriptions d'articles. Les éléments et les mots clés correspondent fréquemment.

Par exemple, le système proposera des articles relatifs au domaine du Web sémantique lorsqu'un utilisateur a tendance à consulter fréquemment des articles dans ce domaine. [23].

La majorité des recherches sur les recommandations basées sur le contenu utilisent des données textuelles, et la métrique d'analyse de contenu la plus largement utilisée est la métrique Terme Fréquence-Inverse Document (TF-IDF). Cette métrique, qui mesure la fréquence des mots dans un document (ou leur « fréquence des termes »), permet d'évaluer leur importance relative. [24]

Les systèmes de recommandation basés sur des mots clés et les systèmes de recommandation basés sur la sémantique sont les deux catégories de systèmes de recommandation basés sur le contenu [23].

### **3.2 Les opérations dans les systèmes de recommandation**

---

Dans cette section, nous expliquerons les moyens les plus importants qui ont contribué aux systèmes de recommandation de nos plateformes numériques.

#### **3.2.1 Similarité**

L'enjeu majeur de la recherche d'information est de déterminer les similitudes entre les éléments enregistrés dans une base de données documentaire et les requêtes qui représentent les demandes d'information des utilisateurs. Le calcul de la similarité entre deux documents, ou un document et une requête, est un moyen de voir à quel point les documents (ou le document et la requête, respectivement) sont similaires. Autrement dit, plus les deux sont proches, plus ils se ressemblent.

De nombreuses études ont été menées sur le thème de la similarité des mots [23]. Lee considère les propriétés formelles de certaines mesures de similarité. Lin compare et décrit un ensemble de mesures de similarité. En termes de rappel et de précision, Weeds et Weir ont évalué les mesures de similarité de Lee et Lin. Strehl procède à une analyse détaillée des mesures et étudie leur impact sur la classification des mots (clustering). Voici quelques-uns des algorithmes de similarité les plus couramment utilisés.

#### **3.2.2 Cosinus similarité**

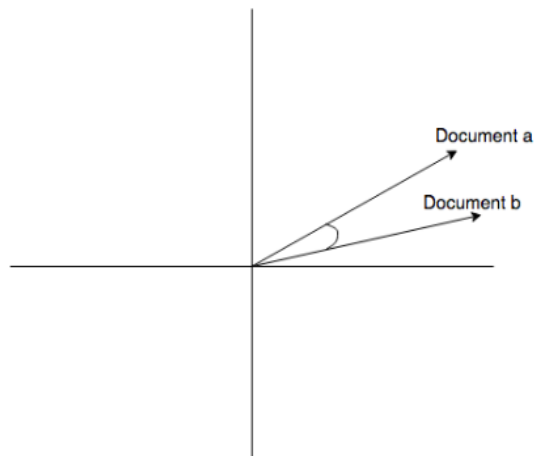
En trouvant l'angle entre deux vecteurs à  $n$  dimensions, la similarité cosinus calcule leur similarité. Il a ses origines dans l'algèbre linéaire et est depuis devenu la mesure vectorielle pondérée standard dans le domaine de la recherche d'informations. Dans le domaine de la recherche d'informations, Witten [23] préconise d'utiliser cette métrique plutôt que le produit scalaire. La similarité entre deux vecteurs  $A$  et  $B$  est :

$$\text{similarité}(A, B) = \cos(\theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \|B\|} = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i \times B_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i)^2}}$$

**Formule** : Cosinus similarité entre le vecteur A et B

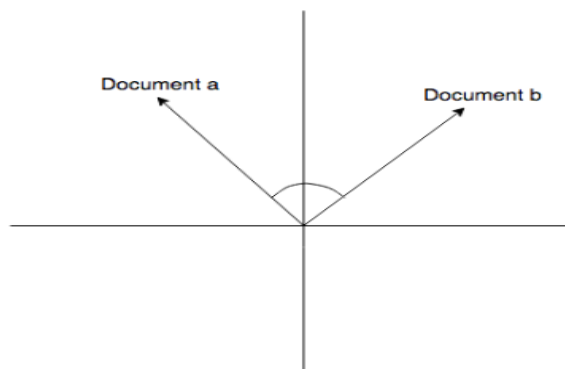
La figure suivant nous montre la méthode similarité **cosinus** :

**Cas 1 :**



- Angle plus petit.
- Valeur cosinus plus élevée.
- Document similaire.

**Cas 2 :**



- Plus grand angle.
- Valeur cosinus inférieure.
- Document sans rapport.

### 3.2.3 Recommandations basées sur les vecteurs de mots-clés

Le modèle de représentation vectorielle VSM (Vector Space Model) avec la pondération de base TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) est utilisé par la plupart des systèmes de recommandation basés sur le contenu. Chaque document (qui représente un élément) est représenté dans ce modèle par un vecteur de dimension  $n$ , où une dimension correspond à une phrase d'un ensemble de vocabulaire de documents. Un poids vectoriel sur les termes est une représentation formelle de tout document, chaque poids indiquant le degré d'association entre le document et le mot. Soit  $D = d_1, d_2, \dots, d_N$  signifiant une collection de documents ou corpus, et  $T = t_1, t_2, \dots, t_n$  désignent le dictionnaire, ou la collection de termes du corpus.

$T$  est souvent créé en utilisant des techniques de traitement du langage naturel telles que l'atomisation (tokenization), la suppression de mots et la troncature (stemming) [24]. Chaque document  $d_j$  est représenté dans un espace vectoriel à  $n$  dimensions par un vecteur, tel que  $d_j = w_{1j}, w_{2j}, \dots, w_{nj}$ , où  $w_{kj}$  est le poids du terme  $t_k$  dans le document  $d_j$ . La pondération des termes et la mesure de la similarité des vecteurs représentant les documents résultent de l'utilisation du modèle d'espace vectoriel pour décrire les documents.

En règle générale, pour mesurer finement la similarité entre des séquences de texte, les vecteurs sont construits d'après un calcul de type Tf, Idf.

### 3.2.4 Tf\* Idf

Un ensemble de méthodes de pondération des termes est désigné par Tf\*IDF. Nous utilisons le terme Tf pour désigner une métrique liée à la pertinence d'un terme dans un document. En général, la fréquence du terme dans le document détermine cette valeur. Nous utilisons IDF pour voir si une phrase est discriminante (ou non uniformément distribuée) [25].

Vous trouverez ci-dessous certaines des formules Tf et idf les plus couramment utilisées :

$$\begin{aligned}tf &= f(t, d) / \text{Max}[f(t, d)] \\tf &= \log(f(t, d)) \\tf &= \log(f(t, d) + 1)\end{aligned}$$

**Formule** : Term fréquence (Tf)

Où  $f(t,d)$  est la fréquence d'occurrence du terme  $t$  dans le document  $d$ ;

$$idf = \log(N/n)$$

**Formule** : Fréquence de document inversée (Idf)

Où  $N$  est le nombre de documents dans le corpus, et  $n$  ceux qui contiennent le terme  $t$ .

Une formule de  $tf*idf$  est donc la multiplication d'une  $Tf$  par une  $idf$ . Par exemple :

$$tf * idf = [f(t, d) / \text{Max}[f(t, d)]] * \log(N/n)$$

**Formule** :  $tf*idf$

Pour (Term Frequency \* Inverse Document Frequency) est le résultat d'un calcul dans l'algorithme du moteur de recherche qui permet d'obtenir un poids, ou une appréciation de la pertinence d'un document par rapport à un terme, en tenant compte de deux facteurs : fréquence de ce mot dans le document (TF) et le nombre de documents contenant ce mot (IDF) dans le corpus étudié.

## 4. Conclusion

---

Dans ce deuxième chapitre, nous avons d'abord parlé de l'université virtuelle, ainsi que des systèmes de recommandation dans les plateformes numériques. Deuxièmement, des processus et les lois les plus importants qui ont contribué au travail des systèmes de recommandation, parmi les plus importants de ces processus est la similitude des cosinus. Le chapitre suivant détaille la conception et la mise en œuvre de notre plateforme.

## 1. Introduction

---

La conception d'un système informatique est un processus créatif qui implique la perspicacité ; il est appris par la pratique et la recherche de systèmes existants plutôt que par la documentation. Une approche itérative commence généralement par une conception préliminaire et se termine par une conception finale. La clé pour créer un système fonctionnel et efficace est une bonne conception. Un système bien conçu est souvent fiable, simple à installer, à comprendre et à entretenir. Un système mal conçu, même s'il peut bien fonctionner, sera peu fiable, coûteux à entretenir et difficile à tester. Par conséquent, la phase de conception est l'étape la plus critique du processus de développement.

Les plateformes numériques sont des sites dédiés à la communication, à l'échange d'informations, à la coopération et à la coproduction de connaissances issues des interactions sociales, Les plateformes numériques sont des sites dédiés à la communication. L'échange d'informations, la coopération et la coproduction de connaissances issues des interactions sociales. La numérisation permet à ses visiteurs d'être des abonnés actifs. Non plus seulement les visiteurs d'une page fixe. Si chaque visiteur publie au moins une information tous les jours. Nous ne pourrions pas imaginer la quantité d'informations qu'il y a de plate-forme dans la plate-forme. Donc, la trouver sera très difficile et lent, c'est pourquoi les gens pensent à des plates-formes numériques qui atteindront un certain nombre d'utilisateurs, d'étudiants, enseignants, agent administratif, etc.

Notre système s'inscrit dans le cadre d'une informatisation globale de l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET), afin d'accroître sa visibilité au niveau national et international et de réaliser un saut qualitatif dans le classement des universités. Cet espace fournit un contenu et un portail commun pour un nombre croissant de fonctionnalités et de services numériques.

## 2. Architecture du système

### 2.1 Architecture structurelle

La figure suivante montre le positionnement des acteurs du système. Un membre s'intègre à travers son compte d'une manière synchrone ou asynchrone. L'administrateur étant donné comme un gérant de la plateforme à travers un accès direct à la base de données.

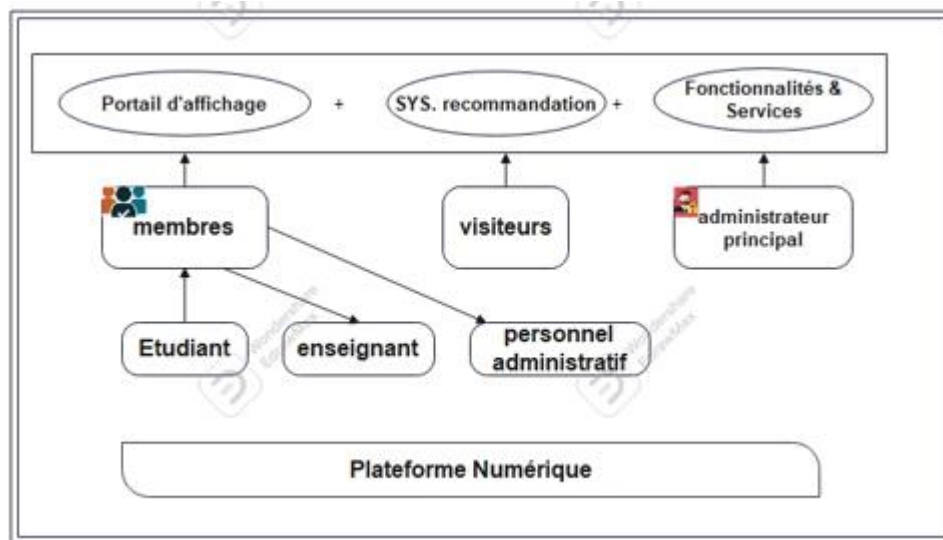


Figure 9 : Architecture structurelle de la plateforme numérique

Voici l'idée opérationnelle de notre premier prototype du système de recommandation sous la plateforme numérique de l'université : il consiste à produire des prédictions automatiques sur les centres d'intérêt d'un utilisateur en recueillant les avis d'un grand nombre d'utilisateurs. L'idée principale derrière cette stratégie est que ceux qui ont apprécié un article donné dans le passé l'aimeront à nouveau dans le futur, ou quelque chose de similaire. Cette procédure est décrite dans le schéma ci-dessous.

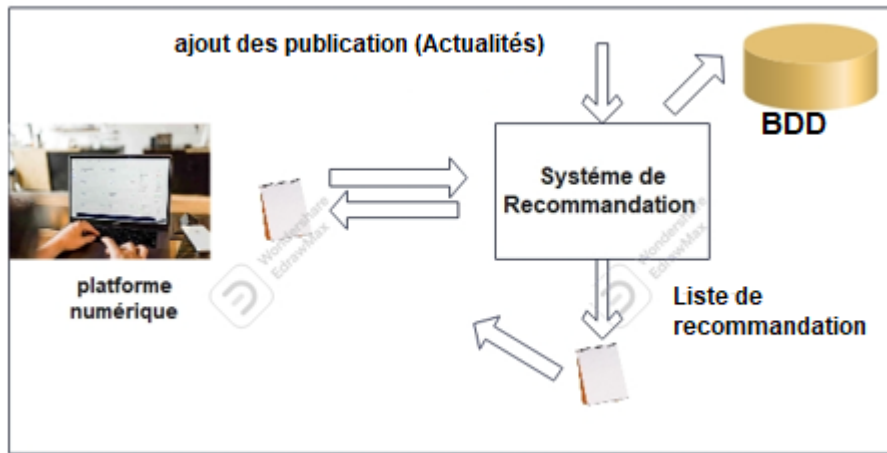


Figure10 : Architecture d'un système de recommandation sous la plateforme numérique.

## 2.2 Architecture fonctionnelle

---

L'académie compte un grand nombre de représentants (enseignants, étudiants, personnel administratif, etc.), et l'interopérabilité, ou le partage d'informations et de nouvelles, ainsi que la fourniture de services numériques, parmi lesquels le service de notification, se multiplient. Fournir de nombreux services Pour fournir ces services à ses clients, les besoins de la plateforme comportent de nombreuses composantes, comme le montre le schéma ci-dessous.

L'objectif de ce projet est Conception et mise en place d'un espace numérique au profit de la communauté universitaire. Un membre de cette plateforme peut être un enseignant, un étudiant, un agent administratif ou encore un administrateur qui, après inscription, peut de son côté :

- Créer un profil.
- Recherche d'articles, d'actualités, de publicités, etc.
- Notification newsletter.
- Un moteur de recherche.
- Une visité virtuelle interactive et présentation multimédia.

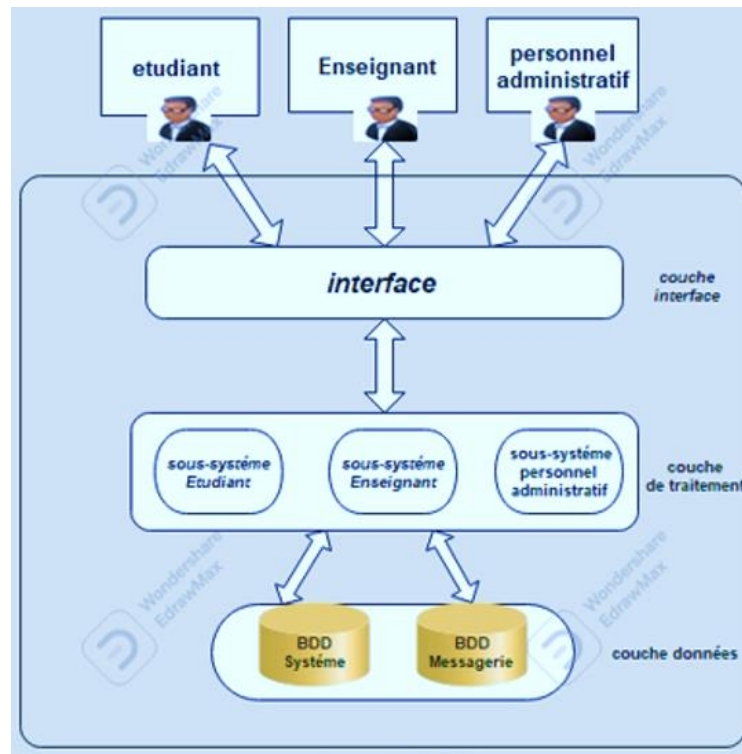


Figure11 : Architecture fonctionnelle de la plateforme numérique.

Notre système comporte plusieurs modules et composants. On voit comme utilisateur d'espace numérique universitaire tous membre de l'université, qui peut être un étudiant, un enseignant ou un personnel administratif et veut faire une inscription pour être un membre de la plateforme d'échange et bénéficier de ses services offerts.

Notre plateforme est constituée de trois couches : la couche interface, la couche traitement, et la couche données. Chaque couche à ses propres composants.

**A. La couche interface :** c'est l'intermédiaire entre l'utilisateur et plateforme universitaire, elle permet aux utilisateurs de mieux exploiter les différents services offerts par notre plateforme.

**B. La couche traitement :** elle comporte :

- **Sous-système Étudiant :** c'est un module qui contient toutes les fonctionnalités concernant l'étudiant.
- **Sous-système Enseignant :** c'est un module qui contient toutes les fonctionnalités concernant l'enseignant.
- **Sous-système Personnel administratif :** c'est un module qui contient toutes les fonctionnalités concernant le personnel admonitif.

**C. La couche données :** elle comporte la base de données qui contient toutes les données manipulées sous la plateforme.

### 3. Analyse et spécification des besoins

La première partie du cycle de développement logiciel est l'analyse et la spécification des exigences. Il est utilisé pour identifier les acteurs réactifs du système et corréler un ensemble d'actions avec chacun d'eux afin de fournir à l'utilisateur le meilleur résultat possible.

#### 3.1 Identification des acteurs

Nous discuterons des utilisateurs de notre système, nous devons donc déterminer qui est les différents participants. Un rôle joué par une entité externe (utilisateur humain, dispositif matériel ou autre système) qui interagit directement avec le système étudié est représenté par un acteur.

Dans UML, la représentation graphique traditionnelle de l'acteur est l'icône Stick man, avec le nom de l'acteur sous la figure. Le diagramme des acteurs permet de lister tous les acteurs du système. Les acteurs de notre système sont représentés dans le schéma ci-dessous :

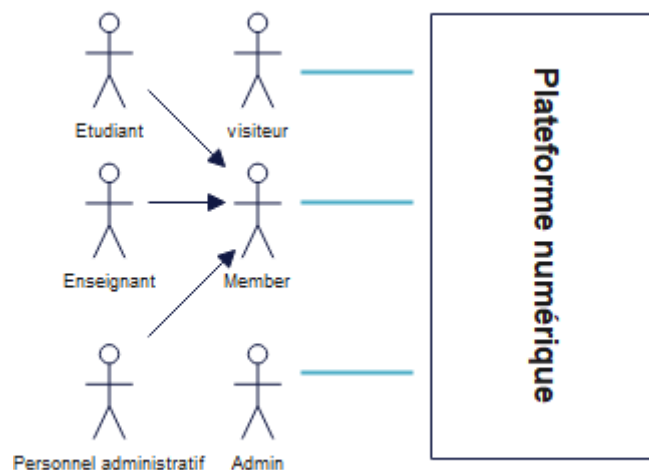


Figure 12 : Diagramme montrant les acteurs du système.

Dans notre étude, nous avons identifié trois acteurs :

- **Visiteur** : est une personne qui n'est pas membre de la plateforme mais qui souhaite le rejoindre.
- **Acteur de la communauté universitaire** : quelqu'un qui a un compte ; il peut être un étudiant, un enseignant ou un personnel administratif.
- **Administrateur** : Il est chargé du bon fonctionnement et de la maintenance du site Internet ; il peut ajouter de nouveaux utilisateurs, supprimer des membres et faire d'autres choses.

## 3.2 Analyse des besoins

---

Chaque utilisateur cherche à répondre à ses besoins, depuis l'appartenance, en passant par la plateforme jusqu'à l'université virtuelle, mais si l'on parle de la plateforme, l'utilisateur s'efforcera de répondre à d'autres besoins liés à l'université, et à ses intérêts.

### A. Besoins fonctionnels

La plateforme universitaire peut répondre à un ensemble de besoins tels que :

- Rassembler de nombreuses personnes dans ce domaine dans une plate-forme éducative et académique pour échanger, communiquer et partager des connaissances et des connaissances.
- L'échange de diverses nouvelles et publicités entre les différents collègues.
- Rendre disponible, de diverses manières, des contenus d'enseignement ou de recherche à grande échelle.
- Gérer la relation de l'établissement avec le grand public, en particulier avec les étudiants (futurs, présents et passés) et les usagers locaux.
- Connecter les étudiants et les enseignants pour échanger, communiquer et partager les connaissances et les connaissances.
- Renforcer la coopération entre les universités et diffusion des connaissances.
- Chaque enseignant, étudiant ou membre de l'instance dirigeante se voit automatiquement attribuer une page individuelle sur cette nouvelle plateforme d'échange.
- Enrichir la vie étudiante par des activités scientifiques et culturelles au sein de l'université.
- Connectez-vous par login et mot de passe.

### B. Besoins non fonctionnels

- **Exigences de qualité :** Il est primordial que le site réponde aux exigences de qualité suivantes pour que les membres aient envie d'en parler à leurs amis et lui restent fidèles.
  - ✓ **Ergonomie efficace :**

Des interfaces conviviales et ergonomiques sont nécessaires. Ils doivent être clairs, lisibles, agréables à l'œil et simples à utiliser.

✓ **Sécurité :**

Sécurité Les comptes utilisateurs doivent être sécurisés, une connexion avec un identifiant et un mot de passe est donc nécessaire. Les contenus privés doivent également être traités en termes de visibilité.

✓ **Intégrité :**

L'intégrité et la cohérence des données doivent être assurées à chaque mise à jour et insertion dans la base de données.

✓ **Rapidité :**

Vitesse d'exécution des traitements (optimisation du code).

✓ **Maintenabilité et scalabilité :**

Pour assurer son évolution et son extensibilité en réponse aux besoins du marché, le code doit être compréhensible.

▪ **Exigences de performance**

Il faut aussi prendre en compte les exigences quantitatives.

### **3.3 Spécifications fonctionnelles**

---

Nous allons définir et expliquer toutes les entrées et sorties de chaque module participant à l'architecture de notre système, ainsi que les concepts sur lesquels ces composants sont fondés et comment ils sont construits, dans cette section.

#### **A. Diagramme de cas d'utilisation**

Un cas d'utilisation « use case » représente un ensemble de séquences d'actions qui sont réalisées par le système et qui produisent un résultat observable intéressant pour un acteur particulier. Un diagramme de cas d'utilisation est un schéma qui montre des cas d'utilisation (ovales) reliées par des associations (lignes) à leurs acteurs. Chaque association signifie simplement « participe à ». Un cas d'utilisation doit être relié à au moins un acteur. Pour chaque acteur identifié précédemment, nous avons recherché les différentes intentions « Métiers » selon lesquelles il utilise le système.

- **Pour l'acteur « Membre »**

- S'authentifier.

- recherche de l'information (actualité, article, affichage.....).

- consulter son profil.
- modifier ses paramètres.
- consulter les demandes de jointures.
- notification newsletter
- Gérer sa messagerie.

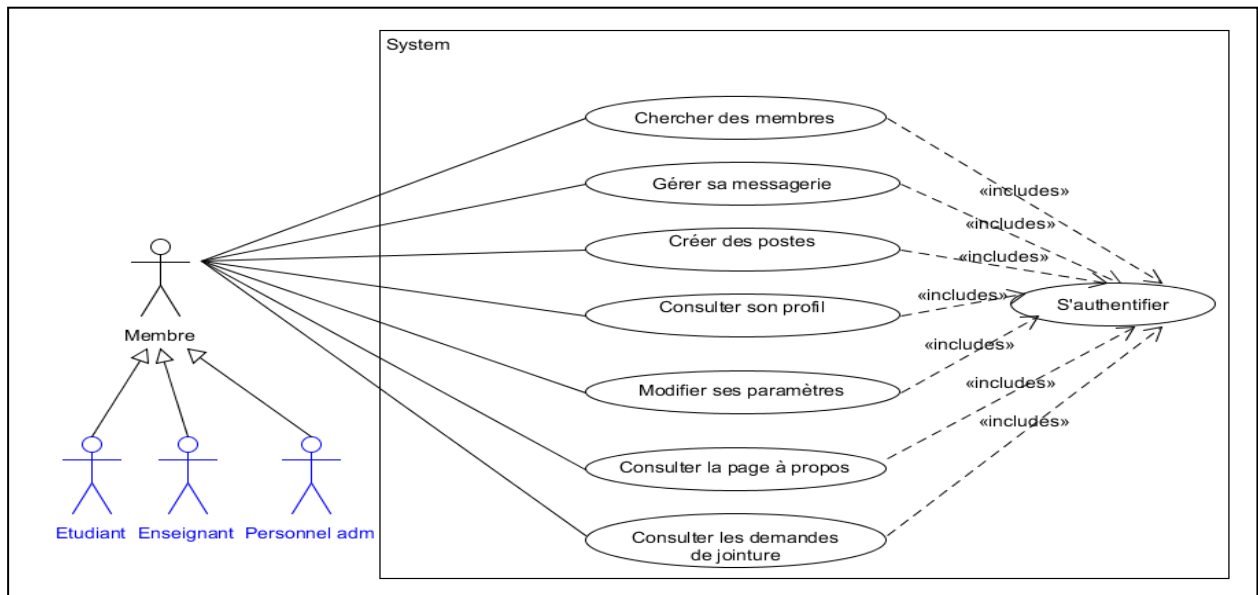


Figure 13 : Diagramme du cas d'utilisation des Acteurs

Un membre est une personne de l'université ou extérieure à l'université qui est déjà inscrite sur la plateforme, vous devez d'abord vous authentifier afin de pouvoir rechercher et créer des publications.

Dans d'autres cas, il peut consulter son profil, modifier ses paramètres, consulter la page Si le membre est un enseignant, il peut faire aussi :

- ajouter un article
- ajouter une actualité

### 3. Conception détaillée

---

#### 4.1 Vue Statique : Diagramme de Classes

---

A travers les diagrammes de classes, qui sont des diagrammes statiques représentant une description statique du système, nous passons à la description de l'aspect statique. Le diagramme de classes montre la structure de classes d'un système, y compris les propriétés, les méthodes et

les différentes interactions de chaque classe avec d'autres classes. Le diagramme de classes de notre projet est présenté ci-dessous.

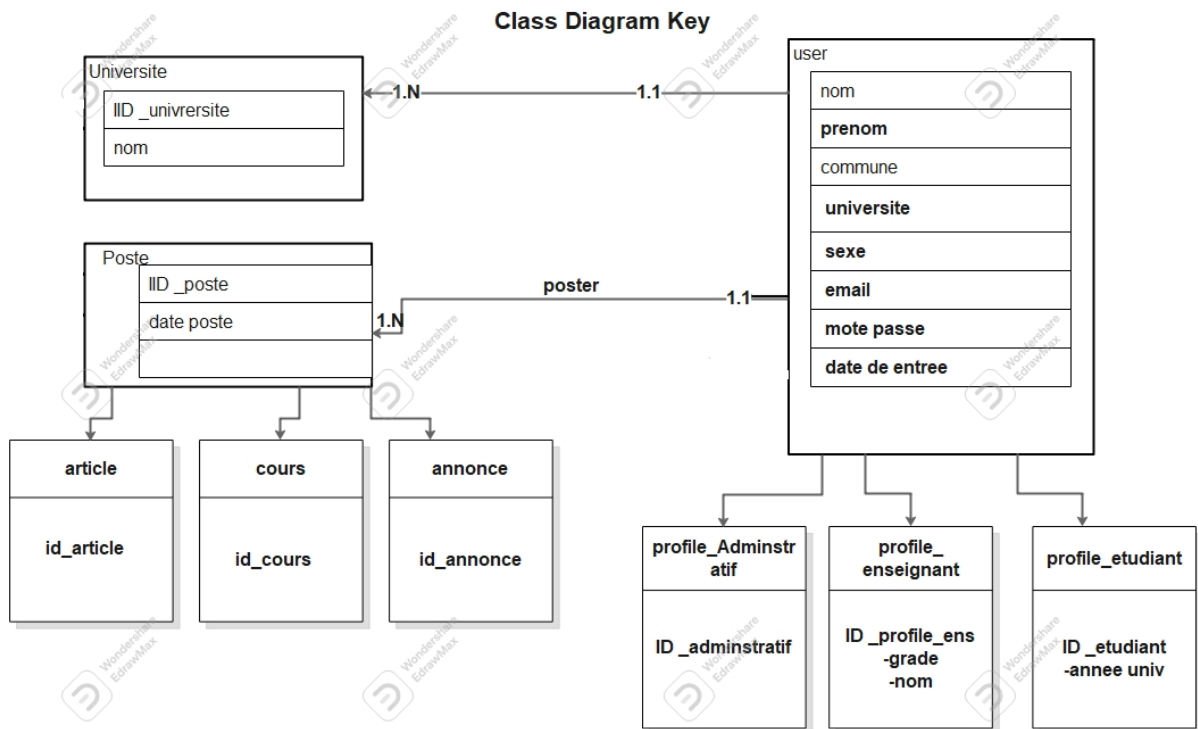


Figure 14 : Diagramme de classes.

## 4.2 Vue Dynamique : Diagramme de Séquence

Les interactions acteur-plateforme numérique que nous voulons définir et créer sont décrites dans le cas d'utilisation. Dans ces interactions, les acteurs envoient des signaux au système informatique qui l'influencent et provoquent généralement une réponse de sa part. Ces communications seront séparées et représentées physiquement sur un diagramme de séquence UML.

Nous allons afficher un diagramme de séquence pour un exemple de scénario de cas d'utilisation à partir de certains des cas d'utilisation susmentionnés.



Table	Action	Lignes	Type	Interclasse
wp_actionscheduler_actions	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	17	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_actionscheduler_claims	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_actionscheduler_groups	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	4	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_actionscheduler_logs	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	48	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_bp_activity	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	2	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_bp_activity_meta	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_bp_invitations	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_bp_notifications	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_bp_notifications_meta	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_bp_optouts	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	0	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_bp_xprofile_data	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	1	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_bp_xprofile_fields	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	1	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_bp_xprofile_groups	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	1	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_bp_xprofile_meta	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	2	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_commentmeta	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	116	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_comments	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer	92	InnoDB	utf8mb4_ur
wp_e_events	Parcourir Structure Rechercher Insérer Vider Supprimer			

Figure 16 : Base de Données du système.

## 4. Outils et environnement de développement

Deux types de plateformes sont à présenter ici, au niveau de la plateforme matérielle, on va vous présenter la machine auquel on a réalisé et tester notre système, avec une description de la configuration matérielle de l'ordinateur utilisée pendant le développement et durant les tests. Une plateforme logicielle représente les outils et les langages de programmation.

### 4.1 Plateforme matérielle

Pour réaliser notre système, et pour la tester, on a utilisé la configuration matérielle suivante :

**PC HP:** Processeur (Intel(R) Core (TM) i7-6600U CPU @ 2.60GHz 2.81 GHz), RAM (8,00 Go).

**Système d'exploitation :** Windows 10 Professionnel 64 bits.

### 4.2 Plateforme logicielle

Dans cette partie nous exposerons brièvement l'environnement de développement. Nous évoquerons les outils, les langages de programmation et les utilitaires.

## A. Utilitaires :

### ▪ Visual Studio Code :



Visual Studio Code de Microsoft est un éditeur de code flexible pour Windows, Linux et macOS [26]. Les fonctionnalités incluent la gestion du débogage, la coloration syntaxique, la complétion intelligente du code, les extraits de code, la refactorisation du code et l'intégration Git. Les utilisateurs peuvent modifier le thème, les raccourcis clavier et les préférences, ainsi qu'installer des extensions offrant de nouvelles fonctionnalités. Le code source de Visual Studio Code provient du projet open source et gratuit VS Code de Microsoft, qui est sous licence permissive MIT, tandis que les binaires compilés sont des logiciels gratuits ou des logiciels gratuits pour toute utilisation mais privés. Visual Studio Code a été classé comme le meilleur outil de développement dans une enquête menée par Stack Overflow en 2021. L'outil de développement environnemental le plus populaire, avec 71,06 % des 82 277 répondants déclarant l'utiliser. [27]

### ▪ My SQL :



Étant donné que MySQL est un serveur de base de données relationnelle SQL conçu pour d'excellentes performances de lecture plutôt que pour des mises à jour rapides et hautement sécurisées, il est davantage axé sur la maintenance des données qui ont déjà été stockées. Il a plusieurs threads et utilisateurs. Selon qu'il est fourni avec une offre gratuite ou un produit privé, le logiciel a été créé sous une double licence. Ce dernier scénario nécessite le paiement de la licence ; sinon, la licence publique générale GNU (GPL) est en vigueur. Par conséquent, les logiciels qui incluent du code MySQL ou incluent MySQL lors de l'installation doivent être gratuits ou disposer d'une licence. Cependant, il n'est pas nécessaire d'acheter une licence si la base de données est distincte du logiciel propriétaire et utilise uniquement des API tierces (comme en C# ou PHP).

SQ Lite est un système de gestion de base de données relationnelle. Ce moteur de base de données est connu pour implémenter une grande partie du standard SQL-92 et des propriétés ACID. Cette bibliothèque écrite en C est directement intégrée au programme. Ce système et son code source sont entièrement dans le domaine public ce qui permet à tout à chacun d'utiliser et de participer à l'évolution de ce projet.

### ▪ **React :**

React est une boîte à outils JavaScript frontale open source pour la création d'interfaces utilisateur ou de composants d'interface utilisateur. Il est parfois appelé React.js ou ReactJS. Il est tenu à jour par Facebook et un groupe de développeurs indépendants et commerciaux.



Les composants d'interface utilisateur réutilisables sont créés à l'aide du Framework JavaScript React. La définition est la suivante, comme indiqué dans la documentation officielle de React : React est une bibliothèque permettant de créer des interfaces utilisateur modulaires. Il permet le développement d'éléments d'interface utilisateur modulaires qui peuvent être réutilisés et afficher des données dynamiques. De nombreuses personnes utilisent React comme V dans MVC (Model-View-Controller). React fait abstraction du DOM pour offrir un modèle de programmation plus convivial et une vitesse améliorée. React peut également alimenter les applications natives en exploitant React Native et Node pour effectuer le rendu sur le serveur. Le flux de données réactif unidirectionnel, que React implémente, réduit les erreurs et simplifie le raisonnement par rapport à la liaison de données traditionnelle. [28]

### ▪ **WordPress :**

Un système de gestion de contenu gratuit et open source est WordPress (CMS). Il vous permet de créer des sites Web complets et diversifiés à l'aide d'une base de données MySQL. Incontestablement le CMS le plus populaire, WordPress est la colonne vertébrale de plusieurs blogs et sites e-commerce.



WordPress peut être installé immédiatement sur un ordinateur et offre une interface conviviale pour gérer les pages Web et publier du contenu. Le site Web peut être facilement mis à jour à partir d'un ordinateur et hébergé sur un serveur Web personnel ou via un service Internet. Les profils d'administrateur, d'éditeur, d'auteur, de contributeur et d'abonné disposent chacun de droits distincts pouvant être restreints dans le cadre de la gestion du site.[29]

### ▪ **Edraw Max :**

EdrawMax est un logiciel de création de diagrammes techniques commerciaux 2D qui aide à créer des organigrammes, des organigrammes, des cartes mentales, des diagrammes de réseau, des plans d'étage, des diagrammes de flux de travail, des graphiques commerciaux et des diagrammes d'ingénierie. La version actuelle, EdrawMax 11.5.0 est sortie en novembre 2021



pour Microsoft Windows, macOS et Linux. EdrawMax est un outil de création de diagrammes semblable à Visio. [28]

## B. Langages de programmation



### ▪ Le langage HTML (Hyper texte-Markup-Language) :

HTML est un système d'écriture de documents qui utilise des balises de formatage pour indiquer comment la page doit être présentée et les liens qu'elle crée avec d'autres documents. Le protocole HTTP, par exemple, permet la lecture de documents sur Internet à partir de postes de travail distincts. Le Web est, en fait, un énorme référentiel vivant de mots préparés, d'images, de sons et de vidéos... Ces documents sont regroupés autour d'une page d'accueil qui utilise des hyperliens pour diriger les lecteurs vers des pages HTML supplémentaires. HTML est un langage de description (ainsi qu'un langage de balisage). (Et non un langage de programmation) qui va permettre de décrire l'apparence d'un document, d'y inclure diverses informations (textes, images, sons, animations, etc.) et d'établir des relations cohérentes entre ces informations grâce à des liens hypertextes [31].

### ▪ Le langage CSS (Cascading Style Sheets) :

CSS (Cascade Style Sheet) est un langage informatique permettant de contrôler l'apparence des pages Web, y compris la mise en page, le positionnement, l'ornementation, les couleurs et la taille du texte. Il est fréquemment utilisé en combinaison avec HTML. La version la plus récente de CSS est CSS 3. Elle inclut des fonctionnalités supplémentaires telles que des bordures arrondies, des dégradés et des ombres, entre autres. [31].



### ▪ Le langage JS (JavaScript) :

JAVASCRIPT est un langage de script qui peut être intégré dans un texte HTML. C'est même le premier langage de script pour le web, selon l'histoire. Ce langage est un langage de programmation qui permet d'améliorer le langage HTML en vous permettant d'exécuter des commandes côté client. C'est-à-dire au niveau du navigateur plutôt que du serveur Web. Le langage JavaScript dépend fortement du navigateur qui appelle la page Web dans laquelle le script est intégré, bien qu'il ne nécessite pas de compilateur, contrairement au langage JAVA, avec lequel il a longtemps été confondu.



### ▪ Le langage PHP (Hypertext Preprocessor) :



C'est un langage que seuls les serveurs parlent et qui donne à votre site Web sa nature dynamique. A chaque fois, PHP choisit quel code HTML générer et envoyer au client. Il peut

fonctionner indépendamment et est suffisant pour créer un site Web dynamique, mais lorsqu'il est intégré à un SGBD comme MySQL, les choses deviennent vraiment intéressantes. [32]



#### ▪ **JAVA :**

Un langage de programmation orienté objet et une plate-forme informatique sont tous deux définis par la technologie Java. La technologie Java a été développée par Sun Microsystems (communément appelé simplement "Sun") en 1995 et fait partie intégrante des domaines Internet et informatique depuis qu'Oracle a acquis la société en 2009. Par conséquent, on ne la trouve pas seulement sur les PC. Mais aussi sur les appareils mobiles, les systèmes de jeux, etc. Ce langage de programmation a connu un regain de popularité suite à l'introduction des Smartphones et à l'augmentation de la puissance de calcul.

Le langage de programmation informatique orienté objet Java permet la création d'applications client-serveur en utilisant une grande partie de la syntaxe du langage C++. Les applications Java peuvent fonctionner sur une variété de systèmes d'exploitation, y compris Windows et Mac OS. Des plugins de navigateur peuvent cependant être nécessaires. Il y a eu divers problèmes de sécurité avec Java et ces plugins, dont beaucoup ont été exploités et sont présents sur un grand nombre de machines. Selon Eric Maurice, président de la sécurité logicielle d'Oracle, "la popularité de Java parmi les pirates et le fait qu'il s'exécute indépendamment du système d'exploitation dans les navigateurs ont rendu ce langage attrayant pour eux". [34]



#### ▪ **XAMPP :**

Le progiciel XAMPP simplifie la configuration d'un serveur Web, d'un serveur FTP et d'un serveur de messagerie. Il s'agit d'une distribution de logiciel gratuite connue pour son installation rapide et facile (X Apache MySQL Perl PHP) et sa convivialité décente. Comme il ne nécessite pas de connaissances spécialisées et qu'en plus il fonctionne sur les systèmes d'exploitation les plus répandus, il est donc accessible au plus grand nombre.

Il est livré avec un certain nombre de bibliothèques logicielles qui élargissent considérablement les services qu'il peut offrir, notamment OpenSSL, Expat (un analyseur XML), PNG, SQLite, zlib et d'autres modules Perl et Tomcat. De nombreuses personnes déplorent l'ajout d'un trop grand nombre d'extensions, dont la plupart sont inutiles pour les débutants. Par conséquent, une version allégée a été mise en place. [35]

## ▪ Larvel :

Le Framework d'application Web Laravel a une belle syntaxe expressive. Il soutient que la croissance doit être stimulante et artistique. En simplifiant les activités courantes nécessaires dans la plupart des projets en ligne, notamment l'authentification, le routage, les sessions, les modèles, etc., Laravel vise à rendre le développement agréable.



Laravel vise à incorporer les meilleures fonctionnalités de divers Framework Web, tels que Ruby on Rails, ASP.NET MVC et les Framework Sinatra créés dans d'autres langages. [36]

## 5. Implémentation

---

Dans cette partie, nous allons présenter un aperçu d'un fragment de code source et quelques fonctionnalités de notre système.

```
pip install django-simple-captcha
pip install sentence_transformers
pip install sklearn
pip install sentence_similarity
```

**Pip install django-simple-captcha :** Django Simple Captcha est une application Django extrêmement simple mais hautement personnalisable pour ajouter des images captcha à n'importe quel formulaire Django.

**Pip install sentence\_transformers :** Transformateurs de phrases : intégrations multilingues de phrases, de paragraphes et d'images à l'aide de BERT & Co.

**Pip install sklearn :** est une bibliothèque libre Python destinée à l'apprentissage automatique.

**Pip install sentence\_similarity :** La similarité des phrases consiste à déterminer dans quelle mesure deux textes sont similaires. Les modèles de similarité de phrases convertissent les textes d'entrée en vecteurs (embeddings) qui capturent les informations sémantiques et calculent à quel point ils sont proches (similaires) entre eux. Cette tâche est particulièrement utile pour la recherche d'informations et le regroupement/regroupement.

**Fonctionnalité d'ajout d'une actualité :**

**Méthode Get :** Pour demander des données au serveur.

```

193 def add_news(request):
194     args = {'title': 'Ajouter une nouvelle'}
195     notifications = get_notification(request)
196     if request.method == "GET":
197         user = request.user
198         user = user.first_name+' '+user.last_name
199         args['author_name'] = user
200         if notifications :
201             profile = Profile.objects.get(account_id=request.user.id)
202             args['profile'] = profile
203             args['notifications'] = notifications
204         args['person'] = person_choice
205         args['speciality'] = speciality_choice
206         return render(request,'add_news.html',args)
207
208

```

Figure 17 : parti de code source d'ajouter actualité (Get)

**Méthode Post :** Pour soumettre les données à traiter au serveur.

```

208
209     elif request.method == 'POST' :
210         recaptcha_response = request.POST.get('g-recaptcha-response')
211
212         url = 'https://www.google.com/recaptcha/api/siteverify'
213         values = {
214             'secret': settings.GOOGLE_RECAPTCHA_SECRET_KEY,
215             'response': recaptcha_response
216         }
217         data = urllib.parse.urlencode(values).encode()
218         req = urllib.request.Request(url, data=data)
219         response = urllib.request.urlopen(req)
220         result = json.loads(response.read().decode())
221
222         if result["success"]: # if captcha is successful
223             print('captcha done')
224             # do soemthing
225         else:
226             messages.success(request,"Erreur : le captcha n'a pas été vérifié,")
227             return redirect('add_article')

```

Figure 18 : parti de code source d'ajouter actualité (post)

## Fragment de code source recommandation :

```
def get_most_similar(self, query: AnyStr, threshold: float = 1, limit: int = 10) -> List[int]:
    query_sentences = re.split(self.sentence_pattern, query)
    query_embeddings = self.model.encode(query_sentences)

    logger.info(f"Extracted {len(query_sentences)} sentences from query")
    logger.debug(f"Sentences: {' -- '.join(query_sentences)}")

    # Calculate cosine distance between requested sentences and all sentences
    cosine_dist = scipy.spatial.distance.cdist(query_embeddings, self.embedded_sentences, "cosine")
    # Extract column values where distance is below threshold
    below_threshold = cosine_dist < threshold
    doc_ids, matched_column_ids = np.where(below_threshold)

    # Extract x (input sentence id), y (dataset sentence id) and distance between these.
    x_y_dist = []
    for x,y in zip(doc_ids, matched_column_ids):
        x_y_dist.append([x,y,cosine_dist[x][y]])

    # Sort list based on distance and remove duplicates, keeping the one with lowest distance.
    sorted_x_y_dist = sorted(x_y_dist, key=lambda x: x[2])
    sorted_sentence_ids = [doc[1] for doc in sorted_x_y_dist]
    sorted_doc_ids = [self.sentence_id_to_doc_id[sent_id] for sent_id in sorted_sentence_ids]

    logger.info(f"Distance for top documents: {[round(x[2],3) for x in sorted_x_y_dist[:limit]]}")
    return self.dataset.get_documents_by_id(list(dict.fromkeys(sorted_doc_ids).keys())[:limit])
#end def
```

Figure 19 : parti code source de recommandation.

Dans cette partie, nous allons présenter un aperçu d'un fragment de code source et quelques fonctionnalités de notre système.

**Import time :** Python a un module nommé time pour gérer les tâches liées au temps. Pour utiliser les fonctions définies dans le module.

**Import scipy :** Le module nommé scipy (Scientific Python) n'est pas nécessaire pour la liaison Gildas-Python, mais il fournit des fonctionnalités utiles que vous pourriez souhaiter. Le processus de construction et d'installation est exactement le même que pour NumPy.

**Import logging :** La journalisation est un moyen de suivre les événements qui se produisent lors de l'exécution de certains logiciels. Le développeur du logiciel ajoute des appels de journalisation à son code pour indiquer que certains événements se sont produits. Un événement est décrit par un message descriptif qui peut éventuellement contenir des données variables (c'est-à-dire des données potentiellement différentes pour chaque occurrence de l'événement). Les événements ont également une importance que le développeur attribue à l'événement ; l'importance peut aussi être appelée le niveau ou la gravité.

**Import typing :** le runtime Python n'applique pas les annotations de type de fonction et de variable. Ils peuvent être utilisés par des outils tiers tels que les vérificateurs de type, les IDE, les linters, etc.

**Import numpy :** NumPy (Numerical Python) est une bibliothèque open source pour le langage de programmation Python. Il est utilisé pour le calcul scientifique et le travail avec des tableaux.

Outre son objet tableau multidimensionnel, il fournit également des outils de fonctionnement de haut niveau pour travailler avec des tableaux.

- Calculer la distance cosinus entre les phrases demandées et toutes les phrases.
- Extraire les valeurs de colonne où la distance est inférieure au seuil.
- Extrayez x (identifiant de la phrase d'entrée), y (identifiant de la phrase de l'ensemble de données) et la distance entre ceux-ci.
- Trier la liste en fonction de la distance et supprimer les doublons, en gardant celui avec la distance la plus faible.

Une tâche très courante consiste à définir la similarité entre les documents. Habituellement, la métrique est la similarité cosinus et il existe deux approches principales telles que :

- Transformez les documents en un espace vectoriel en générant la matrice Document-Terme Matrix ou le TF-IDF.
- Transformez les documents en vecteur.

Dans cette partie, nous allons présenter un aperçu sur quelques fonctionnalités de notre système (Plateforme numérique).

## A. Page d'accueil

La page d'accueil permet à un visiteur d'entrer à une page inscription s'il n'est pas encore inscrit, et/ou d'aller vers une page connexion s'il est déjà inscrit.

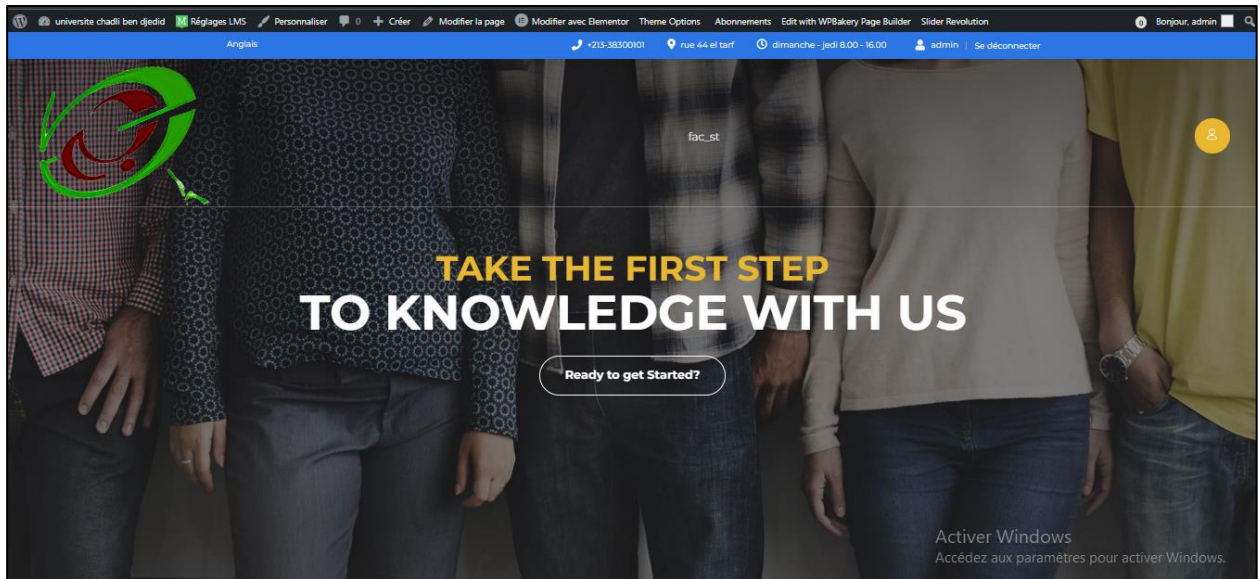


Figure 20 : La page d'accueil de Plateforme numérique

## B. Inscription et connexion dans « Plateforme numérique »

La page inscription permet à un visiteur qui peut être un étudiant, un enseignant, ou un personnel administratif d'être un membre.



Figure 21 : Formulaire d'inscription.

Plateforme numérique, Système d'information de l'université, offre aux étudiants, aux enseignants et au personnel administratif un nombre croissant de services. L'accès à ces services exige une authentification. A cet effet, un identifiant est attribué à chaque usager. Il est personnel et confidentiel. Il est important de ne pas le communiquer car il permet l'accès à des données confidentielles. La page Connexion permet à un membre d'ouvrir son compte.



The image shows a login interface titled "Connexion". It features a blue background with a white form. The form has two input fields: "IDENTIFIANT" with the text "admin" and "MOT DE PASSE" with masked characters "\*\*\*\*\*". Below the fields, there is a checkbox labeled "Se souvenir de moi" and a link "Mot de passe perdu". A green button with the text "CONNEXION" is positioned to the right of the form.

Figure 22 : La page Connexion

### C. Messagerie

Notre plateforme dispose aussi d'une partie messagerie permet d'échanger des messages en temps réel entre plusieurs utilisateurs connectés à une même plateforme.

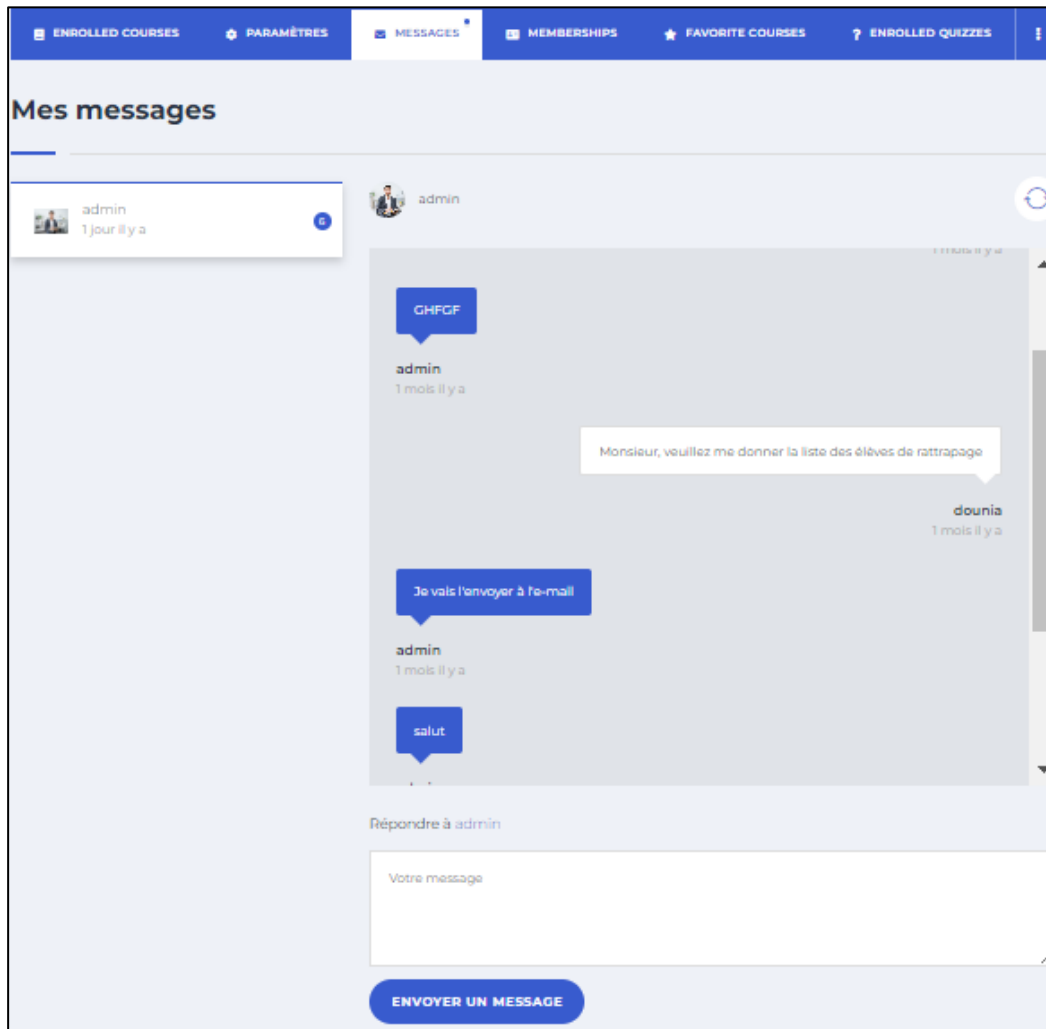


Figure 23 : Fenêtre de messagerie.

#### **D. Publication des articles et actualités**

Pour ajouter un article sur la plateforme numérique, les champs suivants doivent être remplis : le titre, résumé de l'article, catégories de département, l'article est ajouté.

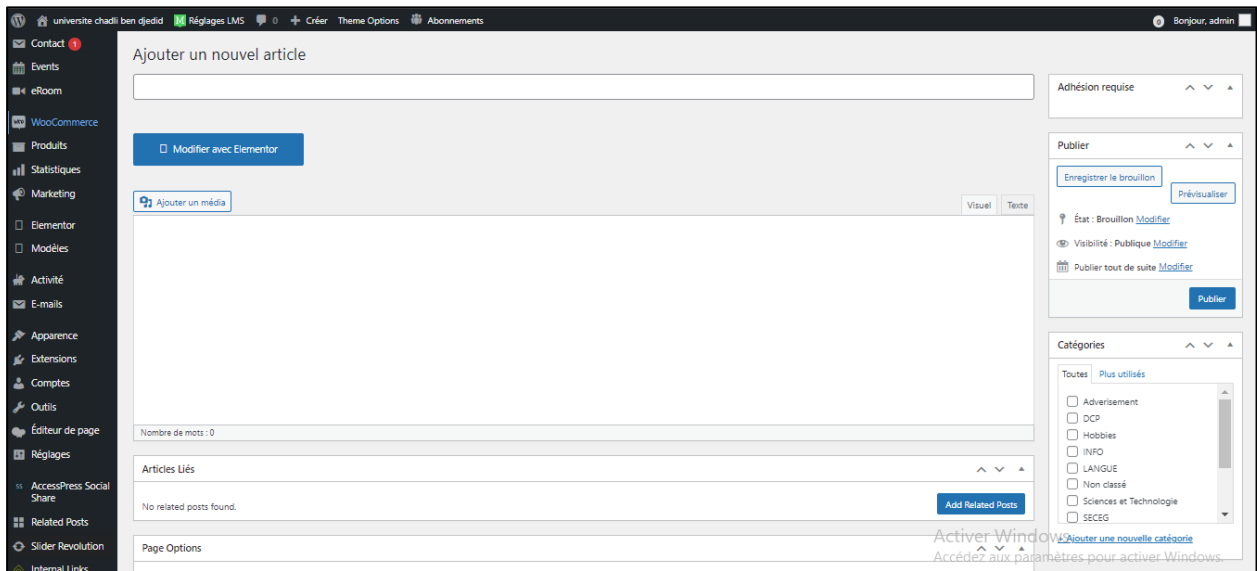


Figure 24 : Fonctionnalité Ajout d'un article

### Ajout de cours :

Pour ajouter un cours sur la plateforme numérique, les champs suivants doivent être remplis : le titre, le résumé du cours, le mot clé, et le contenu, le cours est ajouté.

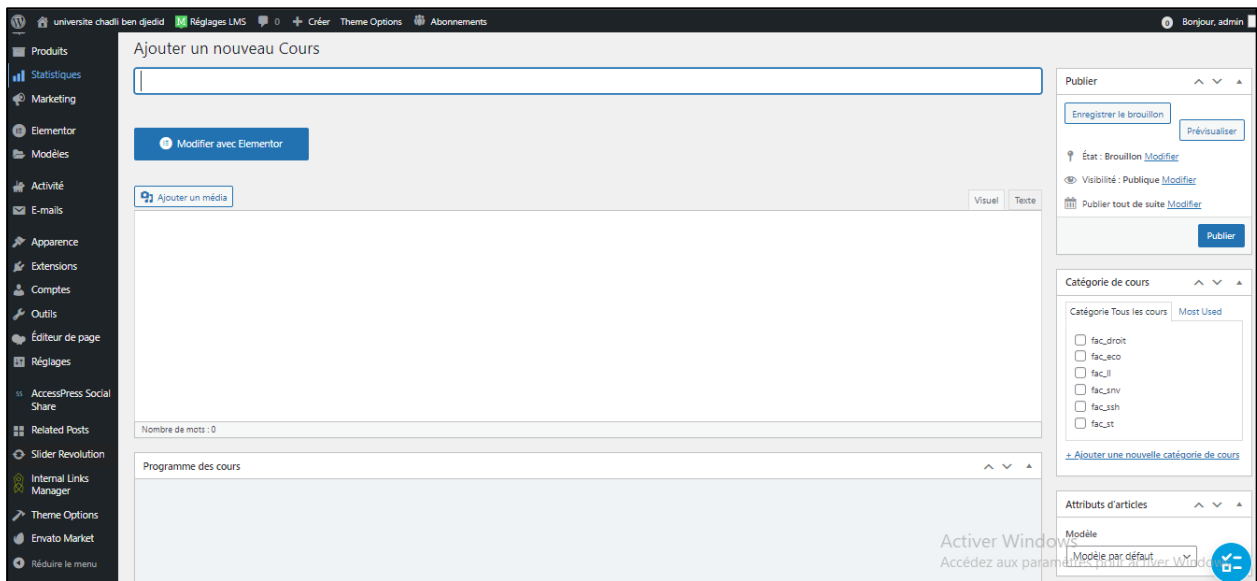


Figure 25 : Fonctionnalité Ajout d'un cours.

## E. Notification

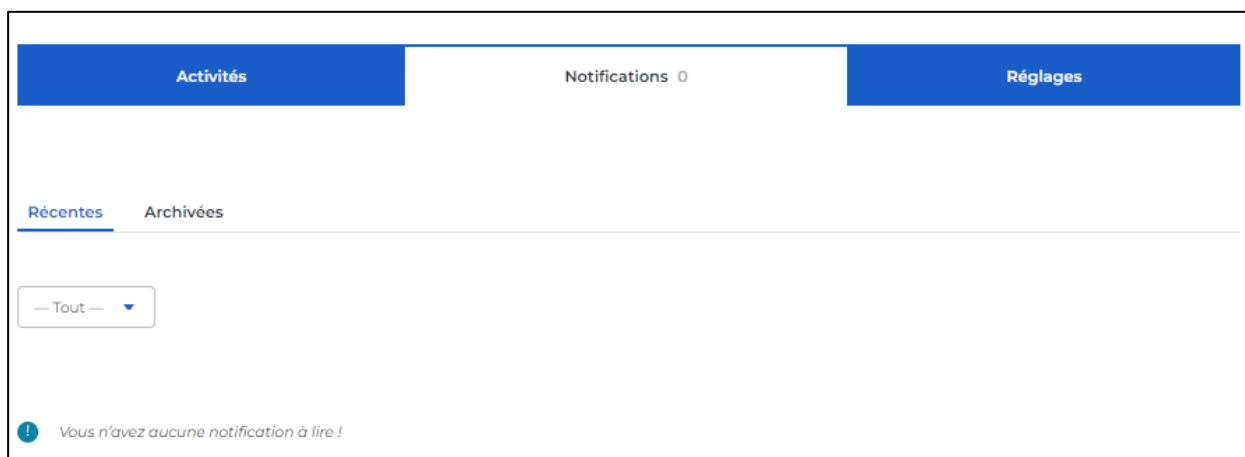


Figure 26 : Page de notification.

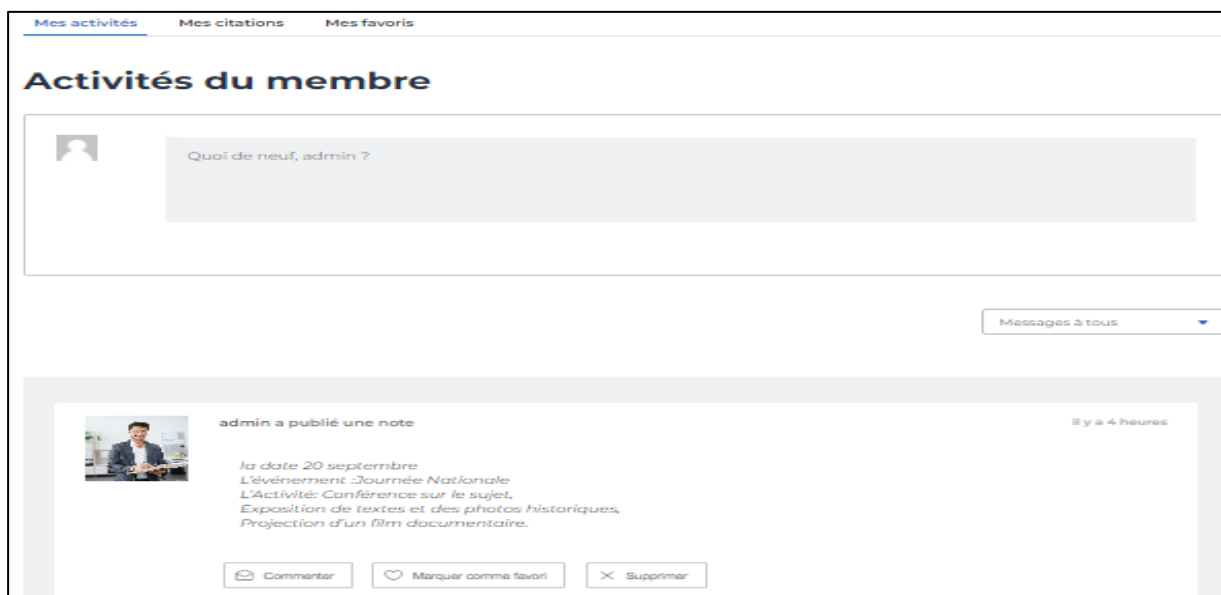


Figure 27 : Page Activités.


## F. Recommandation

Le système de recommandation réalisée dans le cadre de ce projet est basé sur les personnes. Un membre peut effectuer plusieurs opérations (activités), L'opération effectuée par le membre est enregistrée dans la base de données et affecte directement le résultat du système de recommandation que ces personnes choisissent et visent.

- **Recommandation d'un article**

## OFFRE DE BOURSE ROUMAIN ANNÉE UNIVERSITAIRE 2022-2023


🕒 2 août 2022    👤 Publié par : admin    🚩 Catégorie : DCP INFO SECEG SHS    💬 Aucun commentaire




Romanian Government Scholarships

Une offre de bourses émanant du Ministère de l'Entrepreneuriat et du tourisme Roumain au profit des ressortissants étrangers des états non-membre de l'UE pour l'année universitaire 2022-2023, dont la priorité sera donnée pour les domaines : Economie et Administration des affaires, les sciences agricoles, les études techniques et le pétrole et gaz.


**Related posts:**



Annnonce Offre De Bourses D'études Du Gouvernement Indien



Programme De Bourse D'étude Indonésie 2022-2023



Annnonce Offre De Bourse Par La République De Serbie (Prolongation De Délai)

Figure 28 : Recommandation d'article.

- **Recommandation d'un cours**

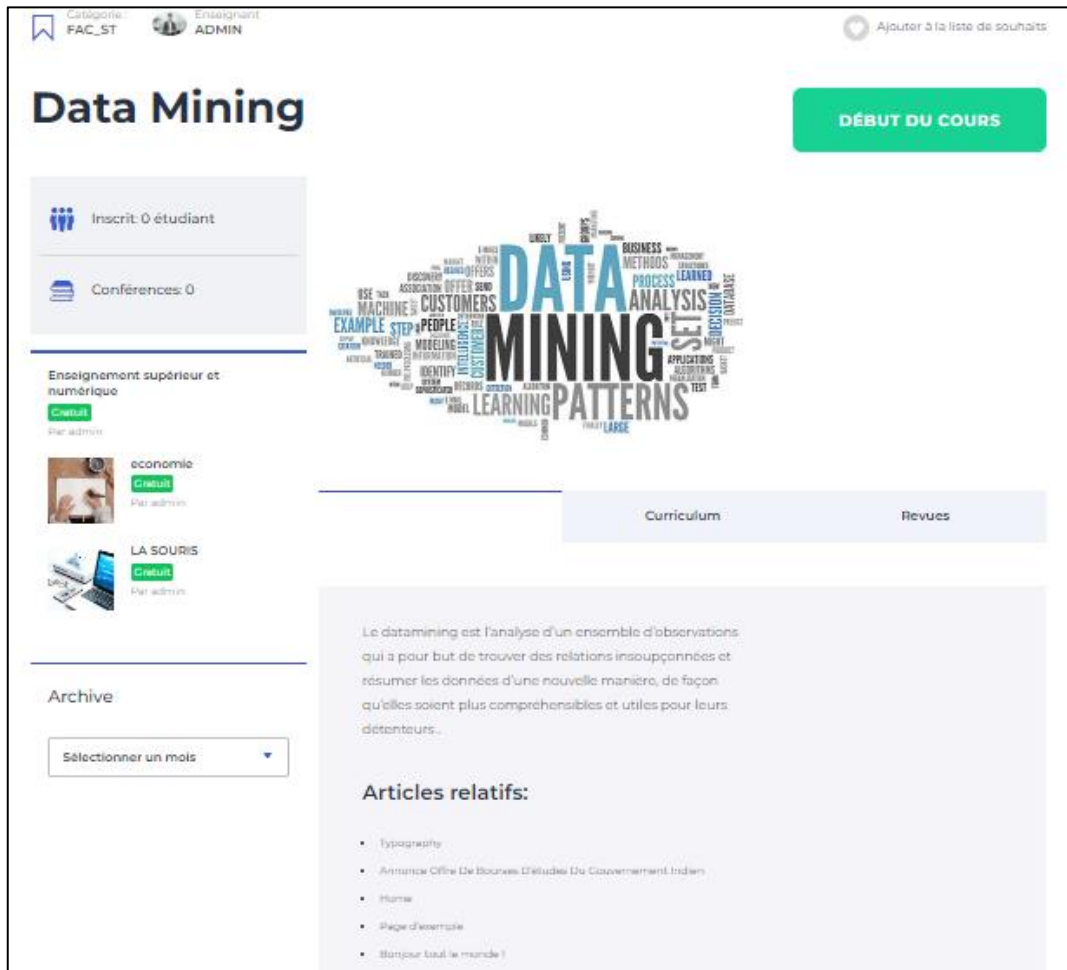


Figure 29 : Recommandation d'un cours.

## G. Degré d'importance

Lorsque vous lisez l'article ou le cours, vous pouvez le noter de trois à cinq étoiles.



Figure 30 : Degré d'importance

## H. Base de données

Vous avez créé une base de données à utiliser par l'administrateur **Larvel**. Cette base de données contient une augmentation du nombre d'utilisateurs, l'ajout d'articles et de leçons, ainsi que le maintien d'un historique des recherches dans la base de données, ainsi que des questions fréquemment posées. La figure suivante montre nos tables de base de données.

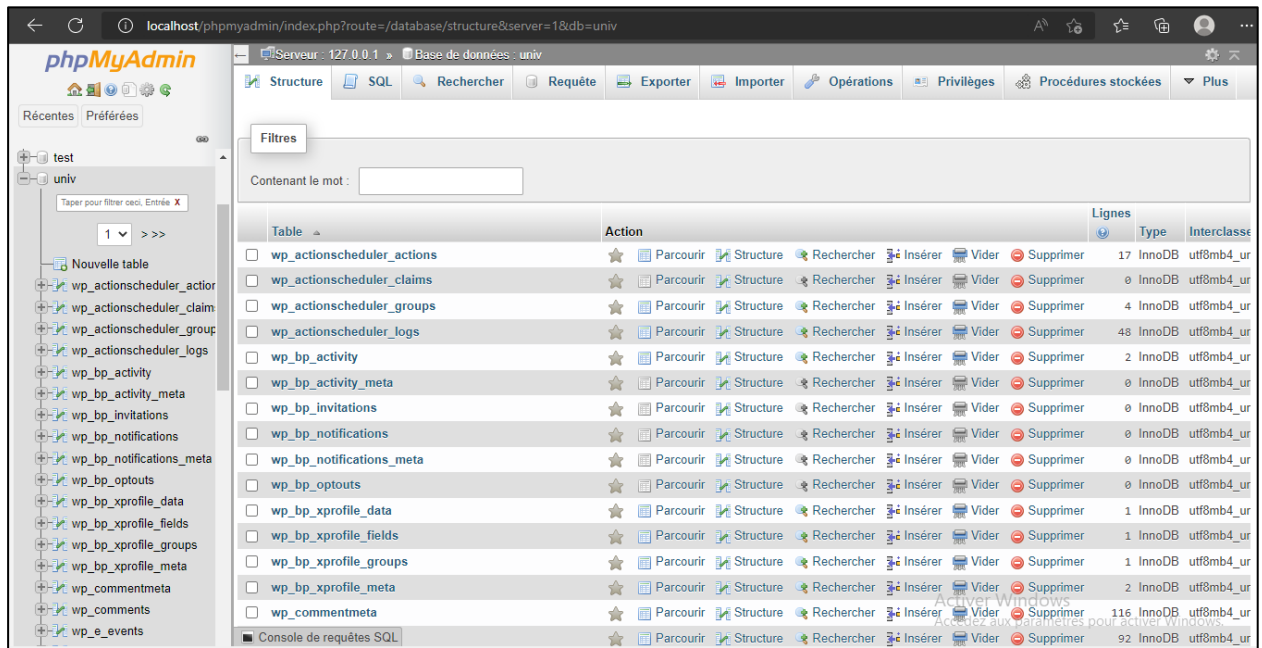


Figure 31 : La Base de Données du système.

# Chapitre 4 : Évaluation et Discussion

## 1. Introduction

Dans ce chapitre nous étudierons et évaluerons notre système de plateforme numérique suivi d'une discussion des tests que nous soyons en mesure d'évaluer l'efficacité de notre système.

## 2. Présentation du système

Nous allons maintenant examiner certaines des fonctionnalités que les plateformes numériques utilisent pour communiquer avec divers acteurs du portail numérique, tels que les enseignants, les étudiants et les administrateurs et visiteur.

La première expérience portera sur les systèmes de recommandation, et la seconde sur les notifications.

**Cas 1 :** Dans ce cas, nous avons coché dans notre plateforme la partie messagerie.

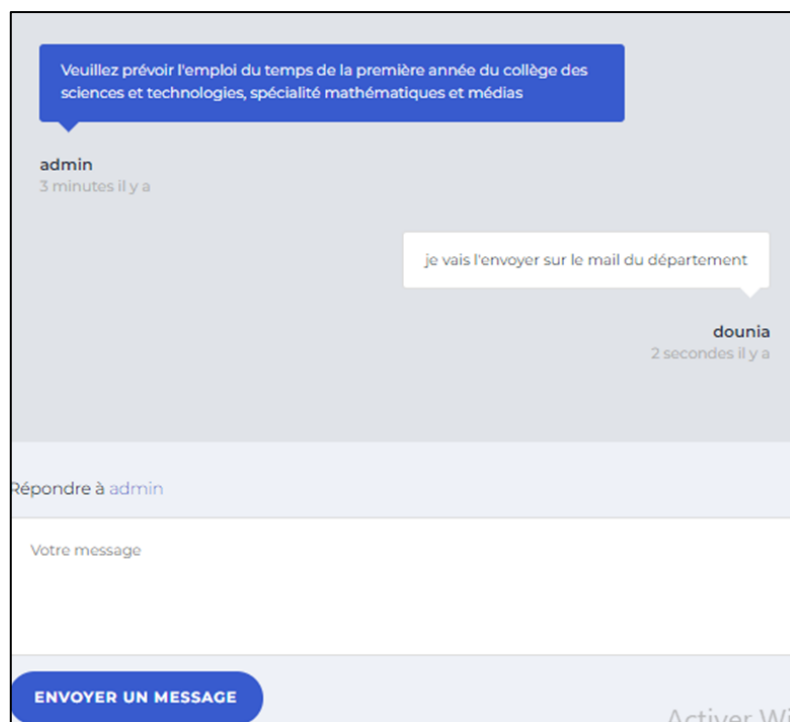


Figure 32 : Test de fonctionnalité Messagerie.

**Cas 2 :** Lorsque vous cliquez sur le premier article, le contenu d'un article nous est montré, et chaque article est une recommandation pour.

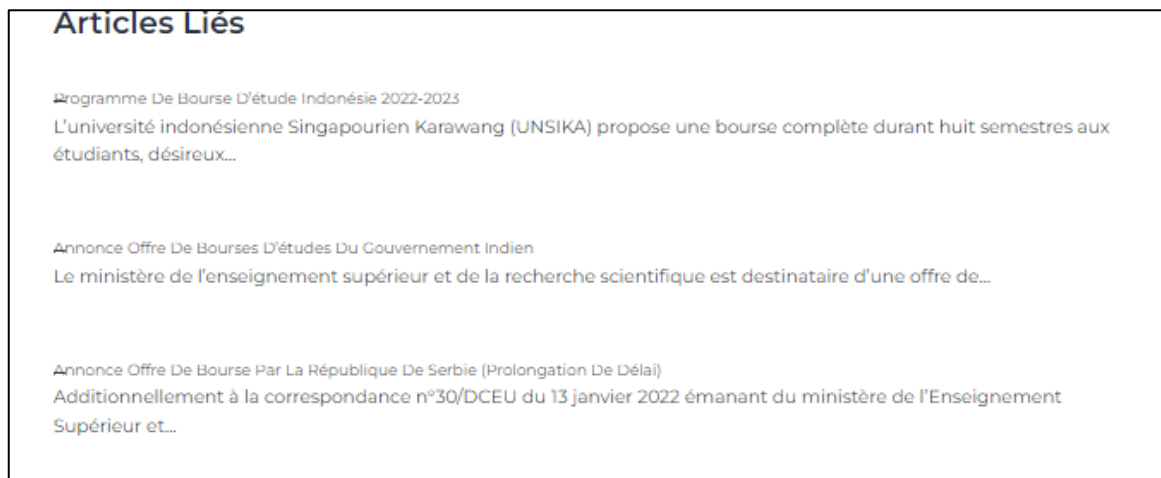


Figure 33 : Test de système de recommandation.

### 3. Test & Discussion

Pour que le site soit de bonne qualité, il est important d'effectuer des tests, et le but de les effectuer est d'identifier et de corriger les erreurs, ainsi que de ne pas affecter le fonctionnement du site. Par conséquent, lors du développement, nous avons effectué 5 tests : tests unitaires, intégration, fonctionnalités, performances et facilité d'utilisation.

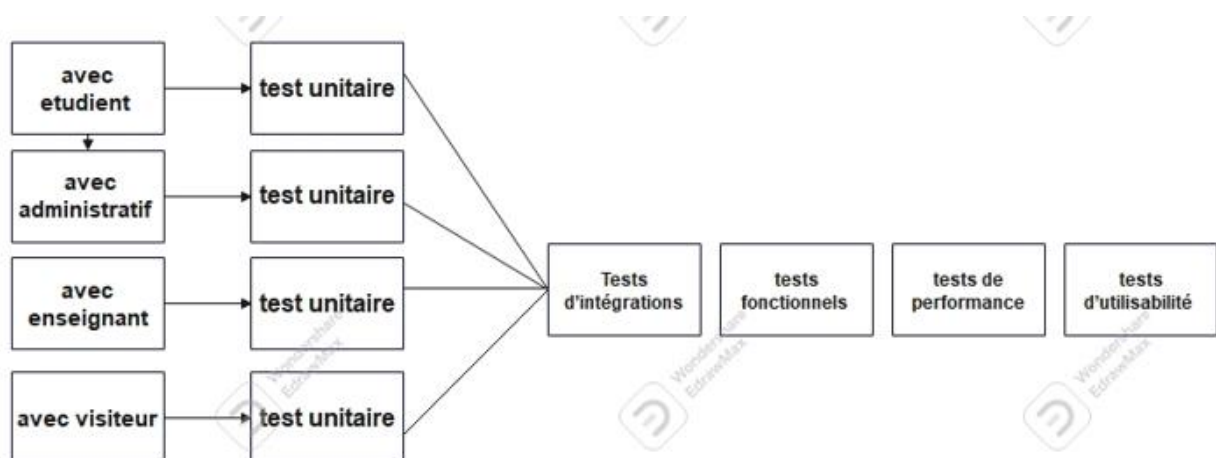


Figure 34 : Les étapes des tests de la plateforme numérique.

## **A. Test unitaire :**

Ces tests permettent de valider chaque fonctionnalité produite séparément des autres. L'objectif de ce test est de s'assurer que chaque fonctionnalité générée répond aux exigences du cahier des charges. Le programme pourra alors être transmis pour intégration lorsque les tests auront été validés.

**Résultat des tests :** Toutes les fonctionnalités ont été testées, inscription, e-mails, création d'articles et des actualités, et le résultat était conforme à ce que nous avons spécifié dans le cahier des charges, et les erreurs ont été traitées.

## **B. Tests d'intégrations :**

Les tests d'intégration sont constitués des fonctionnalités individuelles qui ont été testées. L'objectif de ces tests est de confirmer l'interopérabilité des différents modules et de s'assurer que le produit final est conforme au design.

Le processus d'intégration d'un module dans la plateforme est délicat. Cela peut entraîner des problèmes qui n'ont pas été pris en compte lors de la phase d'étude du module, ainsi que de simples défauts. C'est pourquoi les tests d'intégration sont si importants, car ils peuvent révéler des failles qui ont été manquées lors des tests unitaires et doivent être corrigées.

**Mise en place des tests :** Nous commençons par vérifier la compatibilité du module avec les autres. Le fonctionnement du module est ensuite soumis à des tests plus approfondis. Ensuite, en exécutant des opérations plus précises qui pourraient avoir un impact sur ce module, nous testons les autres modules qui peuvent interagir avec lui. Des corrections sont apportées, bien sûr, avant de passer à des évaluations plus sophistiquées.

## **C. Les tests fonctionnels :**

Ces tests permettent de voir si les différentes fonctionnalités sont opérationnelles, c'est-à-dire si elles répondent au cahier des charges et fonctionnent correctement ; ils permettent également de voir comment le système réagit lors de la saisie de valeurs inattendues ou incorrectes (tests de robustesse), ce qui permet de tester les cas d'erreurs prédits par les messages d'erreur. Le but de ce test est de voir si le site répond aux exigences et. Si le système répond bien à ces erreurs, le site a une forte capacité à y résister.

**Mise en place des tests :** Nous avons vérifié si chaque fonctionnalité répondait aux exigences et si les différents problèmes du système étaient traités.

## D. Les tests de performance :

L'objectif de ces tests est donc de détecter les pages qui peuvent être améliorées.

## E. Les tests d'utilisabilité :

Ces tests permettent d'examiner le comportement de l'utilisateur lors de sa navigation sur le site : connaître ses perceptions, voir les défis auxquels il est confronté, les questions qu'il peut se poser, les fonctionnalités qu'il apprécie, c'est la méthode la plus efficace.

**Mise en place des tests :** Nous avons réalisé ces tests grâce à un nombre de personnes de notre entourage (les utilisateurs potentiels de la plateforme : étudiants, enseignants administratif et visiteur).

**Cas 1 :** Dans le cas si l'étudiant étudie au Département des sciences économiques et sociales. Le système de recommandation est autorisé à lui donner tous les cours liés à ce cours.

The screenshot shows a web interface for 'Enseignement supérieur et numérique'. At the top right, there is a green button labeled 'DÉBUT DU COURS'. Below the header, there are two navigation tabs: 'Inscrit: 0 étudiant' and 'Revue'. The main content area is divided into a left sidebar and a main text area. The sidebar contains three course cards: 'Data Mining' (Circuit, Par admin), 'économie' (Circuit, Par admin), and 'LA SOURIS' (Circuit, Par admin). Below these is an 'Archive' section with a dropdown menu labeled 'Sélectionner un mois'. The main text area contains a detailed description of the Institut Montaigne, its mission, and its research axes. At the bottom, there is a section for 'Articles relatifs:' with two links: 'Typography' and 'Annance Offie De Bourses D'Études Du Gouvernement Indien'.

Figure 35 : Test de recommandation d'un cours.

**Cas 2 :** Pour l'acteur enseignant, cela lui permet de publier les examens.



The screenshot shows a web interface for managing exams. At the top, there are filters for 'Tous (12)', 'Publiés (7)', and 'En attente de relecture (5)'. Below this, there are buttons for 'Actions groupées', 'Appliquer', 'Toutes les dates', and 'Filtrer'. A search bar with the text 'Recherchez Examens' is also present. The main content is a table with 12 elements, showing the following data:

<input type="checkbox"/>	Titre	Date
<input type="checkbox"/>	examens algorithme	Publié 12/09/2022 à 23h56
<input type="checkbox"/>	examens data base	Publié 12/09/2022 à 23h54
<input type="checkbox"/>	Examens de Recherche de information	Publié 12/09/2022 à 23h50

Figure 36 : Test de publication par l'acteur enseignant.

## 4. Conclusion

---

Dans ce chapitre, nous avons présenté les études de cas que nous avons menées sur les fonctionnalités mises en œuvre dans le projet sur le volet faisabilité et efficacité afin de bien examiner et démontrer les avantages et les limites. D'autres évaluations futures peuvent être reproduites dans d'autres circonstances et conditions.

# Conclusion et Perspectives

---

L'université sert de plaque tournante pour les interactions sociales, la collaboration, la coproduction de connaissances et l'échange d'informations. Elle est maintenant soumise de nouvelles restrictions sur la quantité, la variété et le rythme de développement des connaissances.

La nécessité de la numérisation comme notion fédératrice devant permettre la promotion de l'enseignement académique aux côtés d'autres fonctions administratives s'impose pour répondre à ces contraintes.

Cependant, l'Université algérienne n'exploite pas encore pleinement les opportunités qu'offrent les technologies de l'information et de la communication. Aujourd'hui, l'université de demain s'invente. Nous proposons un portail qui s'adresse aux acteurs (étudiants, enseignants et personnel administratif) afin de répondre « à l'information, le service et le savoir-faire » et de combler le déficit de communication dans la communauté universitaire.

Notre projet s'inscrit dans le cadre d'une informatisation globale de l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET), afin d'accroître sa visibilité au niveau national et international et de réaliser un saut qualitatif dans le classement des universités. Nous avons proposé un modèle de portail numérique au profit notre université. Ce portail représente est une première plateforme commune pour de nombreux futures services et qui faciliteraient les tâches administratives et fourniraient certaines fonctionnalités telles que les notifications par courrier électronique. Notre portail se caractérise par la facilité, l'harmonie pour répondre aux besoins des différents acteurs du milieu universitaire.

Après avoir réalisé notre premier prototype, nous résumons les futures extensions et améliorations possibles dans ce qui suit :

- ✓ Amélioration du design et de l'ergonomie ;
- ✓ Mettre en place une possibilité commenter et recommander les publications ;
- ✓ Intégration d'un système de ChatBot pour répondre aux questions habituelles des étudiants et des visiteurs ;
- ✓ Ajout d'un système de communication sur la plateforme entre les acteurs de la plateforme ;
- ✓ Mettre en place une version mobile.

- [1] Les Technologies de l'Information et de la Communication,  
Https://www.csps.ch/themes/tic (consulté Le 27 févr. 2022).
- [2] Types des TIC, <https://wikimemoires.net/2011/02/types-tic-historique-tic-caracteristiques-des-tic/>(consulté le 8 juin.2022).
- [3] Olivier Debande et Eugenia Kazamaki Ottersten, « Technologies de l'information et de la communication : un outil performant qui ouvre des perspectives à l'apprentissage », Politiques et gestion de l'enseignement supérieur, vol. No 16, n° 2, 2004, p. 37–69 (ISSN 1682-346X, [lire en ligne](#) (consulté le 8 juin.2022).
- [4] Moore, M.G. et Kearsley, G. (1996). Distance education: A systems view, Wadsworth Publishing, Belmont.
- [5] Cfr. 'Le glossaire de la e-formation', e-learning Agency, Glossaire extrait de l'ouvrage l'e-formation, Editions Dunod ,<http://www.elearningagency.com/fr/glossaire.html>
- [6] Cfr. 'About e-Learning, Glossary of e-Learning terms',
- [7] 'Etat du e-learning en France', étude réalisée par rhinfo, <http://www.rhinfo.com>
- [8] Cfr. 'About e-Learning, Glossary of e-Learning terms', op. Cit.
- [9] <Http://www.elearningshowcase.com/elearnfaq.asp?Br=lf>, 2000 ibidem
- [10] Cfr. 'Lexique', Faculté des sciences de l'éducation, Université de Laval, Canada, <http://www.fse.ulaval.ca/fac/ten/courstic/h17540/lexique/index#Université>
- [11] 'Le glossaire de la e-formation', e-learning Agency, op. Cit.
- [12] 'Qu'est-ce qu'un campus virtuel ?' Laboratoire de Soutien à l'Enseignement Télématique, Université de Liège, <http://www.ulg.ac.be/labset/pgcampus.htm>, dernière mise à jour le 21 mai 2001
- [13] 'Le glossaire de la e-formation', e-learning Agency, op. Cit.
- [14] Amazon.com: Online Shopping for Electronics, Apparel, Computers, Books, dvds & more
- [15] « il faut treize paragraphes pour expliquer un Hello, World! En C++, seulement deux en Python»
- [16] Johann Pardanaud, Dynamisez vos sites web avec Javascript !, Site du Zero, 2012.
- [17] Navarro, P. Et Shoemaker, J. (2000). Performance and perceptions of distance learners in cyberspace, The American Journal of Distance Education, vol.14, no.2, p.15-35.
- [18] Garrison, D. R. Et Anderson, T. D. (1999). Avoiding the industrialization of research universities: Big and little distance education, The American Journal of Distance Education, vol.13, no.2, p.48-63.
- [19] Oliver, R. (1999). Exploring strategies for online teaching and learning, Distance Education, vol.20, no.2, p.240-254.
- [20] Anderson, T.D. et Garrison, R.G. (1998). Learning in a networked world: New roles and responsibilities. In Chère Campbell Gibson (Eds.), Distance learners in higher education: institutional responses for quality outcomes, p.97-112, Atwood Publishing, Madison.
- [21] Parker, G. G., Van Alstyne, M. W., and Choudary, S. P. 2016. Platform Revolution, New York: W. W. Norton & Company.

- [22] <https://www.csa.fr/Informer/Toutes-les-actualites/Actualites/Terminologies-autour-des-algorithmes-de-recommandation-des-plateformes-de-contenus-numeriques>.
- [23] Soualah-Alila, F., CAMLearn: Une Architecture de Système de Recommandation Sémantique Sensible au Contexte. Application au Domaine du MLearning. Informatique [cs]. 2015
- [24] Adomavicius, G. Tuzhilin, A., Toward the next generation of recommender systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions. IEEE Trans. on Knowl. and Data Eng., 2005
- [25] Sondes Bannour, Laurent Audibert, Adeline Nazarenko, Mesures de similarité distributionnelle entre termes. Université Paris 13, 2011.
- [26] [Baeza-Yates et al., 1999] Baeza-Yates, R., Ribeiro-Neto, B., et al. (1999). Modern information retrieval, volume 463. ACM press New York.
- [27] Salton, G. Et C. Buckley, Term-weighting approaches in automatic text retrieval. Information Processing & Management, 1988.
- [28] Frederic Lardinois, « Microsoft Launches Visual Studio Code, A Free Cross-Platform Code Editor For OS X, Linux And Windows », techcrunch, 29 avril 2015
- [29] Stack Overflow Developer Survey, sur Stack Overflow (consulté le 25 janvier 2022)
- [30] "Edraw Mind Map won the Spectacular award at CNET editor's rating"(consulté le 3 juin 2022)
- [31] Mathieu Nebra, « Apprenez à créer votre site web avec HTML5 et CSS3», édition Livre du Zéro, 2012
- [32] MySQL, <https://www.mysql.com>, consulté le (05/08/2022).

## Résumé

L'université est un lieu catalyseur d'échange d'informations, de collaboration, de co-production du savoir, et d'interactions sociales. De nos jours, elle est soumise à de nouvelles contraintes de quantité, de diversité et de vitesse d'évolution des savoirs. Pour faire face à ces contraintes, la numérisation, devenue incontournable, constitue un concept fédérateur qui doit permettre de promouvoir l'enseignement universitaire en parallèle que les divers services administratifs. Cependant l'université algérienne n'utilise pas encore pleinement les opportunités que leur offrent les technologies de l'information et de la communication.

L'université de demain s'invente aujourd'hui. À long terme, ce projet rentre dans le cadre d'une informatisation globale de l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET), afin d'accroître sa visibilité à l'échelle nationale et internationale et de réaliser un saut qualitatif dans le classement des universités. À court terme, afin de combler le défaut de communication dans la communauté universitaire, de promouvoir la collaboration, et "répandre l'information, le service et le savoir" nous proposons un portail exclusivement dédié aux acteurs (étudiants, enseignants et personnels administratifs). C'est un espace qui doit remplir des fonctions diverses et qui font particulièrement sens à l'université. Ce portail doté d'un système de recommandation propose du contenu et une porte d'entrée commune à un nombre croissant de fonctionnalités et de services numériques offerts par l'université.

**Mots clés :** Espace numérique universitaire, Environnement numérique, Université Virtuelle, Plateforme d'échange et de partage, Plateforme communautaire, Communauté universitaire, ...

## Abstract

The university is a catalyst for information exchange, collaboration, co-production of knowledge, and social interaction. Nowadays, it is subject to new constraints of quantity, diversity and speed of evolution of knowledge. To cope with these constraints, digitization, which has become unavoidable, is a unifying concept that must promote university education in parallel with the various administrative services. However, the Algerian university does not yet make full use of the opportunities offered by information technology and communication.

The University of Tomorrow is invented today. In the long term, this project is part of a comprehensive computerization of the University Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET), to increase its visibility nationally and internationally and to achieve a qualitative leap in the ranking of universities. In the short term, in order to fill the communication gap in the university community, to promote collaboration, and "spread the information, service and knowledge" we propose a portal exclusively dedicated to the actors (students, teachers and administrative staff). It is a space that must fulfill various functions that make particular sense at the university. This portal with a recommendation system offers content and a common entry point to a growing number of features and digital services offered by the university.

**Keywords:** University digital space, Digital environment, Virtual University, Exchange and sharing platform, Community platform, University community...

## ملخص

تعد الجامعة وسطا محفزا لتبادل المعلومات والتعاون والإنتاج المشترك للمعرفة والتفاعلات الاجتماعية. في الوقت الحاضر، يخضع هذا الوسط لقيود جديدة من حيث الكمية والتنوع وسرعة تطور المعرفة. ولمواجهة هذه القيود، أصبحت الرقمنة أمرا لا مفر منه وتشكل مفهوماً موحداً من شأنها أن تعزز التعليم الجامعي بالتوازي مع الخدمات الإدارية المختلفة. ومع ذلك، فإن الجامعة الجزائرية لا تستغل بالوجه اللازم الفرص والامكانيات التي تتيحها تكنولوجيات المعلومات والاتصال.

يبدأ استحداث جامعة الغد ابتداء من اليوم. على المدى الطويل، يعد هذا المشروع جزءاً من حوسبة عالمية لجامعة الشاذلي بن جديد الطارف، من أجل زيادة ظهورها على المستوى الوطني والدولي وتحقيق نقلة نوعية في تصنيف الجامعات. على المدى القصير، من أجل سد النقص في التواصل في مجتمع الجامعة، وتعزيز التعاون، و "نشر المعلومات والخدمة والمعرفة" نقترح بوابة مخصصة حصرياً للجهات الفاعلة (طلاب، أساتذة وإداريين). هي عبارة عن بوابة متعددة الوظائف ومزودة بنظام توصية للمحتوى وبوابة مشتركة لعدد متزايد من الميزات والخدمات الرقمية التي تقدمها الجامعة.

**الكلمات المفتاحية:** الجامعة الرقمية، بيئة التدريس الرقمية، الجامعة الافتراضية، منصة التبادل والمشاركة، الفضاء التعاوني، المنصة الرقمية، ...