

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université de 8 Mai 1945 – Guelma -

Faculté des Mathématiques, d'Informatique et des Sciences de la matière

Département d'Informatique



Mémoire de Fin d'études Master

Filière : Informatique

Option : Systèmes Informatiques

Thème :

**Prédiction des abandons dans un réseau social
éducatif**

Encadré Par :

Dr. ZEDADRA Amina

Présenté par :

Hallaci Samir

Juin 2022

Remerciements

Louange à dieu qui nous a donné le courage, la puissance, et la patience pour terminer ce modeste travail.

*Nous tenons à remercier particulièrement **ZEDADRA Amina** notre encadreur pour nous avoir bien suivi durant notre travail, et de nous faire profiter de son savoir, ainsi de ses conseils, et pour tout son aide, les remarques constructives qui nous ont permis d'améliorer et réaliser l'objectif de ce travail.*

Nos précieux remerciements vont aux membres de jury pour honneur qu'ils nous font en acceptant de juger ce travail.

*Nos sincères remerciements vont également à tous les enseignants qui nous ont suivi et encadrer durant notre formation universitaire, en particulier je tiens à remercier notre chef de département monsieur **KOUAHLA Zineddine**.*

Toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail : nos amis, nos collègues pour leurs aides et toute la promotion de 2022.

Merci à tous

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

A mes chers parents ; ces deux êtres qui ont su m'éduquer, qui étaient que mille dédicaces ne puissent exprimer mes sincères sentiments, pour leur patience illimitée, leur encouragement contenu, leur aide, en témoignage de mon profond amour et respect pour leur grand sacrifice.

A ma tante Ghania qui m'a soutenu et qui a été toujours à mes côtés.

*A mon frère **Oussama**, pour son grand amour et son soutien qu'ils trouvent ici l'expression de ma haute gratitude.*

*A mon cher Camarade **Zaim** ainsi qu'à toute sa famille.*

*A mes chers amis ; **Hazem**, Chrif, youssef, Amine, Abir, Ines et Linda à mes collègues d'études qui sans leurs encouragements ce travail n'aura jamais vu le jour, merci beaucoup.*

Samir Hallaci

Résumé

Durant la pandémie du Covid-19, les établissements scolaires/universitaires, hospitalières privées, urbaines et économiques ont été fermés pour une longue durée comme mesure de précaution du covid-19. Après cette fermeture, les établissements universitaires ont été obligés de passer vers l'utilisation de l'enseignement en ligne. Mais, plusieurs problèmes ont été rencontrés par les étudiants bien que par leurs enseignants à savoir la mauvaise utilisation de la plateforme vue les différentes fonctionnalités offertes. Pour cela, plusieurs recherches ont considéré les médias sociaux comme un environnement d'apprentissage en ligne vue la facilité de son utilisation qui revient à son utilisation quotidienne par leurs utilisateurs. Un réseau social est une structure sociale dont les composants sont des identités sociales telles que des individus ou des organisations. Ces identités sont liées entre elles ou connectées à travers une ou plusieurs relations différentes, créées lors des interactions sociales comme l'amitié, l'intérêt ou la connaissance. Mais, les utilisateurs (les enseignants et les apprenants) des réseaux sociaux éducatifs rencontrent plusieurs problèmes qui reviennent à l'énorme quantité d'informations disponibles, ce qui conduit au risque d'abandon des apprenants.

Pour résoudre les problèmes cités précédemment, nous proposons d'implémenter un réseau social éducatif qui vise à prédire les apprenants en risque d'abandons en se basant sur leurs traces d'apprentissage.

Mots clés :

Réseaux sociaux, prédiction des besoins, traces d'apprentissage, systèmes à base de traces.

Table des matières

Résumé	I
Table des matières	II
Liste des Figures.....	VI
Liste des Tableaux.....	VII
Introduction générale.....	1

Chapitre 1 : Les réseaux sociaux

1	Introduction.....	4
2	Les réseaux sociaux.....	4
2.1	Définition	4
2.2	Services offerts par les réseaux sociaux	6
2.3	Les types des réseaux sociaux.....	6
2.3.1	Réseaux sociaux de publication	6
2.3.2	Réseaux sociaux de partage	7
2.3.3	Réseaux sociaux de discussion	7
2.3.4	Réseaux sociaux de commerce	7
2.3.5	Réseaux sociaux de réseautage	7
2.3.6	Réseaux sociaux de jeux.....	7
2.3.7	Réseaux sociaux de localisation.....	7
2.4	Classification des réseaux sociaux	8
2.4.1	La publication	8
2.4.2	Les services de partage.....	8
2.4.3	La discussion.....	9
2.4.4	Le réseautage	9
2.4.5	Collaborative.....	9
2.5	Les principaux réseaux sociaux classés par catégorie	10
2.5.1	Les réseaux sociaux généralistes.....	10

2.5.2	Les réseaux sociaux professionnels.....	11
2.5.3	Les réseaux sociaux de blogging.....	11
2.5.4	Les réseaux sociaux de vidéo.....	12
2.5.5	Les réseaux sociaux visuels	12
2.5.6	Les réseaux sociaux communautaires	13
2.6	Utilisations des médias sociaux	13
2.6.1	Les médias sociaux dans l'éducation	13
2.6.2	Les médias sociaux dans les affaires	13
2.6.3	Les médias sociaux au sein du gouvernement	13
2.7	Les Avantages et les inconvénients d'un réseau social	14
2.7.1	Les avantages	14
2.7.2	Les inconvénients.....	14
3	Réseaux sociaux éducatif.....	14
3.1	Définition	14
3.2	L'impact des réseaux sociaux sur l'enseignement	15
3.3	Les avantages et les inconvénients des réseaux sociaux éducatifs	15
3.3.1	Les avantages	15
3.3.2	Les inconvénients.....	16
3.4	Etat de l'art sur les réseaux sociaux éducatifs	16
4	Conclusion	19

Chapitre 2 : Prédiction des abondons : Etat de l'art

1	Introduction.....	21
2	Définition.....	21
3	Etat de l'art.....	21
4	Conclusion	28

Chapitre 3 : Conception du système

1	Introduction.....	30
---	-------------------	----

2	Objectifs du système.....	30
3	Architecture du système	30
3.1	Architecture globale du système	30
3.2	L'architecture fonctionnelle du système.....	31
4	Description de l'approche de prédiction des apprenants en risque d'abandon.....	33
4.1	Modélisation des traces et calcul des profils	35
4.1.1	Modélisation des traces	35
4.1.2	Calcul des profils	36
4.1.3	Prédiction des apprenants en risque d'abandon :	37
4.1.4	La recommandation des leaders et des ressources	38
5	La structure de la base de données	38
5.1	Dictionnaire de données	38
5.2	Modèle conceptuel de données	42
5.3	Liste des entités	42
5.4	Liste des relations.....	45
5.5	Modèle logique de données (MLD)	46
6	Conclusion	47

Chapitre 4 : implémentation du système

1	Introduction.....	50
2	Les outils et langages utilisés.....	50
2.1	PHP.....	50
2.2	MySQL.....	50
3	Présentation du système.....	50
3.1	L'interface principale	50
3.2	L'accueil ou bien les actualités	51
3.3	Le profil :	51
3.4	Messagerie	52

3.5	Les pages, les groupes et les évènements	53
3.6	Les enregistrements	54
3.7	Test coté apprenant.....	55
3.8	Test enseignant.....	55
3.9	Visualisation des traces	56
3.10	Détection des apprenants abandons.....	58
3.11	Recommandation.....	59
4	Conclusion	59
	Conclusion générale	60
	Bibliographie.....	61

Liste des Figures

Figure 1.1 : Panorama des médias sociaux en 2021	10
Figure 3.1 : L'architecture globale du système	31
Figure 3.2 : L'architecture fonctionnelle du système	32
Figure 3.3 : L'approche de prédiction des apprenants abondants	34
Figure 3.4: Modèle conceptuel de données	42
Figure 4.1 : L'interface principale du système	50
Figure 4.2 : L'accueil du système.....	51
Figure 4.3 : Le profil des utilisateurs	52
Figure 4.4 : La messagerie.....	53
Figure 4.5 : L'interface des pages	53
Figure 4.6 : L'interface des groupes	54
Figure 4.7 : L'interface des évènements	54
Figure 4.8 : L'interface des enregistrements.....	55
Figure 4.9 : Test coté apprenant	55
Figure 4.10 : Test coté enseignant.....	56
Figure 4.11 : Les traces de connexion et de consultation	56
Figure 4.12 : Les traces de suppression et de collaboration.....	57
Figure 4.13 : Les traces de réactions et de partage	57
Figure 4.14 : Les traces d'évaluation	57
Figure 4.15 : La prédiction en utilisant l'algorithme de K-means.....	58
Figure 4.16 : La prédiction en utilisant l'algorithme de Knn	58
Figure 4.17 : La recommandation des leaders et de ressources.....	59

Liste des Tableaux

Tableau 1.1 : Classification des travaux étudiés.....	19
Tableau 2.1 : Classification des travaux étudiés.....	28
Tableau 3.1 : Classification des traces du système	36
Tableau 3.2 : Dictionnaire de données.....	41
Tableau 3.3 : Liste des entités	45
Tableau 3.4 : Liste des relations.....	46

Introduction générale

L'apprentissage en ligne a été adopté rapidement par les établissements d'enseignement et les organisations. Malgré ses nombreux avantages, notamment un accès 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, une grande flexibilité, un contenu riche et un faible coût, l'apprentissage en ligne souffre de taux d'abandon élevés qui entravent les résultats pédagogiques et économiques. Des outils améliorés de prédiction du décrochage scolaire aideraient les fournisseurs à détecter de manière proactive les étudiants à risque de décrocher et à identifier les facteurs qu'ils pourraient aborder pour aider les étudiants à poursuivre leur expérience d'apprentissage (Coussement et al, 2020).

Plusieurs recherches ont utilisé les médias sociaux pour résoudre ces problèmes. Les utilisateurs (les enseignants et les apprenants) des réseaux sociaux éducatifs rencontrent plusieurs problèmes qui reviennent à l'énorme quantité d'informations disponibles, ce qui conduit au risque d'abandon des apprenants.

L'objectif de notre travail est résoudre les problèmes d'abandon des apprenants en se basant sur leurs traces d'apprentissage, afin de les aider en recommandant des leaders aux abandons et ressources pédagogiques qui aide à faciliter l'apprentissage de ces derniers. Pour prédire les apprenants en risque d'abandon, nous avons utilisé deux algorithmes : K-means et Knn.

Ce mémoire est organisé sous la forme suivante :

Dans le premier chapitre nous présentons dans une première partie les réseaux sociaux, les services offerts par les réseaux sociaux, leurs types, leurs classements, ainsi que leur classement par catégorie, les avantages et les inconvénients de ces réseaux. Dans la seconde partie, nous décrivons les réseaux sociaux éducatifs, leurs impacts dans l'enseignement, les avantages et les inconvénients de ces réseaux éducatifs. Enfin, nous terminons avec l'état de l'art et les travaux faits dans ce domaine des réseaux sociaux éducatifs.

Dans le deuxième chapitre, nous présentons tout d'abord la définition de la notion prédiction et la prédiction dans les systèmes e-learning. Ensuite, nous donnons un état de l'art sur les travaux liés à la prédiction des besoins des utilisateurs.

Dans le troisième chapitre, nous présentons les objectifs de notre système, l'architecture globale et détaillée. Puis, nous décrivons la description détaillée de l'approche proposée et la structure de base de données.

Finale­ment, le qua­trième cha­pitre nous pré­sen­te l'im­plé­men­ta­tion du sys­tème. D'a­bord, nous dé­cri­vons les ou­tils de dé­ve­lop­pe­ment. En­suite, nous pré­sen­te­rons des in­ter­fa­ces of­fer­tes par le sys­tème.

Chapitre 1 :

Les réseaux sociaux

1 Introduction

À ce jour, les réseaux sociaux sont l'une des ressources Internet les plus populaires. Il est presque impossible de trouver des jeunes qui ne sont pas enregistrés au moins dans l'un d'entre eux. Il y a une augmentation du nombre et de la diversité de ces ressources. Le développement des médias sociaux peut attribuer un nouveau dynamisme à l'enseignement, en aiguisant chez l'apprenant de telles compétences comme la capacité de réagir et de communiquer de la même façon que dans la culture et la langue maternelle (Kleimenova et Abakarova, 2019)

Dans ce chapitre, nous présentons dans une première partie les réseaux sociaux, les services offerts par les réseaux sociaux, leurs types, leurs classements, ainsi que leur classement par catégorie, les avantages et les inconvénients de ces réseaux. Dans la seconde partie, on va décrire les réseaux sociaux éducatifs, impact dans l'enseignement, les avantages et les inconvénients de ces réseaux éducatif. Enfin, on termine avec l'état de l'art et les travaux faits dans ce domaine des réseaux sociaux éducatifs.

2 Les réseaux sociaux

2.1 Définition

Il existe plusieurs définitions pour les réseaux sociaux. Ces dernières se diffèrent d'un domaine à un autre.

En 2007, Boyd et Ellison (Boyd et Ellison, 2007) ont défini les réseaux sociaux comme « *des services Web qui permettent aux individus (1) de construire un profil public ou semi-public dans un système délimité, (2) d'articuler une liste d'autres utilisateurs avec lesquels ils partagent une connexion, et (3) voir et parcourir leur liste de connexions et celles établies par d'autres au sein du système. La nature et la nomenclature de ces connexions peuvent varier d'un site à l'autre.* ».

En 2008, Forsé (Forsé, 2008) a défini les réseaux sociaux comme « *un ensemble de relations entre un ensemble d'acteurs. Cet ensemble peut être organisé (une entreprise, par exemple) ou non (comme un réseau d'amis) et ces relations peuvent être de nature fort diverse (pouvoir, échanges de cadeaux, conseil, etc.), spécialisées ou non, symétriques ou non. Les acteurs sont le plus souvent des individus, mais il peut aussi s'agir de ménages, d'associations, etc.* ».

En 2012, Zemmar (Zemmar, 2012) a défini un réseau social « *un ensemble de personnes liées entre elles et par la force de ces liens. On peut aussi dire qu'un réseau social est un ensemble d'individus liés entre eux par des liens caractérisés par un degré de familiarité variable qui va de la simple connaissance aux liens familiaux les plus étroits* ».

En 2016, Abelhak et ses collègues (Abelhak et al, 2016) ont considéré un réseau social comme étant « *une plateforme qui permet le contact entre les internautes grâce à la création de profil personnels auxquels amis, membre de la famille et connaissances peuvent avoir accès. Il prévoit également des services de messagerie et de discussion instantanée (Chat). Les réseaux sociaux encouragent l'échange de contenus divers tels que des photos, des vidéos, des articles de presse, des sites internet, mais aussi des opinions, des statuts, etc.* ». Autrement, Halimi (Halimi, 2016) a donné la définition suivante « *les réseaux sociaux peuvent être considérés aussi comme une structure sociale dont les composants sont des identités sociales telles que des individus ou des organisations. Ces identités sont liées entre elles ou connectées à travers une ou plusieurs relations différentes, créées lors des interactions sociales comme l'amitié, l'intérêt ou la connaissance* ».

En 2017, d'autres définitions ont été données ou les chercheurs (Allali et Azzaz , 2017) ont considéré un réseau social comme « *un espace virtuel où les gens de même affinité peuvent se rencontrer et interagir. Les réseaux sociaux permettent d'échanger entre membres, par courrier électronique ou par messagerie instantanée et de partager ses informations personnelles* ». Aussi, un réseau social a été défini comme « *une plateforme en ligne qui permet à des personnes ou à des organisations d'être regroupées autour de centres d'intérêts communs et d'échanger un certain nombre d'informations* ». Autrement, un réseau social est désigné « *l'ensemble des relations entre individus et groupe sociaux. Il est constitué d'un ensemble d'unités sociales et des relations que ces unités sociales entretiennent les unes avec les autres directement ou indirectement, à travers des chaînes de longueur variable. Les réseaux sociaux en ligne s'appuient sur des plates-formes techniques qui offrent à leurs membres un ensemble de services. Ces unités sociales peuvent être des individus, des groupes informels d'individus ou bien des organisations plus formelles, comme des organisations, des entreprises, voir des pays* ».

Dans d'autres recherches, les réseaux sociaux ont été considérés comme « *l'ensemble des plateformes en ligne créant une interaction sociale entre différents utilisateurs auteur de contenus numériques (photos, textes, vidéos) et selon divers degrés d'affinités* ». Aussi, les réseaux sociaux est également « *un levier pour le particulier qui cherche à se construire ou se*

conforter une identité virtuelle. Le particulier, principalement les jeunes, cherchent à rester en contact permanent avec les autres, ce qui entraîne le partage permanent et régulier d'informations et d'émotions » (DINE, 2021).

D'autres chercheurs ont proposé la définition suivante « *le réseau social se définit comme une plateforme permettant de créer son profil pour construire des relations avec d'autres membres, y former des groupes d'intérêts communs et échanger. Il rend possible un dialogue ou une conversation, dans un cadre certes contrôlé et organisé, mais débarrassé des contraintes physiques de la proximité et de la synchroniser.* » (Alaoui et al, 2021).

2.2 Services offerts par les réseaux sociaux

En général, un réseau social est un site web qui (Chaabane, 2016) :

- ✓ Agit comme un concentrateur pour les individus pour établir des relations avec d'autres personnes (amis, collègues, etc.). Chaque utilisateur construit un groupe d'amis avec lesquels une connexion est partagée.
- ✓ Comprend une large gamme d'outils pour les utilisateurs pour construire un sens de la communauté de manière informelle et volontaire. Les utilisateurs en ligne interagissent les uns avec les autres, contribuent avec des informations dans l'espace d'information commun et participent à différentes activités interactives entre eux telles que le partage de photos, le tagging, etc.
- ✓ Contient des composants spécifiques permettant aux utilisateurs de : définir leurs profils en ligne, grouper leurs connaissances telles que les amis, les collègues, etc., recevoir des notifications sur les nouvelles activités, participer aux activités interactives et contrôler les paramètres d'accès à leurs profils.

2.3 Les types des réseaux sociaux

Selon (Chemseddine et Abdelaziz, 2013), il y a 7 types de réseaux sociaux classés selon les services qu'ils fournissent.

2.3.1 Réseaux sociaux de publication

Les Réseaux sociaux de publication sont des réseaux sociaux de distribution d'informations fournies collectivement par un ensemble d'utilisateurs ou individuellement par un seul utilisateur.

2.3.2 Réseaux sociaux de partage

Ce type de Réseaux sociaux permet à l'utilisateur de partager des documents avec les autres utilisateurs du réseau social. En général, ils sont équipés par des moteurs de recherche pour rendre plus facile la fouille de documents ainsi qu'ils peuvent gérer la confidentialité du contenu (public ou privé). Nous pouvons distinguer quatre catégories selon les types des documents réseaux sociaux de partage vidéo, les réseaux sociaux de partage de photos, les réseaux sociaux de partage audio et les réseaux sociaux de partage de présentation.

2.3.3 Réseaux sociaux de discussion

Les RS de discussions sont fondés et subsistent grâce aux utilisateurs qui se réunissent autour des sujets et des intérêts communs, en élaborant des conversations qui peuvent être instantanées ou hors ligne sur des thèmes spécifiques. Ces conversations amènent d'importantes masses d'informations actuelles, d'où nous pouvons dire que ces RS sont des moyens d'interaction sociale directe pour les utilisateurs.

2.3.4 Réseaux sociaux de commerce

Ces RS sont des milieux d'échange, de vente, de remise, d'achat et de visualisation d'avis des autres utilisateurs sur les produits proposés et les annonces publiées.

2.3.5 Réseaux sociaux de réseautage

Les gens, dans leurs vies font des rencontres et des connaissances professionnelles, d'amitié, etc. Le réseautage permet à ces gens de rester en contact en formant des groupes et des communautés.

2.3.6 Réseaux sociaux de jeux

Dans leurs natures, les joueurs s'organisent en groupes. De plus la plupart des jeux actuels sont joués en ligne. Par conséquent, les joueurs doivent être en contact les uns des autres, d'où la naissance des Réseaux sociaux de jeux.

2.3.7 Réseaux sociaux de localisation

Avec le développement du GPS, et l'accessibilité par puce, les utilisateurs peuvent partager leurs localisations avec des gens souhaités.

2.4 Classification des réseaux sociaux

En 2021, Cavazza a classé les 245 plateformes en 43 catégories et 6 usages, cette classification est représentée dans la figure 1.1 [1].

2.4.1 La publication

- ✓ Les services d'hébergement de blogs comme WordPress, Medium, Open diary, Blogger, TypePad, LiveJournal), des services plus sophistiqués comme SquareSpace ou Wix) et au contraire des services volontairement plus simples comme TXT FYI, Svbtle ou Ghost ;
- ✓ Les services de publication de newsletters (Substack, Revue, Gumroad) ;
- ✓ Les services de publication et découverte de podcasts (Apple Podcast, Google Podcasts, PodBean, BuzzSprout, Majelan) ;
- ✓ Les wikis (Wikipedia, Fandom) ;
- ✓ Les services hybrides de publication/partage (Twitter, Tumblr, MySpace, Marco Polo, Mastodon, Wattpad, WT.Social).

2.4.2 Les services de partage

- ✓ Les applications de microvidéos (TikTok, Yubo, Dubsmash, Firework, Triller, Likee, Byte) ;
- ✓ Les plateformes de vidéo (Youtube, Dailymotion, Vimeo) ;
- ✓ Les plateformes de diffusion de vidéos *live* (Twitch, YouNow, Be.Live, LiveMe) ;
- ✓ Les services de partage de photos (Google Photos, Flickr, 500px, SmugMug, BeReal, Dispo) ;
- ✓ Les services de partage d'inspirations visuelles (Pinterest, Behance, Dribbble, Deviant Art, WeHeartIt, Mix, Houzz) ;
- ✓ Les services de partage de GIFs animés (Giphy, Gfycat, Imgur, Tenor) ;
- ✓ Les services de partage de lectures (GoodReads, aNobii) ;
- ✓ Les services de partage de documents (Slideshare, Scribd, Issuu) ;
- ✓ Les services de partage musiques et playlists (Spotify, Soundcloud, Deezer, StarMaker, Caffeine, 8tracks) et de web-radio (Stationhead) ;
- ✓ Les services de partage de destinations de vacances et de loisirs (TripAdvisor, CouchSurfing, Wayn, Yelp, Life360) ;
- ✓ Les services de curation de liens et contenus (Digg, Scoop.it, Flipboard, Pocket, Instapaper, Slashdot) ;

- ✓ Les services de partage de bio et liens personnels (LinkTree, Campsite, Bio.fm).

2.4.3 La discussion

- ✓ Les applications de messagerie (WhatsApp, Facebook Messenger, WeChat, Snapchat, iMessages, Google Messages, Skype, ICQ, Telegram, Signal, IMO, Kik, Viber, Line, Skred) ;
- ✓ Les applications de messagerie intimiste (TTYL, KiT, HouseParty, Cocoon, Whisper, Friendd, Plato, TamTam);
- ✓ Les services d'emails (Gmail, Outlook, Yahoo Mail, ProtonMail).

2.4.4 Le réseautage

- ✓ Les réseaux sociaux BtoB (Linkedin, Viadeo, Shapr, Upstream), ceux qui exploitent l'IA pour identifier les meilleures mises en relation (Lynk) et les réseaux sociaux communautaires (Elpha, Valence) ;
- ✓ Les outils de gestion de contacts (Dex, HiHello) ;
- ✓ Les réseaux sociaux affinitaires (ASmallWorld, Nextdoor, Ravelry, Care2, eToro, Untappd) ;
- ✓ Les outils pour créer des réseaux sociaux (Ning, Tribe, Diaspora) ;
- ✓ Les réseaux sociaux génériques (Tagged, Vero, Slowly, Azar, Omegle, Classmates, Ancestry) ;
- ✓ Les applications de rencontres (Tinder, Bumble, Badoo, Hily, OKcupid, Clover, Hinge, Happn, Raya, Lovoo, Grindr, Her);
- ✓ Les outils de gestion d'événements physiques ou distants (Eventbrite, Meetup, Evite).

2.4.5 Collaborative

- ✓ Les messageries professionnelles (Slack, Amazon Chime, Google Chat, Symphony) ;
- ✓ Les intranets sociaux (Facebook Workplace, Microsoft Teams, Yammer, Chatter, Talkspirit, Basecamp, Whaller, Jamespot) ;
- ✓ Les services de visio-conférences (Zoom, Webex, GoToMeeting, BlueJeans) ;
- ✓ Les outils collaboratifs (Quip, Wrike, Smartsheet, Airtable, Google Tables, Jive, Podio, Asana, Workfront, Teamwork) ;
- ✓ Les outils de management visuel (Trello, Microsoft Planner, Jira Work Management, Backlog, Kantree, Miro, Mural) ;
- ✓ Les outils de collaboration visuelle (Lucidchart, Gliffy) ;

- ✓ Les environnements numériques de travail (Microsoft Viva, Monday, Notion, Confluence, Kissflow, Nifty) ;
- ✓ Les outils de partage de notes (Evernote, OneNote, Dropbox Paper, Box Note, SimpleNote, Notejoy, Todoist) ;
- ✓ Les suites bureautiques (Microsoft 365, Google Workspace, Zoho).



Figure 1.1 : Panorama des médias sociaux en 2021

2.5 Les principaux réseaux sociaux classés par catégorie

2.5.1 Les réseaux sociaux généralistes

- ✓ Facebook : Facebook vous permet d'échanger avec vos proches ainsi qu'avec des communautés d'internautes qui partagent vos centres d'intérêt. Discutez avec vos proches et faites de nouvelles connaissances facilement grâce à des fonctionnalités telles que les groupes, Watch et Marketplace [2].
- ✓ Twitter : Peut-être la plus simple de toutes les plateformes de médias sociaux, Twitter se justifie être l'un des plus fun et intéressants à utiliser. Les messages sont limités à 140 caractères ou moins, mais c'est plus que suffisant pour afficher un lien, partager une image ou même échanger des idées avec votre célébrité préférée ou un influenceur. La création d'un nouveau profil ne prend que quelques minutes et l'interface de Twitter est facile à prendre en main [3].
- ✓ Google+ : En combinant le meilleur de Facebook et Twitter dans une seule plateforme, Google a donné aux utilisateurs un réseau social qui a un petit quelque chose de tout le monde. Vous pouvez ajouter du nouveau contenu, mettre en surbrillance des sujets avec des hashtags et même séparer des contacts en cercles. Même si un profil G+ ne prend

que quelques minutes pour être configuré, le succès de Google + n'est sûrement pas ce qui était espéré par la firme de Mountain View [3].

- ✓ Snapchat : Snapchat est un nouveau type d'appareil photo utilisé par des millions de personnes chaque jour pour rester en contact avec des amis, s'exprimer, explorer le monde et prendre des photos aussi [4].

Il permet de prendre des photos et des vidéos mais aussi de les partager. Il offre à chacun la possibilité de communiquer plus facilement, de vivre l'instant présent et de découvrir le monde tout en s'amusant [5].

2.5.2 Les réseaux sociaux professionnels

- ✓ LinkedIn : LinkedIn a débuté dans le salon du co-fondateur Reid Hoffman en 2002 et a été officiellement lancé le 5 mai 2003. LinkedIn est le plus grand réseau professionnel mondial avec 774 millions d'utilisateurs dans plus de 200 pays et territoires du monde. Il permet de créer des opportunités pour les professionnels du monde entier. Sa mission est de mettre en relation des professionnels du monde entier pour les rendre plus performants et productifs [6].
- ✓ Viadeo : Viadeo est un réseau social français évolue. Son objectif est de proposer une nouvelle expérience recentrée autour de notre promesse initiale. Afin de répondre à vos attentes et vous aider à faire évoluer votre carrière, Viadeo offre l'ensemble de ses services gratuitement. Il offre aux utilisateurs aussi des offres d'emploi, des informations sur les entreprises et des avis laissés par les salariés sur les recruteurs [7].

2.5.3 Les réseaux sociaux de blogging

- ✓ Medium : une plate-forme ouverte où plus de 100 millions de lecteurs viennent trouver une réflexion perspicace et dynamique. Ici, des voix expertes et inconnues plongent au cœur de n'importe quel sujet et font émerger de nouvelles idées. Notre objectif est de diffuser ces idées et d'approfondir la compréhension du monde. Avec des millions de collaborateurs, nous construisons un écosystème de confiance et dynamique alimenté par des idées importantes et les personnes qui y réfléchissent [8].
- ✓ Tumblr : Cette plateforme est de découvrir et de publier des choses que vous aimez, et rejoindre des communautés de personnes qui aiment les mêmes choses. Elle permet le partage des photos, des vidéos, des vidéos en direct, des chansons, du texte, etc. Vous pouvez les créer à partir de vidéos, de rafales, de photos en direct ou simplement les filmer sur place [9].

2.5.4 Les réseaux sociaux de vidéo

- ✓ Youtube : YouTube offre des clips musicaux du moment aux vidéos populaires sur les jeux vidéo, la mode, la beauté, les actualités, l'éducation et bien plus encore. Il permet de regarder des vidéos et d'abonnés aux chaînes, d'explorer des sujets variés, des contenus populaires et de rejoindre la communauté YouTube [10].
- ✓ Twitch : Il s'agit d'une plateforme de streaming pour les jeux vidéo qui comporte une forte dimension sociale. Sur Twitch, il est effectivement possible de suivre ses streameurs préférés et d'interagir avec eux ou les autres utilisateurs. Twitch a été racheté par Amazon en 2014 pour 970 millions de dollars [3].
- ✓ TikTok : TikTok est une application chinoise lancée en 2016. Ce réseau social permet de visionner, créer, monter et partager des clips musicaux à travers un format vidéo de 60 secondes. L'application est très populaire auprès des jeunes [3].
- ✓ Periscope : Periscope est à la fois une application pour appareils mobiles et une plateforme pour appareils mobiles qui permet aux utilisateurs de retransmettre en direct ce qu'ils sont en train de filmer. Appartenant désormais à Twitter, les utilisateurs doivent se connecter à ce dernier puis peuvent diffuser en streaming des vidéos filmées n'importe où dans le monde, et de permettre à d'autres utilisateurs de les visualiser durant les 24 heures suivant la fin de l'enregistrement [3].

2.5.5 Les réseaux sociaux visuels

- ✓ Instagram : Instagram permet aux utilisateurs et aux utilisatrices d'Instagram d'y trouver l'inspiration chaque jour. Notre objectif est de bâtir une communauté sécurisée et ouverte au sein de laquelle les internautes peuvent s'exprimer, se sentir plus proches de ceux qui comptent pour eux et transformer leur passion en entreprise [11].
- ✓ Pinterest : Pinterest est un moteur de découverte visuelle pour trouver des idées de recettes, des inspirations de décoration intérieure et de looks, etc. Grâce aux milliards d'idées disponibles sur Pinterest, vous aurez toujours de quoi trouver l'inspiration. Lorsque vous découvrez des Épingles qui vous plaisent, enregistrez-les dans des tableaux : vos idées sont ainsi faciles à organiser et à retrouver. Vous pouvez également créer des Épingles pour partager vos idées avec les autres utilisateurs de Pinterest [12].
- ✓ Flickr : Flickr est site web qui offre des services de gestion et de partage de photos en ligne, s'est fixé deux objectifs principaux : de permettre aux gens de partager leurs

photos avec les personnes de leur choix et de proposer de nouvelles méthodes d'organisation pour vos photos et vos vidéos [13].

2.5.6 Les réseaux sociaux communautaires

- ✓ Reddit : Reddit est un site communautaire qui engendre des milliers de communautés, des conversations sans fin et une connexion humaine authentique. Que vous soyez amateur d'actualités, de sports, de fans de télévision ou d'un flux sans fin des animaux les plus mignons d'Internet, il y a une communauté sur Reddit pour vous [14].

2.6 Utilisations des médias sociaux

La rage des médias sociaux envahit tout le monde de nos jours. Des milliards de personnes utilisent les médias sociaux pour l'apprentissage, le marketing, les achats et la prise de décision. Nous citons quelques utilisations des médias sociaux [15] :

2.6.1 Les médias sociaux dans l'éducation

Les médias sociaux ont été utilisés dans l'éducation. De nombreuses études ont confirmé que la majorité des étudiants passent plus de temps sur les réseaux sociaux, ce qui a conduit les établissements à intégrer les médias sociaux dans le programme scolaire pour servir des outils utiles pour l'amélioration du processus d'apprentissage. Cette forme d'apprentissage offre de nombreux avantages aux éducateurs et aux étudiants, tels que l'encouragement de l'engagement des étudiants en temps réel dans les cours afin d'améliorer le lien entre les éducateurs et les étudiants.

2.6.2 Les médias sociaux dans les affaires

L'importance des médias sociaux dans les affaires croît à une vitesse fulgurante. Le marketing dans les médias sociaux est l'une des stratégies que les petites et les grandes entreprises utilisent pour atteindre leur public cible et augmenter leurs ventes. Selon les statistiques 3,484 milliards d'utilisateurs de médias sociaux dans le monde, soit environ 42% de la population totale, cela représente une excellente opportunité pour les entreprises de partager leur contenu et d'attirer de nouveaux visiteurs sur leurs sites web ou leurs magasins.

2.6.3 Les médias sociaux au sein du gouvernement

Les médias sociaux sont un moyen puissant pour les organisations gouvernementales d'interagir avec les gens. Sur ces plates formes, les entités gouvernementales peuvent

sensibiliser le public aux problèmes que le public doit connaître et les médias sociaux offrent des moyens parfaits pour rester transparents et clairs avec les électeurs, le cas échéant.

2.7 Les Avantages et les inconvénients d'un réseau social

2.7.1 Les avantages

- ✓ Service gratuit (Pascal, 2016)
- ✓ Partager les connaissances et les informations, (Al-Rahmi et al, 2018)
- ✓ Améliorer les compétences de recherche et faciliter la collecte d'informations, (Al-Rahmi et al, 2018)
- ✓ Facilitent la communication instantanée (Hatice Yildiz - Durak, 2018)
- ✓ Réseautage d'affaires [16].
- ✓ Favoriser le débat [16].

2.7.2 Les inconvénients

- ✓ Des changements dans les valeurs culturelles et les relations familiales (Hatice Yildiz - Durak, 2018)
- ✓ Effets néfastes sur le sommeil (Hatice Yildiz - Durak, 2018)
- ✓ Diminution de l'activité physique (Hatice Yildiz - Durak, 2018)
- ✓ La solitude (Russel et al, 2012).
- ✓ Exposition à du contenu non désiré comme des messages haineux et de la violence [17].
- ✓ Cyberharcèlement [17].
- ✓ Perte de vie privée en raison d'une perte de contrôle sur des informations personnelles [17].

3 Réseaux sociaux éducatif

3.1 Définition

Récemment le réseau social et l'enseignement /apprentissage ont eu une excellente relation « *L'apprentissage en réseau est une approche ou une stratégie qui utilise les technologies de l'information et de la communication pour promouvoir des connexions entre un apprenant et des ressources humaines et non humaines, afin de permettre à l'apprenant d'augmenter sa capacité d'apprendre.* » (HAIF, 2020).

3.2 L'impact des réseaux sociaux sur l'enseignement

L'utilisation des réseaux sociaux comme outil pédagogique est riche en possibilités et en facteurs motivationnels. Leur utilisation en classe doit cependant être encadrée afin d'en garantir au maximum la pertinence. Toute utilisation des réseaux sociaux en classe nécessite d'être balisée afin de protéger les élèves et de vous garantir de bonnes conditions d'utilisation. Les conseils suivants visent à vous aiguiller pour que vous puissiez bénéficier des avantages liés aux usages des réseaux sociaux en classe tout en vous garantissant de pouvoir réaliser votre projet en toute confiance. On peut considérer que les plus-values pédagogiques de l'utilisation des réseaux sociaux en classe sont (Hubin, 2015):

- ✓ Eduquer aux médias écrits et audiovisuels ;
- ✓ Diffusez des informations communes aux différents acteurs de l'éducation au sein de l'établissement (enseignants, éducateurs, apprenant ...) ;
- ✓ Développer l'esprit critique ;
- ✓ Entraîner à une écriture socialisée ;
- ✓ Favoriser la continuité pédagogique ;
- ✓ Inciter à l'autonomie et à la prise de confiance par les échanges entre pairs ;
- ✓ Entretenir la motivation ;
- ✓ Faciliter l'apprentissage grâce à un contenu ludique ;
- ✓ Eduquer à l'internet (aspects légaux, attitude responsable, sensibiliser aux dangers).

3.3 Les avantages et les inconvénients des réseaux sociaux éducatifs

3.3.1 Les avantages

- ✓ Fluidité et facilité dans la publication des productions orales ou écrites (TOMÉ, 2020).
- ✓ Consultation facile et dynamique des *podcasts* ou messages écrits (TOMÉ, 2020).
- ✓ Collaboration entre étudiants (écoute mutuelle, commentaires, corrections ou créations en commun) (TOMÉ, 2020).
- ✓ Aide les enseignants à se connecter avec leurs apprenants et favorise l'interactivité même en dehors de la classe (Belaid, 2021).
- ✓ L'expansion des pratiques pédagogiques au-delà de la classe avec la possibilité d'interagir avec des personnes éloignées, culturellement et physiquement (Belaid, 2021).
- ✓ Impact sur la motivation et sur la qualité des travaux (Dal-Pan, 2017).
- ✓ Accès plus direct aux étudiants (Dal-Pan, 2017).

- ✓ Comblent le vide dans le besoin croissant de qualité du développement professionnel initial et en cours d'emploi des enseignants (Impedovo, 2021).

3.3.2 Les inconvénients

- ✓ Revirement négatif sur l'apprenant (HAIF, 2020).
- ✓ La débordante curiosité de l'apprenant envers cette nouvelle stratégie d'apprentissage (via les sites du réseautage social), une fois satisfaite, créerait une participation hasardeuse et mal mise en œuvre (Belaid, 2021).
- ✓ L'intimidation, le harcèlement et la violence verbale sur les réseaux sociaux ne peut être négligée. Les apprenants sont les principaux publics où ce problème se trouve remarqué (Belaid, 2021).

3.4 Etat de l'art sur les réseaux sociaux éducatifs

Cette recherche (Person, 2017) porte sur les usages des réseaux sociaux numériques par les lycéens et plus particulièrement sur l'utilisation du groupe/classe Facebook au cours de leur expérience scolaire. Pour cela, il a permis d'accéder à la parole de lycéens sur leurs usages des RSN pour eux et pour l'école, ainsi qu'à des traces de leurs interactions sur la messagerie instantanée de FB servant de support à leur groupe-classe. Il a constaté que le rôle essentiel que joue ce groupe-classe dans l'expérience scolaire des élèves, groupe-classe s'incluant lui-même dans un environnement communicationnel et informationnel plus vaste, composé d'autres RSN, de SMS, de la plateforme E-lyco, etc.

Cette étude (Boumarafi, 2018) vise à soutenir l'intégration des médias sociaux dans les systèmes éducatifs de l'ère numérique est une réalité. Ce paradigme nouveau dans l'acquisition du savoir place l'étudiant dans des espaces ouverts qui permettent l'apprentissage collaboratif entre pairs. Cet environnement dans lequel évoluent nos étudiants fait que le réseautage social devient de plus en plus important dans des pratiques pédagogiques informelles. Pour ce faire les chercheurs ont mené une enquête auprès de 140 étudiants de Master en bibliothéconomie à l'université de Constantine² (Algérie). Les données recueillies par le questionnaire ont été analysées avec le tableur Microsoft office (MS) Excel pour calculer les occurrences. Les résultats ont démontré que les sujets interrogés utilisent ces outils pour des raisons et des activités diverses.

Ce travail (Gambacorta et Tilleuil, 2020) s'intéresse aux pratiques et habitudes de lecture chez les jeunes, ainsi que leur rapport aux réseaux sociaux. Cette recherche se penche plus

spécifiquement sur la question de l'influence de ces réseaux sur la lecture. De nombreuses enquêtes ont été menées en France concernant les pratiques de lecture des jeunes et l'influence possible des médias sociaux. En Belgique, les chercheurs sont conscients qu'il existe une interaction entre les réseaux socio-numériques et la lecture, mais celle-ci doit encore être étudiée en profondeur. L'objectif est donc de récolter des données afin de souligner les grandes tendances en Belgique, et plus particulièrement chez les jeunes en secondaires en Wallonie.

Dans cet article (Garcia, 2021), les chercheurs ont étudié ce que Facebook peut fournir aux apprenants de langue avec des possibilités pour améliorer ces aspects/ compétences en observant et en participant à des discussions de « Groupe ». Ils ont construit un corpus d'échange en ligne et ils ont choisi la technique d'échantillonnage par intervalle de temps, c'est-à-dire choisir des échanges qui s'étalent sur une période de temps pour les étudier. En d'autres termes l'engagement des participants, qui se traduit par le fait d'échanger en français et pendant cinq mois, vient d'une motivation intrinsèque et sans incitation.

Ce travail (Dridi, 2021) présente une étude qui consiste à étudier les représentations des étudiants universitaires sur la communication avec leurs enseignants en dehors de la classe sur les réseaux sociaux. À cette fin, une enquête de terrain a été conduite en adoptant une approche qualitative à travers le recours à l'outil de l'entretien semi-dirigé auprès d'un échantillon qui enferme des étudiants de l'université d'Ouargla. Cette recherche a permis de confirmer que les nouvelles formes de médias ont enveloppés dans une culture participative et interactive. Il a constaté que la communication dans RS doit s'effectuée conformément à des politiques ou des lignes directrices déterminées conjointement par les étudiants, les enseignants et l'établissement.

Benramdane et El Baki (Benramdane et El Baki, 2021) s'intéressent au rôle du Facebook dans la réussite universitaire des étudiants des langues étrangères, en l'occurrence le français. Pour cela, ils sont dirigés vers un groupe Facebook réservé à la préparation au concours de doctorat afin d'analyser le rôle que pourrait jouer ce groupe dans la réussite de ses membres, étudiants de différentes universités algériennes, à l'aide d'une étude quantitative. Les pages et les groupes, ouverts sur ce réseau social et destinés à l'enseignement/ apprentissage en l'occurrence celui des langues étrangères, semblent apporter une aide remarquable à la réussite des étudiants.

Cet article (Sorin, 2021) porte sur les usages numériques dans le cadre de l'accompagnement socioéducatif, sous le double rapport de la médiatisation et de la médiation

numérique. En s'appuyant sur une série d'entretiens réalisés en 2018 et 2019 auprès de professionnels de la jeunesse engagés dans le dispositif « Promeneurs du Net » et qui utilisent les réseaux sociaux numériques les plus courants (Facebook, Instagram, Snapchat, etc.) dans le cadre de leur activité professionnelle. L'hétérogénéité des « manières d'être » promeneur du Net et d'exercer avec et sur les réseaux sociaux numériques apparaît comme le résultat de l'appropriation individuelle et collective des dispositifs sociotechniques et de la traduction.

Ce travail de recherche (Belaid, 2021) relève de la didactique des langues en vue d'étudier le développement de la compétence interculturelle par le biais des réseaux sociaux dans le processus de l'enseignement /apprentissage du FLE. Cette technologie pourrait constituer un support qui permet d'introduire de façon simple et efficace la notion de culture et d'interculturelle dans la classe de français. C'est pourquoi, ils ont choisi de mener une enquête par questionnaire destinée aux étudiants ainsi qu'un entretien mené avec quelques enseignants universitaires au département du français à l'université d'El Oued. Le corpus recueilli a fait l'objet d'une analyse quantitative et aussi qualitative afin de mettre en évidence le rôle et l'efficacité de l'exploitation des réseaux sociaux numériques dans la classe de langue en vue de développer une compétence interculturelle chez les apprenants.

Dans cette étude (Pirbhai-Jetha, 2022), les chercheurs ont introduit le blog dans les cours de langues afin de travailler avec une technologie hypothétiquement collaborative qui permettrait d'améliorer l'enseignement et l'apprentissage des langues (française et anglaise) et de développer l'esprit critique des apprenants inscrits en deuxième et troisième année à l'université de Mascareignes. Il a été constaté que la plupart des apprenants arrivent à venir avec des opinions, mais ils concluent assez hâtivement. De plus, des hésitations pour donner leurs opinions sont observées, et développer une argumentation logique et structurée n'est pas facile pour la majorité des apprenants. Avec les artefacts numériques existants ou le m-Learning, le feedback peut devenir une activité accessible et ludique pour développer l'esprit critique chez les apprenants.

Reference	Domaine	RS utilisée
(Person, 2017)	E-learning	Fb-Messenger
(Boumarafi, 2018)	Bibliothéconomie	Facebook, YouTube, Google+, Twitter, LinkedIn, Instagram, WhatsApp
(Gambacorta et Tilleuil, 2020)	E-learning	RS

(Benramdane et El Baki, 2021)	Langues Français	Facebook
(Sorin, 2021)	E-learning	Facebook, Instagram, Snapchat
(Dridi, 2021)	Lettres et langues	RS
(Garcia, 2021)	Langues Français	Facebook
(Belaid, 2021)	Langues Français	Facebook, YouTube, Google+, Twitter, LinkedIn, Instagram, Pinterest
(Pirbhai-Jetha, 2022)	Langues Française et anglaise	Blog

Tableau 1.1 : Classification des travaux étudiés.

4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les concepts des réseaux sociaux dans la première partie. Dans la deuxième partie, nous avons présenté sur le réseau social éducatif et quelques travaux reliés.

Chapitre 2 :

Prédiction des abondons : Etat de l'art

1 Introduction

Les systèmes d'enseignement assisté par ordinateur étaient limités dans la mesure où ils présentaient à l'apprenant une succession de contenu figé et des questions pour tester si le contenu présenté était bien assimilé. Les faiblesses de ces systèmes se manifestent alors, d'une part, par l'absence de diagnostic à la suite des réponses de l'apprenant et d'autre part par le manque d'interactivité avec ce dernier. Cela représentait un obstacle pour comprendre les intentions de l'apprenant et identifier les difficultés qu'il rencontrait (Chaffar et Frasson, 2007).

Dans ce chapitre, nous présentons tout d'abord la définition de la notion prédiction et la prédiction dans les systèmes e-learning. Ensuite, nous donnons un état de l'art sur les travaux reliés à la prédiction des besoins des utilisateurs.

2 Définition

La prédiction est « une fonction cognitive de base de notre vie et en particulier dans l'apprentissage. Lors des interactions avec l'environnement, nous, tout autant que les autres espèces, faisons des prédictions et agissons conformément à nos attentes. Le résultat est alors soit comme espéré et il confirme nos modèles internes existant, ou soit inattendu et demande de les mettre à jour. Cette étape est cruciale pour apprendre et nous permettre d'établir de meilleures prédictions dans le future ». Aussi, la prédiction utilise nos connaissances antérieures pour espérer ou prédire la position d'une nouvelle pièce (Furst, 2020).

3 Etat de l'art

La prédiction dans le domaine éducatif a été utilisée dans différents domaines à savoir : la prédiction des réactions émotionnelles, la prédiction des étudiants autistes, la prédiction des performances, la prédiction des abandons, etc. dans ce qui suit, nous présentons un état de l'art sur les travaux reliés à la prédiction dans les environnements d'apprentissage éducatifs classé par année.

En 2016, les auteurs (Tack et al, 2016) examinent l'utilisation de méthodes d'apprentissage incrémental supervisé afin de prédire la compétence lexicale d'apprenants de français comme langue étrangère (FLE). Les auteurs ont décrit deux modèles qui reposaient soit sur la compétence lexicale en moyenne de tous les apprenants du même niveau de maîtrise (modèle du niveau), soit sur la compétence lexicale d'un apprenant individuel (modèle personnalisé). Lors de l'entraînement incrémental de ces modèles, il est apparu que les réseaux de neurones artificiels étaient plus robustes qu'un classifieur linéaire par SVM. En outre, ils ont également observé l'intérêt de sous-

échantillonner la classe majoritaire de mots connus afin de mieux prédire la connaissance lexicale. Enfin, les auteurs ont observé un gain d'exactitude significatif des modèles personnalisés par rapport à un modèle de référence.

En 2019, Wanli et Dongping (Wanli et Dongping, 2019) propose une approche de prédiction des abandons dans les MOOCs. Cette étude propose d'utiliser l'algorithme de deep learning pour construire le modèle de prédiction d'abandon et de produire ensuite la probabilité prédite d'abandon individuel des étudiants. Vue l'avantage de l'algorithme de deep learning, cette approche construit non seulement des modèles de prédiction d'abandon plus précis par rapport aux algorithmes de base, mais propose également une approche pour personnaliser et hiérarchiser l'intervention pour les étudiants à risque dans les MOOC en utilisant des probabilités d'abandon individuelles.

En 2020, Grabar et ses collègues (Grabar et al, 2020) proposent une approche de prédiction des niveaux de langue des apprenants. Son objectif consiste également à prédire le niveau de ces apprenants sur la base de leurs productions écrites. Les auteurs exploitent des différents types de descripteurs, y compris les verbes et expressions modaux. Comme les modaux sont des catégories abstraites de la langue, ils peuvent être plus difficiles à acquérir et maîtriser par les apprenants.

Les auteurs (Coussement et al, 2020) proposent une étude qui vise à améliorer les prévisions d'abandon d'apprentissage dans un environnement d'apprentissage en ligne. Les résultats de cette étude confirment qu'il est possible de prédire avec précision l'abandon des étudiants dans un contexte d'apprentissage en ligne en utilisant cinq types de variables : la démographie ; caractéristiques de la classe ; et les formes d'engagement cognitives, académiques et comportementales.

Dans une autre étude, les auteurs (Gaillat et al, 2020) proposent un prototype axé sur la prédiction du niveau de compétence des apprenants de l'anglais. Ce prototype est composé de deux modules. Le premier est une interface web utilisateur en accès libre permettant la prédiction de niveau CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les langues), Le second module est une chaîne de traitement en ligne de commande. Au contraire de l'interface utilisateur, ce module permet de traiter des fichiers textes par lots et ainsi de créer des jeux de données représentant les valeurs des métriques pour les textes. Ce prototype est à considérer comme un moyen d'inventer de nouveaux outils pour aider les enseignants dans leur pratique. Dans le cadre des diagnostics d'apprentissage, ils/elles bénéficieraient d'outils d'analyse faciles à utiliser, et qui objectivent les progrès de leurs apprenants.

Waheed et al (Waheed et al, 2020) ont utilisé le deep learning sur un ensemble de fonctionnalités extraites des données de flux de clics des environnements d'apprentissage virtuels, pour prédire les étudiants à risque en fournissant des mesures d'intervention précoce dans de tels cas. Les résultats révèlent que les caractéristiques démographiques et l'activité de navigation des étudiants, après l'initiation du module, ont un impact significatif sur les performances des étudiants. La participation des étudiants à l'environnement d'apprentissage avant le début des modules n'a aucun lien avec leur performance. Cette étude détermine également l'efficacité du modèle de deep learning dans la prédiction précoce des performances des étudiants, permettant une intervention rapide de l'université pour mettre en œuvre des stratégies correctives pour le soutien et le conseil des étudiants.

Un autre chercheur (Aydoğdu, 2020) a tenté de prédire les performances des étudiants en fonction de leurs comportements dans un environnement d'apprentissage en ligne à l'aide d'un réseau de neurones artificiels. Cette étude s'est concentrée sur l'utilisation des étudiants de l'environnement d'apprentissage en ligne comme variables d'entrée dans la prédiction des performances des étudiants. Il a été constaté que les variables du nombre de présences aux cours en direct, du nombre de présences aux cours archivés et du temps passé dans le contenu contribuaient le plus à la prédiction de la variable de sortie.

(Chui et al, 2020) Proposent une nouvelle approche qui vise à prédire les étudiants en risque dans un environnement d'apprentissage virtuel en utilisant l'algorithme de Machine learning (A reduced training vector-based support vector machine (RTV-SVM)). Les contributions de cet article sont (i) la réduction du vecteur d'entraînement et donc du temps d'entraînement ; (ii) de préserver les vecteurs de support afin d'éviter une détérioration de la précision de la classification et (iii) de prédire à la fois les étudiants marginaux et à risque. Pour examiner l'efficacité du RTV-SVM proposé, 32 593 étudiants universitaires ont été choisis sur sept cours pour l'évaluation des performances.

Mubarak et Zhang (Mubarak et Zhang, 2020) présentent une étude qui vise à construire un modèle prédictif pour prédire précocement les étudiants qui risquent d'abandonner. Ce modèle est utile aux instructeurs du cours pour effectuer des interventions efficaces et opportunes. Nous avons remarqué que la prédiction d'abandon est essentiellement un problème d'étiquetage de séquence ou de prédiction de série chronologique. Pour ces raisons, nous avons proposé deux modèles ; la régression logistique en ajoutant un terme de régularisation et le modèle de Markov caché d'entrée-sortie. Les résultats ont montré que les modèles proposés atteignaient une précision de 84 % par

rapport à la référence des modèles d'apprentissage automatique pour la prédiction des étudiants à risque d'abandonner.

En 2021, D'autres chercheurs (Dirzyte et al, 2021) ont proposé une approche qui vise à identifier les associations entre la dépression, l'anxiété, la fatigue et les facteurs de motivation d'apprentissage chez les participants et les non-participants aux cours de programmation informatique basés sur l'apprentissage en ligne.

Sweta et al (Sweta et al, 2021) présente une méthode de prédiction de la performance de l'apprenant dans un système d'apprentissage en ligne adaptatif utilisant l'une des techniques d'apprentissage automatique, à savoir la machine à vecteurs de support. La méthode proposée a utilisé les données démographiques de l'apprenant ainsi que des données extraites de différents activités réalisés par les apprenants et du processus d'apprentissage au cours de la poursuite du cours. Il prend les données du journal du système de gestion de l'apprentissage et trouve des modèles du cours adaptatif pour estimer où les apprenants sont en retard et comment la méthode proposée les aide à améliorer leur performance de manière dynamique. Les résultats montrent les meilleures performances de calcul en termes de prédiction des étudiants pour améliorer leurs résultats d'apprentissage et d'atténuation du risque d'échecs.

Une autre étude de (Li et Wong, 2021) vise à explorer les déterminants qui prédisent l'intention des étudiants de premier cycle d'adopter l'apprentissage en ligne pour étudier l'anglais sur la base du modèle d'acceptation de la technologie étendue. L'enquête est menée auprès de 199 étudiants de premier cycle. Cette étude fournit aux universités et aux enseignants plusieurs recommandations pour encourager les étudiants à adopter l'apprentissage en ligne pour étudier l'anglais afin d'obtenir des résultats plus positifs.

Humida et al (Humida et al , 2021) propose une approche qui a un objectif d'examiner un modèle de recherche proposé pour prédire les facteurs qui influencent l'intention comportementale des étudiants d'utiliser le système d'apprentissage en ligne à l'Université Begum Rokeya, au Bangladesh. L'étude a utilisé une approche quantitative et développé un modèle de recherche basé sur plusieurs modèles d'acceptation technologique. Les résultats ont une implication empirique remarquable pour les établissements d'enseignement pour introduire le système d'apprentissage en ligne comme l'un des outils d'enseignement et d'apprentissage.

Mailizar et ses collègues (Mailizar et al, 2021) présente une étude qui vise à étudier les facteurs qui ont un impact sur l'intention comportementale des étudiants universitaires sur l'utilisation de

l'apprentissage en ligne pendant la pandémie de COVID-19. Un questionnaire en ligne a été utilisé pour recueillir des données auprès de 109 étudiants inscrits dans l'une des universités d'Indonésie.

Aussi, les auteurs (Saleem et al, 2021) proposent une approche qui vise à comprendre et à prédire la performance des étudiants sur la base de caractéristiques extraites des systèmes électroniques de gestion de l'apprentissage. L'ensemble de données choisi dans cette étude appartient à l'un des systèmes de gestion de l'apprentissage fournissant un certain nombre de fonctionnalités prédisant la performance de l'étudiant. Le modèle intégré d'apprentissage automatique proposé dans cette recherche peut être utile pour prendre des décisions proactives et intelligentes en fonction des performances des élèves évaluées par le biais du système électronique.

Dans cet article, les auteurs (Verma et al, 2021) ont utilisé certaines méthodes d'apprentissage automatique pour prédire les performances des étudiants. Les données de l'université ouverte sont analysées sur la base de paramètres démographiques, d'engagement et de performance. Les résultats expérimentaux montrent que l'algorithme KNN fonctionne mieux que ANN et SVM, Naïve Bayes et Random Forests pour diverses variations de caractéristiques et, dans certains cas, ANN fonctionne mieux que d'autres algorithmes.

Dutta et al (Dutta et al, 2021) effectué une étude qui vise à interpréter les facteurs d'utilisabilité pour prédire l'adoption durable d'un environnement d'apprentissage en ligne basé sur le cloud pendant la pandémie de COVID-19.

Movchun et ses collègues (Movchun et al, 2021) proposent un modèle de prédiction d'un style d'apprentissage individuel dans les systèmes d'apprentissage en ligne pour améliorer l'efficacité de l'enseignement de la médecine dentaire. Sur la base des données obtenues, un modèle de prédiction d'un style d'apprentissage individuel basé sur un questionnaire spécialement conçu a été proposé pour améliorer l'apprentissage en ligne des étudiants en médecine dentaire.

Dans cette recherche, les auteurs (Çevik et Bakioğlu, 2021) ont enquêté sur les attitudes des étudiants en matière d'apprentissage en ligne en temps de crise (pandémie de COVID-19). Ils ont testé si la peur de contracter le COVID-19 avait un effet modérateur sur la prédiction de la motivation scolaire des enseignants en formation avec leurs perceptions de l'auto-efficacité informatique.

En 2022, les chercheurs (Tamada et al, 2022) proposent une approche de prédiction des apprenants en risque d'abandon dans les cours dans les systèmes d'apprentissage. Ce travail utilise des techniques d'apprentissage automatique pour créer un modèle de prédiction des performances des étudiants, en utilisant des données académiques et des enregistrements d'un système de gestion

de l'apprentissage (Learning management System), qui est en corrélation avec le succès ou l'échec de la fin du cours. Ce travail contribue à prédire les étudiants à risque d'abandon, offre un aperçu de la compréhension du comportement des étudiants et fournit un mécanisme de gestion académique pour prendre des mesures correctives et préventives sur ce problème.

Objectif (s)	Acteurs (s)		Type de prédiction	Référence (s)
	Enseignant	Etudiants		
Prédiction des abandons dans les MOOCs.	x	✓	Abandon	et (Wanli Dongping,
Prédiction de niveau de langue des apprenants en anglais sur la base de leurs productions écrites.	x	✓	Niveau de langue	Grabar et al, 2020
Prédiction des apprenants en risque d'abandon dans les cours dans les systèmes d'apprentissage.	x	✓	Risque d'abandon	(Tamada et al, 2022)
Améliorer les prévisions d'abandon d'apprentissage dans un environnement d'apprentissage en ligne.	x	✓	Informatique	(Coussement et al, 2020).
Prédiction des performances des étudiants dans un environnement d'apprentissage virtuel en se basant sur le modèle de deep learning.	x	✓	E-learning	(Waheed et al,
Examine l'utilisation de méthodes d'apprentissage incrémental supervisé afin de prédire la compétence lexicale d'apprenants de français langue étrangère (FLE).	x	✓	Les langues (français)	(Tack et al, 2016).

Prédire le niveau de compétence des apprenants de l'anglais.	x	✓	Les langues (anglais)	(Gaïllat et al.,
Créer, développer et optimiser un réseau de neurones artificiels pour la prédiction de la performance finale des étudiants dans des environnements d'apprentissage en ligne.	x	✓	E-learning	(Aydoğdu, 2020).
Tester si la peur de contracter le COVID-19 a eu un effet modérateur sur la prédiction de la motivation scolaire des futurs enseignants avec leurs perceptions de l'auto-efficacité informatique.	✓	x	Différentes branches ou domaines.	(Çevik et Bakioglu,
Prédire les étudiants en risque dans un environnement d'apprentissage virtuel en utilisant l'algorithme de Machine learning.	x	✓	E-learning	(Chui et al, 2020).
Prédire les facteurs qui influencent l'intention comportementale des étudiants d'utiliser un système d'apprentissage en ligne.	x	✓	E-learning	(Humida et al,
Identifier les associations entre la dépression, l'anxiété, la fatigue et les facteurs de motivation d'apprentissage dans l'enseignement basé sur l'apprentissage en ligne.	x	✓	Programmation informatique	(Dirzyte et al,
Explore les déterminants qui prédisent l'intention des étudiants de premier cycle d'adopter l'apprentissage en ligne pour étudier l'anglais sur la base du modèle d'acceptation de la technologie étendue.	x	✓	Langues (anglais)	(Li et Wong, 2021).
Étudier les facteurs qui influent sur l'intention comportementale des étudiants universitaires sur l'utilisation de l'apprentissage en ligne pendant la pandémie de COVID-19.	x	✓	E-learning	(Mailizar et al,2021).
Comprendre et de prédire la performance des étudiants en fonction de caractéristiques extraites de systèmes électroniques de gestion de l'apprentissage.	x	✓	E-Learning	(Saleem et al, 2021).

Étudier le modèle de prédiction d'un style d'apprentissage individuel en systèmes d'apprentissage en ligne pour améliorer l'efficacité de l'enseignement de la médecine dentaire.	x	✓	formation dentaire	(Movchun et al, 2021).
Construire un modèle de classification pour la prédiction les étudiants à risque précoce d'abandon.	x	✓	E-Learning	(Mubarak et Zhang,
Prédire les performances des étudiants en utilisant certaines méthodes d'apprentissage automatique.	x	✓	E-Learning	(Verma et al,2021)
Identifier les facteurs influençant la préparation initiale à adopter un système d'apprentissage en ligne durable basé sur le cloud.	x	✓	E-Learning	(Dutta et al,2021).
Prédiction de la performance de l'apprenant dans un système d'apprentissage en ligne adaptatif utilisant l'une des techniques d'apprentissage automatique.	x	✓	Programmation informatique	(Sweta et al, 2021).

Tableau 2.1 : Classification des travaux étudiés.

D'après ces travaux, on conclut que :

- ✓ La plupart des systèmes ont été appliqués sur les apprenants.
- ✓ La prédiction des performances des apprenants est manipulée et adaptée avec des différents domaines.
- ✓ La prédiction des performances des apprenants est très efficace et se trouve dans les systèmes e-learning.
- ✓ Tous les systèmes ont un seul objectif qui concerne la prédiction des performances des apprenants afin de mieux comprendre leurs comportements et de suivre leur progression.

4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons décrit la notion de prédiction et son application dans les systèmes e-learning. Par la suite, nous avons présenté un état de l'art qui présente les travaux liés aux prédictions dans des différents domaines et surtout le domaine d'apprentissage en ligne.

Chapitre 3 :

Conception du système

1 Introduction

Après avoir présenté l'environnement des réseaux sociaux éducatifs et les travaux reliés à la prédiction des abandons dans les systèmes d'enseignement en ligne. Nous passons à la présentation du chapitre de conception du système qui a comme but de détecter les abandons dans un réseau social éducatif.

Dans ce chapitre, nous présentons les objectifs de notre système, l'architecture principale et détaillée. Puis, nous décrivons la description détaillée de l'approche proposée et la structure de base de données.

2 Objectifs du système

Le système conçu **Orient Me** a des différents objectifs sont :

- L'inscription et la connexion au système.
- La mise à jour des profils.
- Le partage des informations et des documents : cours, statuts, tests.
- Le partage à partir des groupes et des pages.
- La communication à travers des messages.
- La réaction sur les statuts : aimer, commenter ou repartager.
- La collaboration via des groupes et des pages.
- La recherche des utilisateurs et des amis.
- La création et la participation aux différents événements.
- La prédiction des abandons.
- La recommandation des utilisateurs et des ressources.
- La visualisation des traces d'apprentissage.

3 Architecture du système

Un système possède deux types d'architectures : une architecture principale ou globale et une architecture détaillée ou fonctionnelle.

3.1 Architecture globale du système

La figure suivante présente l'architecture globale de notre système :

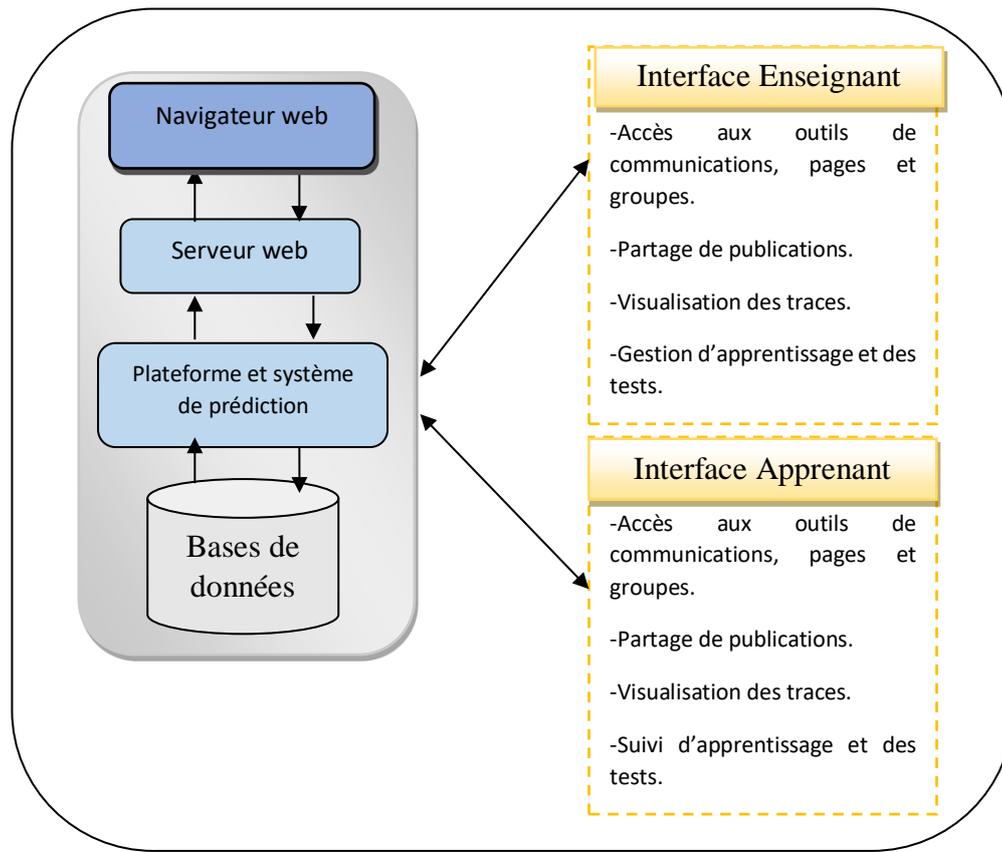


Figure 3.1 : L'architecture globale du système

3.2 L'architecture fonctionnelle du système

Cette figure présente l'architecture fonctionnelle du système : son fonctionnement, les activités effectuées dans ce système et les différentes interactions entre les acteurs du système.

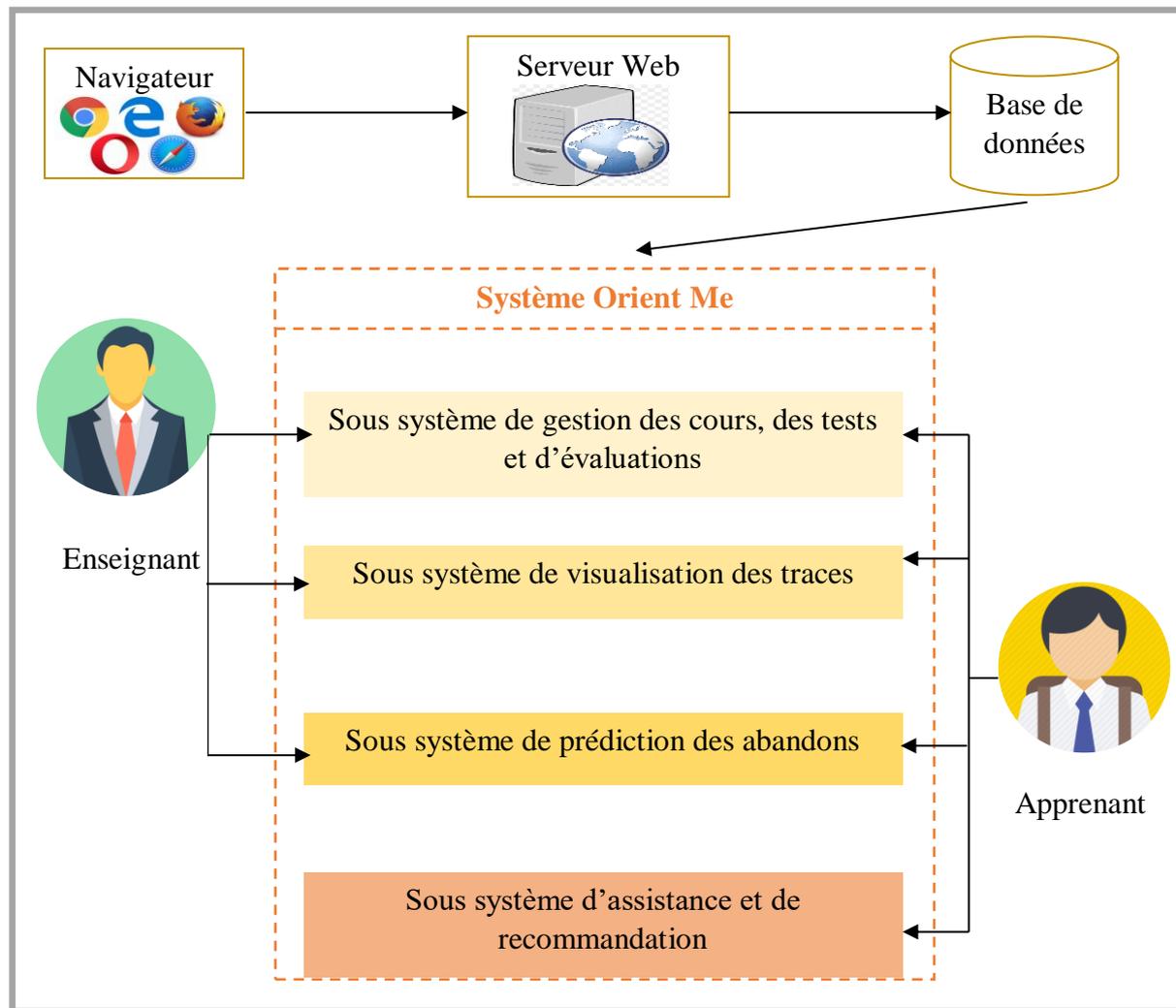


Figure 3.2 : L'architecture fonctionnelle du système

Les services et les activités offertes par notre système :

- 1) Sous système de gestion des cours, des tests et des évaluations : Est un système qui permet de gérer les ressources pédagogiques c'est-à-dire ajouter les cours, les tests et les évaluations par l'enseignant. L'apprenant suit les tests créés par leurs enseignants.
- 2) Sous système de visualisation des traces : Est un système qui permet de suivre toutes les traces des apprenants : la connexion, le partage, la consultation, Réactions, l'apprentissage, l'évaluation et la collaboration.
- 3) Sous système de prédiction des abandons : Ce système permet de prédire si un apprenant est en risque d'abandon.

- 4) Sous système d'aide et de recommandation : Ce système suit le système de prédiction, il permet d'aider les apprenants qui sont en risque d'abandon par la recommandation des leaders et des ressources qui facilitent leurs tâches d'apprentissage.

4 Description de l'approche de prédiction des apprenants en risque d'abandon

La figure suivante présente l'approche de prédiction des apprenants en risque d'abandon dans un réseau social éducatif.

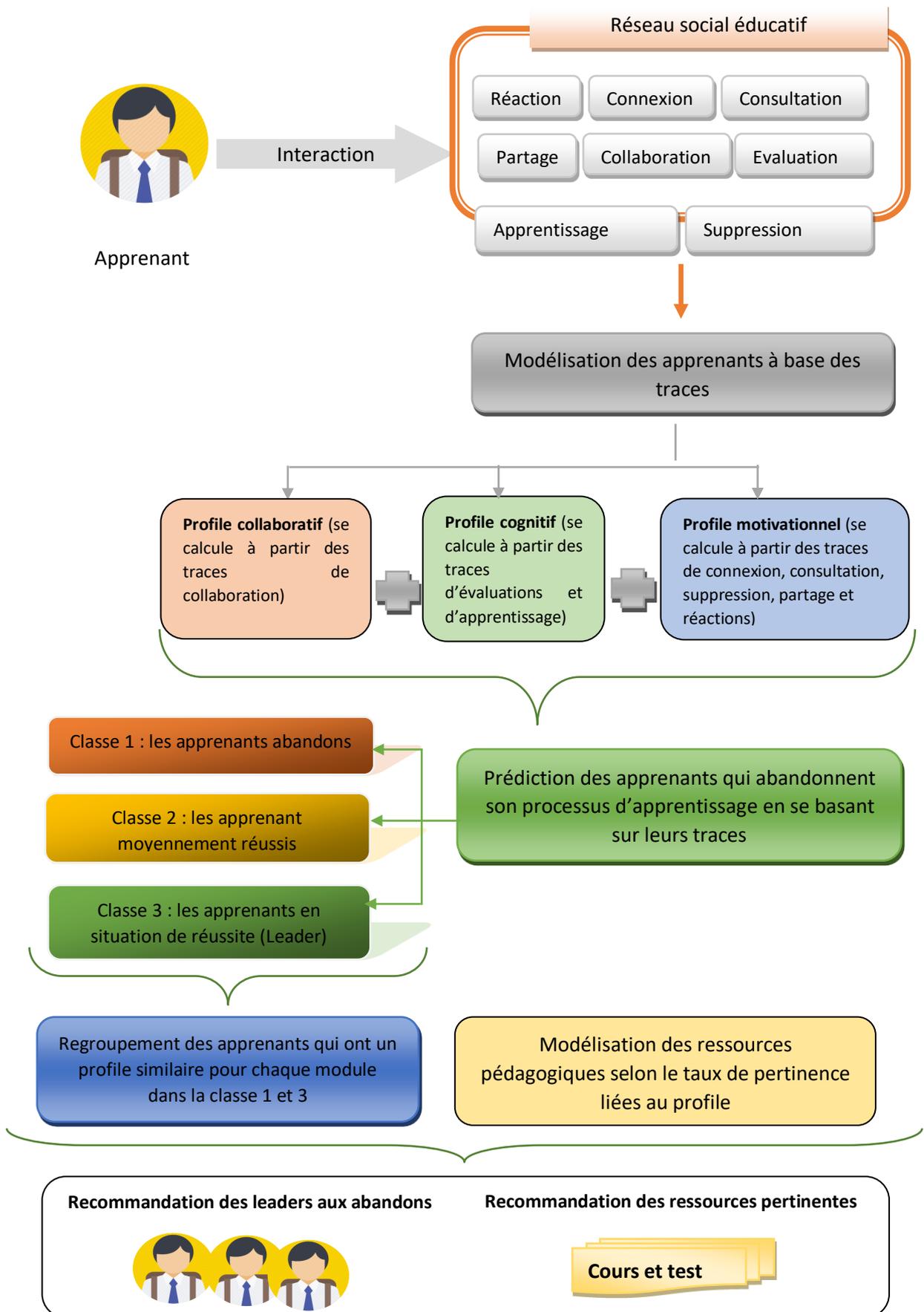


Figure 3.3 : L'approche de prédiction des apprenants abandonnés

4.1 Modélisation des traces et calcul des profils

4.1.1 Modélisation des traces

Afin de définir un apprenant sur notre système, nous avons proposé la classification des traces. Pour cela nous avons utilisé le modèle des traces suivant : Trace = (type, sous type, date, heure).

Profil	Type de la trace	Sous-type de la trace
Cognitive	Évaluation	Répondre test
		Note obtenue au test
		Temps de réponse
	Apprentissage	Accès au cours
		Temps d'accès à un cours
Motivationnel	Connexion	Se connecter au système Se déconnecter du système
	Consultation	Lancer une recherche
		Consulter le profile
		Consulter le chat
		Actualiser
		Consulter les invitations
		Consulter mes enregistrements
		Consulter groupe
		Consulter pages
		Consulter évènement
		Modifier le profile
		Consulter la liste de amis bloqué
	Suppression	Supprimer un ami
		Supprimer une publication
		Supprimer un commentaire
		Supprimer profile
		Supprimer un message
		Bloquer amis
		Débloquer amis
Quitter groupe		

		Dislike page
		Ne pas participer
		Ne pas intéresser
	Réactions	Aimer une publication
		Ne pas aimer une publication
		Commenter une publication
		Mentionner un ami
		Identifier un ami
	Partage	Publier un statu
		Publier un fichier (PDF, doc, etc.)
		Publier une image
		Partage dans les groupes
		Partage dans les pages
		Repartager publication
		Enregistrer publication
		Créer un groupe
		Rejoindre le groupe
		Créer une page
		Aimer la page
Créer un évènement		
Participer à un évènement		
S'intéresser à un évènement		
Collaboratif	Collaboration	Envoyer un message
		Recevoir un message
		Envoyer une invitation
		Accepter une invitation
		Refuser une invitation

Tableau 3.1 : Classification des traces du système

4.1.2 Calcul des profils

Un apprenant est défini par trois profils : profil cognitif, profil motivationnel et profil collaboratif.

A. Profil cognitif (par semaine)

Le profile cognitif se calcule à partir des traces suivantes : Accès au cours, moyen des notes et Répondre aux tests.

B. Profil motivationnel (par semaine)

Le profile motivationnel se calcule à partir des traces suivantes : Partage sur le profil/page/groupe, repartager, Commenter sur des publications, aimer publication, Créer événement, Intéresser événement, participer événement, Créer groupe, rejoindre groupe, Créer page, aimer page, recherche et enregistrer publication.

C. Profil collaboratif (par semaine)

Le profile collaboratif se calcule à partir des traces suivantes : envoyer message, envoyer invitation et accepter invitation.

4.1.3 Prédiction des apprenants en risque d'abandon :

Pour prédire les apprenants en risque d'abandon, nous avons utilisé deux algorithmes : K-means (Voir Algorithme 1) et Knn (Voir Algorithme 2). Après l'utilisation des algorithmes de classification, on obtient les classes suivantes :

- ✓ Classe 1 : les apprenants abandons.
- ✓ Classe 2 : les apprenants moyennement réussis.
- ✓ Classe 3 : les apprenants en situation de réussite (Leader).

Algorithme 1 : K-means**Entrée :**

- K le nombre de cluster à former K=3
- Le Training Set (matrice de données) les 3 profil cognitif, motivationnel, collaboratif

DEBUT

Choisir aléatoirement K points (une ligne de la matrice de données). Ces points sont les centres des clusters (nommé centroïde).

REPETER

Affecter chaque point (élément de la matrice de donnée) au groupe dont il est le plus proche au son centre

Recalculer le centre de chaque cluster et modifier le centroïde

JUSQU'À stabilisation de l'**inertie totale** de la population

FIN ALGORITHME

Pseudo code Algorithme K-means [18]

Algorithme 2 : Knn**Entrée :**

- Un ensemble de données $\mathbf{D}(\mathbf{A})$, $\mathbf{A}_i = (x_i, y_i, z_i) \rightarrow x = \text{profil cognitif}$, $y = \text{profil motivationnel}$, $z = \text{profil collaboratif}$
- Une fonction de définition distance d distance euclidienne.
- Un nombre entier \mathbf{K} ($k=3$).

Sortie :**Debut**

Pour une nouvelle observation \mathbf{X} dont on veut prédire sa variable de sortie \mathbf{y} Faire :

1. Calculer toutes les distances de cette observation \mathbf{X} avec les autres observations du jeu de données \mathbf{D}
2. Retenir les \mathbf{K} observations du jeu de données \mathbf{D} les proches de \mathbf{X} en utilisation la fonction de calcul de distance d
3. Prendre les valeurs de \mathbf{y} des k observations retenues :
 - On effectue une classification, calculer le mode de \mathbf{y} retenues
4. Retourner la valeur calculée dans l'étape 3 comme étant la valeur qui a été prédite par K-NN pour l'observation \mathbf{X} .

Fin

Pseudo code Algorithme KNN [19]

4.1.4 La recommandation des leaders et des ressources

Cette étape sert à recommander des leaders aux abandons. Pour cela, le système affiche les apprenants de la classe 3 aux apprenants de la classe 1. D'autre part, le système recommande des ressources pédagogiques qui aident à faciliter l'apprentissage aux abandons.

5 La structure de la base de données**5.1 Dictionnaire de données**

N°	Désignation	Code	Type
1	L'identifiant des utilisateurs	id_utilisateur	Entier
2	Le nom d'utilisateur	nom	Caractère (50)
3	Le prénom d'utilisateur	prenom	Caractère (50)
4	L'email d'utilisateur	email	Caractère (50)
5	Le sexe d'utilisateur	sexe	Caractère (20)

6	Le mot de passe du compte d'utilisateur	mot_de_passe	Caractère (50)
7	La photo de profil d'utilisateur	photo_profil	Caractère (256)
8	La photo de couverture d'utilisateur	photo_couverture	Caractère (256)
9	Si l'utilisateur est en ligne ou non	etat	Entier
10	L'identifiant de faculté	faculte	Entier
11	L'identifiant de département	departement	Entier
12	L'identifiant d'apprenant	id_apprenant	Entier
13	Le matricule d'un apprenant	matricule	Caractère (20)
14	Le niveau d'un apprenant	niveau	Caractère (30)
15	La spécialité d'un apprenant	specialite	Caractère (50)
16	L'identifiant d'Enseignant	id_enseignant	Entier
17	Le module enseigné	module	Caractère (255)
18	Le grade d'un enseignant	grade	Caractère (10)
19	L'identifiant d'un test	id_test	Entier
20	Le titre du test	nom_test	Caractère (50)
21	La date du test	date_test	Date
22	L'identifiant de question	id_question	Entier
23	Le contenu de la question	question	Caractère (256)
24	Le premier choix de la question	choix1	Caractère (256)
25	Le deuxième choix de la question	choix2	Caractère (256)
26	Le troisième choix de la question	choix3	Caractère (256)
27	La Solution d'une question	solution	Entier
28	L'identifiant de la publication	id_publication	Entier
29	Le titre de la publication	contenu_publication	Texte
30	Le contenu de la publication	fichier_publication	Caractère (256)
31	La date de publication	date_publication	Date
32	Publication publier en : groupe, page, profil d'un utilisateur	Type	Entier
33	L'identifiant d'une invitation	id_invitation	Entier
34	L'émetteur de l'invitation	id_envoyer	Entier
35	Le récepteur de l'invitation	id_recevoir	Entier
36	Le temps d'envoyer l'invitation	date_invitation	Date

37	L'identifiant d'amitié	id_amis	Entier
38	Identifiant d'un utilisateur 1	id_utilisateur_1	Entier
39	Identifiant d'un utilisateur 2	id_utilisateur_2	Entier
40	L'identifiant de l'action bloquer	id_bloque	Entier
41	L'identifiant du message	id_message	Entier
42	L'identifiant d'émetteur du message	id_envoyer	Entier
43	L'identifiant du récepteur du message	id_recevoir	Entier
44	Le contenu du message	message	Texte
45	L'état du message (lu ou non lu)	etat	Entier
46	Le temps d'envoyer le message	date	Date
47	L'identifiant de la page	id_page	Entier
48	Le nom de la page	nom_page	Caractère (256)
49	La photo d'une page	photo_page	Caractère (256)
50	Description de la page	description_page	Caractère (256)
51	Le temps de la création de la page	time_creation	Date
52	L'identifiant du groupe	id_groupe	Entier
53	Le nom du groupe	nom_groupe	Caractère (256)
54	Le nombre des membres du groupe	membres_grp	Entier
55	La description du groupe	description_grp	Texte
56	Le type de groupe	type_grp	Caractère (256)
57	La photo d'un groupe	photo_grp	Caractère (256)
58	Le temps de la création d'un groupe	time_creation	Date
59	L'identifiant d'événement	id_evenement	Entier
60	Le nom d'événement	nom_evenement	Caractère (256)
61	La description d'événement	description_evenement	Texte
62	La date d'événement	date_evenement	Date
63	Le lieu d'événement	lieu_evenement	Caractère (256)
64	La photo d'événement	photo_evenement	Caractère (256)
65	Le nombre des participants d'événements	participants	Entier
66	Le nombre des intéressés d'événements	interesses	Entier

67	L'identifiant de la trace motivationnel	id_trace_mot	Entier
68	Le type de la trace	type	Caractère (30)
69	Le sous type de la trace	sous_type	Caractère (30)
70	La date de la trace	date	Date
71	L'heure de la trace	heure	Time
72	La référence de la trace	ref	Entier
73	L'identifiant de la trace cognitive	id_trace_cog	Entier
74	L'identifiant de la trace collaborative	id_trace_col	Entier
75	L'identifiant de module	id_module	Entier
76	Le nom de module	nom_module	Caractère (100)
77	Le nom de spécialiste	nom_specialite	Caractère (50)
78	L'identifiant de notifications	id_notifications	Entier
79	La date de partager publication	Date_partage	Date
80	Le contenu du commentaire	Commentaire	Texte
81	La date d'un commentaire	Date_commentaire	Date
82	La date d'enregistrer publication	time_enregistrer	Date

Tableau 3.2 : Dictionnaire de données

5.2 Modèle conceptuel de données

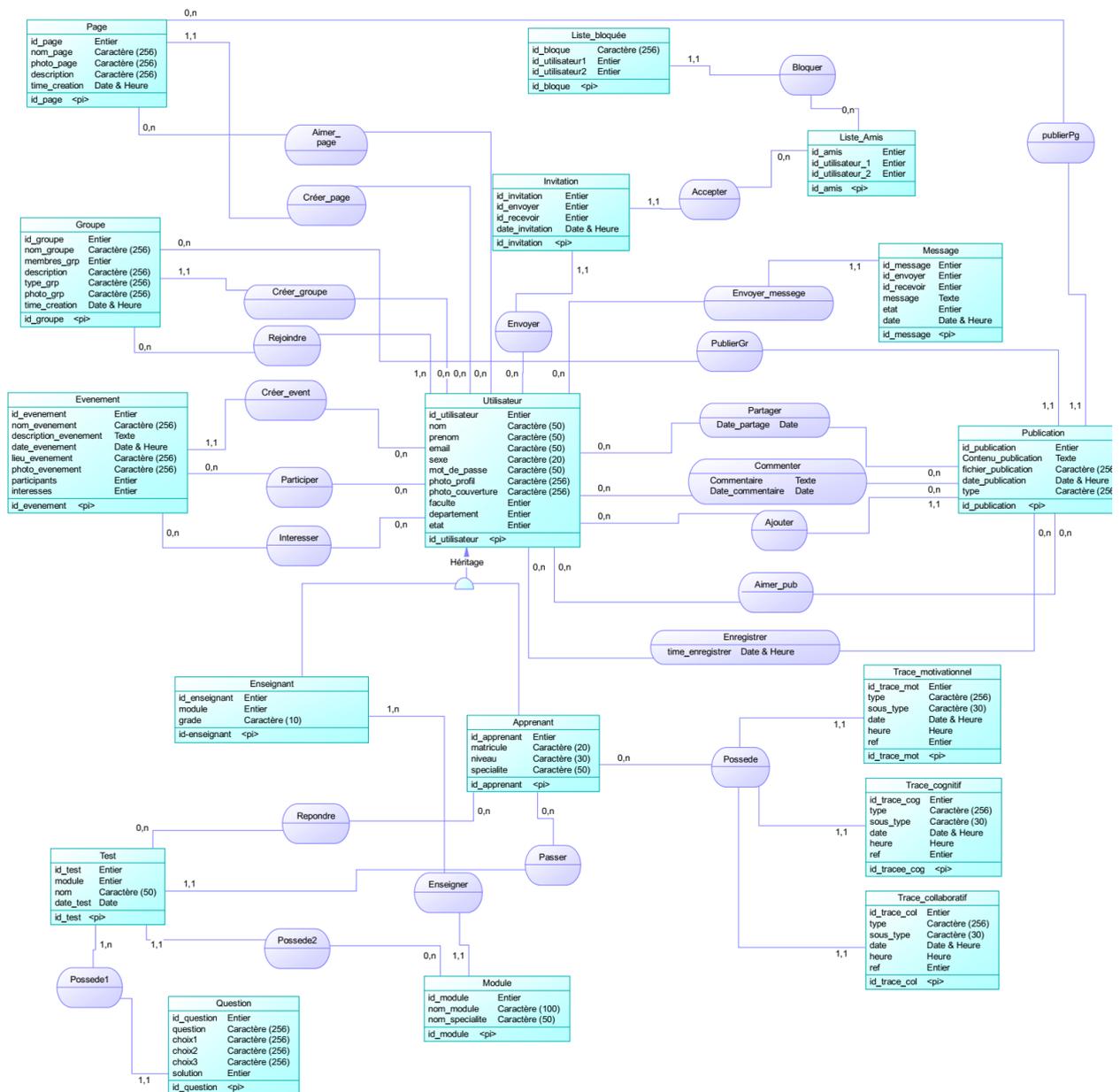


Figure 3.4: Modèle conceptuel de données

5.3 Liste des entités

N°	Table	Attributs	Identifiant
1	Apprenant	- id_apprenant - matricule - niveau - specialite	- id_apprenant

2	Enseignant	- id_enseignant - module - grade	- id_enseignant
3	Test	- id_test - module - nom_test - date_test	- id_test
4	Question	-id_question -question -choix1 -choix2 -choix3 -choix4 -solution	-id_question
5	Evenement	-id_evenement -nom_evenement -description_evenement -date_evenement -lieu_evenement -photo_evenement -participants -interesses	-id_evenement
6	Groupe	-id_groupe -nom_groupe -membres_grp -description -type_grp -photo_grp -time_creation	-id_groupe
7	Page	-id_page -nom_page -photo_page -description	-id_page

		-time_creation	
8	Utilisateur	-id_utilisateur -nom -prenom -email -sexe -mot_de_passe -photo_profil -photo_couverture -faculte - departement - etat	-id_utilisateur
9	Invitation	-id_invitation -id_envoyer -id_recevoir -date_invitation	-id_invitation
10	Liste_Amis	-id_amis - id_utilisateur_1 - id_utilisateur_2	-id-amis
11	Liste_bloquée	- id_bloque - id_utilisateur1 - id_utilisateur2	-id_bloque
12	Message	-id_message - id_envoyer - id_recevoir - message -etat -date	-id_message
13	Publication	-id_publication -Contenu_publication -fichier_publication -date_publication	-id_publication

		-type	
14	Trace_motivationnel	-id_trace_mot -type -sous_type -date -heure -ref	-id_trace_mot
15	Trace_cognitif	-id_trace_cog -type -sous_type -date -heure -ref	-id_trace_cog
16	Trace_collaboratif	-id_trace_col -type -sous_type -date -heure -ref	-id_trace_col
17	Module	-id_module -nom_module -nom_specialite	-id_module

Tableau 3.4 : Liste des entités

5.4 Liste des relations

N°	Relation	Dimensions	Collection	Cardinalités	Attributs
1	Amier_page	2	(Utilisateur, Page)	(0-n,0-n)	/
2	Crée_page	2	(Utilisateur, Page)	(0-n, 1-1)	/
3	Crée_groupe	2	(Utilisateur, Groupe)	(0-n, 1-1)	/
4	Rejoindre	2	(Utilisateur, Groupe)	(0-n,0-n)	/
5	Crée_event	2	(Utilisateur, Evenement)	(0-n, 1-1)	/

6	Participer	2	(Utilisateur, Evenement)	(0-n,0-n)	/
7	Interesser	2	(Utilisateur, Evenement)	(0-n,0-n)	/
8	Possede2	2	(Module, Test)	(0-n, 1-1)	/
9	Repondre	2	(Apprenant, Test)	(0-n,0-n)	/
10	Passer	2	(Apprenant, Test)	(0-n, 1-1)	/
11	Possede1	2	(Test, Question)	(1-n,1-1)	/
12	Envoyer	2	(Utilisateur, Invitation)	(0-n, 1-1)	/
13	Accepter	2	(Invitation, Liste_amis)	(1-1 ,1-n)	/
14	Bloquer	2	(Liste_Amis, Liste_bloqueé)	(0-n, 1-1)	/
15	Envoyer_mess ege	2	(Utilisateur, Message)	(0-n, 1-1)	/
16	publierGr	2	(Publication, Groupe)	(1-1 ,1-n)	/
17	Partager	2	(Utilisateur, Publication)	(0-n,0-n)	Date_partage
18	Commenter	2	(Utilisateur, Publication)	(0-n,0-n)	Commentaire
					Date_commentaire
19	Ajouter	2	(Utilisateur, Publication)	(0-n, 1-1)	/
20	Amier_pub	2	(Utilisateur, Publication)	(0-n,0-n)	/
21	Enregistrer	2	(Utilisateur, Publication)	(0-n,0-n)	time_enregistre r
22	publierPg	2	(Publication, Page)	(1-1 ,1-n)	/
23	Enseigner	2	(Enseignant, Module)	(1-1 ,1-1)	/
24	Possede	4	(Apprenant, Trace_motivationnel, Trace_cognitif, Trace_collaboratif)	(0-n, 1-1, 1-1, 1-1)	/

Tableau 3.4 : Liste des relations

5.5 Modèle logique de données (MLD)

- Liste Bloquée (id_bloque, id_utilisateur1, id_utilisateur2, #id_amis).
- Utilisateur (id_utilisateur, nom, prenom, email, sexe, mot_de_passe, photo_profil, photo_couverture, faculte, departement, etat).

- Apprenant (id_apprenant, matricule, niveau, specialite).
- Liste Amis (id_amis, id_utilisateur_1, id_utilisateur_2).
- Enseignant (id_enseignant, module, grade).
- Evenement (id_evenement, nom_evenement, description_evenement, date_evenement, lieu_evenement, photo_evenement, participants, interesses, #id_utilisateur).
- Page (id_page, nom_page, photo_page, description, time_creation, #id_utilisateur).
- Groupe (id_groupe, nom_groupe, membres_grp, description, type_grp, photo_grp, time_creation, #id_utilisateur).
- Invitation (id_invitation, id_recevoir, date_invitation, #id_utilisateur, #id_amis).
- Message (id_message, id_recevoir, message, etat, date, #id_utilisateur).
- Publication (id_publication, Contenu_publication, fichier_publication, date_publication, type, #id_utilisateur, #id_page, #id_groupe).
- Test (id_test, module, nom_test, date_test, #id_module).
- Module (id_module, nom_module, nom_specialite, #id_enseignant).
- Trace_cognitif (id_trace_cog, type, sous_type, date, heure, ref, #id_apprenant).
- Trace_motivationnel (id_trace_mot, type, sous_type, date, heure, ref, #id_apprenant).
- Trace_collaboratif (id_trace_col, type, sous_type, date, heure, ref, #id_apprenant).
- Questions (id_question, question, choix1, choix2, choix3, solution, # id_test).
- Participer (id_evenement, id_utilisateur).
- Interesser (id_evenement, id_utilisateur).
- Rejoindre (id_groupe, id_utilisateur).
- Repondre (id_apprenant, id_test, note).
- Aimer_Page (id_utilisateur, id_page).
- Commenter (id_utilisateur, id_publication, commentaire, date_commentaire).
- Partager (id_utilisateur, id_publication, date_partage).
- AimerPub (id_utilisateur, id_publication).
- Enregistrer (id_publication, id_utilisateur, time_enregistrer).

6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté une vue détaillée de notre système de prédiction des abandons dans un réseau social éducatif. Premièrement, nous avons présenté les objectifs de notre système. Ensuite, nous avons décrit l'architecture globale et l'architecture détaillée du système ainsi

que et les services offerts par notre système. A la fin du chapitre, nous avons présenté la description de la structure de la base de données de notre système.

Chapitre 4 :

Implémentation du système

1 Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons l'implémentation du système. D'abord, On décrit les outils de développement. Ensuite, nous présentons des interfaces offertes par le système.

2 Les outils et langages utilisés

2.1 PHP

Le **PHP**, pour Hypertext Preprocessor, désigne un langage informatique, ou un langage de script, utilisé principalement pour la conception de sites web dynamiques. Le langage **PHP** est souvent associé au serveur de base de données MySQL et au serveur Apache. Avec le système d'exploitation Linux, il fait partie intégrante de la suite de logiciels libres LAMP [20].

2.2 MySQL

Le terme **MySQL**, pour My Structured Query Language, désigne un serveur de base de données distribué sous licence libre GNU (General Public License). Il est, la plupart du temps, intégré dans la suite de logiciels LAMP qui comprend un système d'exploitation (Linux), un serveur web (Apache) et un langage de script (PHP) [21].

3 Présentation du système

3.1 L'interface principale

La figure suivante présente notre interface principale du système. Chaque utilisateur peut créer son propre compte ou connecter s'il a créé déjà.

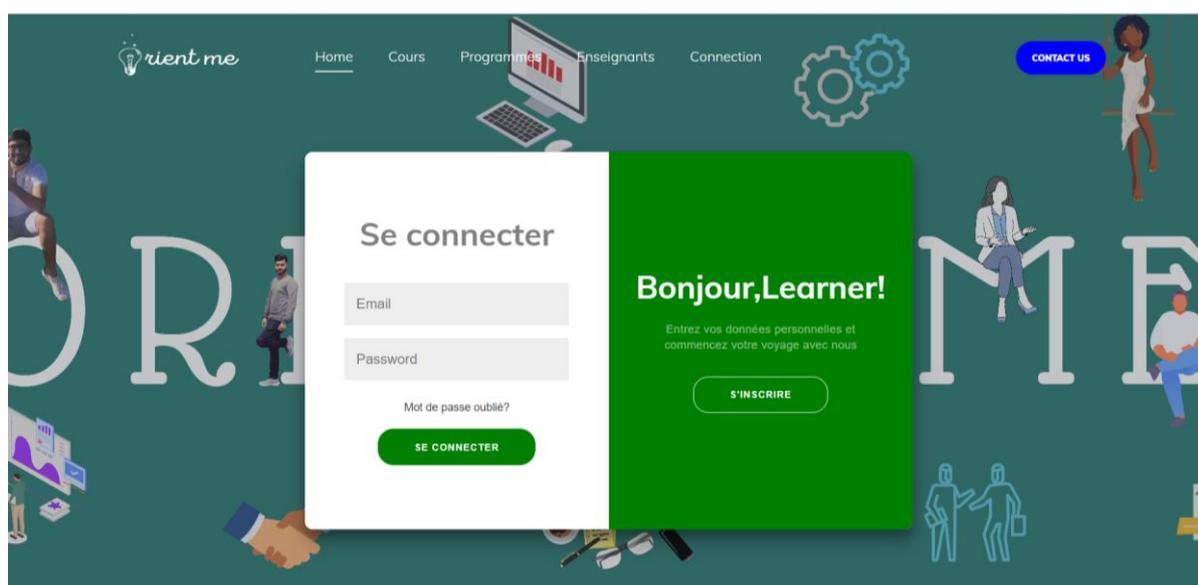


Figure 4.1 : L'interface principale du système

3.2 L'accueil ou bien les actualités

Après l'étape de connexion, le système affiche la figure suivante qui représente l'accueil ou les actualités.

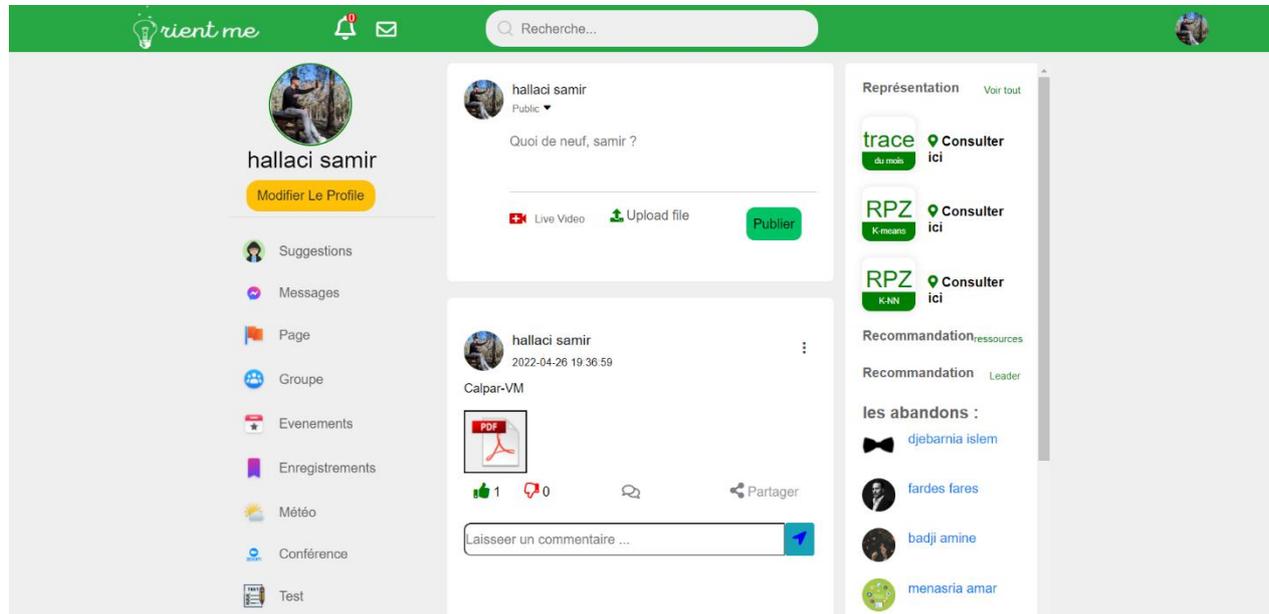


Figure 4.2 : L'accueil du système

3.3 Le profil :

La figure suivante présente le profil de notre utilisateur ou nous trouvons leurs informations ainsi que les publication.

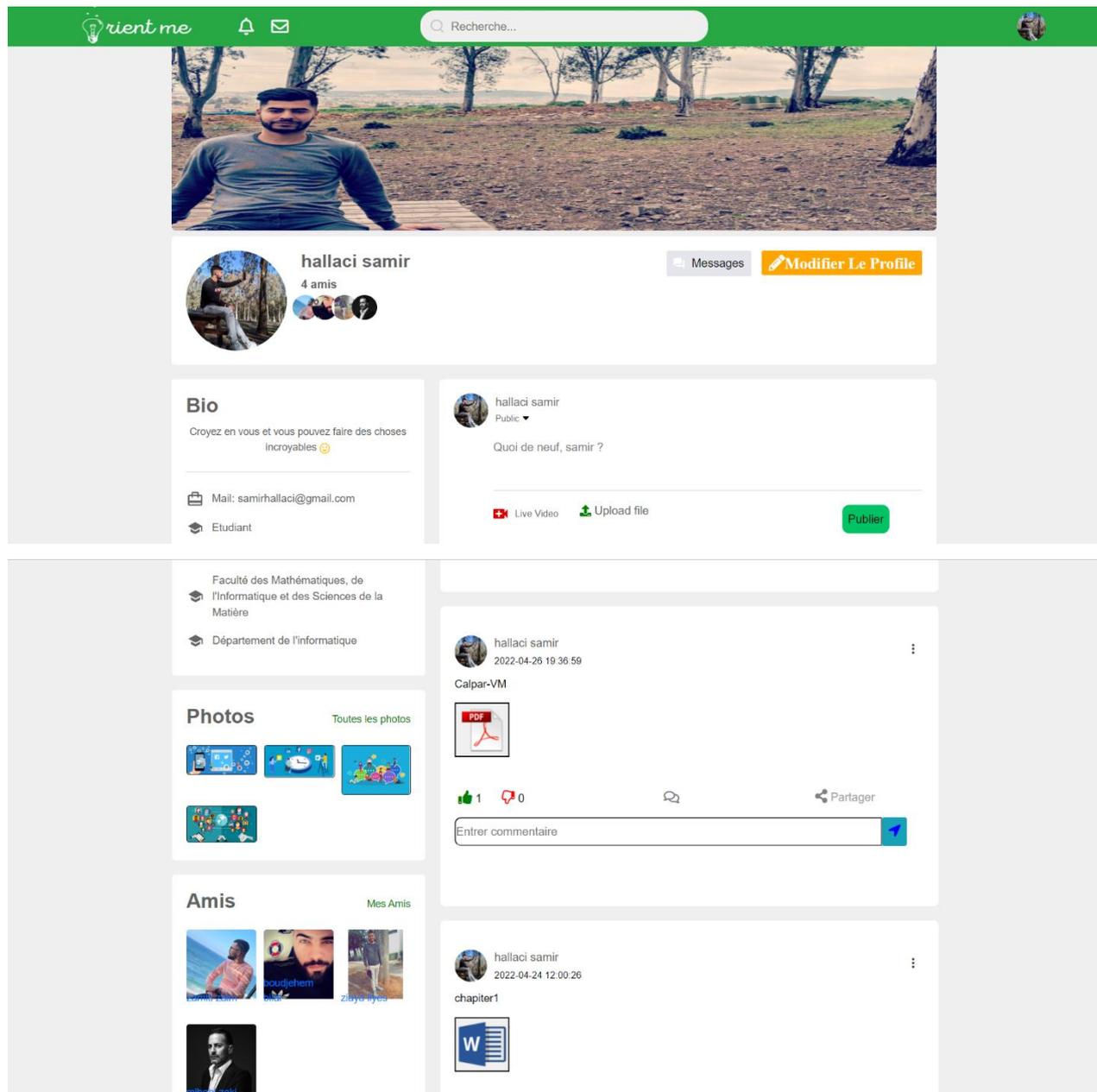


Figure 4.3 : Le profil des utilisateurs

3.4 Messagerie

Notre système offre aux apprenants et aux enseignants un service de messagerie (Voir figure).

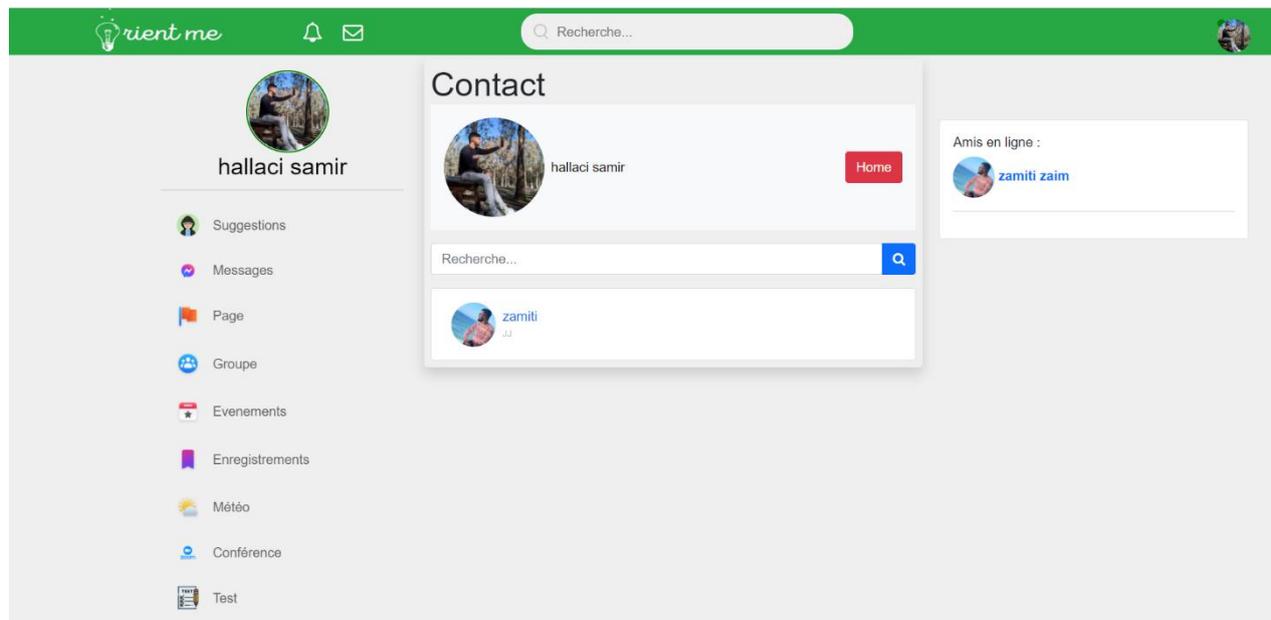


Figure 4.4 : La messagerie

3.5 Les pages, les groupes et les évènements

Les figures suivantes présentent les pages, les groupes ainsi les évènements respectivement, ces interfaces aident les utilisateurs à mieux interagir entre eux.

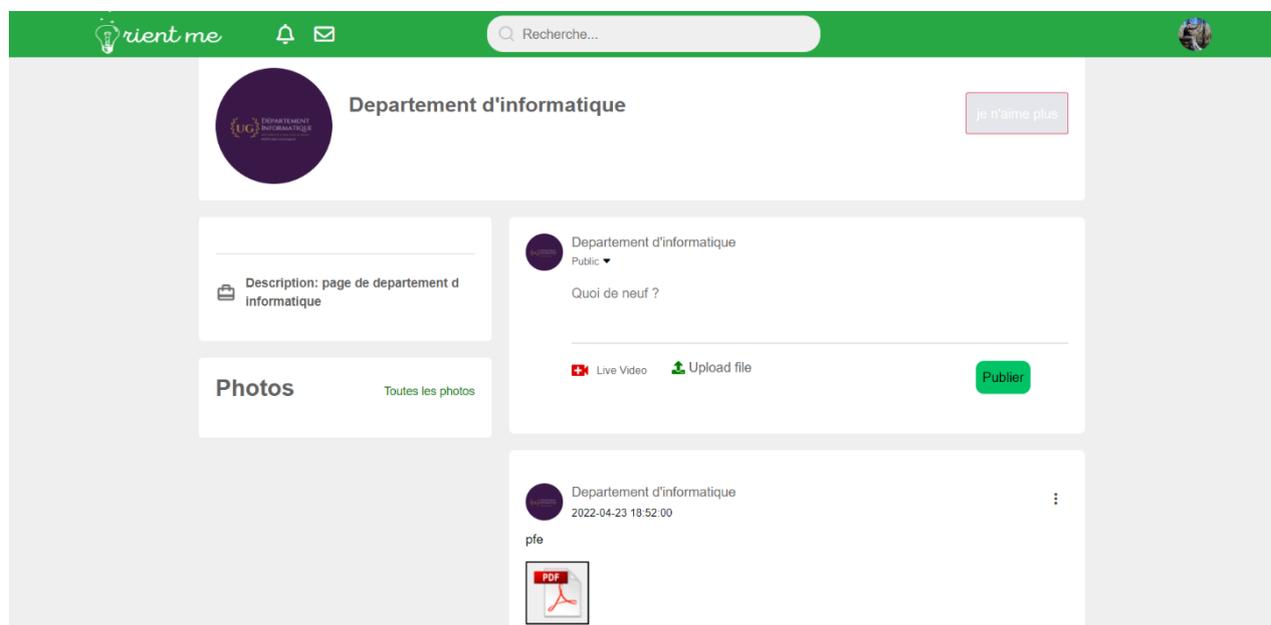


Figure 4.5 : L'interface des pages

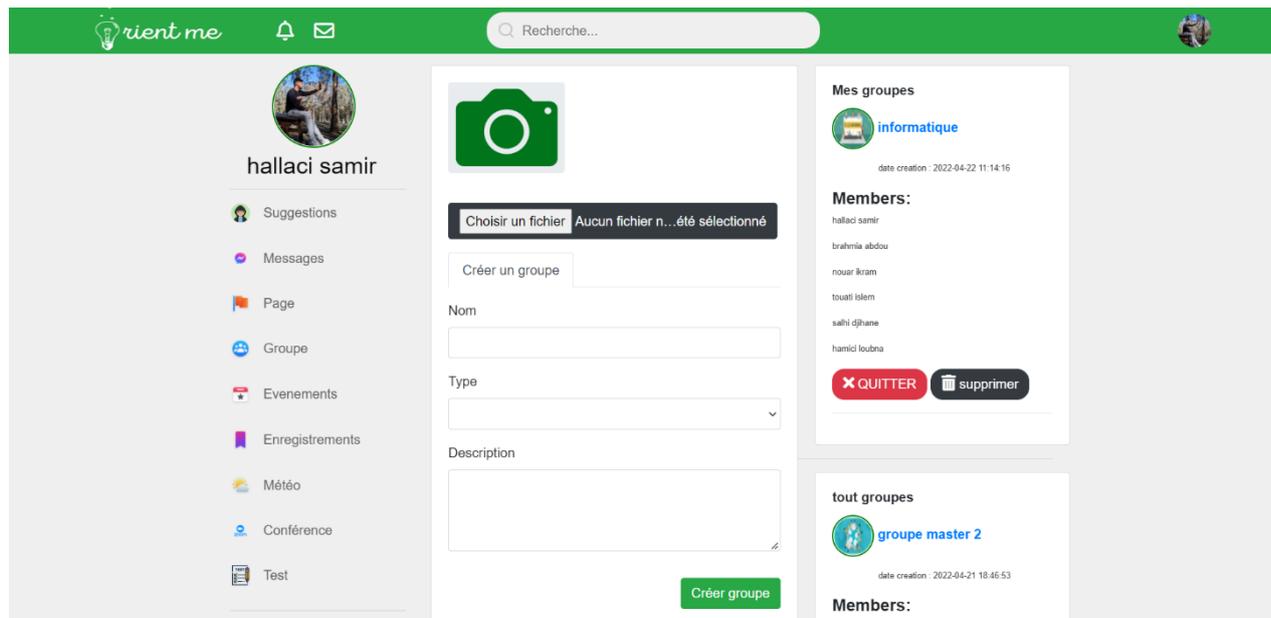


Figure 4.6 : L'interface des groupes

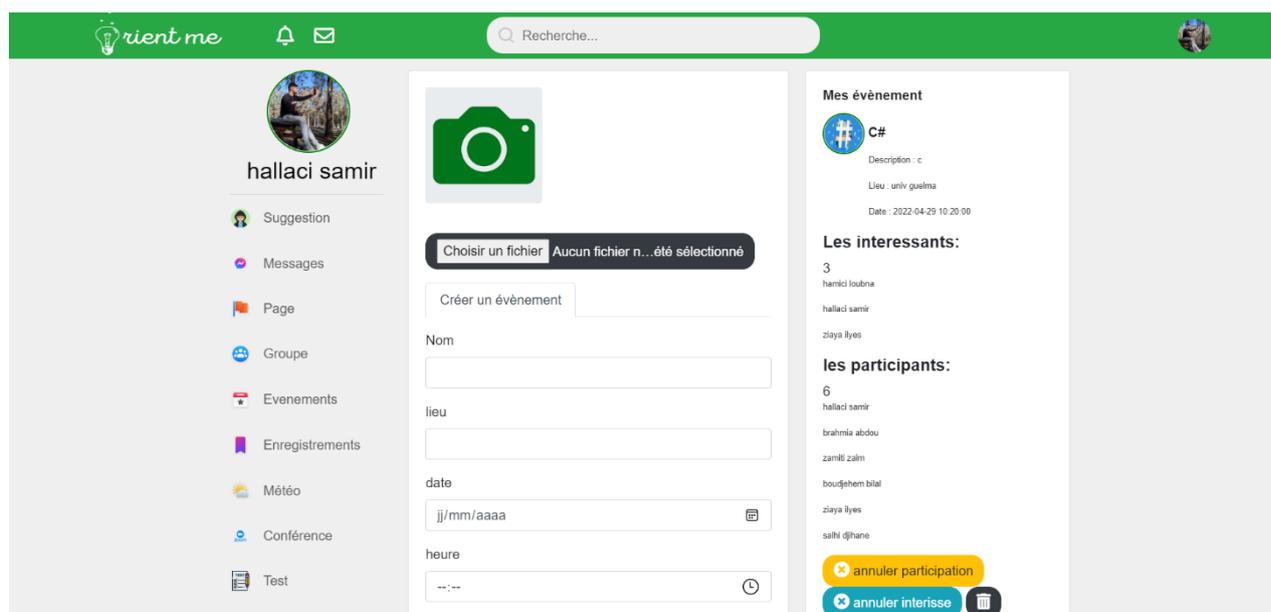


Figure 4.7 : L'interface des évènements

3.6 Les enregistrements

Dans cette interface l'utilisateur trouve tout ce qu'il a enregistré pour les voir plus tard.

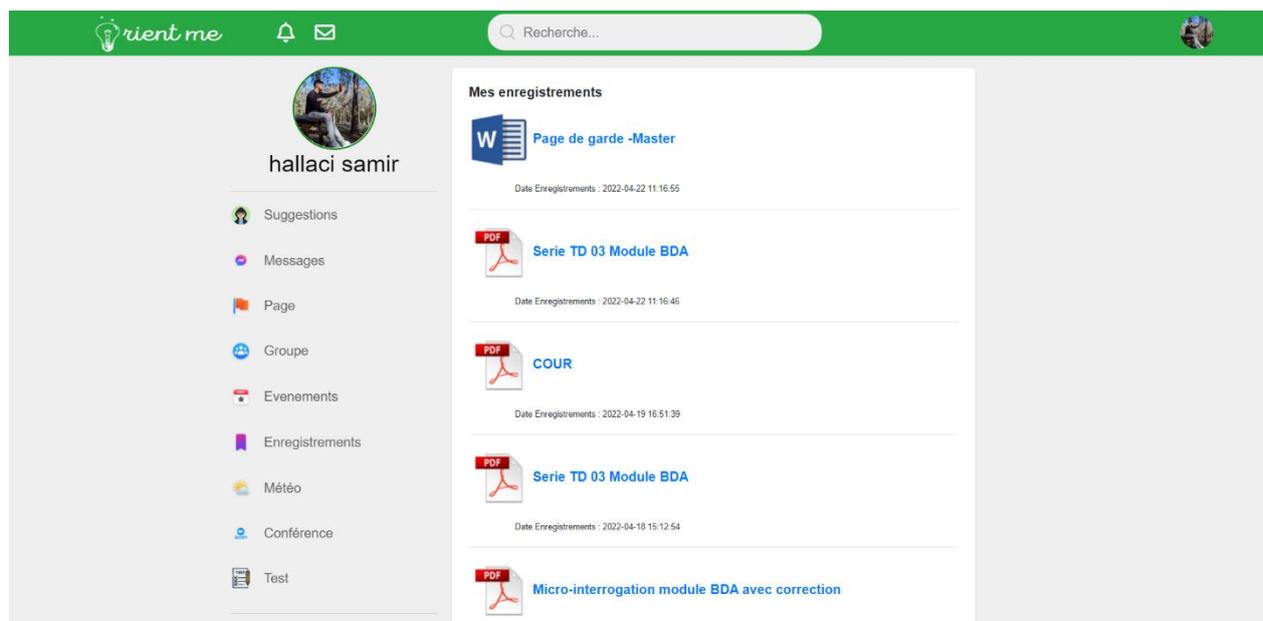


Figure 4.8 : L’interface des enregistrements.

3.7 Test coté apprenant

Dans cette interface, chaque apprenant peut répondre sur les tests créés par leurs enseignants

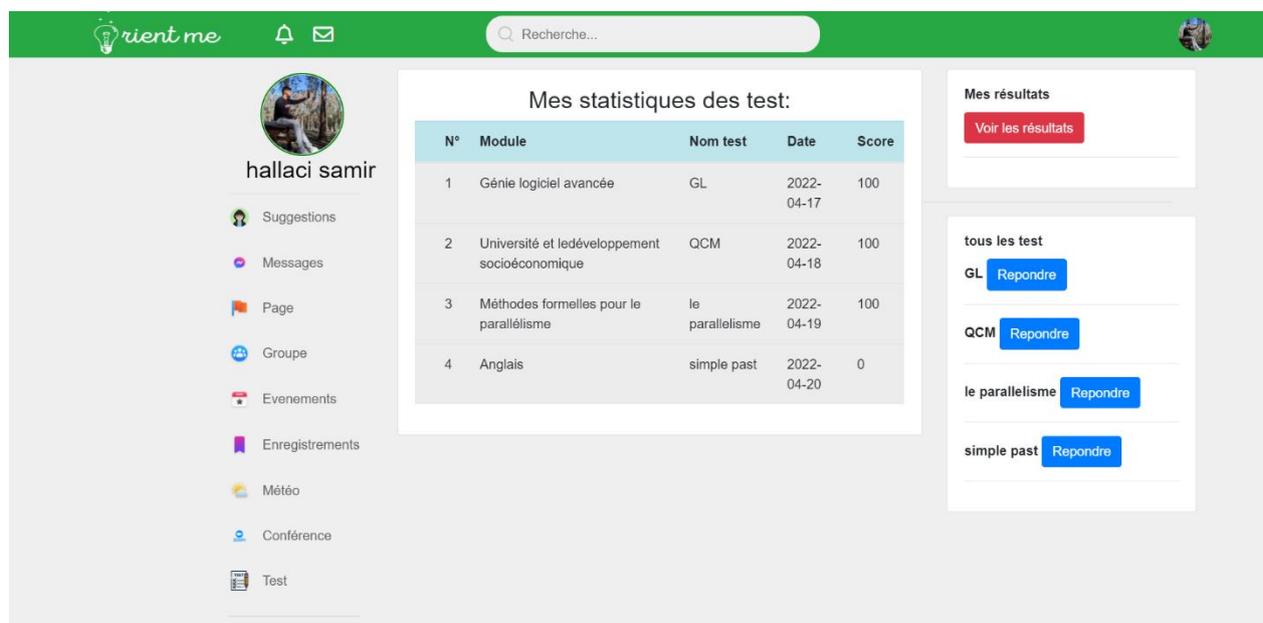


Figure 4.9 : Test coté apprenant

3.8 Test enseignant

Dans cette interface, l’enseignant peut créer un test ainsi que voir les notes des apprenants.

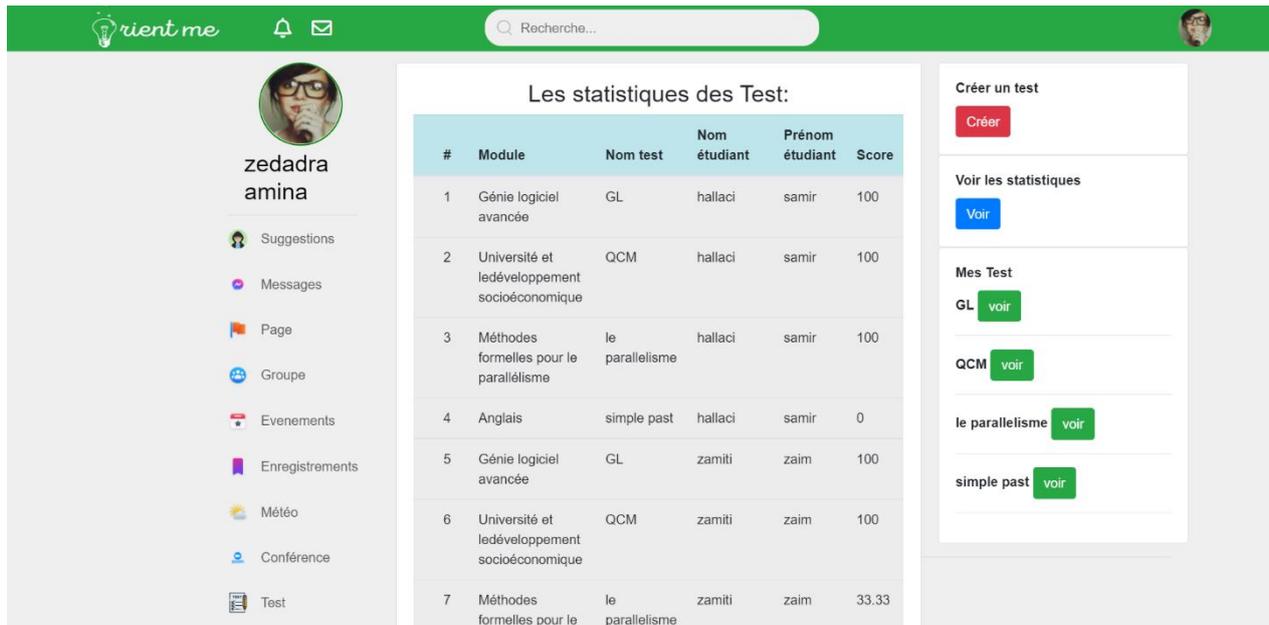


Figure 4.10 : Test coté enseignant.

3.9 Visualisation des traces



Figure 4.11 : Les traces de connexion et de consultation

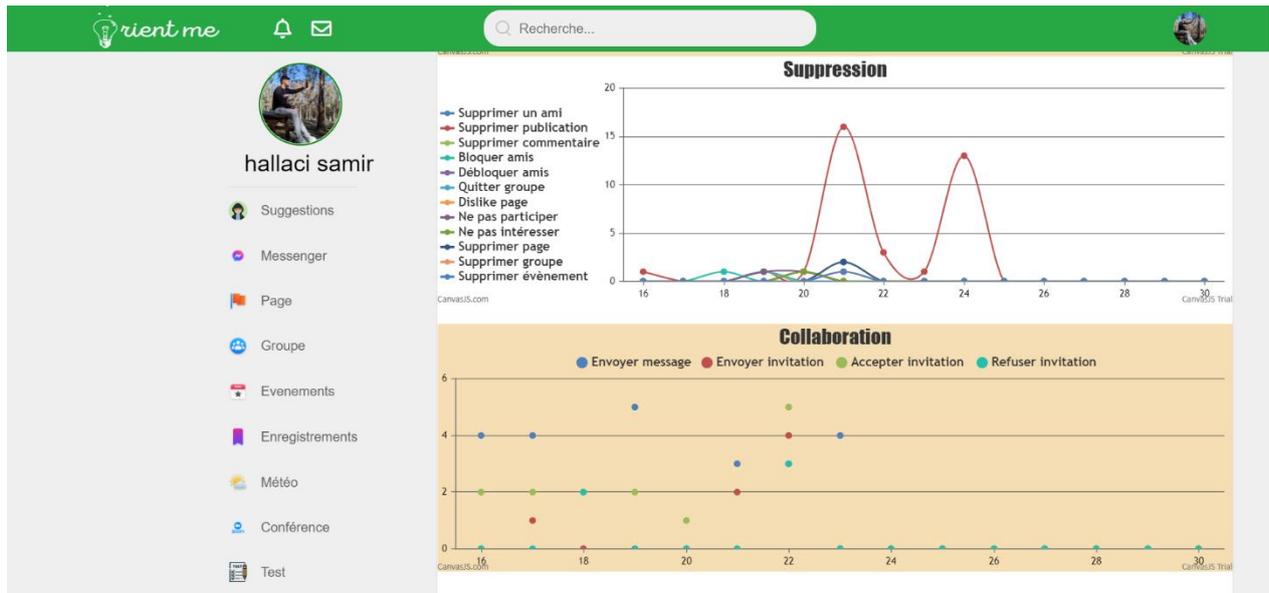


Figure 4.12 : Les traces de suppression et de collaboration



Figure 4.13 : Les traces de réactions et de partage

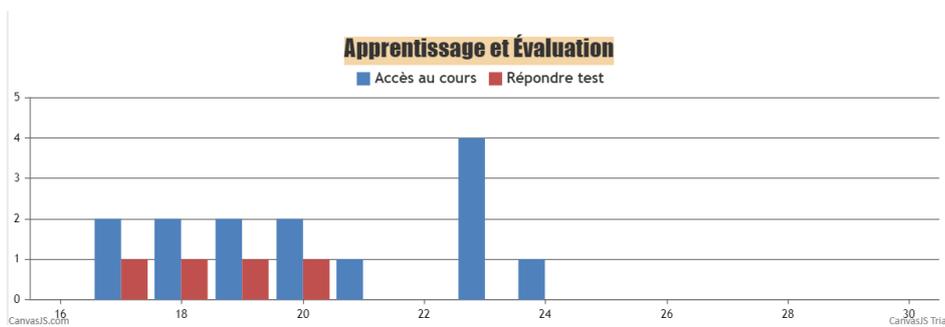


Figure 4.3.14 : Les traces d'évaluation

3.10 Détection des apprenants abandons

Les figures suivantes présentent la prédiction des apprenants abandons par les deux méthodes k-means et KNN respectivement.

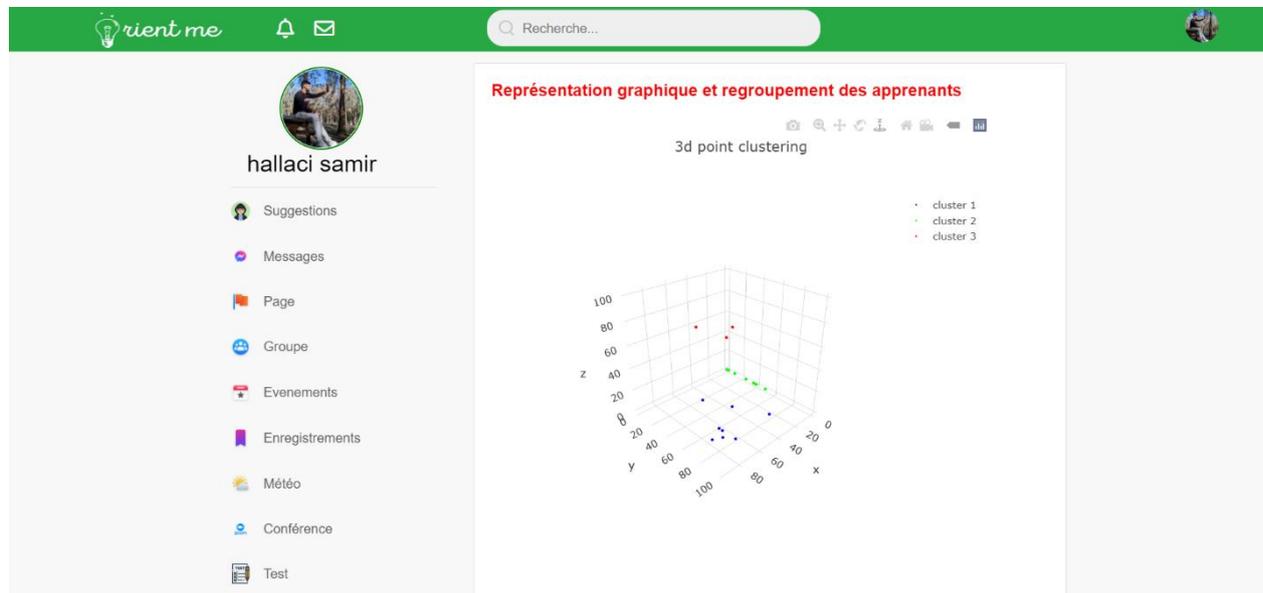


Figure 4.15 : La prédiction en utilisant l’algorithme de K-means

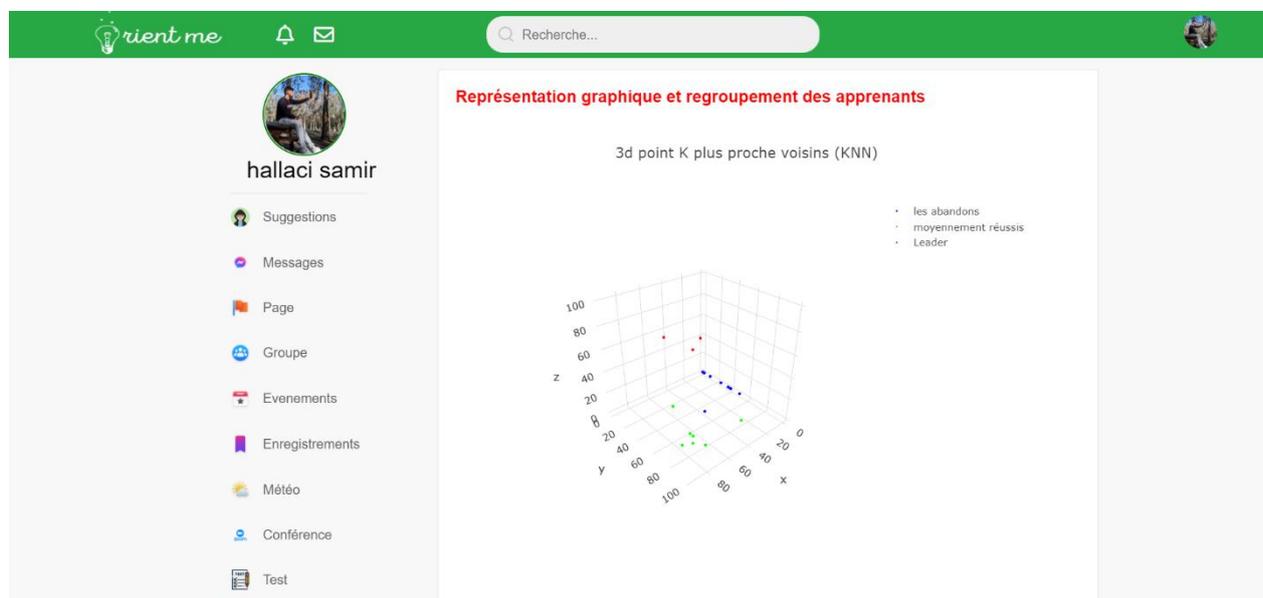


Figure 4.16 : La prédiction en utilisant l’algorithme de Knn

3.11 Recommandation

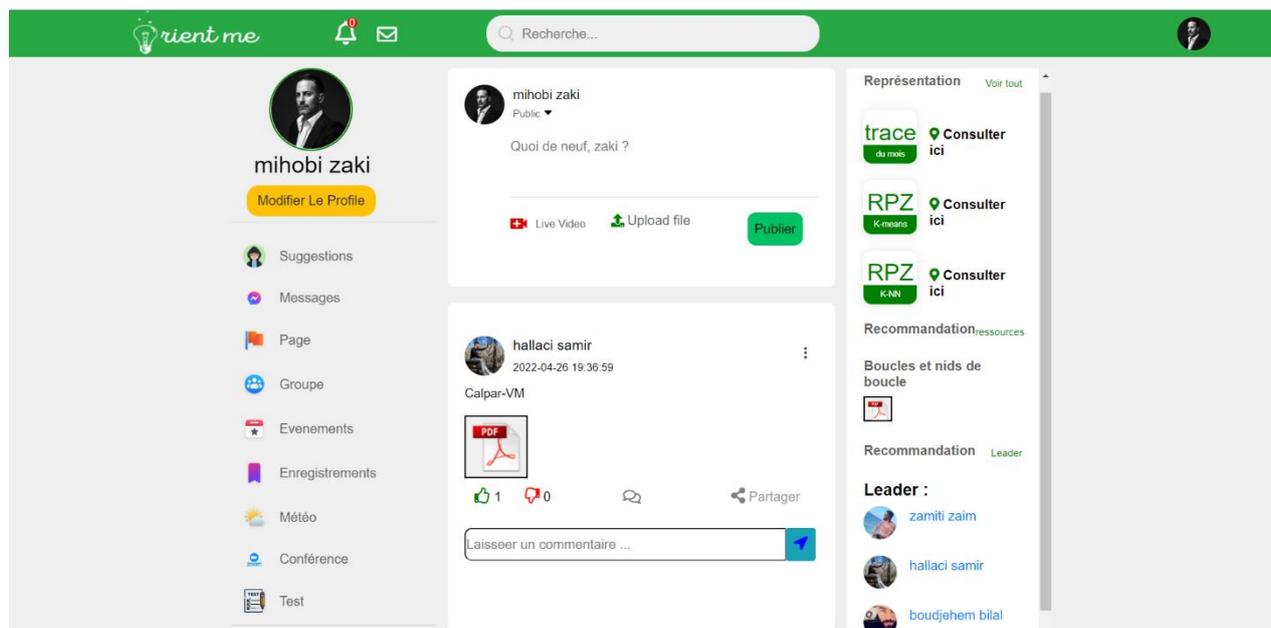


Figure 4.17 : La recommandation des leaders et de ressources

4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons décrit le système conçu, les outils et les langages utilisés. Aussi, nous avons présenté les différentes interfaces offertes par le système qui a comme objectif de prédire les apprenants en risque d'abandon et de recommander des leaders et des ressources.

Conclusion générale

L'analyse de l'apprentissage a attiré une attention considérable dans les communautés de l'éducation et de la science des données, et la prédiction du décrochage scolaire est un domaine d'application populaire. Cette étude contribue à la littérature et à la pratique existantes en offrant des informations aux fournisseurs d'apprentissage en ligne pour les aider à mieux gérer les risques de décrochage scolaire.

Nous avons implémenté le système Orient me qui vise à prédire les apprenants en risque d'abandon en se basant sur leurs traces durant le processus d'apprentissage. Pour cela, Nous avons utilisé deux méthodes de classification K-means et Knn en se basant sur les caractéristiques cognitives et motivationnel et collaboratif de l'apprenant.

Comme perspectives, nous envisageons d'étudier en détail les besoins de chaque apprenant en risque d'abandon. Aussi, nous voulons expérimenter le système réellement.

Bibliographie

Webographie

- [1]. <https://fredcavazza.net/2021/05/06/panorama-des-medias-sociaux-2021/>, dernier accès le 15/02/2022.
- [2]. <https://about.facebook.com/fr/technologies/facebook-app/>, dernier accès le 16/02/2022.
- [3]. <https://digitiz.fr/blog/reseaux-sociaux-definition-liste/>, dernier accès le 16/02/2022.
- [4]. <https://careers.snap.com/>, dernier accès le 16/02/2022.
- [5]. <https://www.snap.com/fr-FR>, dernier accès le 16/02/2022.
- [6]. https://about.linkedin.com/fr-fr?trk=homepage-basic_footer-about&lr=1, dernier accès le 16/02/2022.
- [7]. <https://viadeo.zendesk.com/hc/fr/categories/360002600799-Viadeo-et-JDN-R%C3%A9seau-%C3%A9voluent-et-deviennent-Viadeo-by-JDN->, dernier accès le 16/02/2022.
- [8]. <https://medium.com/about?autoplay=1&source=home>, dernier accès le 16/02/2022.
- [9]. https://download.cnet.com/Tumblr/3000-12941_4-75107770.html, dernier accès le 02/03/2022.
- [10]. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.youtube&hl=fr&gl=US>, dernier accès le 02/03/2022.
- [11]. <https://about.facebook.com/fr/technologies/instagram/>, dernier accès le 02/03/2022.
- [12]. <https://help.pinterest.com/fr/guide/all-about-pinterest>, dernier accès le 21/03/2022.
- [13]. <https://www.flickr.com/about>, dernier accès le 21/03/2022.
- [14]. <https://www.redditinc.com/>, dernier accès le 21/03/2022.
- [15]. <http://dSPACE.univbouira.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/11060/1/Master%27s%20report.pdf>, dernier accès le 22/03/2022.
- [16]. <https://www.selection.ca/sante/vivre-sainement/les-avantages-et-les-inconvenients-des-reseaux-sociaux/>, dernier accès le 22/03/2022.

- [17]. <https://www.jedecide.be/les-parents-et-lenseignement/la-vie-privee-en-ligne/les-reseaux-sociaux-les-inconvenients>, dernier accès le 23/03/2022.
- [18]. <https://mrmint.fr/algorithmes-k-means>, dernier accès le 08/05/2022.
- [19]. <https://mrmint.fr/introduction-k-nearest-neighbors>, dernier accès le 16/05/2022.
- [20]. <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1203597-php-hypertext-preprocessor-definition/>, dernier accès le 01/06/2022.
- [21]. <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1203595-mysql-my-structured-query-language-definition/>, dernier accès le 01/06/2022.

Bibliographie

ABELHAK, S., GRAA, A., & BARAKA, H. (2016). L'influence des réseaux sociaux numérique sur le comportement d'achat du consommateur.

ALAOUI, L. L., BENNANI, H., & ASBAI, M. (2021). MARKETING DIGITAL: LA CONTRIBUTION DES RESEAUX SOCIAUX DANS LA NOTORIETE DES MARQUES MAROCAINES: CAS DE LA REGION RABAT-SALE-KENITRA. *Revue Internationale du Marketing et Management Stratégique*, 3(1).

Allali, N., & Azzaz, N. (2017). Le rôle des réseaux sociaux dans le développement de l'e-réputation des entreprises de services en Algérie (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).

Al-Rahmi, W. M., Yahaya, N., Alamri, M. M., Aljarboa, N. A., Kamin, Y. B., & Moafa, F. A. (2018). A model of factors affecting cyber bullying behaviors among university students. *Ieee Access*, 7, 2978-2985.

Aydoğdu, Ş. (2020). Predicting student final performance using artificial neural networks in online learning environments. *Education and Information Technologies*, 25(3), 1913-1927.

Belaid, B. (2021). De l'apport interculturel des réseaux sociaux numériques en didactique du FLE.

Belaid, B. (2021). De l'apport interculturel des réseaux sociaux numériques en didactique du FLE.

Benramdane, S., & El Baki, H. Facebook comme approche constructiviste au service des étudiants de FLE.

Boumarafi, B. (2018). Les médias sociaux dans l'apprentissage: explorer les expériences des étudiants Algériens Social media in learning: exploring the experiences of Algerian students Date de réception: 01/04/2018 Date d'acceptation: 13/06/2019.

Boyd, D. M., & Ellison, N. B. (2007). Social network sites : Definition, history, and scholarship. *Journal of computer-mediated Communication*, 13(1), 210-230.

Çevik, M., & Bakioğlu, B. (2021). Investigating students' E-Learning attitudes in times of crisis (COVID-19 pandemic). *Education and Information Technologies*, 1-23.

Amina Chaabane. MULUS : un réseau social distribué pour une consommation sélective de contenus composites. *Réseaux et télécommunications [cs.NI]*. INSA de Toulouse, 2016. Français. fftel-01376046.

Soumaya Chaffar, Claude Frasson. Apprentissage machine pour la prédiction de la réaction émotionnelle de l'apprenant. *STICEF (Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation)*, ATIEF, 2007, 14, 13 p. fhal-00696336f

Chemseddine, C., & Abdelaziz, K. (2013). Outil d'analyse des réseaux sociaux à base de Web sémantique pour les environnements d'apprentissages.

Chui, K. T., Fung, D. C. L., Lytras, M. D., & Lam, T. M. (2020). Predicting at-risk university students in a virtual learning environment via a machine learning algorithm. *Computers in Human Behavior*, 107, 105584.

Coussement, K., Phan, M., De Caigny, A., Benoit, D. F., & Raes, A. (2020). Predicting student dropout in subscription-based online learning environments: The beneficial impact of the logit leaf model. *Decision Support Systems*, 135, 113325.

(Éditeur, Profweb) Alexandre Dal-Pan 2017 Les usages pédagogiques des réseaux sociaux : compte rendu d'un atelier du REFAD

Amina, D. I. N. E. LE ROLE DES RESEAUX SOCIAUX DANS LA SENSIBILISATION DU PUBLIC AU TEMPS DU COVID 19.

Dirzyte, A., Vijaikis, A., Perminas, A., & Rimasiute-Knabikiene, R. (2021). Associations between depression, anxiety, fatigue, and learning motivating factors in e-learning-based computer programming education. *International journal of environmental research and public health*, 18(17), 9158.

Dridi, M. (2021). Représentations estudiantines de la communication médiatique en contexte informel entre enseignants et étudiants sur les réseaux sociaux. , 6(1), 289-298.

Dutta, B., Peng, M. H., Chen, C. C., & Sun, S. L. (2021). Interpreting Usability Factors Predicting Sustainable Adoption of Cloud-Based E-Learning Environment during COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 13(16), 9329.

Forsé, M. (2008). Définir et analyser les réseaux sociaux. *Informations sociales*, 147(3), 10-19.

Furst, E. La prédiction dans l'apprentissage [Prediction in Learning], 2020.

Gaillat, T., Ballier, N., Sousa, A., Bouyé, M., Simpkin, A., Stearns, B., & Zarrouk, M. (2020). Un prototype en ligne pour la prédiction du niveau de compétence en anglais des productions écrites (A prototype for web-based prediction of English proficiency levels in writings). In Actes de la 6e conférence conjointe Journées d'Études sur la Parole (JEP, 33e édition), Traitement Automatique des Langues Naturelles (TALN, 27e édition), Rencontre des Étudiants Chercheurs en Informatique pour le Traitement Automatique des Langues (RÉCITAL, 22e édition). Volume 4: Démonstrations et résumés d'articles internationaux (pp. 30-33).

Gambacorta, E., & Tilleuil, J. L. L'influence des réseaux sociaux sur les pratiques et habitudes de lecture chez les jeunes dans l'enseignement secondaire en Wallonie. Une enquête par questionnaire.

Garcia, L. E. R. (2021). Analyse d'une expérience de l'utilisation de Facebook en classe de FLE à l'Université de Sancti Spiritus, Cuba. *Recherches en didactique des langues et des cultures. Les cahiers de l'Acedle*, 18(18-1).

Natalia Grabar, Thierry Hamon, Bert Cappelle, Cyril Grandin, Benoît Leclercq, et al.. Prédire le niveau de langue d'apprenants d'anglais. 6e conférence conjointe Journées d'Études sur la Parole (JEP, 33e édition), Traitement Automatique des Langues Naturelles (TALN, 27e édition), Rencontre des Étudiants Chercheurs en Informatique pour le Traitement Automatique des Langues (RÉCITAL, 22e édition). Volume 2 : Traitement Automatique des Langues Naturelles, Jun 2020, Nancy, France. pp.223-231. fhal-02784771v3ff.

HAIF, Nihad. L'utilisation Pédagogique du Facebook pour l'amélioration de la compréhension de l'écrit en classe du FLE Cas des étudiants de 3ème LMD. Filière de français de l'université de Biskra.

Khaled HALIMI. Sciences Collaboration, dimensions sociales et communautés. PhD thèses, 2016.

Yıldız Durak, H. (2018). What would you do without your smartphone? Adolescents' social media usage, locus of control, and loneliness as a predictor of nomophobia.

Jean Pierre Hubin « à la coquette des réseaux sociaux dans l'enseignement : usages professionnels et pédagogiques » Bruxelles, septembre 2015.

Humida, T., Al Mamun, M. H., & Keikhosrokiani, P. (2021). Predicting behavioral intention to use e-learning system: A case-study in Begum Rokeya University, Rangpur, Bangladesh. *Education and information technologies*, 1-25.

Impedovo, M. A. (2021). Développement professionnel agentif et collaboratif des enseignants: communautés épistémiques via les réseaux sociaux en temps de crise. *Revue internationale du CRIRES: innover dans la tradition de Vygotsky*, 5(1).

Person, Joël.(2017) Usages scolaires des Réseaux Sociaux Numériques par les lycéens Mémoire Master 2 Recherche Mention Sciences de l'éducation et de la formation Sous la direction de Philippe Cottier.

Kleimenova, N., & Abakarova, N. Utilisation pédagogique de l'Instagram en classe de FLE comme moyen de motivation des apprenants.

Li, C., He, L., & Wong, I. A. (2021). Determinants predicting undergraduates' intention to adopt e-learning for studying english in chinese higher education context: A structural equation modelling approach. *Education and Information Technologies*, 26(4), 4221-4239.

Mailizar, M., Burg, D., & Maulina, S. (2021). Examining university students' behavioural intention to use e-learning during the COVID-19 pandemic: An extended TAM model. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7057-7077.

Movchun, V., Lushkov, R., & Pronkin, N. (2021). Prediction of individual learning style in e-learning systems: opportunities and limitations in dental education. *Education and Information Technologies*, 26(3), 2523-2537.

Mubarak, A. A., Cao, H., & Zhang, W. (2020). Prediction of students' early dropout based on their interaction logs in online learning environment. *Interactive Learning Environments*, 1-20.

Les réseaux sociaux numériques en recherche. Pascal Aventurier. Univ Catholique de Louvain 2 juin 2016.

Pirbhai-Jetha, N. (2022). La rétroaction en ligne par les pairs pour développer l'esprit critique dans des cours de langues: une étude de cas à l'Université des Mascareignes (île Maurice) *Online*

Peer Feedback to Develop Critical Thinking Skills in Language Classes: a Case Study at Université des.

Russell, D. W., Cutrona, C. E., McRae, C., & Gomez, M. (2012). Is loneliness the same as being alone?. *The Journal of psychology*, 146(1-2), 7-22.

Saleem, F., Ullah, Z., Fakieh, B., & Kateb, F. (2021). Intelligent Decision Support System for Predicting Student's E-Learning Performance Using Ensemble Machine Learning. *Mathematics*, 9(17), 2078.

Sorin, F. (2021). Les usages des réseaux sociaux numériques dans le cadre de l'accompagnement socioéducatif. *Revue des politiques sociales et familiales*, (1), 41-59.

Sweta, S., Mahato, S., & Pathak, L. K. (2021). Prediction of Learner's Performance in Adaptive E-Learning System using Learning Analytics. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1049, No. 1, p. 012006). IOP Publishing.

Tack, A., François, T., Ligozat, A. L., & Fairon, C. (2016, January). Modèles adaptatifs pour prédire automatiquement la compétence lexicale d'un apprenant de français langue étrangère. In *JEP-TALN-RECITAL 2016*.

Tamada, M. M., Giusti, R., & Netto, J. F. D. M. (2022). Predicting Students at Risk of Dropout in Technical Course Using LMS Logs. *Electronics*, 11(3), 468.

TOMÉ, Mario. Prononciation, littérature et apprentissage du français langue étrangère avec les medias sociaux. In : *Anales de Filología Francesa*. 2020. p. 673-688.

Verma, B. K., Singh, H. K., & Srivastava, N. Prediction of Students' Performance in e-Learning Environment using Data Mining/Machine Learning Techniques.

Waheed, H., Hassan, S. U., Aljohani, N. R., Hardman, J., Alelyani, S., & Nawaz, R. (2020). Predicting academic performance of students from VLE big data using deep learning models. *Computers in Human behavior*, 104, 106189

XING, Wanli et DU, Dongping. Dropout prediction in MOOCs: Using deep learning for personalized intervention. *Journal of Educational Computing Research*, 2019, vol. 57, no 3, p. 547-570.

ZEMMAR Nisrine, Réseaux Sociaux numériques : essai de catégorisation et cartographie des controverses, Université Rennes 2, Thèse de doctorat 2012.