



MEMOIRE

Présenté par

BOUTARENE Zineb Sabrine

Pour l'obtention de diplôme de

MASTER

Filière : Informatique

Spécialité : Systèmes Informatiques Intelligents

Thème

**Univ@ENT : un Environnement Numérique de Travail
dédiée à l'Université**

Soutenu le : 24 / 06 / 2024

Devant le Jury composé de :

Qualité	Nom et Prénom	Grade	Université
Président	Mme. Amal TACHOUCHE	MCB	Chadli Bendjedid El-Tarf
Rapporteur	Mr. Sassi BENTRAD	MCA	Chadli Bendjedid El-Tarf
Examineur	Mr. Ala Eddine DJEDDAI	MCA	Chadli Bendjedid El-Tarf

Année Universitaire : 2023/2024

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. Sassi BENTRAD**, 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
J'espère que vous êtes fiers de moi,
Et mon frère
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	7
Liste des acronymes	9
Introduction Générale	10
1. Contexte du projet et problématique	11
2. Motivations	11
3. Objectifs	12
4. Contenu du mémoire.....	12
Chapitre 1 : Etat de l'Art.....	14
1. Le Développement du numérique dans l'enseignement supérieur.....	14
2. Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC).....	16
2.1 Notion générale	16
2.2 Caractéristiques des TIC.....	17
2.3 Les types des TIC	17
2.4 Les applications des TIC	18
2.5 Implications Sociales et Économiques des TIC.....	18
3. L'informatisation dans l'enseignement supérieur	19
4. Université virtuelle	20
5. Systèmes Informatiques Intelligents.....	20
6. Systèmes de recommandation	21
7. Travaux connexes	23
8. Conclusion	28
Chapitre 2 : Etude de Projet	29
1. Introduction	29
2. Etude de Projet	29

3. Les étapes de planification d'un ENT	31
4. Cahier de charge	32
5. Conclusion	33
Chapitre 3 : Réalisation	34
1. Introduction	34
2. Approche Proposée	34
3. Conception et Architecture	35
3.1 Architecture globale	35
3.2 Architecture structurelle	37
3.3 Architecture fonctionnelle	38
4. Analyse et spécification des besoins	39
4.1 Identification des acteurs	39
4.2 Analyse des besoins	40
4.3 Spécifications fonctionnelles	41
5. Conception détaillée	44
5.1 Vue Statique : Diagramme de Classes	44
5.2 Vue Dynamique : Diagramme de Séquence	44
6. Implémentation	45
6.1 Technologies utilisées : outils et environnement de développement	45
6.2 Implémentation de la plateforme	47
Chapitre 4 : Évaluation et Discussion	57
1. Introduction	57
2. Présentation du système	57
3. Test & Discussion	58
4. Etudes de cas	60
Cas n°1 : Utilisateurs	60
Cas n°2 : Acteur Administrateur	62
4. Conclusion	62

Conclusion et Perspectives	63
Références	64
A. Références Bibliographiques.....	64
B. Références Web (Techniques).....	65

Liste des figures

Figure 1. Le Développement du numérique dans l'enseignement supérieur [1].	15
Figure 2. Technologies de l'Information et de la Communication [W2].	16
Figure 3. Les caractéristiques de systèmes Informatiques Intelligents [W8].	21
Figure 4. Université Virtuelle de Tunis (UVT).	23
Figure 5. ENT de Tunisie.	24
Figure 6. Université Tunisie.	25
Figure 7. Université Mohamed V de Rabat.	26
Figure 8. L'Université d'Alger.	26
Figure 9. Université Bordeaux.	27
Figure 10. Moodle (International).	28
Figure 11. Architecture globale du Univ@ENT.	36
Figure 12. Architecture structurelle du Univ@ENT.	37
Figure 13. Architecture fonctionnelle du Univ@ENT.	39
Figure 14. Diagramme de cas d'utilisation du Univ@ENT.	42
Figure 15. Diagramme d'activité Univ@ENT.	43
Figure 16. Diagramme de classes.	44
Figure 17. Diagramme de séquence.	45
Figure 18. La page d'accueil de Plateforme numérique.	48
Figure 19. Formulaire de connexion.	49
Figure 20. Formulaire d'inscription.	49
Figure 21. La page de la catégorie de forum.	50
Figure 22. Page présenter les threads du les catégories de forum.	50
Figure 23. La page de blog.	51
Figure 24. Ajouter de commentaires sur blog.	51
Figure 25. E- Appointment.	52
Figure 26. E- Demande.	52
Figure 27. E- Library.	53
Figure 28. Open-archive.	53
Figure 29. Site administration.	54
Figure 30. Exemple 1 de système de recommandation.	55
Figure 31. Exemple 2 de système de recommandation de notification.	55
Figure 33. Code source de système de recommandation.	56
Figure 33. Les étapes des tests de la plateforme numérique.	58

Figure 34. Acteur étudiant.	61
Figure 35. Acteur enseignant.	61
Figure 36. Acteur personnel administratif.	61
Figure 37. Acteur administrateur.	62

Liste des acronymes

TIC	Technologie de l'Information et de la Communication
TICE	Technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement.
ENT	Environnement numérique de travail
UV	Université Virtuelle
IA	Intelligence Artificielle
SII	Systèmes Informatiques Intelligents
RS	Systèmes de Recommandation
PFE	Projet de Fin d'Études
API	Application Programming Interface
HTML	HyperText Markup Language
CSS	Cascading Style Sheets
JS	JavaScript.
URL	Uniforme Resource Locator.
FAQ	Frequently Asked Questions.
TF	Term Frequency
IDF	Inverse Document Frequency
VSM	Vector Space Model

Introduction Générale

Les avancées rapides des technologies de l'information ont profondément transformé le domaine de l'éducation, créant de nouvelles exigences et possibilités pour les établissements d'enseignement. Étant donné la croissance exponentielle des connaissances, la variété des besoins éducatifs et l'importance de lier le dénouement clown aux défis contemporains, un dictatorial classique envisage la mise en place d'une Université Numérique. Dans cette situation, la représentation de l'Environnement Numérique de Travail (ENT) joue un rôle essentiel en tant que moyen de sensibilisation, où le plan d'excellence supérieure propose une structure unifiée et collaborative où la cambuse, l'enlèvement, la fouille et le plan entrepreneur sont au cœur des institutions académiques.

L'école algérienne, qui a longtemps été comparée à d'autres établissements scolaires à travers le monde, fait face à une évolution significative. L'amélioration d'une allégorie éloignée à l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET) en Algérie découle de la nécessité de faire face aux défis de la quantité, de la variété et de l'inhumanité du changement des connaissances. Cette allégorie souligne la division de l'école en étudiant les limites des exercices disponibles dans le chapitre d'exécution numérique individuelle, en encourageant une intégration et une collaboration intégrée.

Le but est de présenter un programme novateur en matière de bornage, conçu pour les étudiants, les enseignants, les chercheurs et les individus ayant une grande attention et une expertise technique.

L'objectif de ce programme consistera à favoriser une conduite pratique et efficace, en mettant l'accent sur plusieurs principes essentiels. Il y aura de nombreux éléments qui favoriseront les échanges et l'interaction, une supervision administrative intégrée, des tâches d'exécution numériques qui permettront d'égaliser l'accès aux ressources éducatives en bornage, une diffusion numérique, des archives ouvertes, et des ressources financières qui contribueront à la création d'une école numérique ordinaire et efficace.

Le document justificatif analysera les problèmes techniques, organisationnels et pédagogiques liés aux risques liés à l'assurance de cet environnement de travail numérique. Il examinera les possibilités offertes par l'intelligence artificielle lors de l'amélioration de la productivité des processus, de la différenciation de la conduite utilisateur et de la capture rationnelle des avantages au sommet de l'Université digitale.

De cette manière, l'objectif de la recherche et du plan d'Univ@ENT est de poser les bases d'une école de demain, qui est clairement un voyage poétique vers l'avenir, où la technologie et l'intelligence artificielle collaborent avec l'excellence, la recherche et le plan entrepreneurial.

1. Contexte du projet et problématique

Dans le contexte du projet "Univ@ENT : un Environnement Numérique de Travail Dédié à l'Université", une autre interrogation pourrait être posée sur la manière dont la communauté universitaire accepte et adopte efficacement l'environnement numérique. On peut poser cette question de la façon suivante : Comment garantir une adoption efficace de l'Environnement Numérique de Travail (ENT) à l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET) et surmonter les difficultés afin de maximiser les bénéfices pour la communauté universitaire ?

Cette interrogation pose des interrogations cruciales concernant la perception des utilisateurs du nouvel environnement numérique, les facteurs qui peuvent les aider ou les empêcher d'y faire face, ainsi que les stratégies à adopter pour faciliter la transition. Elle accorde une grande importance aux aspects humains et organisationnels du projet, ce qui demande une réflexion approfondie sur les attentes, les besoins et les éventuelles réticences de la communauté universitaire face à cette transition numérique.

2. Motivations

Les principales raisons pour lesquelles l'environnement numérique de travail(ENT) a été accepté et adopté de manière réussie à L'université Chadli Bendjedid El-Tarf(UCBET) sont suivants:

- **Satisfaire les exigences et les attentes de la communauté universitaire:**

Pour adapter les fonctionnalités et services de l'ENT, il est essentiel de comprendre la perception des utilisateurs (étudiants, enseignant, chercheurs, personnel).

Répondre de la meilleure façon aux préférences et aux exigences de chaque groupe.

- **Traverser les obstacles associés au changement:**

Evaluer et saisir les éventuelles réticences au sein de la communauté.

Créer des approches de communications et d'accompagnement appropriées.

Participer activement aux acteurs impliqués afin de simplifier la transition.

- **Mettre à profit la communauté universitaire:**

Mettre en œuvre des procédures académiques plus efficaces.

- **Proposer aux utilisateurs une expérience globale satisfaisante :**

Prendre position en tant que leader dans l'adoption de l'ENT.

Investissement dans un ENT novateur.

Garantir un succès dans l'adoption de l'ENT.

Améliorer la renommée de l'université et attirer de nouveaux talents.

Faire vivre une expérience éducative de premier ordre.

3. Objectifs

Le projet "Univ@ENT" vise à orienter la recherche et à définir le domaine d'étude en réponse à la question de l'acceptation et de l'adoption réussie de l'Environnement Numérique de Travail (ENT) à l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET). L'objectif de ces objectifs est d'examiner les divers aspects de la question, tels que la compréhension des comportements des utilisateurs et l'élaboration de techniques efficaces pour surmonter les éventuelles résistances.

Le projet "Univ@ENT" vise à apporter des réponses concrètes aux questions cruciales soulevées par la problématique, et à guider la mise en œuvre d'un environnement numérique qui répond aux besoins et aux aspirations de l'ensemble de la communauté universitaire.

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, 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) :** introduit les grandes lignes et les principaux concepts référencés et essentiels à la lecture du manuscrit. Nous avons présenté un aperçu général sur le développement du numérique dans l'enseignement supérieur et les systèmes informatiques intelligents.

- **Chapitre 2 (étude du projet) :** ce chapitre est consacré à l'étude de projet et le cahier de charge pour un Environnement Numérique de Travail (ENT).
- **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 récapitulant les 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.

Chapitre 1 : Etat de l'Art

1. Le Développement du numérique dans l'enseignement supérieur

Le développement du numérique dans l'enseignement supérieur implique l'utilisation de technologies numériques pour réinventer les concepts et l'apprentissage. Au fil des décennies, cette impulsion s'est accélérée, avec une augmentation notable après la crise sanitaire de 2020. Les principales étapes de croissance comprennent : En 1992, l'AMUE a été fondée pour promouvoir la mutualisation des universités et des établissements d'enseignement supérieur. En 2013, une stratégie numérique a été mise en place pour aider à la création de contenu et de services, à la formation des équipes pédagogiques, au développement d'infrastructures numériques et à la fourniture de cours en ligne.

La crise sanitaire de 2020 a vu une utilisation massive et sans précédent du numérique, ce qui a conduit à des transformations rapides et durables dans la structure de l'enseignement supérieur [1].

Le développement du numérique dans l'enseignement supérieur vise à rendre l'enseignement plus accessible et plus flexible.

Améliorer la qualité de la formation.

Encourager la diversité et la diversité pédagogiques.

Répond aux besoins des enseignants et des élèves en matière de compétences numériques et de ressources [2][3].

Le développement du numérique dans l'enseignement supérieur englobe plusieurs facteurs clés qui façonnent l'éducation moderne. Voici une analyse approfondie des points soulevés dans ce contexte, accompagnée de références pertinentes :

- **Accès à l'information** : Les technologies numériques ont facilité l'accès aux étudiants à un large éventail de ressources éducatives en ligne.
- **L'enseignement à distance** : L'enseignement à distance a vu le jour grâce au numérique, ce qui permet aux étudiants d'accéder à des cours et des programmes académiques sans être présents physiquement sur le campus.
- **Les plateformes d'apprentissage en ligne**, telles que Coursera, edX et Udemy, sont fournies par des universités renommées et permettent aux apprenants de développer de nouvelles compétences à leur propre rythme.

- **Collaboration et interaction** : les outils numériques permettent aux élèves et aux enseignants de collaborer via des forums de discussion, des classes virtuelles et le partage de documents en ligne.
- **Évaluation et Suivi** : Les systèmes de gestion de l'apprentissage permettent aux enseignants de suivre les progrès des étudiants, d'évaluer en ligne et de fournir des commentaires personnalisés pour améliorer l'apprentissage.
- **Recherche et Innovation** : Le numérique est essentiel à la recherche universitaire car il permet aux chercheurs d'accéder à des bases de données spécialisées ainsi qu'à des outils de collaboration internationale.
- **Obstacles et opportunités** : Malgré les avantages du numérique, des problèmes comme la fracture numérique, la sécurité des données et la qualité de l'enseignement en ligne subsistent. Des politiques efficaces sont nécessaires pour encourager l'inclusion numérique et améliorer la qualité de l'enseignement en ligne.

Donc, le développement du numérique dans l'enseignement supérieur offre de nouvelles opportunités d'apprentissage, de recherche et d'innovation tout en nécessitant une attention continue pour surmonter les défis associés à cette transformation [4].

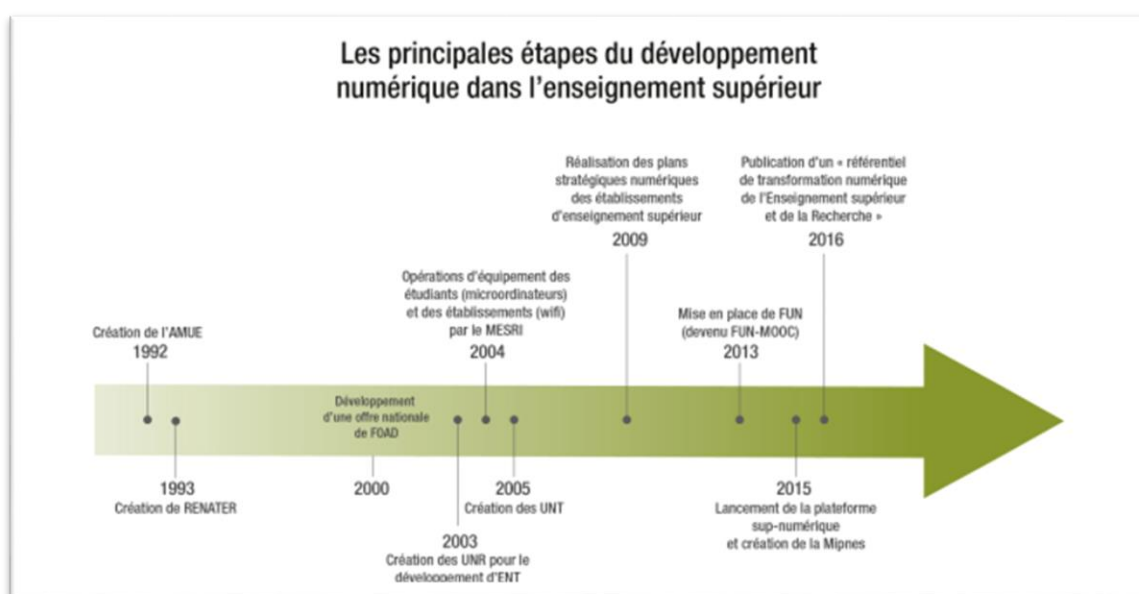


Figure 1. Le Développement du numérique dans l'enseignement supérieur [1].

2. Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC)

2.1 Notion générale

Au fil du temps, les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) ont connu une évolution majeure, modifiant notre façon de communiquer, de partager des informations et d'interagir avec la technologie.

Voici une brève introduction aux TIC :

Les technologies de l'information et de la communication comprennent une variété d'outils et de ressources technologiques qui permettent de communiquer, enregistrer, créer, partager ou échanger des données. Cela englobe divers éléments comme les ordinateurs, Internet, les technologies de diffusion en direct et en différé, ainsi que la téléphonie fixe et mobile [5].

Selon l'OCDE, le domaine des technologies de l'information et de la communication (TIC) englobe les entreprises qui se spécialisent dans la production, la vente ou la fourniture de services liés aux produits permettant la saisie, la transmission et l'affichage de données électroniques. Ce domaine englobe divers domaines tels que la production d'ordinateurs, la vente en gros de matériel informatique, les télécommunications et les services techniques [6].

L'utilisation des technologies de l'information et de la communication s'est progressivement établie dans le domaine de l'éducation, avec les enseignants se basant principalement sur des outils tels que le traitement de texte, les documents multimédias, les clés USB et Internet. Selon les recherches, 80 % des enseignants ont parfois recours aux TIC en classe, mais l'engagement des élèves demeure restreint. La recherche d'informations, la création de supports de cours et la conception d'exercices sont les principales applications des TIC [7].

Le développement de la culture numérique a été encouragé par les TIC, ce qui a entraîné des progrès technologiques importants. Les foyers et les sociétés ont rapidement acquis des ordinateurs et des téléphones portables, ce qui a favorisé la croissance et l'évolution des exigences numériques [W1].

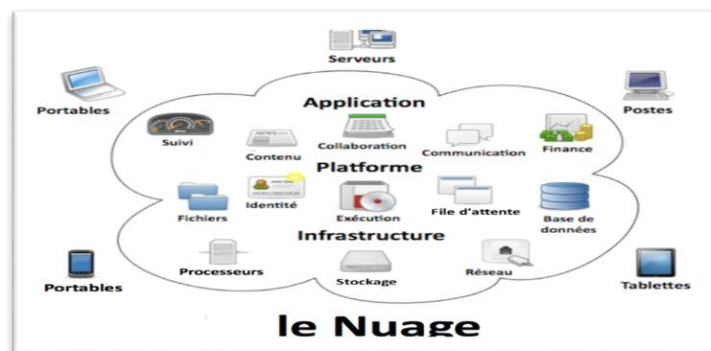


Figure 2. Technologies de l'Information et de la Communication [W2]

2.2 Caractéristiques des TIC

Les caractéristiques des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) sont variées, y compris les caractéristiques suivantes :

- **Rapidité d'accès à l'information** : les TIC facilitent la recherche et le partage de données en permettant un accès rapide à une grande quantité d'informations.
- **Facilité de partage** : Les TIC permettent de facilement partager des informations avec d'autres personnes, ce qui favorise la collaboration et la communication.
- **Travail à distance** : Le travail à distance est possible grâce aux TIC, ce qui augmente la productivité et la flexibilité du mode de travail.
- **Évolution constante** : Les TIC évoluent constamment, ce qui permet la création de nouvelles technologies plus efficaces et adaptées aux besoins actuels.
- **La miniaturisation des TIC** : est une caractéristique importante, tant au niveau des appareils que des supports d'information, ce qui les rend plus compacts et portables.
- **Accessibilité et convivialité** : Les coûts d'acquisition et d'utilisation des TIC diminuent progressivement, ce qui les rend plus accessibles à un plus grand nombre de personnes. De plus, leur utilisation devient de plus en plus facile, ce qui facilite leur expansion.
- **Puissance croissante** : Les outils TIC (matériels et logiciels) offrent des possibilités en constante augmentation, ce qui permet de maximiser l'efficacité dans la réalisation des tâches.
- **Les TIC offrent de nouvelles façons de communiquer**, de s'exprimer, de créer, de travailler et d'apprendre. Elles permettent d'accéder rapidement à l'information, de partager facilement des données, de travailler à distance tout en évoluant constamment pour répondre aux besoins changeants des utilisateurs [W3].

2.3 Les types des TIC

Il existe de nombreux types de technologies de l'information et de la communication (TIC), chacune ayant une fonction spécifique. Voici une liste des différents types de TIC :

- Les TIC de l'information comprennent les sites web, les blogs, les réseaux sociaux, les moteurs de recherche, les forums en ligne, les portails d'actualités et d'autres types de services.
- Les TIC de la communication comprennent les courriels, les messageries instantanées, les chats vidéo, les forums de discussion, les réseaux sociaux, etc.

- Les TIC de la production comprennent les ordinateurs et les périphériques utilisés pour le stockage, le traitement et la transmission d'informations.
- Les TIC de la diffusion comprennent les télévisions, les stations de radio, les chaînes YouTube, les podcasts, les plateformes de streaming, les applications mobiles, etc... [W4].

2.4 Les applications des TIC

Plusieurs applications sociales des TIC incluent :

- **Le secteur économique** comprend la production d'équipements TIC, la vente en gros de matériel informatique, les services de télécommunications et les technologies informatiques.
- **Activités financières** telles que les banques, les assurances et les investissements.
- **Commerce et distribution** : e-commerce, transport et logistique.
- **Santé** : Diagnostic, traitement et gestion hospitalière.
- **Administration publique** : gouvernance, services publics et gestion administrative.
- **Éducation** : échanges culturels, formation continue et apprentissage numérique.
- **Culture et loisirs** : création artistique, production audiovisuelle et jeux vidéo
La sécurité et la protection civile impliquent une surveillance, une alerte et un secours.
- **L'environnement comprend la localisation**, la surveillance de l'environnement et la gestion des risques naturels.
- **Recherche et science** : Modélisation, simulation et collaboration entre disciplines [8].

De plus, les TIC améliorent la communication, réduisent les coûts et facilitent la gestion de l'information, la promotion de la collaboration et l'apprentissage coopératif [W5].

2.5 Implications Sociales et Économiques des TIC

Les TIC ont un impact social et économique important :

- **Développement économique et social** : En favorisant l'innovation, la productivité et l'accès à l'information, les TIC jouent un rôle important dans le développement économique et social de nombreux pays. [9]
- **Économie de la connaissance** : En accélérant le rythme des innovations, en favorisant la production collective de savoirs et en générant une croissance massive des externalités, les TIC contribuent à une économie fondée sur la connaissance.

- **Les TIC ont un impact sur la transformation des modèles économiques :** en modifiant les méthodes de mobilisation, en contestant les modèles traditionnels d'organisation du travail (tels que l'organisation taylorienne) et en favorisant l'intégration des entreprises des pays en développement dans les réseaux internationaux.
- **L'intégration de l'économie non matérielle** est possible grâce aux TIC, qui offrent de nouvelles opportunités pour les pays en développement qui peuvent bénéficier des avantages potentiels de ces technologies. [10]
- **L'économie numérique**, qui comprend les activités économiques et sociales initiées par les plateformes numériques, est un domaine stratégique qui joue un rôle important dans la croissance économique des pays grâce à son impact direct sur l'accumulation du capital. [W6]

3. L'informatisation dans l'enseignement supérieur

La technologie de l'information a évolué de manière significative dans l'enseignement supérieur, avec une intégration croissante des technologies de l'information dans les pratiques pédagogiques et administratives. Voici quelques ressources sur ce sujet pertinentes :

Recherche sur la technologie informatique dans l'enseignement supérieur Le sujet de cette étude est l'information des universités, en mettant l'accent sur le cas de Genève. Elle a été présentée lors d'une conférence. [11]

Rapport sur l'enseignement supérieur et les technologies numériques Ce rapport met en lumière les efforts de l'État pour digitaliser l'enseignement supérieur et met l'accent sur la connectivité et l'innovation ouverte dans ce domaine. [12]

Informatisa propose des solutions de gestion de données pour l'enseignement supérieur qui réinventent l'enseignement supérieur grâce à la transformation digitale. [13]

Construire un système d'information de gestion universitaire - Au cours des dernières décennies, des changements majeurs ont eu lieu dans ce domaine, mettant en évidence l'importance d'un investissement important dans les systèmes d'information pour améliorer la flexibilité opérationnelle et la stratégie des établissements d'enseignement supérieur. [14]

Utilisation des technologies de l'information et de la communication dans le milieu universitaire La diffusion des TIC a entraîné des changements importants dans l'éducation supérieure, soulignant l'importance croissante de ces technologies dans le domaine éducatif. [15]

4. Université virtuelle

Les universités en ligne constituent une avancée significative dans le domaine de l'éducation supérieure, proposant des possibilités d'apprentissage à distance et de partage de connaissances grâce aux avancées technologiques. D'après les articles et les mémoires examinés : L'une des particularités des universités virtuelles réside dans leur aptitude à proposer des formations asynchrones, indépendantes du temps et de l'environnement physique, en mettant en avant l'utilisation des technologies informatiques et multimédias pour l'enseignement et la communication.

L'université en ligne met l'accent sur l'exploitation des nouvelles technologies et d'Internet afin de transmettre des connaissances, s'adaptant rapidement aux avancées technologiques et à la compétition internationale [16].

Ces établissements de formation en ligne ont pour objectif de satisfaire une demande grandissante de formation initiale et continue tout au long de la vie, offrant ainsi une flexibilité d'accès à l'éducation supérieure [17].

En bref, les établissements universitaires en ligne sont spécialement conçus pour proposer une variété de programmes de formation, de cours et de modules, offrant ainsi aux étudiants la possibilité d'obtenir des crédits et des diplômes spécialisés dans différents domaines, tout en encourageant l'interaction et la collaboration à distance grâce à des outils technologiques de pointe.

5. Systèmes Informatiques Intelligents

Les systèmes informatiques intelligents, aussi appelés intelligence artificielle, sont des systèmes qui ont la capacité de réaliser diverses tâches cognitives. Ils incluent des éléments qui font appel à des technologies comme l'apprentissage automatique, la reconnaissance vocale, le traitement du langage naturel, la vision artificielle et les systèmes basés sur la connaissance [W7].

Grâce à ces systèmes, il est possible de créer et mettre en place des systèmes interactifs, intelligents et autonomes, ce qui présente des avantages importants dans différents domaines tels que la robotique autonome, les interactions humaines et la gestion de données [18].

Les systèmes informatiques intelligents ont différentes caractéristiques, notamment la capacité à optimiser la satisfaction de l'utilisateur en produisant des informations utiles et pertinentes, à stocker des éléments de discours de manière structurée, à manipuler ces éléments pour créer des phrases, à être actif en négociant des connaissances avec l'utilisateur, à collaborer

en suivant un raisonnement progressif, et à fournir en permanence l'information la plus pertinente. Il est indispensable que ces systèmes puissent également représenter le monde afin d'interagir avec un environnement particulier, prendre des mesures pour atteindre un objectif, et interagir de manière autonome avec leur environnement afin de proposer des fonctionnalités prévues [19].

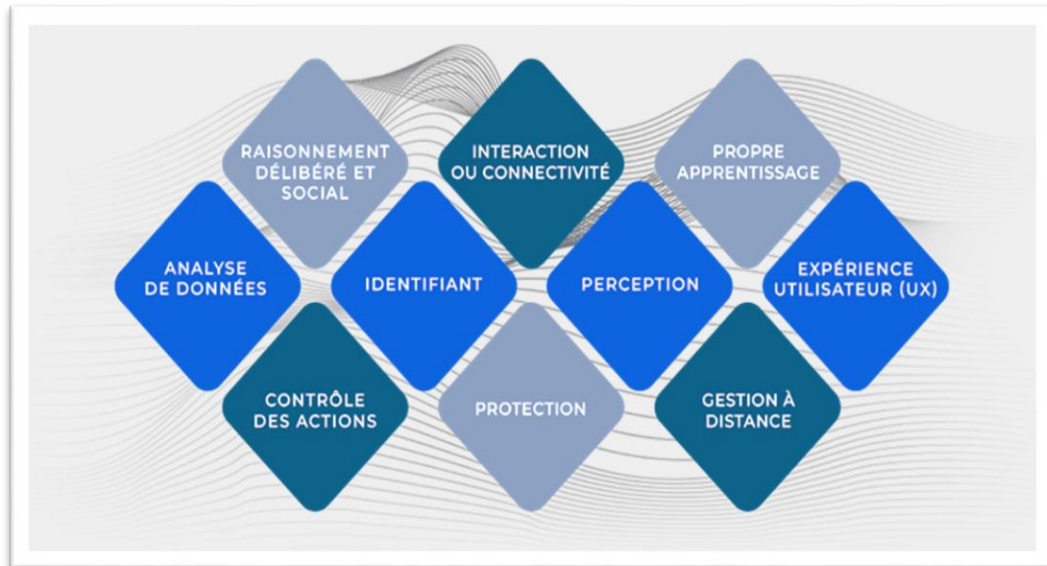


Figure 3. Les caractéristiques de systèmes Informatiques Intelligents [W8].

6. Systèmes de recommandation

Les systèmes de suggestion sont des logiciels qui proposent des informations à un utilisateur en se basant sur ses préférences et son comportement. Les algorithmes de clustering sont utilisés pour différencier les divers groupes d'utilisateurs et sont couramment employés dans différents secteurs tels que le commerce en ligne, la formation et la recommandation de contenus [20]. Il est possible que ces systèmes reposent sur le contenu, en suggérant des éléments similaires à ceux qui sont appréciés par l'utilisateur, ou sur le filtrage collaboratif, en proposant des éléments appréciés par des utilisateurs ayant des goûts similaires [21].

Les systèmes de recommandation visent à augmenter les ventes, à améliorer l'expérience des utilisateurs, à offrir une variété de recommandations et à personnaliser le contenu. Les évaluations peuvent poser des difficultés en raison de la taille des données, de la variété des objectifs à atteindre et de la gestion des échelles de valeurs. L'objectif de ces systèmes est de proposer des conseils adaptés et pertinentes à chaque utilisateur, en utilisant des modèles d'analyse et des algorithmes particuliers.

- En général, les différentes étapes d'un système de recommandation incluent :

- **Acquisition de données** : Collecter des données concernant les préférences et les actions des utilisateurs.
- **La préparation des données** : Organiser, modifier et organiser les informations pour l'analyse.
- **Les préférences sont modelées** : Élaborer des schémas afin de prévoir les préférences des utilisateurs.
- **Recommandations générées** : Recourir aux modèles afin de suggérer des éléments pertinents.

Il est crucial de suivre ces étapes afin de proposer des suggestions sur mesure et pertinentes aux utilisateurs, en se référant à leur historique et à leurs comportements [22].

➤ Les méthodes de recommandation des systèmes comprennent principalement :

- **La méthode du filtrage par contenu** (Content-Based Filtering) consiste à recommander des éléments similaires à ceux qui sont appréciés par l'utilisateur en se référant aux caractéristiques des éléments.
 - **Le filtrage collaboratif** consiste à se baser sur les évaluations d'autres utilisateurs afin de suggérer des éléments et de repérer des utilisateurs ayant des préférences similaires. Systèmes basés sur la connaissance (Systèmes basés sur la connaissance) : Assure-toi de faire correspondre les deux en utilisant la connaissance des utilisateurs et des produits. Ces méthodes jouent un rôle crucial dans la création de recommandations sur mesure et pertinentes pour les utilisateurs, en se référant à leurs préférences et comportements antérieures [23].
- Les différentes caractéristiques des systèmes de recommandation les définissent et les rendent efficaces dans différents domaines. Voici une synthèse des caractéristiques principales des systèmes de recommandation :

Les systèmes de recommandation sont élaborés dans le but de proposer des éléments sur mesure à chaque utilisateur en fonction de ses préférences et de ses comportements antérieurs. L'historique est utilisé pour analyser les actions passées de l'utilisateur afin de prédire ses préférences futures et lui suggérer des éléments pertinents.

Divers algorithmes sont employés par ces systèmes, tels que le filtrage collaboratif, le filtrage basé sur le contenu ou encore le filtrage démographique, afin de produire des recommandations précises. L'objectif est d'améliorer l'expérience des utilisateurs en leur offrant des contenus ou des produits qui correspondent à leurs préférences, ce qui peut accroître la satisfaction et

l'implication.

Gestion des utilisateurs et des éléments nouveaux : Le "démarrage à froid" (cold-Start problème) est une problématique rencontrée par les systèmes lorsqu'ils doivent recommander des éléments à de nouveaux utilisateurs ou à partir de nouveaux éléments ajoutés au catalogue. Les systèmes automatisent et améliorent l'efficacité en analysant les données de manière objective, sans faire de jugement de valeur, afin de proposer des suggestions pertinentes aux utilisateurs [24].

7. Travaux connexes

Université Virtuelle de Tunis (UVT) : La plateforme d'apprentissage en ligne de l'Université Virtuelle de Tunis propose une gamme de programmes académiques et de ressources pour les étudiants qui souhaitent étudier à distance [W9].



Figure 4. Université Virtuelle de Tunis (UVT).

ENT de Tunisie : Les étudiants peuvent accéder à leurs cours en ligne, aux ressources pédagogiques et aux outils de communication avec les enseignants et les autres étudiants grâce à la page d'accès à l'Espace Numérique de Travail (ENT) de l'Université Virtuelle de Tunis [W10].



Figure 5. ENT de Tunisie.

Université Tunisie : La page liste les programmes d'études proposés dans les universités tunisiennes, présentant un aperçu des formations, des diplômes et des possibilités de formation continue dans différents domaines académiques [W11].

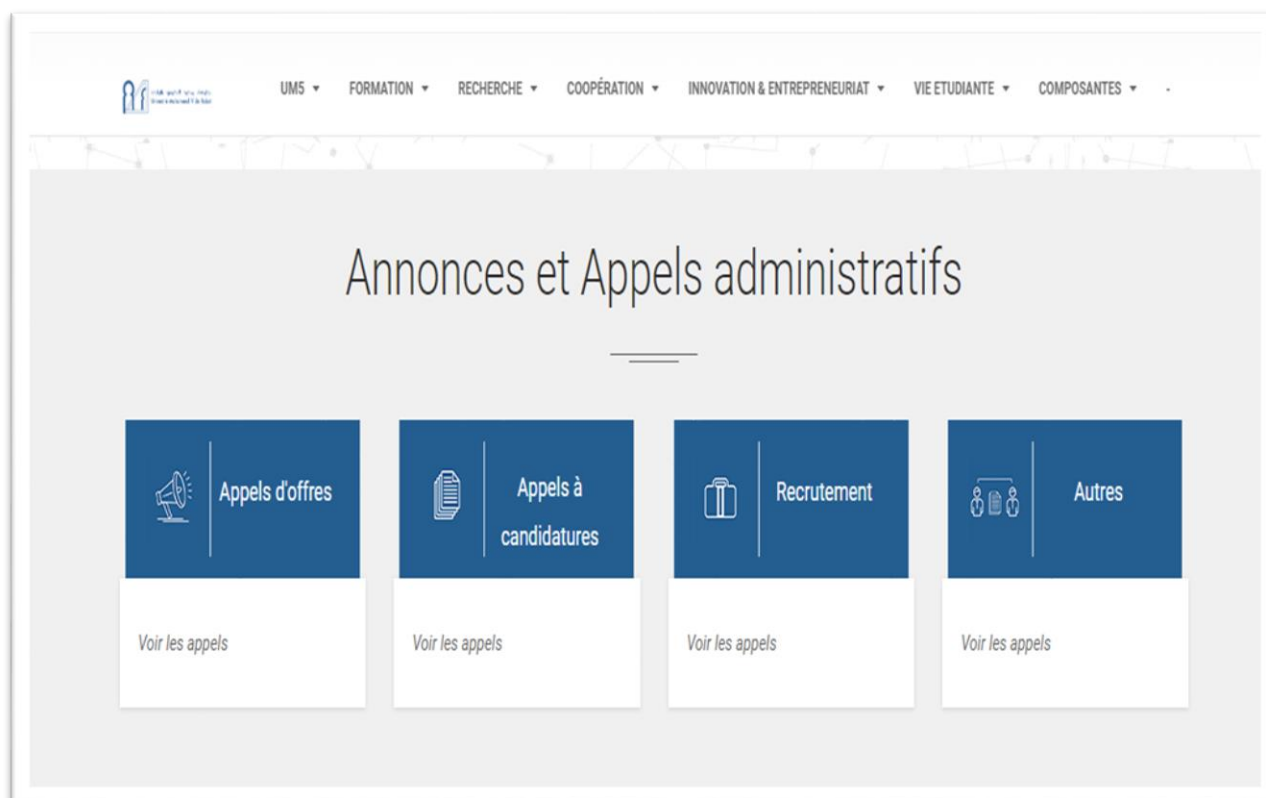


Figure 7. Université Mohamed V de Rabat.

L'Université d'Alger : propose une gamme de ressources documentaires et de services visant à soutenir l'enseignement, la recherche et l'apprentissage au sein de l'université [W13]



Figure 8. L'Université d'Alger.

L'initiative SINBAD (Système d'Information de l'Université Bordeaux) se déroule en France : L'objectif du projet SINBAD est de rendre les systèmes d'information des universités plus performants en incorporant des outils de gestion pour l'enseignement, la recherche et l'administration. Il inclut des logiciels pour la gestion des employés, la scolarité, la recherche, ainsi que des services en ligne destinés aux étudiants [W14]

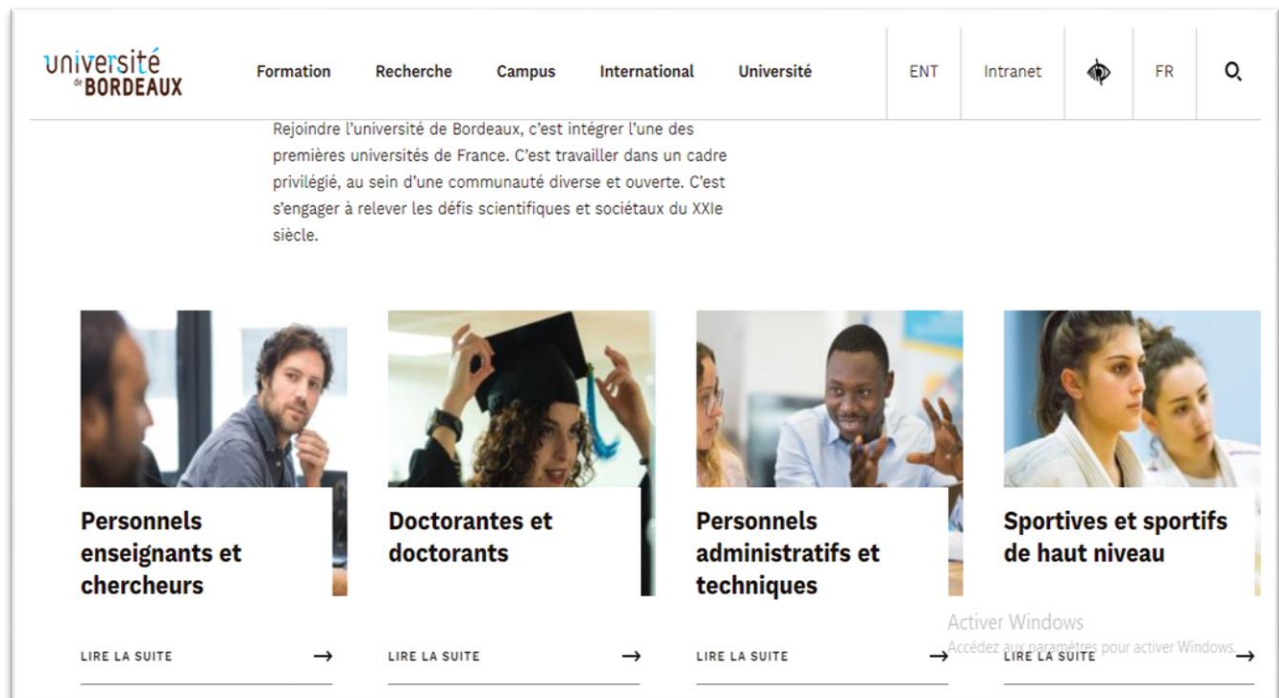


Figure 9. Université Bordeaux.

Moodle De nombreuses institutions éducatives utilisent Moodle (International) comme système de gestion de l'apprentissage open source afin de proposer des cours en ligne et des espaces de collaboration. Les universités peuvent personnaliser leurs environnements numériques en fonction de leurs besoins spécifiques grâce à son adaptabilité et son extensibilité [W15]

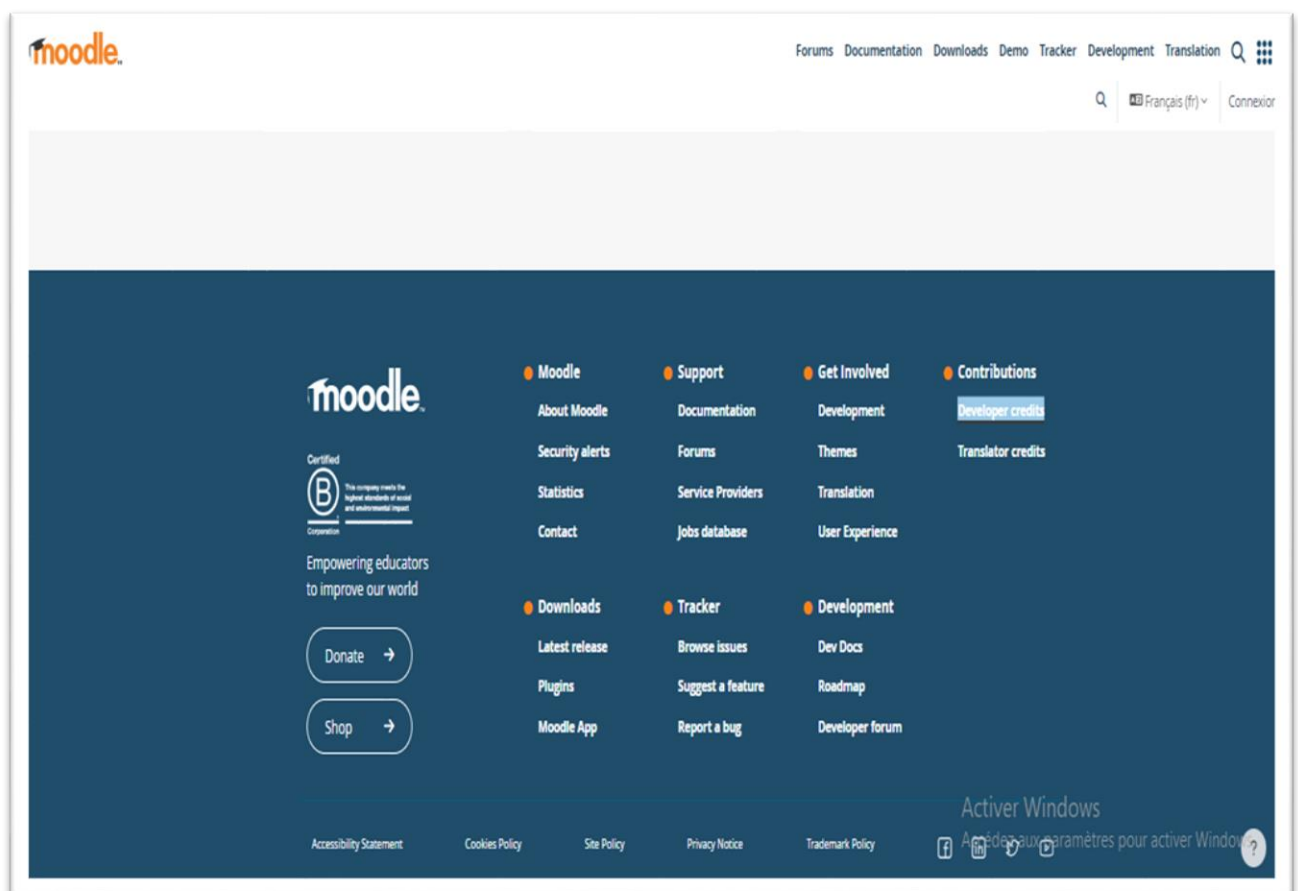


Figure 10. Moodle (International).

8. Conclusion

L'avènement du numérique dans l'enseignement supérieur offre de nouvelles opportunités de collaboration, d'accessibilité et d'excellence académique. Cependant, il est crucial de continuer à explorer et à développer des stratégies innovantes pour maximiser les avantages de cette transformation numérique tout en veillant à ce qu'elle soit inclusive, éthique et centrée sur l'amélioration de l'expérience éducative pour tous les acteurs de la communauté universitaire.

Chapitre 2 : Etude de Projet

1. Introduction

Il est essentiel de mener une étude de projet afin de planifier la numérisation et l'informatisation d'un établissement universitaire, comme notre Environnement Numérique de Travail (ENT). Dans cette partie, nous examinerons les diverses étapes et éléments qui sont impliqués dans cette planification, en mettant en évidence notre propre projet concrètement. Il est essentiel de planifier l'étape de numérisation et d'informatique d'un établissement universitaire afin de garantir le succès de l'initiative. Pour la création d'un Environnement Numérique de Travail (ENT) comme celui proposé pour l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf.

Le projet mentionné se focalise sur la création d'un cadre de travail numérique spécifique aux universités, dans le but d'améliorer l'enseignement supérieur grâce à l'utilisation d'outils numériques. L'objectif de cette initiative est de rassembler différentes œuvres numériques sur une plateforme centrale accessible à la communauté universitaire. Les fonctionnalités de l'ENT incluent des espaces de communication, une gestion administrative, des services interactifs, des services de production numérique, des espaces et bien d'autres encore. Cette étape est essentielle pour établir les fondements de la transformation numérique au sein de l'université. Les processus de planification détaillés qui sont indispensables pour réussir la transition vers un environnement de travail numérique dans un cadre universitaire seront abordés dans ce chapitre.

2. Etude de Projet

Contexte et raisonnement :

L'université algérienne est confrontée à de nouvelles difficultés en raison de la quantité, de la diversité et de la rapidité d'évolution des connaissances. Afin de répondre à cela, il est crucial de développer une université numérique pour favoriser la promotion de l'enseignement supérieur. Dans cette optique, l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET) envisage de créer et de mettre en œuvre un Environnement Numérique de Travail (ENT) cohérent qui permettra de rassembler et de mutualiser toutes les productions numériques.

Objectifs :

Les principaux buts du projet Univ@ENT sont les suivants :

- Donner à la communauté universitaire une plateforme en ligne intégrée permettant un accès centralisé à un ensemble de services et de ressources numériques.

- Mieux communiquer, collaborer et vivre l'expérience des étudiants, enseignants, des chercheurs et du personnel administratif.
- Pour rendre la gestion administrative, pédagogique et de recherche de l'université plus facile.
- Encourager l'innovation et la digitalisation au sein de l'institution.

Principales fonctionnalités :

Univ@ENT offrira les fonctionnalités principales suivantes :

- Forum, blog, partage de ressources, etc. : un lieu de communication et d'échanges.
- L'administration (inscription, e-demande, e-appointment, etc.) est importante
- Les services de production numérique comprennent des ressources pédagogiques, des bibliothèques numériques, des archives ouvertes, etc.
- Espace de représentation (activité, annonces, informations, événements, etc.)

Approche de mise en œuvre :

La création d'Univ@ENT se déroulera selon les étapes suivantes :

- Analyse approfondie des besoins auprès des divers acteurs impliqués.
- Création de l'organisation technique et opérationnelle de la plateforme
- Développement progressif et régulier des caractéristiques.
- Mise en place progressive et soutien du changement
- Accompagnement et formation des utilisateurs
- Surveillance, évaluation et évolution continue du système

Bénéfices attendu

La création d'Univ@ENT offrira :

- Une gestion et une coordination améliorées des activités universitaires.
- Un meilleur niveau d'expérience pour les étudiants, les enseignants et le personnel.
- Une meilleure performance des procédures administratives et pédagogiques.
- Une mise en valeur et une plus grande accessibilité des ressources numériques.
- Une transition vers le digital et une culture d'innovation à l'université.

Principaux risques et défis

- Appropriation et adoption du système par la communauté universitaire.
- Compatibilité avec les systèmes déjà en place et intégration des informations.
- Sécurité et protection des données sensibles.

- Formation et soutien pour la transformation organisationnelle.
- La durabilité et l'évolution du système au fil du temps.

3. Les étapes de planification d'un ENT

- **Étude de la situation actuelle de l'université :**

Dans cette partie, nous examinerons de manière approfondie la situation actuelle de l'université. Cela impliquera une analyse des installations technologiques déjà en place, des procédures administratives et pédagogiques en vigueur, ainsi que des besoins et des attentes de la communauté universitaire.

Nous étudierons aussi les difficultés auxquelles l'établissement fait face en ce qui concerne la gestion des ressources, la communication interne et externe, l'accès aux informations et aux services, ainsi que l'efficacité des processus administratifs.

- **Établissement des buts et des exigences :**

Dans cette partie, nous établirons de manière précise les buts du projet de digitalisation et d'informatique de l'université. L'objectif principal est d'optimiser l'efficacité des procédures administratives, de simplifier l'accès aux ressources pédagogiques, de stimuler la collaboration et la communication au sein de la communauté universitaire, et de favoriser l'innovation dans le domaine de l'enseignement.

De plus, nous effectuerons une analyse approfondie des besoins particuliers de chaque groupe d'utilisateurs, comme les étudiants, les enseignants, les chercheurs et le personnel administratif. Cela nous donnera la possibilité de créer des fonctionnalités et des services qui répondent à leurs besoins spécifiques.

- **Analyse de l'opportunité :**

Dans cette partie, nous examinerons la possibilité de concrétiser le projet en tenant compte de divers éléments tels que les compétences humaines, les ressources financières, les limitations technologiques et les éléments organisationnels. Nous étudierons aussi les éventuels risques du projet et suggérerons des mesures de réduction.

Les ressources matérielles et logicielles indispensables à la création de l'Environnement Numérique de Travail seront examinées, tout comme les compétences et les formations nécessaires pour son utilisation et sa maintenance.

- **Organiser le projet :**

Dans cette partie, nous concevrons un plan exhaustif pour la réalisation du projet. Cela comprendra une énumération des différentes étapes du projet, une répartition des ressources requises, une répartition des tâches, ainsi qu'une estimation des dépenses et des délais. Les parties prenantes essentielles du projet seront également identifiées et nous élaborerons des stratégies de communication et de gestion du changement afin de garantir une adoption réussie de l'Environnement Numérique de Travail au sein de l'université.

- **Éthique et sécurité :**

Dans cette section, nous aborderons les questions d'éthique et de sécurité liées à la mise en place de l'Environnement Numérique de Travail. Nous discuterons des mesures de protection des données personnelles, de la confidentialité des informations, ainsi que des politiques et des procédures de sécurité qui seront mises en place.

Nous examinerons également les aspects juridiques et réglementaires liés à l'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans un contexte universitaire.

4.Cahier de charge

D'après l'analyse du projet, il est nécessaire que le cahier des charges de l'ENT établisse les exigences particulières pour les trois aspects clés : l'administration, l'enseignement et les étudiants. Les principales parties du cahier des charges sont les suivantes :

A. Section Administrative :

- Prendre en charge les inscriptions et les admissions en ligne.
- Mise en place des dossiers académiques en ligne.
- Partage des publications comme les articles, annonce, activité, évènement, des nouveaux services, etc.

B. Section Utilisateurs :

- Consulter les publications
- Consulter les services en ligne
- Consulter les notifications
- Commenter et partager
- Communication et collaboration

5. Conclusion

En conclusion de ce chapitre, nous obtiendrons une compréhension précise de la situation actuelle de l'université, des objectifs et des exigences du projet, de sa faisabilité, ainsi que d'un plan détaillé pour sa réalisation. Cela nous donnera l'opportunité de passer à la phase de conception et de mise en place de notre Environnement digital de travail.

L'ENT proposé à l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf a pour objectif de relever les défis actuels de l'enseignement supérieur en Algérie en proposant une plateforme complète pour la gestion administrative, l'enseignement et le soutien aux étudiants. En accordant une grande importance au partage des ressources et à la simplification des procédures, l'ENT permettra à l'université de mieux satisfaire les besoins de sa communauté universitaire et d'ouvrir de nouvelles opportunités d'avenir dans le domaine de l'enseignement et de la recherche.

Chapitre 3 : Réalisation

1. Introduction

La conception d'un système informatique est un processus créatif qui demande de la perspicacité, il ne s'apprend pas par la documentation, mais plutôt par la pratique et l'étude des systèmes existants. Une conception finale est généralement obtenue par un processus itératif à partir d'une conception préliminaire. Une bonne conception est la clé pour produire un système opérationnel et efficace. Un système bien conçu est généralement fiable, facile à réaliser, à comprendre et donc à maintenir. Bien qu'il puisse fonctionner correctement, un système mal conçu sera peu fiable et souvent coûteux à maintenir, difficile à tester. La phase de conception est donc la phase la plus cruciale du processus de développement.

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.

Dans ce chapitre, nous allons d'abord représenter la structure générale de notre système, puis la conception globale. Nous présentons également les techniques et outils utilisés dans la réalisation de ce projet, et enfin la mise en œuvre.

2. Approche Proposée

L'université algérienne est aujourd'hui soumise à de nouvelles contraintes de quantité, de diversité et de vitesse d'évolution des savoirs. Pour faire face à ces contraintes, l'université numérique constitue un concept fédérateur qui doit permettre de promouvoir l'enseignement supérieur. L'université de demain s'invente aujourd'hui. Elle doit adopter un système qui donne à l'ensemble de la communauté universitaire (étudiants, enseignants, chercheurs, personnel administratifs et techniques) tout l'espace pour : la gérance, l'enseignement, la recherche et le développement scientifique, ce qui permet d'ouvrir des perspectives d'avenir. Lors de l'avènement du numérique dans l'enseignement supérieur au cours des dernières années, et dans le cadre d'un projet de numérisation de l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET), les productions numériques individuelles concernaient des contenus parcellaires réalisés à l'aide de logiciels auteurs multiples et généralement incompatibles entre eux. Dans notre vision, il s'agit de mutualiser et de rassembler l'ensemble des productions en un seul et même endroit sous une approche unifiée et sous un même format technique. Notre projet vise à concevoir et mettre en

place un Environnement Numérique de Travail (ENT). Plus concrètement, c'est une plateforme en ligne qui propose du contenu et une porte d'entrée commune à un nombre croissant de fonctionnalités, de ressources et de services numériques offerts par l'université.

L'objectif du projet Univ@ENT : un environnement numérique de travail spécifique à l'université » est de créer et de mettre en place une plateforme en ligne qui regroupe toute les publications numériques de l'université dans une approche unifiée et un format technique commun. Le contenu et l'interface de la plateforme, appelée Environnement Numérique de Travail (ENT), seront communs à un ensemble de fonctionnalités, de ressources et de services numériques offerts par l'université.

3. Conception et Architecture

Notre Environnement Numérique de Travail (ENT), appelé ("Univ@ENT", peut être considéré comme une sorte de boîte noire où les étudiants peuvent découvrir et interagir avec un ensemble de fonctionnalités et de services numériques.

3.1 Architecture globale

Il y a toujours plusieurs acteurs dans l'environnement universitaire, tels que les enseignants, les étudiants, et le personnel administratif. L'objectif de l'Environnement Numérique de Travail (ENT) "Univ@ENT" est de réunir ces divers acteurs en un seul lieu et de leur offrir de l'assistance en utilisant un système de recommandation technologique. Notre offre comprend une architecture globale du système qui comprend trois couches principales :

- **Couche d'interface**

L'interface graphique globale Univ@ENT est incluse dans cette couche, y compris l'interface du système de conseil. Grâce à cette interface, les utilisateurs peuvent interagir de façon facile et intuitive avec le système afin de profiter des différentes fonctionnalités, de ressources et de services numériques.

- **Couche Traitement**

Cette couche contient deux composants essentiels:

Univ@ENT: C'est une interface interactive qui propose de multiples fonctionnalités aux utilisateurs enregistrés. Une fois qu'ils se sont inscrits, les utilisateurs ont la possibilité de consulter les articles, de recevoir des notifications personnalisées et d'accéder à d'autres avantages.

Système intelligent de recommandation : Les utilisateurs peuvent profiter de recommandations, de leurs interactions et de leurs préférences grâce à cet élément. Les algorithmes sophistiqués utilisés par le système de recommandation permettent d'analyser les informations des utilisateurs et de leur offrir des contenus, des services et des informations pertinentes.

- **La couche donnée**

Est responsable du stockage et de la gestion des informations indispensables au bon fonctionnement du système, comme les profils des utilisateurs, les ressources pédagogiques, les informations administratives, et ainsi de suite.

Les différents acteurs de l'environnement universitaires peuvent bénéficier d'un accès centralisé et intégré à une diversité de services et d'informations grâce à cette architecture globale, tout en bénéficiant des recommandations d'un système intelligent adapté à leurs besoins.

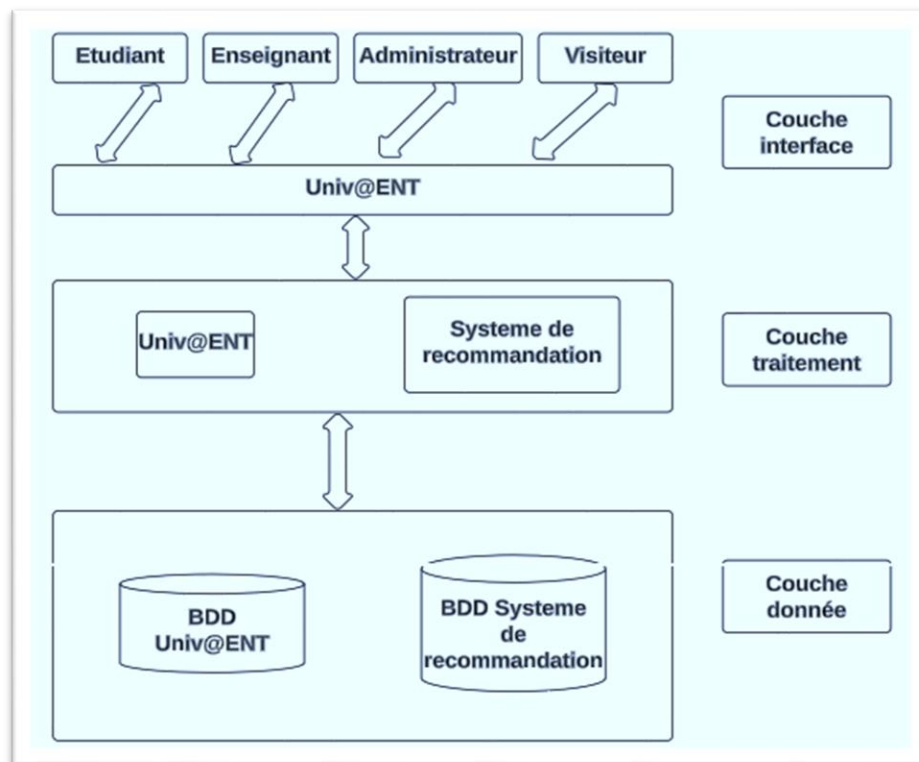


Figure 11. Architecture globale du Univ@ENT.

3.2 Architecture structurelle

Les acteurs du système "Univ@ENT", un Environnement Numérique de Travail spécifique à l'Université, sont présentés dans la figure ci-dessous. La plateforme permet au membre de profiter de fonctionnalités, de ressources et de services numériques. Le rôle de l'administrateur est de gérer la plateforme, avec un accès direct à la base de données.

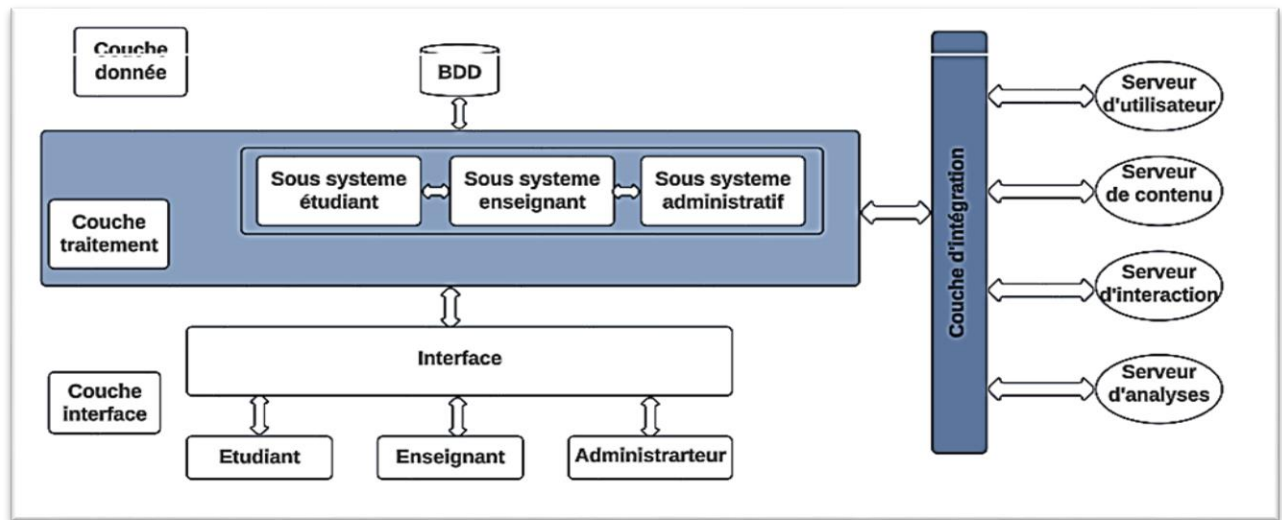


Figure 12. Architecture structurelle du Univ@ENT.

Le but de ce projet est de créer cette plateforme Univ@ENT, un environnement numérique de travail facilitant l'inscription et l'accès aux différentes fonctionnalités pour les enseignants, les étudiants, le personnel administratif et administrateurs. En s'inscrivant, les membres auront la possibilité de :

Selon le contenu des messages (forum, blog, archives, bibliothèque électronique) et les données fournies par l'utilisateur, il reçoit des notifications en fonction de ses centres d'intérêt. L'utilisateur a aussi la possibilité de donner des commentaires et de les partager avec d'autres. Il a la possibilité de consulter de nouvelles annonces, articles et généralement toutes les publications en fonction de ses centres d'intérêt, ainsi que les nouveaux services proposés par l'administrateur.

Notre système est composé de divers élément:

- **Utilisateurs:** chaque étudiant, enseignant ou personnel administratif de l'université a la possibilité de s'inscrire sur la plateforme Univ@ENT afin de profiter de fonctionnalités, de ressources et de services numériques
- **Trois niveaux:**

La couche interface : joue le rôle de médiateurs entre l'utilisateur et la plateforme Univ@ENT.

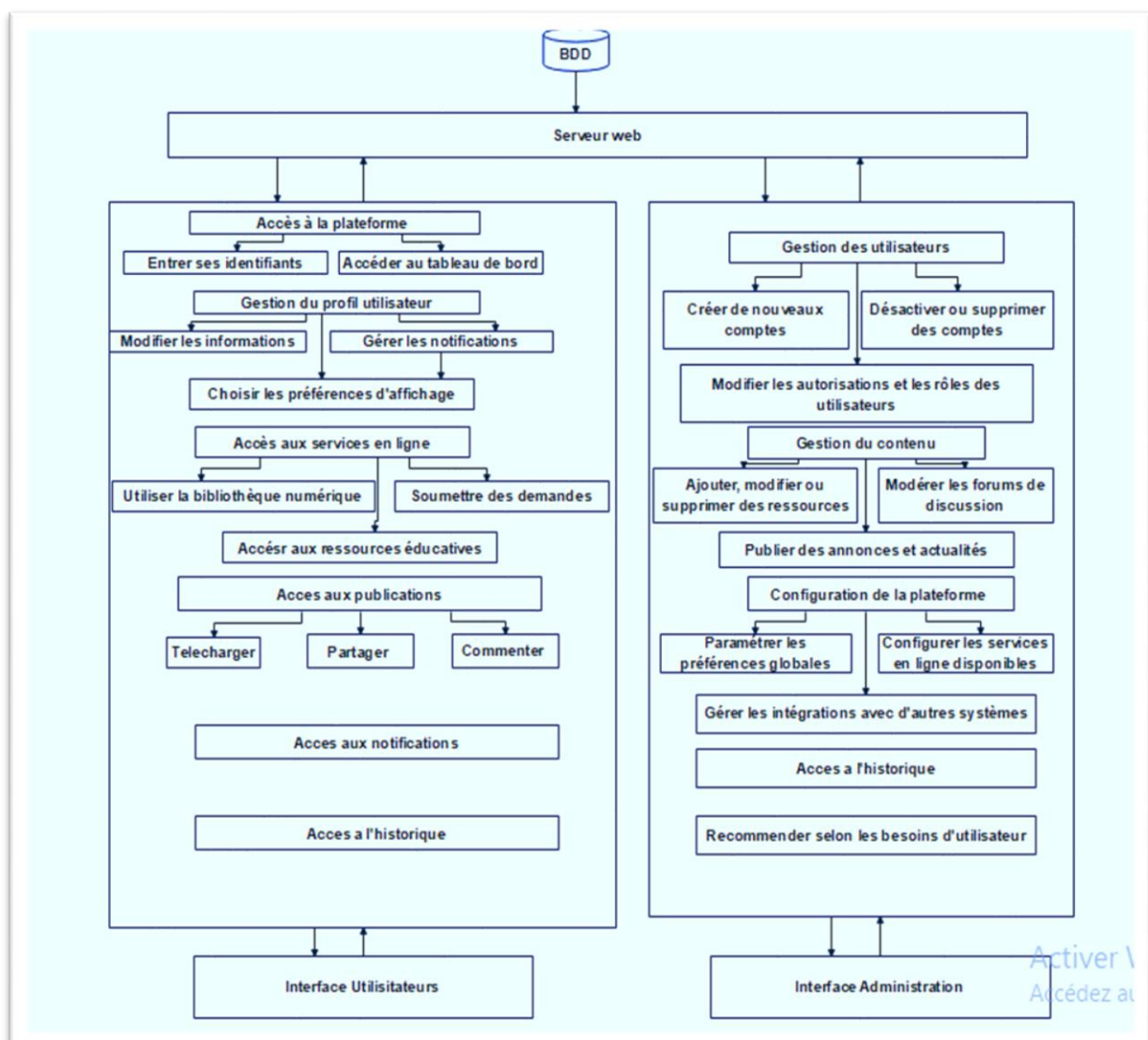
La couche de traitement:

- ✓ **Système étudiant :** Module qui regroupe les caractéristiques liées aux étudiant.
- ✓ **Système enseignant:** Module qui regroupe les caractéristiques liées aux enseignant.
- ✓ **Système personnel administratif:** est un sous-système qui regroupe les fonctionnalités liées au personnel administratif.

La couche donnée : regroupe tous les informations traitées par la plateforme Univ@ENT.

3.3 Architecture fonctionnelle

Dans le milieu universitaire, il y a de nombreux acteurs: enseignants, étudiants, personnel administratif. La croissance de l'interopérabilité implique le partage d'informations, de documents, de vidéos, etc. Pour satisfaire ces besoins, un ENT universitaire doit proposer divers services à utilisateurs. Afin d'accomplir cela, notre environnement numérique de travail "Univ@ENT" doit inclure divers éléments fonctionnels, comme le montre la figure ci-dessous:



4. Analyse et spécification des besoins

La phase d'analyse et de spécification des besoins est cruciale dans le cadre du projet "Univ@ENT: un environnement numérique de travail dédié à l'université ». L'objectif de cette étape est repérer les divers intervenants du système et leurs interactions, afin déterminer les caractéristiques et les exigences requises pour répondre de manière optimale aux attentes des utilisateurs.

Les activités principales réalisées pendant cette phase sont suivantes:

- **Identification des acteurs :** On a identifié les divers acteurs du système, tels que les étudiants, les enseignants, le personnel administratif et administrateurs administratives. Chaque participant aura ses propres besoins et interactions avec la plateforme Univ@ENT.
- **Analyse des besoins fonctionnels:** Les exigences fonctionnelles de chaque acteur ont été étudiées de manière approfondie. C'est-à-dire les outils de gestion des profils, de communication, accès aux services en ligne, aux publications, aux notification.
- **Analyse des besoins non-fonctionnels:** En plus des exigences fonctionnelles, on a également pris en considération les exigences non fonctionnelles telles que la performance, la sécurité, la fiabilité et la durabilité.
- **Spécification des exigences:** Après avoir effectué l'analyse, les exigences du système ont été clairement établies et étayées dans un cahier des charges détaillé. La conception et le développement de la plateforme Univ@ENT sont basés sur ce document comme référence.
- **Validation des besoins:** Les demandes identifiées ont été approuvées par les différentes parties prenantes, y compris les représentants des étudiants, des enseignants et du personnel administratif, pour garantir leur pertinence et leur exhaustivité.

4.1 Identification des acteurs

Nous allons parler des utilisateurs du notre système, il faut donc identifier les différents acteurs du système. Un acteur représente un rôle joué par une entité externe (utilisateur humain, dispositif matériel ou autre système) qui interagit directement avec le système étudié.

La représentation graphique standard de l'acteur en UML (Unified Modeling Language) est l'icône appelée Stick man, avec le nom de l'acteur sous le dessin. Le diagramme d'acteurs permet de lister les acteurs du système

Trois individus ont été identifiés au sein de notre ENT :

- **Visiteur** : individu qui ne fait pas partie du réseau et qui aspire à le devenir.
- **Acteur de l'université**: individu ayant un compte, ayant la possibilité de profiter de fonctionnalités, de ressources et de services numériques... Il est possible que cette personne soit un étudiant, un professeur ou un employé administratif.
- **L'administrateur** : est responsable du bon déroulement et de la maintenance du site web. Il a la possibilité d'ajouter un nouvel utilisateur, de supprimer un membre et d'autres tâches et d'ajouter des services, des publications ...

4.2 Analyse des besoins

A. Besoins fonctionnels

Le projet "Univ@ENT : un Espace Numérique de Travail spécialement conçu pour l'Université" doit satisfaire aux besoins fonctionnels essentiels suivants :

- Mettre en place un portail web unique permettant d'accéder à toutes les fonctionnalités et services numériques de l'université.
- Il possible de gérer les utilisateurs (étudiant, enseignants, personnel) en accordant des profils et des droits d'accès distincts.
- Proposer des options de gestion administrative (inscriptions, horaires, etc.)
- Mise en place d'outils de collaboration tels que des forums, des partages de fichiers, etc.
- Inclure des modules d'enseignement et de formation en ligne.
- Proposer des environnements de travail et de recherche (bibliothèques numériques, outils d'analyse, etc.)
- Donner la possibilité de publier et de partager les productions numériques dans format commun.

B. Besoins non fonctionnels

Outre les exigences fonctionnelles, le projet "Univ@ENT" doit aussi satisfaire aux exigences non-fonctionnelles suivantes :

- Un accès facile et accessible pour tous les utilisateurs.
- La disponibilité et la fiabilité du système sont élevées. La sécurité des informations personnelles est assurée.
- Evolution et aptitude à s'ajuster aux besoins à venir.
- Interconnexion avec les systèmes déjà en place de l'université accessibilité conforme aux normes du web.

4.3 Spécifications fonctionnelles

Dans cette section, notre attention se porte principalement sur les détails, ce qui implique de définir et d'expliquer toutes les entrées et sorties de chaque module impliqué dans l'architecture de notre système. Nous examinerons également les concepts des composants et leur conception.

- **Diagramme de cas d'utilisation :**

Un « use case » est un ensemble de séquences d'actions effectuées par le système et qui aboutissent à un résultat observable intéressant pour un acteur spécifique. Un diagramme de cas d'usage est un diagramme qui présente des cas d'usage (ovales) liés par des liens (lignes) à leurs acteurs. Chaque association se traduit simplement par « prend part à ». Il est nécessaire d'associer un cas d'utilisation à au moins un acteur. Nous avons examiné les différentes intentions « Métiers » selon lesquelles chaque acteur identifié précédemment utilise le système.

Pour l'acteur « Utilisateurs »

- 1) Accès à l'ENT 2) Gestion du profil 3) Accès aux services en ligne
- 4) Accès aux publications 5) Accès aux notifications
- 6) Accès à l'historique 7) Commenter 8) Partager

Un utilisateur est un membre de l'université qui est déjà inscrit sur le portail. Les utilisateurs doivent d'abord s'authentifier pour pouvoir utiliser les services.

Pour l'acteur « Administrateur »

- 1) Accès à l'ENT 2) Gestion de contenu 3) Configuration de l'ENT
- 4) Partager des services 5) Partager des ressources 6) Accès à l'historique
- 7) Recommandation

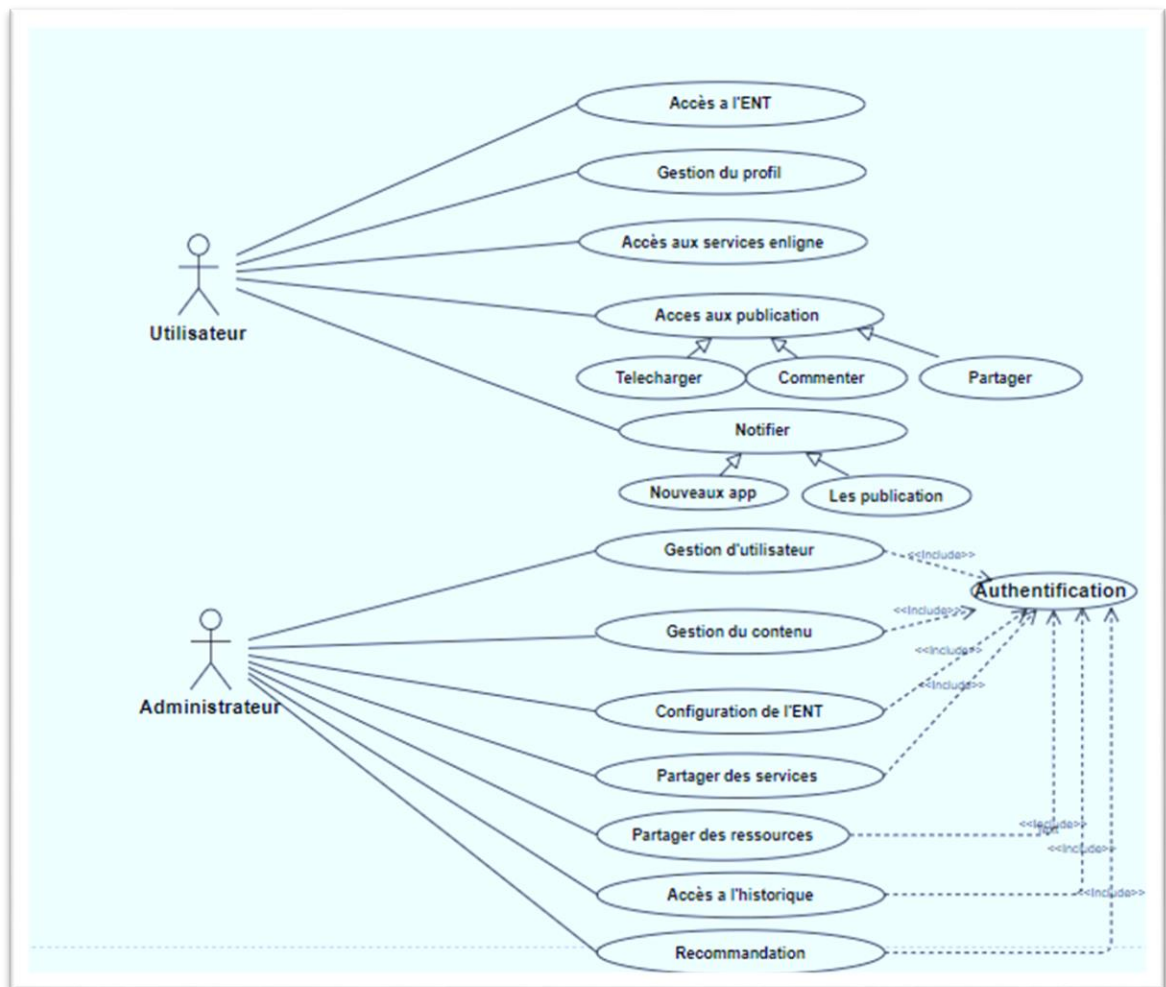


Figure 14. Diagramme de cas d'utilisation du Univ@ENT.

- **Diagramme d'activité :**

Un diagramme d'activité offre la possibilité de représenter un processus interactif, qu'il soit global ou partiellement, pour un système spécifique (logiciel, système informatique). Une dimension temporelle peut être exprimée sur une partie du modèle, à partir de diagrammes de classes ou de cas d'utilisation. La représentation d'un cas d'utilisation par un diagramme d'activité est similaire à celle de l'organigramme, ce qui correspond à sa traduction algorithmique. L'exécution d'une partie du cas d'utilisation est une activité, symbolisée par un rectangle aux bords.

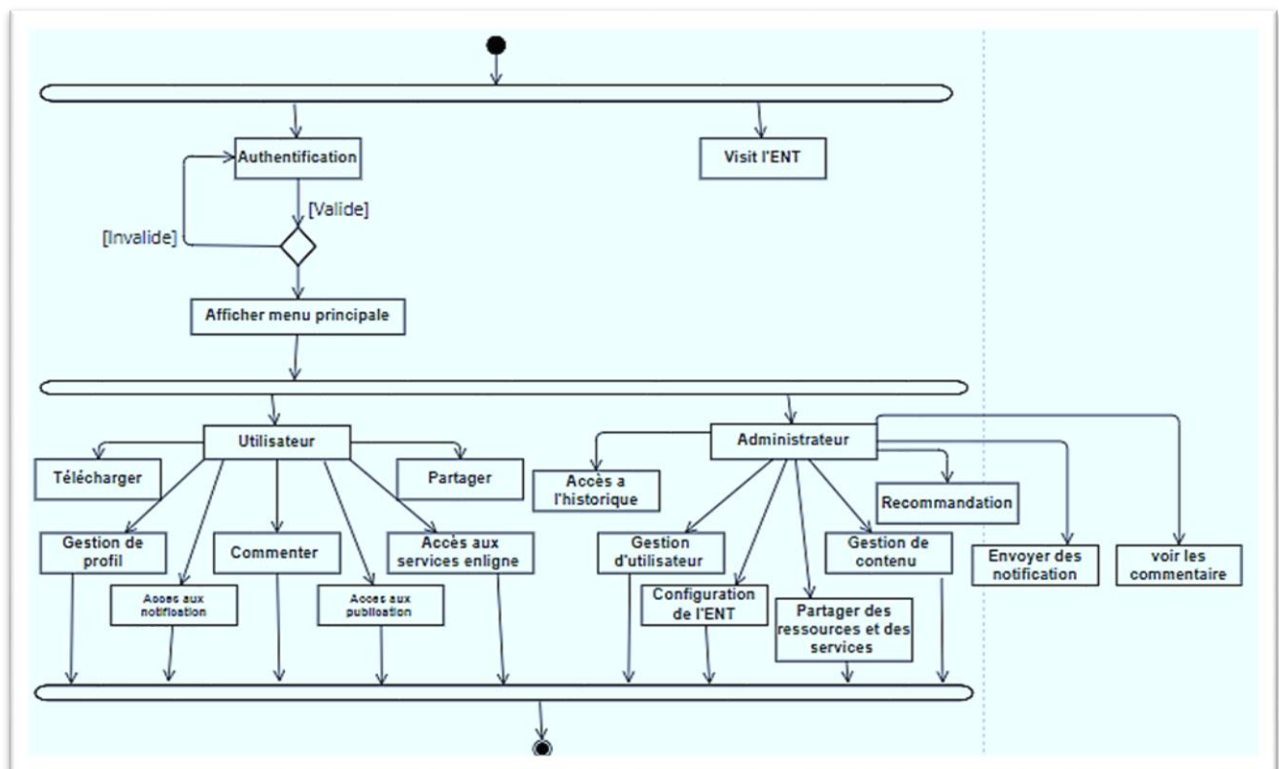


Figure 15. Diagramme d'activité Univ@ENT.

5. Conception détaillée

5.1 Vue Statique : Diagramme de Classes

Nous abordons maintenant la représentation de l'aspect statique à travers les diagrammes de classe, qui sont des représentations statiques qui fournissent une description statique du système. Le schéma de classe permet de représenter la structure des classes d'un système, incluant les caractéristiques, les méthodes de chaque classe et les différentes relations qui existent entre elles. Le diagramme de classe de notre projet est illustré ci-dessous.

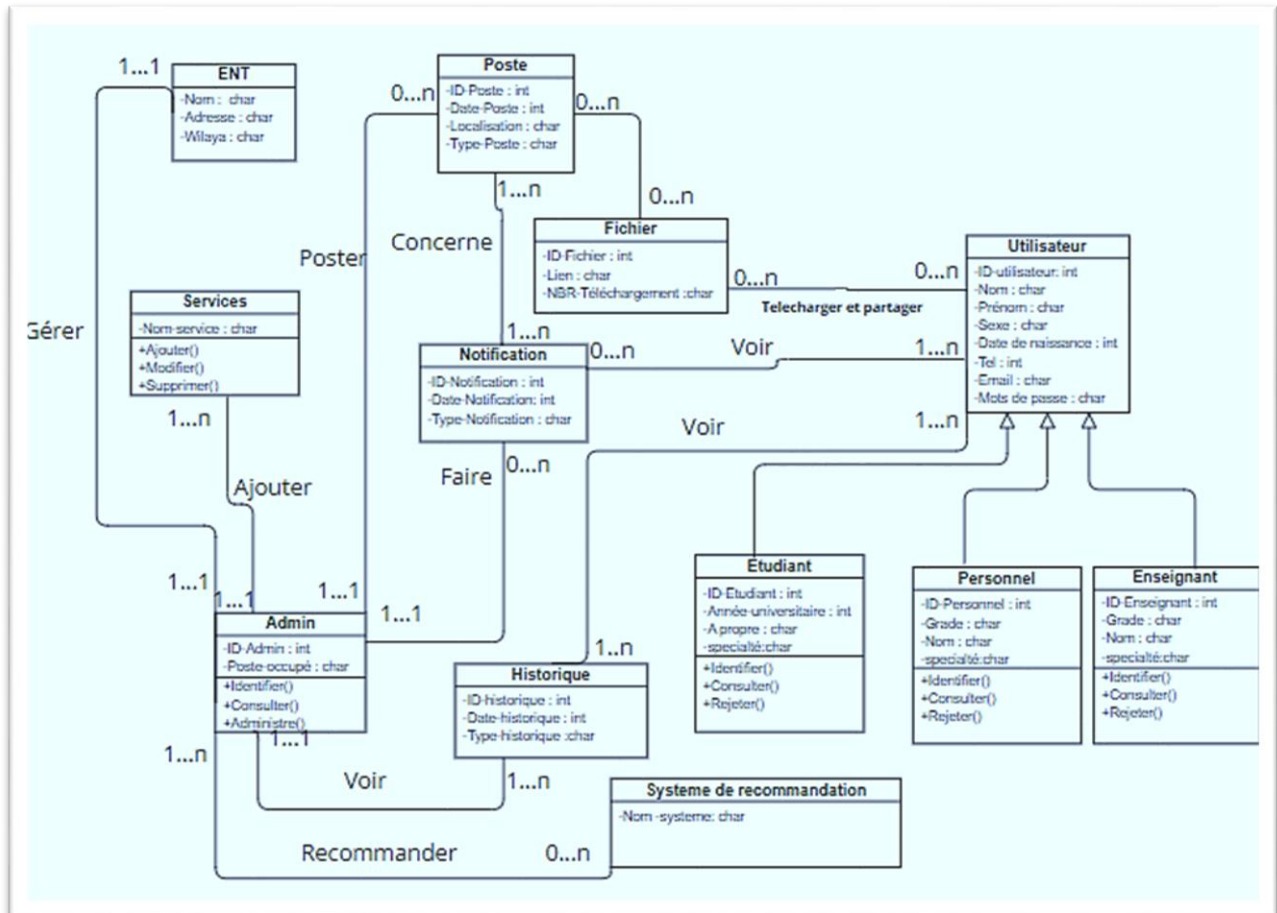


Figure 16. Diagramme de classes.

5.2 Vue Dynamique : Diagramme de Séquence

Les cas d'utilisation sont des descriptions des interactions des utilisateurs avec le portail numérique que nous souhaitons définir et élaborer. À l'occasion de ces échanges, les utilisateurs génèrent des messages qui impactent le système informatique et suscitent habituellement une réponse de ce dernier. Ces messages seront séparés et illustrés graphiquement à l'aide de diagrammes de séquence UML.

Les diagrammes de séquence d'un scénario illustrant certains des cas d'utilisation mentionnés précédemment seront représentés.

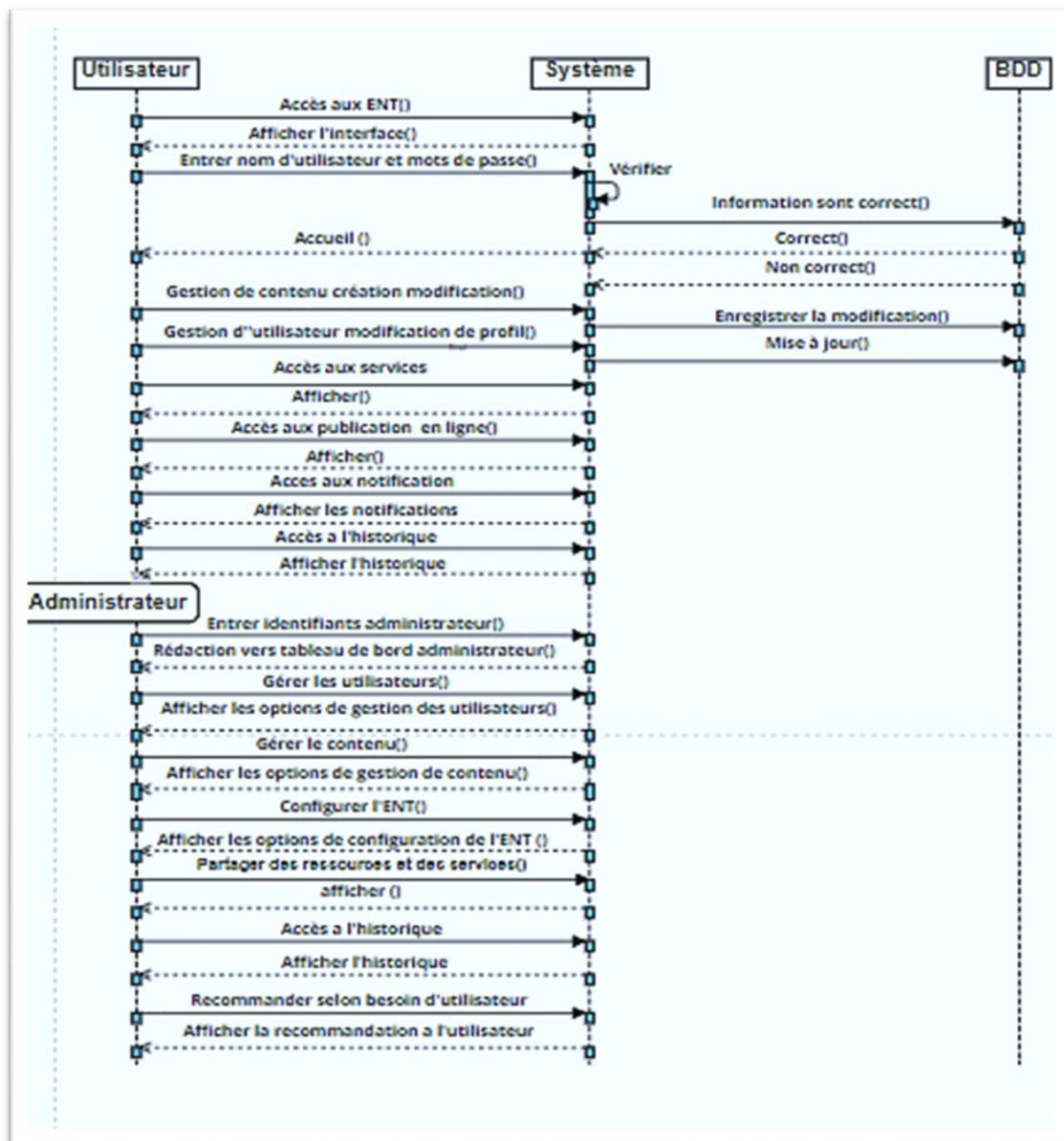


Figure 17. Diagramme de séquence.

6. Implémentation

6.1 Technologies utilisées : outils et environnement de développement

Il est nécessaire de présenter ici deux types de plateformes. En ce qui concerne la plateforme matérielle, nous allons vous présenter la machine utilisée pour développer et tester notre système, ainsi qu'une description de la configuration matérielle de l'ordinateur utilisée lors du développement et des tests. Une plateforme logicielle désigne les différents outils et langages de programmation utilisés.

✓ Plateforme matérielle

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

PC HP: Processeur Intel(R) Core(TM) i5-6200U CPU @ 2.30GHz, 2.40 GHz, RAM (8.00 Go).

Système d'exploitation : Windows 10 Pro 64 bits.

✓ Plateforme logicielle

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

➤ Django

Django est un outil de programmation web en Python qui rassemble toutes les fonctionnalités indispensables pour concevoir une application complète, évolutive et sécurisée. Explorez toutes les informations nécessaires! [W16].



➤ Anaconda

Anaconda est un logiciel libre et open source dont la distribution est gratuite.

Il a été conçu pour la programmation en Python et en R. On utilise

Fréquemment Anaconda dans les domaines des sciences de données,

De l'intelligence artificielle ou du Machine Learning[W17].



➤ HTML

« HyperText Markup Language » (HTML) est un terme qui peut être traduit par « langage de balises pour l'hypertexte ». On l'emploie pour concevoir et représenter le contenu d'une page web ainsi que sa structure [W18].



➤ CSS

Les CSS sont l'acronyme anglais de Cascading Style Sheets, qui signifie « feuilles de style en cascade ». Le langage informatique CSS est employé sur Internet afin de donner une forme aux fichiers HTML ou XML. De ce fait, les feuilles de style, également connues sous le nom de fichiers CSS, contiennent du code qui permet de gérer la conception d'une page en HTML [W19].



➤ JSS

Le langage de programmation JavaScript est principalement utilisé dans les pages web interactives et joue un rôle essentiel dans les applications web. En plus des langages HTML et CSS, JavaScript occupe une place centrale dans les pratiques des développeurs web [W20].



➤ Visual Paradigm Online ("VP Online"):

Il s'agit d'un logiciel de création de diagrammes en ligne qui supporte de nombreux diagrammes commerciaux et techniques [W21].



➤ Visual Studio

Il s'agit d'un puissant outil de développement qui permet de réaliser tout le processus de développement au même endroit [W22].



➤ Python

C'est un langage open source orienté objet et compatible avec plusieurs plateformes. En s'appuyant sur des collections spécialisées [W23].



➤ Lucidchart

Offre une solution flexible pour créer différents diagrammes, parfaite pour les entreprises, qu'elles soient des startups ou des grandes entreprises [W24].



6.2 Implémentation de la plateforme

Dans cette partie, nous allons présenter un aperçu sur quelques fonctionnalités de notre ENT

A. Page d'accueil

La page d'accueil permet à un utilisateur 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.

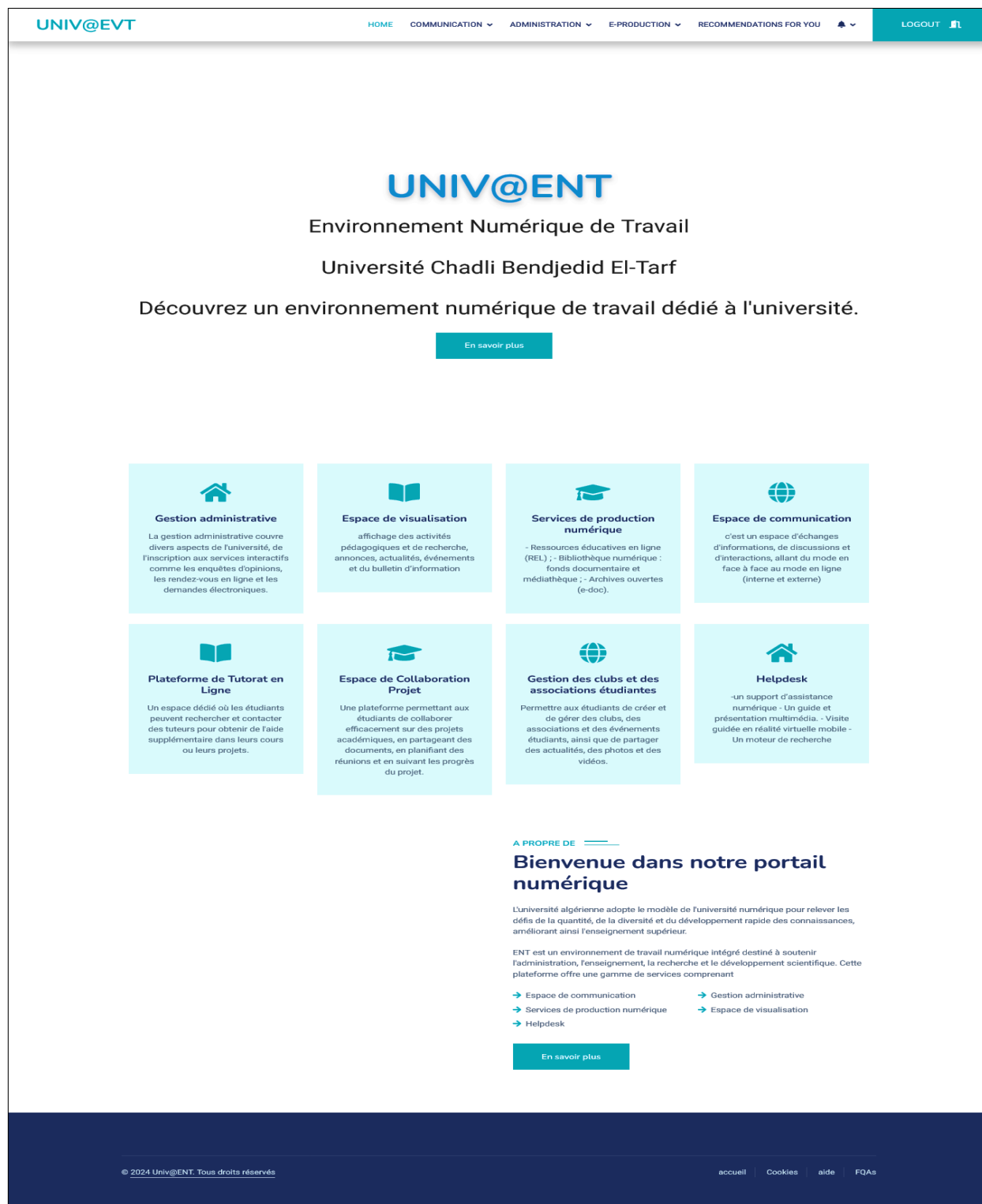


Figure 18. La page d'accueil de Plateforme numérique.

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.

UNIV@EVT

HOME COMMUNICATION ADMINISTRATION E-PRODUCTION RECOMMENDATIONS FOR YOU SERVICES

Login

Login

Home

LOGIN

Username

Username

Password

Password

Captcha

☐ Je ne suis pas un robot

MCAPTCHA Confiance - Contrôle

Login Join

Figure 19. Formulaire de connexion.

UNIV@EVT

HOME COMMUNICATION ADMINISTRATION E-PRODUCTION RECOMMENDATIONS FOR YOU SERVICES

Login

Login

Home

LOGIN

Username

Username

Required: 150 characters or fewer. Letters, digits and @/./+/-/_ only.

Password

Password

First name

First name

Last name

Last name

Email address

Email address

Speciality

Speciality

User type

Speciality

Captcha

☐ Je ne suis pas un robot

MCAPTCHA Confiance - Contrôle

Register Login

Figure 20. Formulaire d'inscription.

C. Communication

Notre plateforme dispose communication (forum, blog)

Cette page présenter les catégories forum

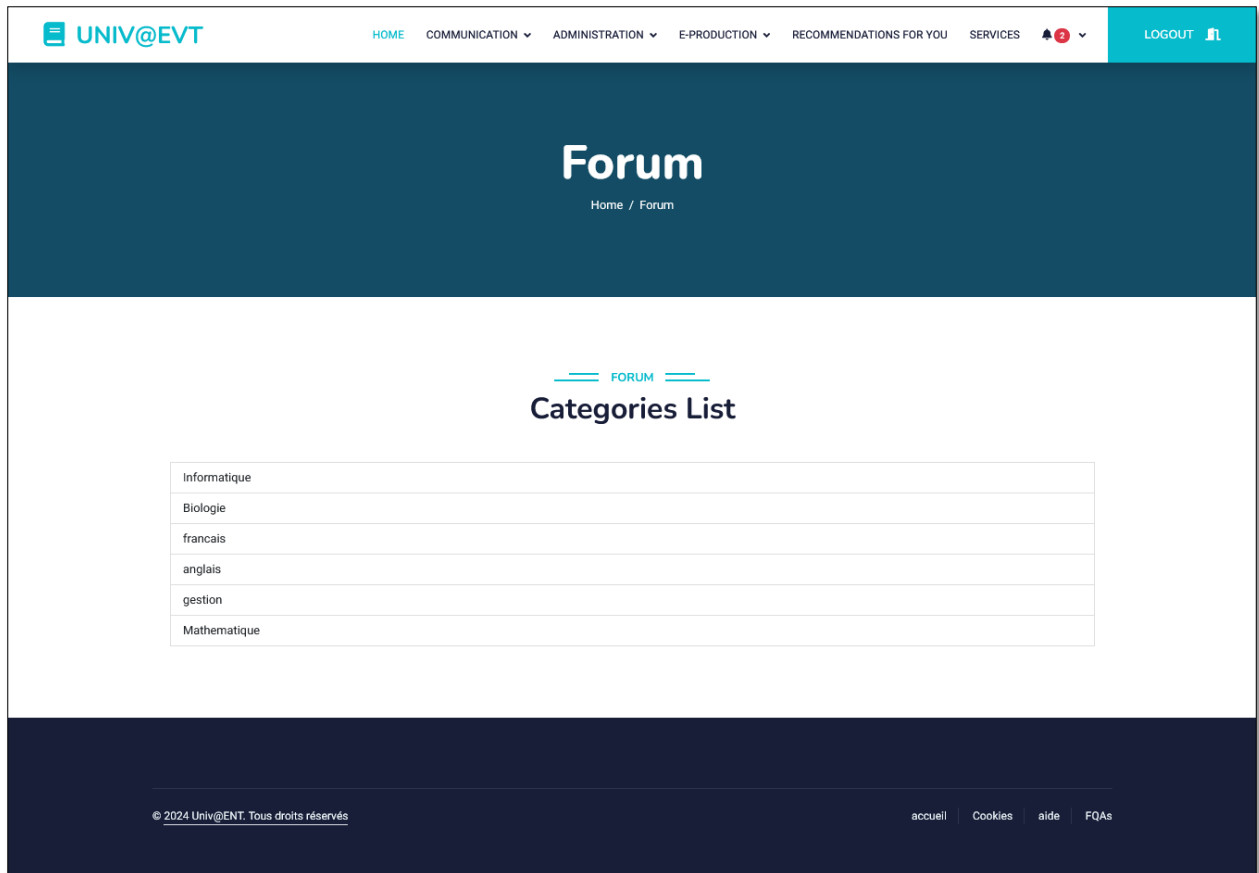


Figure 21. La page de la catégorie de forum.

Cette page présenter les threads du les catégories de forum

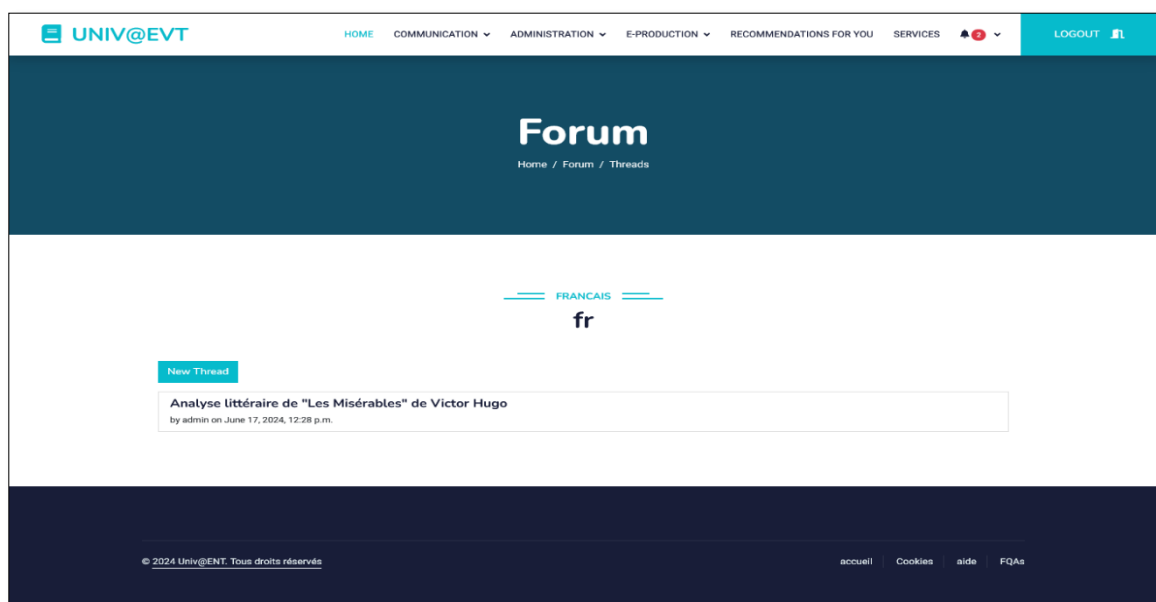


Figure 22. Page présenter les threads du les catégories de forum.



Figure 23. La page de blog.

Dans cette page ajouter des postes dans blog et utilisateurs peut commenter

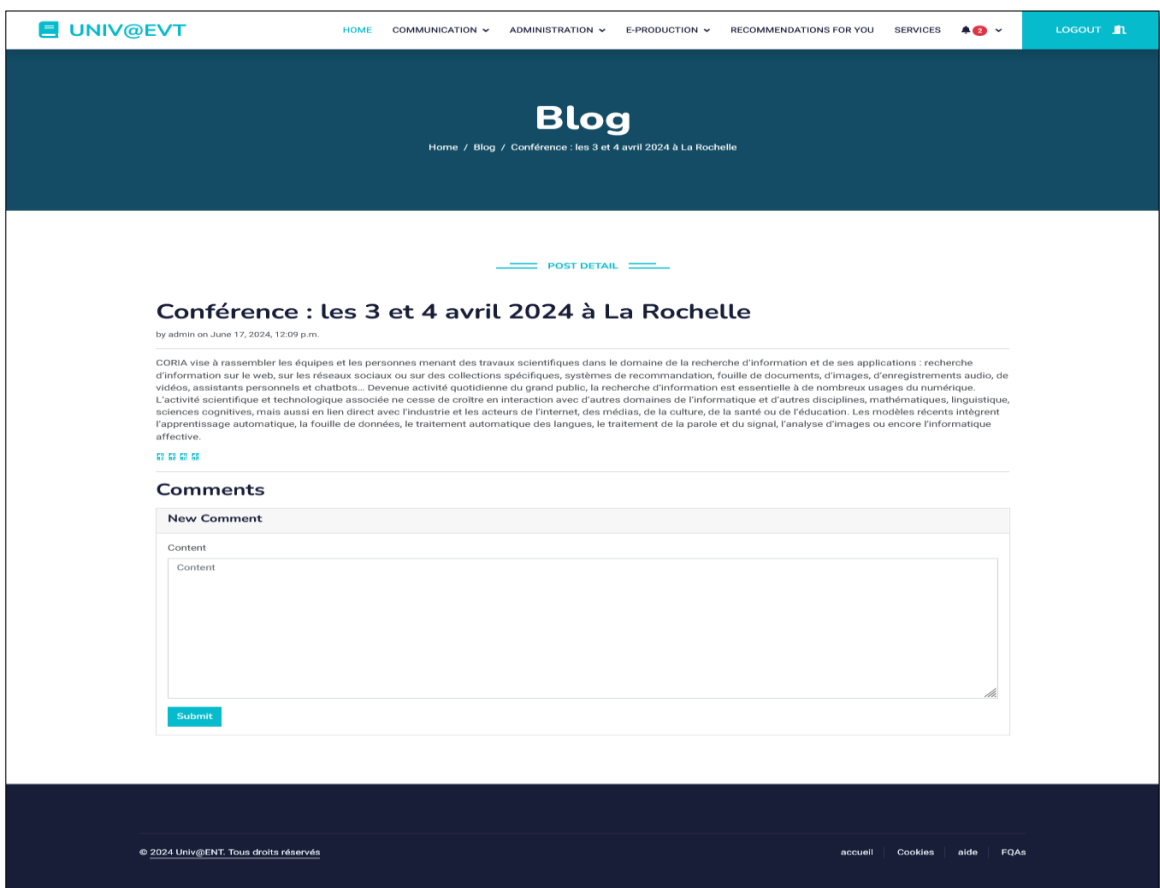


Figure 24. Ajouter de commentaires sur blog.

D. Administrative

Notre plateforme dispose aussi administrative (E- Appointment, E-demande) pour la prise de rendez-vous et poster des demandes.

The screenshot shows the 'Administrative' section of the UNIV@EVT platform, specifically the 'E- Appointment' form. The page has a dark blue header with the UNIV@EVT logo and navigation links: HOME, COMMUNICATION, ADMINISTRATION, E-PRODUCTION, and RECOMMENDATIONS FOR YOU. A 'LOGOUT' button is in the top right. Below the header, the title 'Administrative' is displayed with a breadcrumb 'Home / Appointments'. The main content area is titled 'CREATE / EDIT APPOINTMENT' and contains a form with the following fields: 'Date' (with a date picker showing 'jj/mm/aaaa'), 'Appointment with' (a dropdown menu), and 'Message' (a large text area). A 'Save' button is at the bottom left of the form. The footer includes the copyright notice '© 2024 Univ@EVT. Tous droits réservés' and links for 'accueil', 'Cookies', 'aide', and 'FAQs'.

Figure 25. E- Appointment.

The screenshot shows the 'Administrative' section of the UNIV@EVT platform, specifically the 'E- Demande' form. The page has a dark blue header with the UNIV@EVT logo and navigation links: HOME, COMMUNICATION, ADMINISTRATION, E-PRODUCTION, and RECOMMENDATIONS FOR YOU. A 'LOGOUT' button is in the top right. Below the header, the title 'Administrative' is displayed with a breadcrumb 'Home / Demands'. The main content area is titled 'CREATE / EDIT DEMAND' and contains a form with the following fields: 'Category' (a dropdown menu), 'Demand for' (a dropdown menu), and 'Message' (a large text area). A 'Save' button is at the bottom left of the form. A small blue button with an upward arrow is located to the right of the 'Message' text area. The footer includes the copyright notice '© 2024 Univ@EVT. Tous droits réservés' and links for 'accueil', 'Cookies', 'aide', and 'FAQs'.

Figure 26. E- Demande.

E. E-Production

Notre plateforme dispose E-Production (E-Library, open archive)

Cette page pour ajouter books dans E-Library

The screenshot shows the Django administration interface for adding a book. The left sidebar contains a navigation menu with categories: ADMINISTRATIVE, ARCHIVE, AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION, BLOG, and FORUM. The 'Books' link under the 'ADMINISTRATIVE' category is highlighted. The main content area is titled 'Add book' and contains a form with the following fields: 'Titles' (text input), 'Authors' (text input), 'Year' (text input with a calendar icon), 'Descriptions' (text area), 'Pdf file' (file upload button labeled 'Parcourir...'), and 'Uploaded by' (dropdown menu). At the bottom of the form are three buttons: 'SAVE', 'Save and add another', and 'Save and continue editing'.

Figure 27. E- Library.

Cette page pour ajouter des documents dans archive

The screenshot shows the Django administration interface for adding a document to the archive. The left sidebar contains a navigation menu with categories: ADMINISTRATIVE, ARCHIVE, AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION, BLOG, and FORUM. The 'Documents' link under the 'ARCHIVE' category is highlighted. The main content area is titled 'Add document' and contains a form with the following fields: 'Titles' (text input), 'Descriptions' (text area), 'Pdf file' (file upload button labeled 'Parcourir...'), and 'Uploaded by' (dropdown menu). At the bottom of the form are three buttons: 'SAVE', 'Save and add another', and 'Save and continue editing'.

Figure 28. Open-archive.

F. Site administration

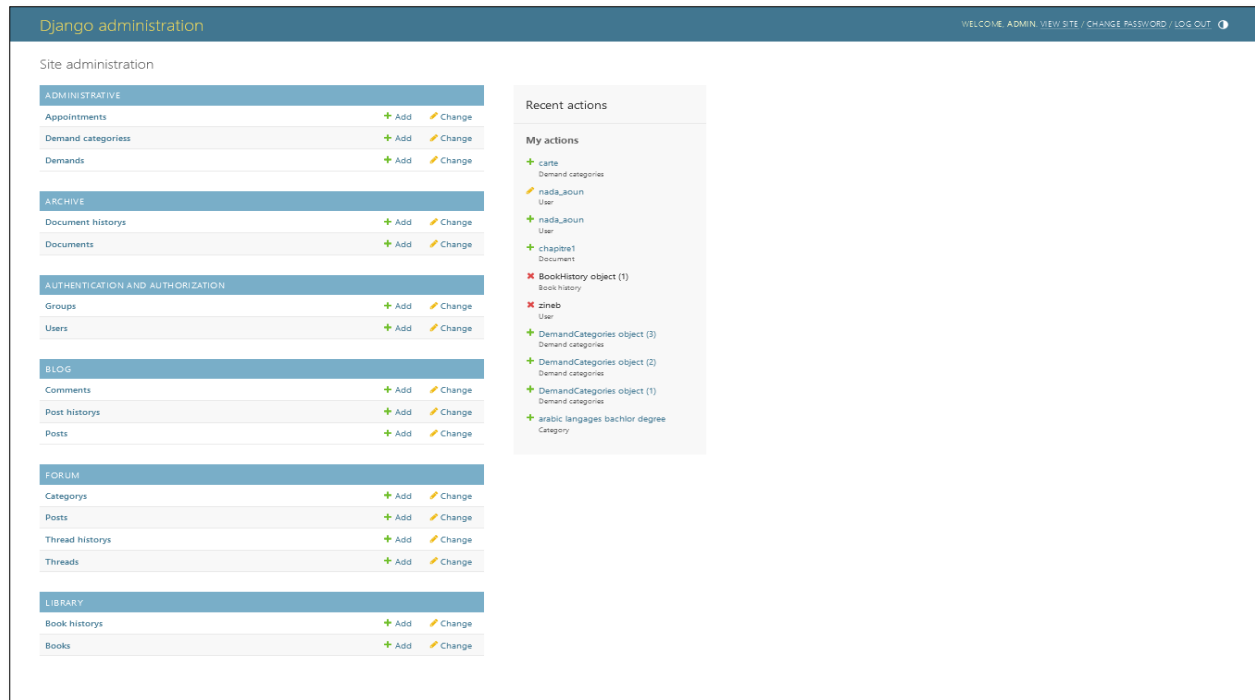


Figure 29. Site administration.

L'admin peut créer les comptes des utilisateurs et, consulter l'historique de forum, blog, E-Library, archive et les demandes et appointment...

G. Système de recommandation :

En fonction du contenu des messages (forum, blog, archives, bibliothèque électronique) et des informations fournies par l'utilisateur, ce dernier reçoit des notifications basées sur ses centres d'intérêt. L'utilisateur peut également les partager avec d'autres Une fois qu'il a créé de nouvelles applications, si l'un de ses centres d'intérêt donc le système que doit recommander tout ça

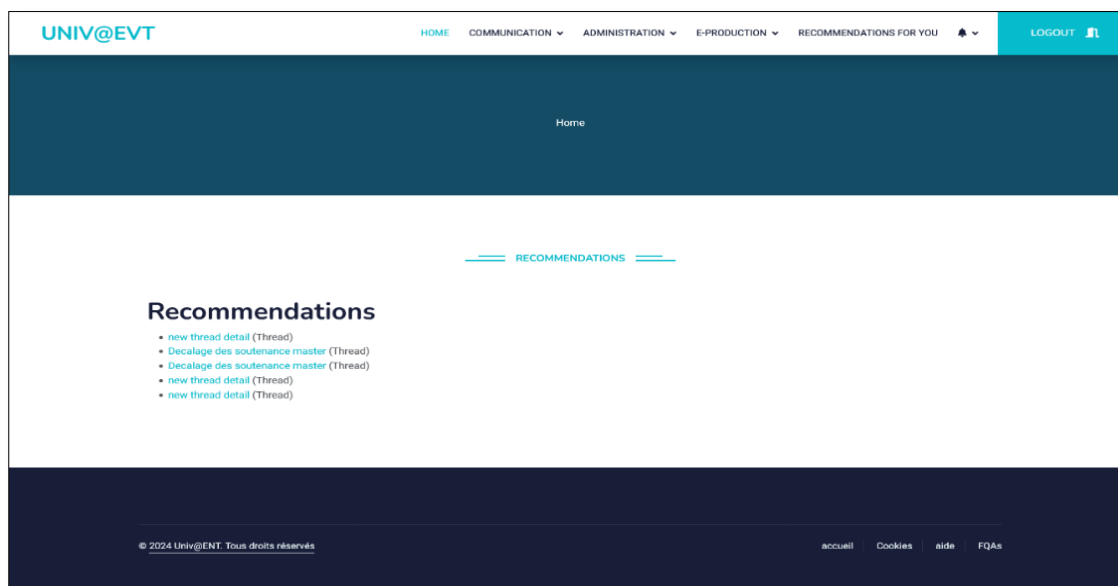


Figure 30. Exemple 1 de système de recommandation.

Dans cet exemple il affiche la recommandation selon l'historique de l'utilisateur.

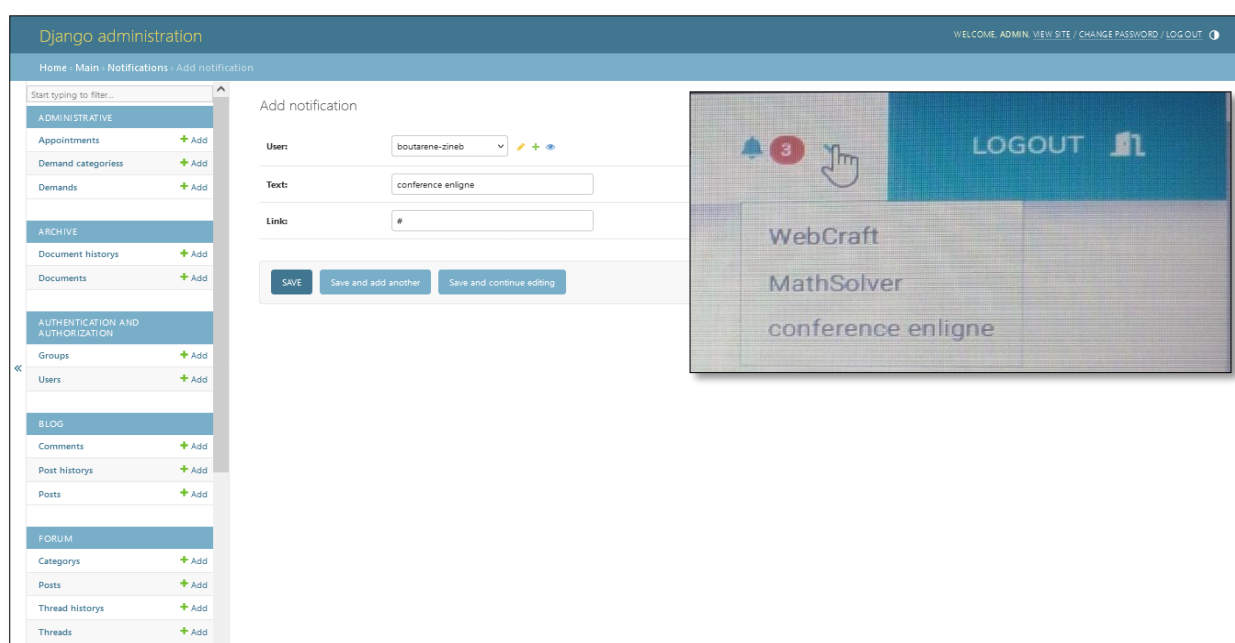


Figure 31. Exemple 2 de système de recommandation de notification.

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.

Fragment de code source recommandation

Ce script est une commande Django qui génère des recommandations de contenu pour les utilisateurs en se basant sur similarité textuelle des titres et descriptions.

Il traite plusieurs types de contenu (livres, documents, articles de blog, discussions de forum) et utilise la vectorisation TF-IDF et la similarité cosinus pour comparer les éléments. Les recommandations sont personnalisées en fonction de l'historique de navigation des utilisateurs et sont ensuite enregistrées dans la base de données.

```
1 from django.core.management.base import BaseCommand
2 from django.contrib.auth.models import User
3 from django.contrib.contenttypes.models import ContentType
4 from sklearn.feature_extraction.text import TfidfVectorizer
5 from sklearn.metrics.pairwise import cosine_similarity
6 from main.models import Recommendation, Utilisateur
7 from library.models import Book, BookHistory
8 from archive.models import Document, DocumentHistory
9 from blog.models import Post, PostHistory
10 from forum.models import Thread, ThreadHistory
11
12 class Command(BaseCommand):
13     help = 'Generate recommendations for users based on content similarity'
14
15     def handle(self, *args, **kwargs):
16         models_and_histories = [
17             (Book, BookHistory, 'book'),
18             (Document, DocumentHistory, 'document'),
19             (Post, PostHistory, 'post'),
20             (Thread, ThreadHistory, 'thread')
21         ]
22
23         for model, history_model, name in models_and_histories:
24             users = User.objects.all()
25             for user in users:
26                 self.generate_and_save_recommendations(user, model, history_model, name)
27
28         self.stdout.write(self.style.SUCCESS('Recommendations generated successfully'))
29
30     def generate_and_save_recommendations(self, user, model, history_model, name):
31         items = list(model.objects.all())
32         if not items:
33             self.stdout.write(self.style.WARNING(f'No items found for model: {model.__name__}'))
34             return
35
36         titles = [item.title for item in items]
37         descriptions = [getattr(item, 'description', '') for item in items]
38         try:
39             tuser = Utilisateur.objects.get(id=user.id)
40             texts = [f'{title} {description} {tuser.speciality}' for title, description in zip(titles, descriptions)]
41         except:
42             texts = [f'{title} {description}' for title, description in zip(titles, descriptions)]
43
44         tfidf = TfidfVectorizer(stop_words='english')
45         tfidf_matrix = tfidf.fit_transform(texts)
46         cosine_sim = cosine_similarity(tfidf_matrix, tfidf_matrix)
47
48         user_history = history_model.objects.filter(user=user)
49         user_items = [getattr(entry, name) for entry in user_history]
50         recommendations = []
51
52         for user_item in user_items:
53             try:
54                 idx = items.index(user_item)
55             except ValueError:
56                 self.stdout.write(self.style.WARNING(f'User item not found in items: {user_item}'))
57                 continue
58             similar_indices = cosine_sim[idx].argsort()[::-10:-1]
59             print(user, model, similar_indices)
60             similar_items = [(cosine_sim[idx][i], items[i]) for i in similar_indices if i != idx]
61
62             for score, similar_item in similar_items:
63                 recommendations.append((user_item, similar_item, score))
64
65         self.save_recommendations(user, recommendations)
66
67     def save_recommendations(self, user, recommendations):
68         Recommendation.objects.filter(user=user).delete()
69         for item, similar_item, score in recommendations:
70             content_type = ContentType.objects.get_for_model(similar_item)
71             print(user, similar_item, content_type)
72             Recommendation.objects.create(user=user, content_object=similar_item)
73
```

Figure 32. Code source de système de recommandation.

Chapitre 4 : Évaluation et Discussion

1. Introduction

Au cours de ce chapitre, nous examinerons et évaluerons notre système de plateforme numérique, puis nous aborderons les tests de manière à évaluer son efficacité.

2. Présentation du système

De nouvelles contraintes se posent à l'université algérienne en raison de la quantité, de la diversité et de la vitesse d'évolution des connaissances. L'université numérique vise à répondre à ces défis en tant que concept fédérateur pour encourager l'enseignement supérieur. Actuellement, l'université de demain est en train de se construire, nécessitant l'adoption d'un système qui permettra à toute la communauté universitaire de gérer, enseigner, rechercher et développer, offrant ainsi des opportunités d'avenir. Jusqu'à présent, les productions numériques à l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf étaient fragmentaires et incompatibles, ce qui exigeait une collaboration sous une approche unifiée. Le projet d'ENT a pour objectif de concevoir et de mettre en œuvre une plateforme en ligne qui offre un contenu et une porte d'entrée communs à un nombre croissant de fonctionnalités, de ressources et de services numériques proposés par l'université, pour relever les défis de l'ère numérique.

Les notes d'évaluation du projet "Univ@ENT : un environnement numérique de travail:

- **Précision et organisation de la présentation :**

La transmission des informations est cohérente et intuitive, avec une structure cohérente qui présente les divers éléments du projet.

- **Explication des principales caractéristiques :**

On met clairement en évidence les principales fonctionnalités et capacités du système, qui englobent les domaines de la communication, de la gestion administrative, de la production numérique, de la visualisation et de l'aide.

Les exemples présentés offrent une bonne compréhension des divers services offerts par l'ENT.

- **La convivialité :**

Le principal objectif est de mettre l'accent sur une approche unifiée et intégrée de la plateforme, afin de garantir une expérience utilisateur fluide et accessible à toute la communauté universitaire.

- **Mise en œuvre de démonstrations :**

Malgré la présence d'exemples concrets de fonctionnalités.

3. Test & Discussion

Afin de garantir la qualité du site, des tests sont nécessaires, et leur objectif est d'identifier et de corriger les erreurs, sans compromettre le fonctionnement du site. Ainsi, lors du développement, nous avons réalisé 5 tests : tests unitaires, intégration, fonctionnels, performances et facilité d'utilisation.

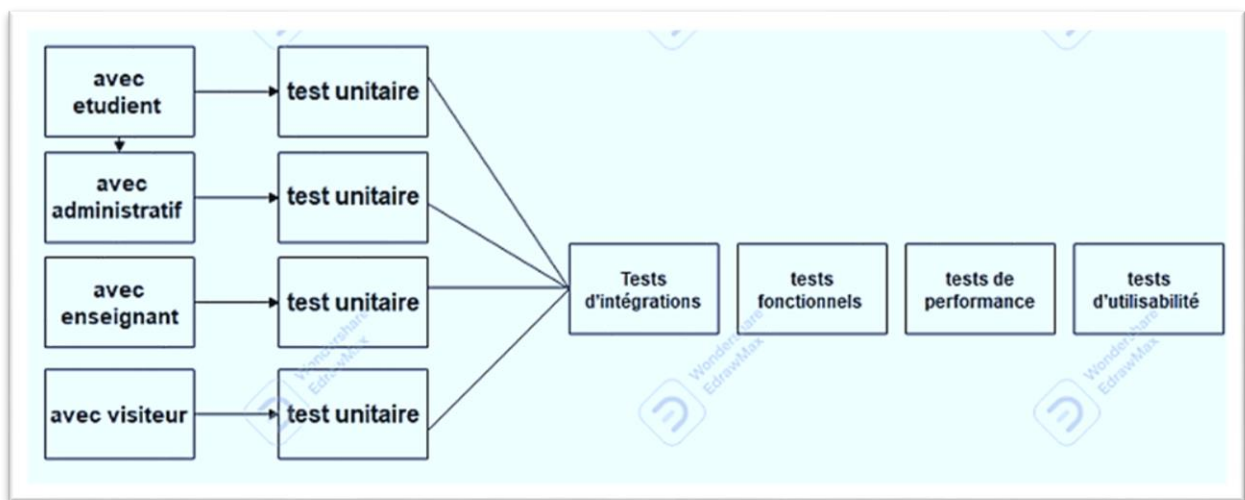


Figure 33. Les étapes des tests de la plateforme numérique.

A. Tests unitaires

Ces tests permettent de valider chaque fonction développée indépendamment des autres fonctions. Le but de ces tests est de vérifier que chaque fonction développée est conforme aux attentes de la spécification. Une fois les tests validés, le logiciel peut être envoyé en intégration.

Résultats des tests : Toutes les fonctionnalités : inscription, partage les nouvelles applications et publications telles que des articles et des livres, consultation d'archives... et envoi de celles-ci à l'utilisateur sous forme de notifications en fonction de ses informations et du contenu de la publication. Le résultat était identique à ce que nous avons spécifié dans le cahier des charges et les erreurs ont été corrigées.

B. Tests d'intégrations

Les tests d'intégration consistent en l'assemblage des fonctionnalités testées unitairement. L'objectif de ces tests est donc de valider l'intégration des différents modules entre eux, et de vérifier que le résultat est conforme à la conception.

L'intégration d'un module dans la plateforme est une phase délicate. Elle peut soulever des problèmes non pris en compte durant la phase d'analyse du module tout comme conduire à de simples bugs. C'est pourquoi les tests d'intégrations sont très importants puisqu'ils peuvent découvrir ces bugs qui ne se sont pas apparus lors des tests unitaires, et qu'il faut corriger.

Mise en place des tests : On teste tout d'abord la compatibilité du module avec les autres. Ensuite on fait des tests plus poussés sur les fonctionnalités du module. Puis on teste les autres modules qui peuvent interagir avec celui-ci, en exécutant des tâches plus précises qui pourrait avoir des répercussions sur ce module. Bien entendu des corrections sont faites pour passer à des tests plus poussés

C. Les tests fonctionnels

Ces tests permettent de savoir si les différentes fonctionnalités sont opérationnelles, c'est-à-dire si elles sont conformes au cahier des charges, et se déroulent correctement ; mais aussi ils permettent d'observer le comportement du système lorsque des valeurs inattendues ou incorrectes sont saisies (tests de robustesse), c'est-à-dire tester les cas d'erreurs prévus via des messages d'erreur. L'objectif de ce test est de vérifier que le site est conforme au cahier des charges et s'il résiste à des comportements anormaux. Si le système réagit bien à ces erreurs, cela veut dire que le site a une bonne aptitude à résister aux erreurs.

Mise en place des tests : Pour chaque fonctionnalité développée, nous avons regardé si elles étaient conformes au cahier des charges, et si les différentes erreurs que peut rencontrer le système sont gérées (par exemple, par des messages d'erreur).

D. Les tests de performance

Pour effectuer les tests de performance nous avons effectué un scénario. Ce scénario sera réalisé pour X utilisateurs. L'objectif de ces tests est donc de détecter les pages qui peuvent être améliorées. Une fois les pages optimisées, le second objectif est de connaître le nombre de connexions simultanées qui peut être gérées.

E. Les tests d'utilisabilité

Ces tests permettent d'observer le comportement de l'utilisateur lorsqu'il navigue sur le site : connaître ses impressions sur le graphisme utilisé, voir les problèmes qu'il rencontre, les questions qu'il peut se poser, les fonctionnalités qu'il apprécie.

Mise en place des tests : Nous avons réalisé ces tests grâce à un nombre de personnes de notre entourage (les utilisateurs potentiels du réseau : étudiants, enseignants, personnel administrative)

4. Etudes de cas

Cas n°1 : Utilisateurs

Les utilisateurs ont des droits qui leur permettent d'accéder à toutes les informations et données. Les informations dont ils disposent peuvent provenir de l'université :

- Publier des forums et des blogs.
- Envoyer des demandes
- Prise un rendez vous
- Vérifier les notifications.
- Consulter votre file d'attente de nouvelles.
- Télécharger les documents
- Partager les documents et commenter

Selon le contenu des messages (forum, blog, archives, bibliothèque électronique) et les données fournies par l'utilisateur, il reçoit des notifications en fonction de ses centres d'intérêt.

L'utilisateur a également la possibilité de les partager avec autrui.

Après avoir développé de nouvelles applications, il doit recommander un système qui correspond à ses centres d'intérêt.

Lorsque l'administrateur ajoute de nouvelles applications ou les publie, l'utilisateur reçoit une notification s'il est intéressé.

A. Acteur étudiant

Dans cet exemple quand ajouter une application sur IA



Figure 34. Acteur étudiant.

B. Acteur enseignant

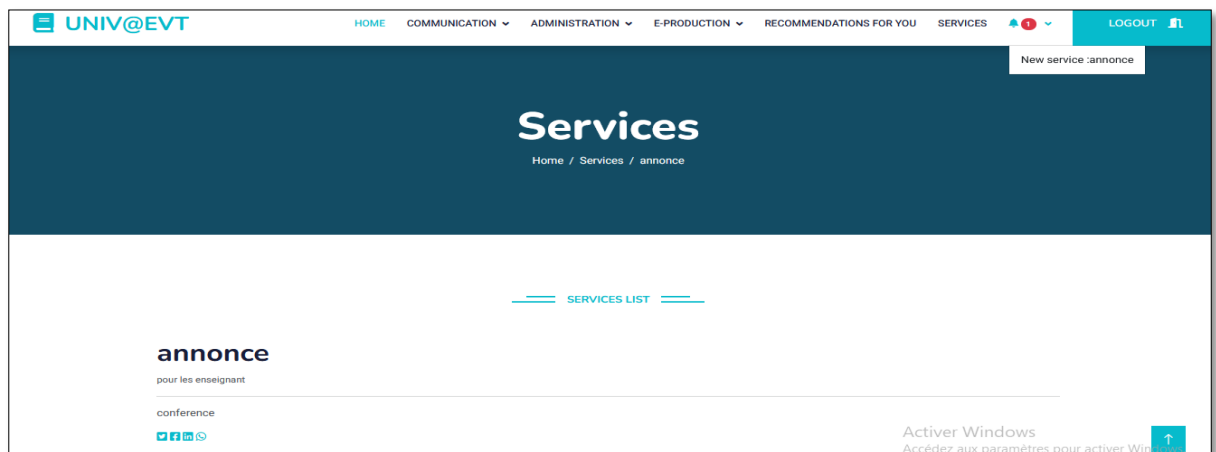


Figure 35. Acteur enseignant.

C. Acteur personnel administratif

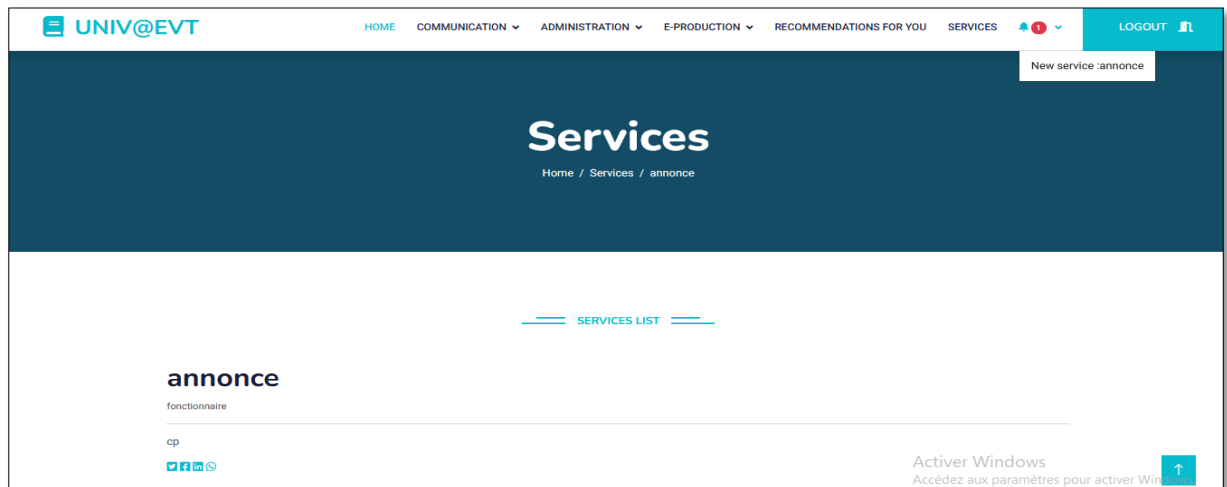


Figure 36. Acteur personnel administratif.

Cas n°2 : Acteur Administrateur

L'administrateur peut créer les comptes des utilisateurs et modifier et, consulter l'historique de forum, blog, E-Library, archive et les demandes et appointment...et poster des documents et ajouter des services...

L'administrateur dispose de droits qui lui permettent d'une part d'accéder à toutes les informations et données nécessaires afin d'exercer son devoir de contrôle et de vigilance et d'autre part d'assurer le bon fonctionnement du ENT.

The screenshot shows a web application interface for user management. On the left is a sidebar with a search bar and a list of categories: ADMINISTRATIVE, ARCHIVE, AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION, BLOG, and FORUM. Each category has sub-items with '+ Add' buttons. The 'ADMINISTRATIVE' category is selected. The main content area shows a form for creating or editing a user. At the top, there's a dropdown menu for permissions. Below it, the form fields are: Username (boutarene-zineb), First name (zineb sabrine), Last name (boutarene), Email address (boutarenezinebsabrine@gmail.com), Staff status (checked), Active (checked), Date joined (2024-06-18), Time (01:16:28), Speciality (Intelligence artificielle), and User type (Etudiant). At the bottom, there are buttons for 'SAVE', 'Save and add another', 'Save and continue editing', and 'Delete'.

Figure 37. Acteur administrateur.

4. Conclusion

Nous avons présenté dans ce chapitre les exemples concrets que nous avons obtenus concernant les fonctionnalités mises en œuvre dans le projet en termes de faisabilité et d'efficacité, dans le but d'analyser et de mettre en évidence les avantages et les limites. Il est envisageable d'effectuer des évaluations supplémentaires dans d'autres situations et conditions.

Conclusion et Perspectives

L'objectif du projet "Univ@ENT" est de développer et de mettre en œuvre un Environnement Numérique de Travail (ENT) pour l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET). C'est un ensemble de fonctionnalités, de ressources et de services numériques indispensables à la communauté universitaire (étudiants, enseignants, chercheurs, personnel administratif et technique).

Grâce à cet ENT, l'enseignement supérieur sera encouragé en répondant aux nouvelles exigences de quantité, de diversité et de vitesse d'évolution des connaissances auxquelles l'université algérienne est confrontée. Il proposera un environnement complet pour la gestion, l'enseignement, la recherche et le développement scientifique, offrant ainsi de nouvelles opportunités pour l'université de l'avenir.

Suite à la réussite de la mise en place de l'Univ@ENT à l'UCBET, les perspectives envisageables incluent :

1. Le projet national de numérisation de l'enseignement supérieur vise à étendre progressivement l'Univ@ENT à d'autres universités algériennes.
2. S'enrichir constamment de nouvelles fonctionnalités et services novateurs à l'Univ@ENT, en se basant sur les retours d'expérience et les besoins exprimés par la communauté universitaire.
3. Pour optimiser les processus et offrir une expérience utilisateur encore plus performante, il est nécessaire d'intégrer des technologies émergentes comme l'intelligence artificielle, la réalité virtuelle/augmentée et l'analyse de données.
4. S'associer à des acteurs externes (entreprises, institutions, etc.) afin d'élargir les opportunités proposées par l'Univ@ENT (stages, emplois, projets collaboratifs, etc.).
5. Créer des dispositifs d'évaluation et d'amélioration constante de l'Univ@ENT, pour s'ajuster aux changements des besoins et des technologies.

L'Univ@ENT jouera un rôle essentiel dans la transition numérique de l'université algérienne en réalisant ces perspectives, créant ainsi de nouvelles perspectives pour les étudiants, les enseignants, les chercheurs et toute la communauté.

A. Références Bibliographiques

- [1] Institut Paris Région. (2021). Les usages du numérique dans l'enseignement supérieur. Paris, France : Institut Paris Région
- [2] L'article "Le numérique dans l'enseignement supérieur" sur le site <https://www.digilor.fr>
- [3] Hanane, I. (2021). Le numérique dans l'enseignement [Mémoire de recherche, M2 spé SVT INSPE Besançon]. HAL Id: dumas-03891544. Retrieved from <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03891544>
- [4] L'article "Le numérique dans l'enseignement supérieur" sur le site <https://www.digilor.fr>
- [5] UNESCO Institute for Statistics. Guide to Measuring Information and Communication Technologies (ICT) in Education. Technical Paper No. 2, 2009, <http://www.uis.unesco.org>
- [6] Insee. (S.d.). Définition - Technologies de l'information et de la communication / TIC. Récupéré de <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1385>
- [7] Ministère de l'Éducation nationale. (2010). Les technologies de l'information et de la communication (TIC) en classe au collège et au lycée : éléments d'usages et enjeux [Brochure]. Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance
- [8] Insee. (2023, août 2). Technologies de l'information et de la communication / TIC. Dans Définitions. Récupéré le 31 Janvier 2024, à partir de <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1385>
- [9] Menara.ma. (2023, mai 25). Quels impacts des TIC sur la société ? un expert répond. Menara.ma. Récupéré le 2 Février 2023, à partir de <https://www.menara.ma/fr/article/quels-impacts-des-tic-sur-la-societe-un-expert-repond>
- [10] Djeflat, Abdelkader. "Rôle et place des TIC dans une économie fondée sur la connaissance". Dans Le Maghreb dans l'économie numérique - Rôle et place des TIC dans une économie fondée sur la connaissance, édité par Institut de recherche sur le Maghreb contemporain, pages 239-256, <https://books.openedition.org/irmc/392?lang=fr>
- [11] Dridi, H., & Chouinard, R. (2003). La transformation de l'université : vers une université virtuelle. Revue des sciences de l'éducation, 29(2), 439-458. DOI : <https://doi.org/10.7202/011041ar>
- [12] La Rédaction TechTarget. (2024). Système intelligent. LeMagIT. Récupéré de <https://www.lemagit.fr/definition/Systeme-intelligent>
- [13] DataFranca. Système d'intelligence artificielle. DataFranca. Récupéré de https://datafranca.org/wiki/Syst%C3%A8me_d%E2%80%99intelligence_artificielle
- [14] UQAM - Faculté des sciences - Baccalauréat en systèmes informatiques et électroniques. (S.d.). Les appareils intelligents c'est quoi ? Récupéré de <https://siec.uqam.ca/futurs-etudiants-etudiants/appareils-intelligents-cest-quoi/>
- [15] Gagaoua, I. (25 février 2021). Les systèmes de recommandation pour l'apprentissage et la formation. Domoscio. Récupéré de <https://domoscio.com/fr/blog/publications-blog-fr-les-systemes-de-recommandation-pour-lapprentissage-et-la-formation/>
- [16] Dridi, H., & Chouinard, R. (2003). La transformation de l'université : vers une université virtuelle. Revue des sciences de l'éducation, 29(2), 439–458. <https://doi.org/10.7202/011041ar>

- [17] Cauvin, M., & Lacombe, J. (1999). De l'université ouverte à l'université virtuelle. Revue internationale d'éducation de Sèvres, 23, 29-35. Récupéré de <https://journals.openedition.org/ries/2720>
- [18] Université de Brest. (s.d.). Master Informatique Parcours Systèmes interactifs, intelligents et autonomes [Brochure]. Récupéré de <http://formations.univ-brest.fr/...>
- [19] Algotive. (2023, avril 5). Systèmes intelligents : Ce qu'ils sont, comment ils fonctionnent et pourquoi ils sont si importants. Algotive. Récupéré le 18 Février 2024, de <https://www.algotive.ai/fr-fr/blog/syst%C3%A8mes-intelligents>
- [20] Negre, E. (2018). Les systèmes de recommandation : une catégorisation. Interstices. <https://interstices.info/les-systemes-de-recommandation-categorisation/>
- [21] Gagaoua, I. (25 février 2021). Les systèmes de recommandation pour l'apprentissage et la formation. Domoscio. Récupéré le 24 mars 2024, depuis <https://domoscio.com/fr/blog/publications-blog-fr-les-systemes-de-recommandation-pour-lapprentissage-et-la-formation/>
- [22] Fournier-S'niehotta, R. (2020-2021). Systèmes de recommandation. CNAM Paris. HTTFOD RCP217
- [23] Loup, D. (2004). Systèmes de Recommandation. Université de Montréal
- [24] Garnine, N. (2020). Système de recommandation basé sur la détection de communautés. Mémoire de Fin d'études Master, Université de 8 Mai 1945 – Guelma.

B. Références Web (Techniques)

- [W1] Maxicours. (N.d.). Les technologies de l'information et de la communication (TIC). myMaxicours. Récupéré le 30 Janvier 2024, à partir de <https://www.maxicours.com/se/cours/les-technologies-de-l-information-et-de-la-communication-tic/>
- [W2] Le Développement du numérique dans l'enseignement supérieur Récupéré le 30 Janvier 2024, à partir de https://fr.wikipedia.org/wiki/Technologies_de_l'information_et_de_la_communication
- [W3] Maxicours. (2024, mai 26). Les TIC : définition, types, caractéristiques, avantages et causes. Commentouvrir. Récupéré le 30 Janvier 2024, à partir de <https://commentouvrir.com/tech/les-tic-definition-types-caracteristiques-avantages-et-causes/>
- [W4] Commentouvrir. (2024, avril 3). Les 4 types de TIC et leurs utilisations. Commentouvrir. Récupéré le 31 Janvier 2024, à partir de <https://commentouvrir.com/tech/les-4-types-de-tic-et-leurs-utilisations/>
- [W5] Commentouvrir. (2023, mai 26). Les TIC : définition, types, caractéristiques, avantages et causes. Récupéré le 31 Janvier 2024, à partir de <https://commentouvrir.com/tech/les-tic-definition-types-caracteristiques-avantages-et-causes/>
- [W6] BSI Economics. (S.d.). Economie numérique : définition et impacts. Récupéré le [4 Février 2024], depuis <https://www.bsi-economics.org/546-economie-numerique-definition-impacts>
- [W7] Système d'intelligence artificielle. (s.d.). Dans DataFranca. Récupéré de https://datafranca.org/wiki/Syst%C3%A8me_d%E2%80%99intelligence_artificielle
- [W8] Les caractéristiques de systèmes Informatiques Intelligents consulté le 10 Février 2024 <https://www.algotive.ai/fr-fr/blog/syst%C3%A8mes-intelligents>

- [W9] Université Virtuelle de Tunis (UVT) consulté le 10 Février 2024 <https://www.uvt.rnu.tn/>
- [W10] ENT de Tunisie consulté le 10 Février 2024 <https://ent.uvt.rnu.tn/index.html>
- [W11] Université Tunisie consulté le 10 Février 2024
<https://www.universite.tn/Formations/index.html>
- [W12] Université Mohamed V de Rabat consulté le 10 Février 2024
<http://www.um5.ac.ma/um5/>
- [W13] L'Université d'Alger consulté le 10 Février 2024 <http://bu.univ-alger.dz/>
- [W14] Université Bordeaux consulté le 10 Février 2024 <https://www.u-bordeaux.fr/>
- [W15] Moodle (International) consulté le 10 Février 2024 <https://moodle.org/>
- [W16] Django consulté le 27 Avril 2024 <https://datascientest.com/django-tout-savoir>
- [W17] Anaconda consulté le 27 Avril <https://www.jedha.co/formation-python/ananconda-python>
- [W18] Html consulté le 27 Avril 2024 <https://glossaire.infowebmaster.fr/html/>
- [W19] CSS consulté le 27 Avril 2024 <https://www.atinternet.com/glossaire/css/>
- [W20] JS consulté le 27 Avril 2024
https://developer.mozilla.org/fr/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript
- [W21] Visual-paradigm consulté le 27 Avril 2024 <https://digitiz.fr/outil/visual-paradigm-online/>
- [W22] Visual studio consulté le 27 Avril 2024 <https://learn.microsoft.com/fr-fr/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2022>
- [W23] Python consulté le 27 Avril 2024
<https://www.futurasciences.com/tech/definitions/informatique-python-19349/>
- [W24] Lucidchart consulté le 27 Avril 2024 <https://www.lucidchart.com/pages/fr/logigramme>

Résumé

L'université algérienne est aujourd'hui soumise à de nouvelles contraintes de quantité, de diversité et de vitesse d'évolution des savoirs. Pour faire face à ces contraintes, l'université numérique constitue un concept fédérateur qui doit permettre de promouvoir l'enseignement supérieur.

L'université de demain s'invente aujourd'hui. Elle doit adopter un système qui donne à l'ensemble de la communauté universitaire (étudiants, enseignants, chercheurs, personnel administratifs et techniques) tout l'espace pour : la gérance, l'enseignement, la recherche et le développement scientifique, ce qui permet d'ouvrir des perspectives d'avenir.

Lors de l'avènement du numérique dans l'enseignement supérieur au cours des dernières années, et dans le cadre d'un projet de numérisation de l'Université Chadli Bendjedid El-Tarf (UCBET), les productions numériques individuelles concernaient des contenus parcellaires réalisés à l'aide de logiciels auteurs multiples et généralement incompatibles entre eux.

Dans notre vision, il s'agit de mutualiser et de rassembler l'ensemble des productions en un seul et même endroit sous une approche unifiée et sous un même format technique. Notre projet vise à concevoir et mettre en place un Environnement Numérique de Travail (ENT). Plus concrètement, c'est une plateforme en ligne qui propose du contenu et une porte d'entrée commune à un nombre croissant de fonctionnalités, de ressources et de services numériques offerts par l'université.

Mots clés : Environnement Numérique de Travail, ENT, Université Numérique, Université Virtuelle, Université en ligne, ...

Abstract

Today, the Algerian university is subject to new constraints in terms of quantity, diversity and the speed at which knowledge evolves. To address these constraints, the digital university is a unifying concept that should help to promote higher education.

The University of Tomorrow is being invented today. It must adopt a system that gives the entire university community (students, teachers, researchers, administrative and technical staff) all the space they need for: management, teaching, research and scientific development, thus opening up prospects for the future.

With the advent of digital technology in higher education over the last few years, and as part of a project to digitise the Chadli Bendjedid El-Tarf University (UCBET), individual digital productions concerned fragmented content produced using multiple and generally incompatible authoring software.

Our vision is to pool and bring together all production in one place, using a unified approach and the same technical format. The aim of our project is to design and set up a Digital Working Environment (ENT). More concretely, this is an online platform that provides content and a common gateway to a growing number of functions, resources and digital services offered by the university.

Key words: Digital Work Environment, ENT, Digital University, Virtual University, Online University...

ملخص

تخضع الجامعة الجزائرية اليوم لقيود جديدة من حيث الكم والتنوع وسرعة تطور المعرفة. ولمعالجة هذه القيود، تعد الجامعة الرقمية مفهوماً موحداً من شأنه أن يساعد على تعزيز التعليم العالي. يتم اختراع جامعة الغد اليوم. يجب أن تتبنى نظاماً يمنح المجتمع الجامعي بأكمله (الطلاب، والأساتذة، والباحثين، والموظفين الإداريين والفنيين) كل ما يحتاجونه من: الإدارة، مع ظهور التكنولوجيا الرقمية في التعليم العالي في السنوات والتدريس، والبحث، والتطوير العلمي، وبالتالي فتح آفاق المستقبل. (كانت الإنتاجات الرقمية الفردية تتعلق UCBET الأخيرة، وكجزء من مشروع رقمنة جامعة الشاذلي بن جديد الطارف) بمحتوى مجزأ تم إنتاجه باستخدام برامج تأليف متعددة غير متوافقة مع بعضها البعض بشكل عام. تتمثل رؤيتنا في تجميع وتجميع كل الإنتاج في مكان واحد، باستخدام نهج موحد وبنفس الشكل التقني. الهدف من مشروعنا هو (وبشكل أكثر تحديداً، هي عبارة عن منصة على الإنترنت توفر محتوى وبوابة ENT تصميم وإنشاء بيئة عمل رقمية) مشتركة لعدد متزايد من الوظائف والموارد والخدمات الرقمية التي تقدمها الجامعة.

، الجامعة الرقمية، الجامعة الافتراضية، الجامعة عبر الإنترنت، ... ENT الكلمات المفتاحية: بيئة العمل الرقمية،