

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 : Système informatique

Thème :

---

---

Interprétation automatique des traces : Amélioration des  
comportements des apprenants dans un réseau social  
adaptatif

---

---

Encadré Par :

Dr.Zedadra Amina

Présenté par :

Bourahla Abir

Septembre 2019

---

# Résumé

---

Un réseau social est « un ensemble d'entités, telles que des individus ou des organisations, reliées entre elles par des liens créés lors d'interactions sociales. Il se représente par une structure ou une forme dynamique d'un groupement social ». Les réseaux sociaux ont été utilisés dans différents domaines : l'éducation, le commerce, etc. Dans ce travail, on s'intéresse aux réseaux sociaux éducatifs. Un réseau social éducatif est une plateforme d'apprentissage qui offre des différents outils : des ressources pertinentes, des bons utilisateurs (collaborateurs), des outils de partage, des outils de collaboration.

De ce fait, nous proposons d'implémenter un réseau social adaptatif pour fournir des informations adaptées à une ou plusieurs caractéristiques de l'apprenant. D'autre part, nous proposons une approche d'interprétation automatique des traces d'apprentissage afin d'améliorer les comportements des apprenants.

## **Remerciements**

*Avant tout nous remercions dieu le tout puissant qui m'a donné la force et le courage pour qu'on puisse accomplir ce modeste travail.*

*Un grand remerciement à Mme ZEDADRA Amina pour son encadrement et ses Conseils précieux qu'elle nous avons prodigués durant toutes l'année.*

*Des remerciements à tous les enseignants du département d'informatique de l'université 08 mai 1945 de Guelma qui m'a donné l'aide et tous les informations que j'ai besoins d'elles.*

*A ma famille et mes amis pour leurs encouragements, on a pu surmonter tous les obstacles.*

*Enfin, Mes vifs remerciements vont également aux membres de jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon projet en acceptant d'examiner et juger mon travail.*

## *Dédicace*

*Ce travail est dédié*

*A MON TRÈS CHER PÈRE AMMAR*

*Merci d'avoir été toujours là pour moi, un grand soutien tout au long de mes études.*

*A MA TRÈS CHÈRE MÈRE FADILA*

*A une personne qui m'a tout donné sans compter.*

*J'implore Dieu qu'il te procure santé car j'aurais encore besoin de toi*

*Je te dédie ce travail qui grâce à toi a pu voir le jour.*

*Je te dédie à mon tour ce travail qui concrétise ton rêve le plus cher et qui n'est que le fruit de tes conseils et de tes encouragements.*

*A Mon encadreur ZEDADRA AMINA tu es notre guide éclairé. Merci pour votre conseil et recommandations, encouragements et soutiens.*

*A Ma sœur AIDA, mes frères FARES ET NABIL merci pour vos soutiens, encouragements et motivations.*

*A ma copine et ma sœur HANENE CHETTIBI, merci pour vos encouragements et motivations, tu es la personne la plus chère dans ma vie.*

*A mes chères MARWA, IMEN, AHLLEM, LINA, NOOR, DIKRA, ASMA, JOUHAYNA, SOUHILA, que dieu vous donne la force pour atteindre à vos rêves et vos souhaits.*

*Merci*

*De la part de Abir*

---

---

# Table de matières

---

---

Liste des figures.....	4
Liste des tableaux.....	5
Introduction générale.....	6
Partie 1 : ETAT DE L'ART .....	7
Chapitre 1 : les réseaux sociaux éducatifs.....	8
<b>1. Introduction</b> .....	8
<b>2. Les réseaux sociaux</b> .....	8
<b>2.1. Définition des réseaux sociaux</b> .....	8
<b>2.2. Les différents types des réseaux sociaux</b> .....	9
<b>2.3. Les Avantages et les inconvénients d'un réseau social</b> .....	10
<b>3. Les Réseaux sociaux et l'éducation</b> .....	11
<b>3.1. Définition</b> .....	11
<b>3.2. Quelques travaux de recherche sur les réseaux sociaux et les réseaux sociaux éducatifs</b> .....	11
<b>4. Conclusion</b> .....	14
Chapitre 2 : Les systèmes adaptatifs .....	15
<b>1. Introduction</b> .....	15
<b>2. Définition des systèmes adaptatifs</b> .....	15
<b>3. Les dimensions d'adaptation</b> .....	17
<b>3.1. Adaptation du contenu</b> .....	17
<b>3.2. Adaptation de la présentation</b> .....	17
<b>3.3. Adaptation de navigation</b> .....	17
<b>4. Les différents modèles utilisés dans un système adaptatif</b> .....	18
<b>4.1. Modèle de domaine</b> .....	18
<b>4.2. Modèle de l'utilisateur</b> .....	18
<b>5. Les caractéristiques de l'utilisateur</b> .....	19
<b>5.1. La connaissance de l'utilisateur</b> .....	19
<b>5.2. L'expérience de l'utilisateur</b> .....	20
<b>5.3. Le background de l'utilisateur</b> .....	20
<b>5.4. Les buts de l'utilisateur</b> .....	20
<b>5.5. Les préférences de l'utilisateur</b> .....	20

5.6.	Les styles d'apprentissage.....	20
6.	Les avantages et les inconvénients des systèmes adaptatifs.....	21
7.	Exemples de systèmes hypermédia adaptatifs .....	22
7.1.	AHAM (Adaptive Hypermedia Application Model) .....	22
7.2.	Munich Reference Model.....	22
7.3.	METADYNE.....	23
7.4.	Interbook.....	23
8.	L'utilisation des techniques bio-inspirés dans le domaine éducatif .....	23
9.	Conclusion.....	26
Partie 2 : Conception et implémentation .....		28
Chapitre 3 : Conception du système.....		29
1.	Introduction .....	29
2.	Objectifs et fonctionnalités de système .....	29
3.	Architecture du système.....	29
3.1.	Architecture globale du système .....	30
3.2.	Architecture fonctionnelle du système.....	30
3.2.1.	SA (Système Adaptatif).....	32
3.2.2.	SIT (Système d'interprétation des traces).....	35
3.2.3.	SGSRP (Sous système de gestion et suivi de ressources pédagogiques).....	35
3.2.4.	Système de gestion et suivi des tests.....	36
3.2.5.	Outils de communications, groupes, page .....	36
3.2.6.	Système de partage.....	36
4.	Description de la base de donnée .....	36
4.1.	Dictionnaire de données .....	36
4.2.	Modèle conceptuel de données(MCD) .....	40
4.3.	Liste des entités .....	40
4.4.	Liste des relations .....	43
4.5.	Modèle logique de données (MLD) .....	44
5.	Conclusion.....	45
Chapitre 4 : Implémentation et expérimentation du système .....		46
1.	Introduction .....	46
2.	Environnement de développement.....	46
2.1.	Environnement matériel .....	46
2.2.	Environnement logiciel .....	46
2.2.1.	Easy PHP.....	46

2.2.2.	Visual Studio Code .....	47
2.2.3.	PHP (Personnel Home Page) : .....	47
2.2.4.	HTML .....	47
2.2.5.	Javascript .....	48
2.2.6.	jQuery .....	48
2.2.7.	CSS ( <i>Cascading Style Sheets</i> ) .....	48
3.	Présentation du système .....	48
3.1.	Inscription .....	49
3.2.	Connexion au système .....	49
3.3.	La recherche .....	50
3.4.	Messagerie électronique .....	51
3.5.	Groupe(s) et page(s) .....	52
3.6.	Test .....	53
3.7.	Visualisation des traces .....	54
3.8.	Recommandation des bons collaborateurs et des ressources .....	55
3.9.	Interprétation des traces .....	55
4.	Conclusion .....	56
	Conclusion générale .....	56
	Bibliographie .....	58

---

---

# Liste des figures

---

---

<b>Figure 1:</b> Architecture globale du système.....	30
<b>Figure 2 :</b> Architecture fonctionnelle du système.....	30
<b>Figure 3:</b> Les Traces des apprenants. ....	32
<b>Figure 4 :</b> Modèle conceptuel de données. ....	40
<b>Figure 5:</b> L'interface de EasyPHP. ....	47
<b>Figure 6:</b> L'interface de Visual Studio Code. ....	47
<b>Figure 7:</b> Interface principale du système .....	49
<b>Figure 8:</b> Inscription au système .....	49
<b>Figure 9:</b> Les actualités. ....	50
<b>Figure 10 :</b> Les informations personnelles d'un utilisateur .....	50
<b>Figure 11 :</b> Recherche des utilisateurs.....	51
<b>Figure 12 :</b> Recherche des pages et groupes.....	51
<b>Figure 13:</b> La messagerie électronique.....	52
<b>Figure 14:</b> La création des groupes. ....	52
Figure 15: Les groupes de chaque utilisateur .....	53
<b>Figure 16 :</b> Les pages .....	53
<b>Figure 17 :</b> Test coté l'apprenant.....	53
<b>Figure 18 :</b> Ajout d'un test par l'enseignant.....	54
<b>Figure 19 :</b> Visualisation des traces quantitatives. ....	54
<b>Figure 20 :</b> Visualisation des traces qualitatives. ....	55
<b>Figure 21 :</b> Recommandation des collaborateurs et des ressources. ....	55
<b>Figure 22 :</b> Interface d'interprétation des traces. ....	56

---

---

# Liste des tableaux

---

---

<b>Tableau 1:</b> Les réseaux sociaux éducatifs existants. ....	13
<b>Tableau 2:</b> Classification des travaux liés à l'utilisation des techniques bio-inspirés dans les systèmes adaptatifs. ....	26
<b>Tableau 3:</b> Classification des traces d'apprentissage. ....	34
<b>Tableau 4:</b> Système naturel vs système artificiel. ....	34
<b>Tableau 5 :</b> Comparaison du fonctionnement du système naturel avec le système artificiel. ....	34
<b>Tableau 6:</b> Dictionnaire de données. ....	39
<b>Tableau 7:</b> Liste des entités. ....	42
<b>Tableau 8 :</b> Liste des relations.....	44
<b>Tableau 9 :</b> Caractéristiques du matériel. ....	46

# Introduction générale

Les réseaux sociaux occupent aujourd'hui une place importante dans l'activité quotidienne de nombreuses personnes. Ils ont été utilisés dans différents domaines tels que le commerce, l'informatique, l'éducation, etc.

L'apprentissage en ligne est devenu l'une des caractéristiques de nos vies, il présente l'avantage d'évolution et d'amélioration qui soutiennent le processus d'apprentissage actuel. Pour cela, les réseaux sociaux ont été utilisés pour permettre aux individus d'échanger entre eux et pour qu'ils puissent partager des informations et les diffuser. Dans notre travail on s'intéresse aux réseaux sociaux éducatifs.

L'objectif de ce travail est de fournir un environnement adaptatif aux besoins des utilisateurs en recommandant des ressources pédagogiques et des bons collaborateurs. Pour cela, nous avons proposé une approche d'adaptation basée sur une technique bio-inspirée (ABC : Artificial Bee Colony). Cette dernière permet d'améliorer les comportements des apprenants dans un réseau social adaptatif. Aussi, nous avons proposé d'interpréter les traces des apprenants dans cet environnement d'apprentissage adaptatif.

Ce mémoire est organisé comme suit :

Dans le premier chapitre, nous présentons les concepts de base sur les réseaux sociaux, passant par leurs définitions, les réseaux sociaux existants, puis nous décrivons les avantages, et les inconvénients. Ensuite nous donnons une taxonomie des travaux de recherche sur quelques réseaux sociaux éducatifs.

Dans le deuxième chapitre, nous allons définir les systèmes adaptatifs, les différents modèles utilisés dans un système adaptatif, nous citons quelques exemples de systèmes adaptatifs, Ensuite, nous donnons une taxonomie sur l'utilisation des techniques bio-inspirées dans le domaine éducatif.

Le troisième chapitre est consacré à la conception du système, en décrivant l'architecture générale du système et les différentes fonctionnalités offertes.

Finalement, dans le dernier chapitre nous montrons les outils utilisés pour développer le système ainsi que les différentes interfaces du système.

# **Partie 1 : ETAT DE L'ART**

# Chapitre 1 : les réseaux sociaux éducatifs

## 1. Introduction

Les réseaux sociaux sont devenus des canaux de communication et d'information beaucoup plus utilisés sur d'autres technologies. Dans le contexte éducatif et pédagogique (Ergün et Usluel, 2016) l'utilisation des réseaux sociaux peut être considérée comme une idée potentiellement puissante.

Dans ce chapitre, nous donnons un aperçu sur les réseaux sociaux premièrement, passant par la définition des réseaux sociaux et quelques exemples des réseaux sociaux. Ensuite, nous décrivons leurs avantages et inconvénients. Deuxièmement, nous donnons une définition d'un réseau social éducatif, et finalement quelques travaux de recherche sur les réseaux sociaux éducatifs.

## 2. Les réseaux sociaux

### 2.1. Définition des réseaux sociaux

Vue la diversité d'utilisation des réseaux sociaux, plusieurs définitions ont été données par différents chercheurs.

Boyd et Ellison (Boyd et Ellison, 2007) définissent les réseaux sociaux comme « *des services Web permettant aux utilisateurs de créer un profil public ou semi-public, où ils peuvent articuler une liste d'autres utilisateurs avec lesquels ils partagent une connexion, aussi de consulter leur liste de connexions et celles établies par d'autres au sein du système* ».

D'après Forsé (Forsé, 2008), les réseaux sociaux sont « *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.* ».

Autrement, les réseaux sociaux ont été définis comme « *un réseau social qui est constitué d'organisations ou d'individus reliés entre eux par les liens qui sont créés à l'occasion d'interactions sociales* » (Farah, 2014).

Aussi, d'autres chercheurs ont défini les réseaux sociaux 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* » (Halimi, 2016).

## **2.2. Les différents types de réseaux sociaux**

Le réseau social est devenu l'un des moyens de communication les plus utiles pour les utilisateurs, nous citons quelques exemples des réseaux sociaux les plus utilisés :

- 1) **Facebook** : C'est un service de réseau social en ligne créé par Mark Zuckerberg permettant d'y publier des informations (photos, liens, textes, etc.) en contrôlant leur visibilité par différentes catégories de personnes. Les pages et groupes visant à faire connaître des institutions, des entreprises ou des causes et peuvent être consultés par n'importe quel internaute (Chohra et Halimi, 2013).
- 2) **Twitter** : C'est un outil de micro blocage permettant d'envoyer gratuitement de brefs messages, appelés tweets sur internet limités à 140 caractères (Chohra et Halimi, 2013).
- 3) **Google+** : C'est une application de réseau social, les utilisateurs peuvent voir les mises à jour de leurs contacts grâce à des « Cercles » à travers le « Stream ». La zone de saisie permet aux utilisateurs de se mettre à niveau sur les états ou l'utilisation des icônes à télécharger et partager des photos et vidéos [1].
- 4) **Snapchat** : C'est une application smartphone (disponible sur les appareils compatibles Apple Ios et Google Android) et par conséquent, il n'est pas possible de l'utiliser avec le navigateur (contrairement à Twitter ou Facebook Messenger). Toute image ou bien vidéo est uniquement partagée avec un ami ou un groupe d'amis sélectionné par l'expéditeur et ces amis doivent être des utilisateurs de Snapchat (Piwek et Joinson, 2016).
- 5) **YouTube** : C'est est une plate-forme internationale clé pour la diffusion multimédia à caractère social. Selon les statistiques publiques, plus de 48 heures de contenu vidéo sont téléchargées toutes les minutes et 3 des milliards de vues sont générées chaque jour, pour compléter l'expérience de diffusion/consommation de contenu (Wattenhofer et al, 2012).
- 6) **Instagram** : C'est est une application de partage de photos et de vidéos disponibles sur plateformes mobiles de type Ios, Android et Windows Phone. Instagram permet aux utilisateurs de partager ses photographies et ses vidéos avec son réseau d'amis, d'aimer et

de laisser des commentaires sur les clichés déposés par les autres utilisateurs. Elle permet aussi de dialoguer avec les membres via l'utilisation de la messagerie interne [1].

- 7) **Myspace** : C'est un réseau social, accessible à tous. C'est un site dont la cible principale est les adolescents et les jeunes adultes. Il suffit de s'y connecter pour se faire des amis, selon ses affinités musicales, sportives, cinématographiques ou autres (Kinane, 2012).
- 8) **LinkedIn** : C'est un réseau social pour les professionnels les professionnels qui recherchent une façon de réseauter pour trouver un emploi. Cependant, LinkedIn n'est plus juste un endroit où les recruteurs recherchent de potentiels candidats. Cette plateforme de réseau professionnel est devenue un outil d'apprentissage social précieux pour les professionnels du e-Learning. LinkedIn donne aux apprenants en ligne la possibilité de profiter de l'expérience et des connaissances de leurs pairs et d'autres experts, ce qui peut augmenter de façon significative l'efficacité des cours.

### **2.3. Les Avantages et les inconvénients d'un réseau social**

L'utilisation des réseaux sociaux présentent certains avantages et inconvénients.

Premièrement, nous citons les avantages :

- Il permet aux individus de construire un profil public ou semi-public au sein d'un système (Farah, 2014).
- Il est Gratuit et ouvert pour la plupart des plateformes (Farah, 2014).
- Il permet de regrouper des utilisateurs autour de centres d'intérêts (Farah, 2014).
- La rapidité. Par exemple, si nous avons le choix d'envoyer une carte postale à nos proches sur notre lieu de vacances ou d'envoyer une photo sur notre téléphone portable dans une minute, le choix est vite fait (Philippon, 2016).
  
- Un moyen utilisé par les entreprises pour faire leur publicité, faciliter le contact avec ses clients et répondre à leurs besoins, aussi il est un moyen qui permet aux fans de suivre leurs artistes, leurs sportifs, leurs écrivains, leurs politiciens, etc. (Kamal, 2016).
- Il permet aux communautés de se former rapidement et de communiquer efficacement (Mahnane, 2017).

- Il permet aux utilisateurs d'échanger d'informations, des idées et d'améliorer leurs compétences en lecture (Badri et al, 2017).

Deuxièmement, nous citons les inconvénients :

- L'utilisation de sites de réseaux sociaux peut provoquer des troubles de la personnalité et du cerveau chez les enfants (Bhagwat et Goutam, 2013).
- Les réseaux sociaux peuvent exposer les gens aux risques d'escroqueries (Bhagwat et Goutam, 2013).
- Le réseautage social consomme beaucoup de temps (Bhagwat et Goutam, 2013).
- Les réseaux sociaux peuvent constituer un danger surtout pour les jeunes, tout d'abord en utilisant les réseaux sociaux les personnes peuvent rapidement devenir addict et ne plus communiquer avec le monde extérieur à savoir leur propre famille et leur entourage (Philippon, 2016).
- Les réseaux sociaux sont de plus en plus utilisés pour partager de l'information, des faits divers etc. Le problème c'est que les utilisateurs peuvent publier des informations sans pour autant qu'elles soient vérifiées ou même vrai, nombreux sont les « pseudos journalistes » qui viennent publier uniquement pour le buzz, ce qui nous amène donc à dire que c'est également un réel canal de désinformation (Philippon, 2016).

### **3. Les Réseaux sociaux et l'éducation**

#### **3.1. Définition**

Un réseau social éducatif peut être considéré comme « *une plate-forme permettant aux enseignants et aux étudiants de communiquer et de collaborer sur des sujets scolaires et des projets en dehors de la salle de classe* » (Işık, 2013).

Autrement, un réseau social éducatif est « *un espace fournit aux enseignants et aux étudiants dans lequel ils peuvent échanger des informations sur des sujets éducatifs. Le réseau social éducatif aide l'enseignant et l'apprenant à établir des interactions puissantes les unes avec les autres. Ces interactions les aident à déterminer leurs besoins éducatifs* » (Mahnane, 2017).

#### **3.2. Quelques travaux de recherche sur les réseaux sociaux et les réseaux sociaux éducatifs**

En 2010, Brady et ses collègues (Brady et al, 2010) ont évalué les avantages éducatifs inexplorés des réseaux sociaux. Pour cela, ils ont interrogé les étudiants des cycles supérieurs

inscrits à des formations à distance en utilisant le système Ning. Ce dernier est un réseau social basé sur leurs attitudes à l'égard des réseaux sociaux comme des outils d'enseignement et d'apprentissage en ligne.

En 2011, Halimi et ses collègues (Halimi et al, 2011) ont proposé un environnement de réseau d'apprentissage social en évolution qui puisse s'adapter à ses utilisateurs en réponse à son état. Il offre aux utilisateurs des fonctionnalités des sensibilisations structurées afin d'enrichir leurs expériences d'apprentissage, et par conséquent le système les aidera à se concentrer uniquement sur le processus d'apprentissage et non sur la technologie en soi.

En 2015, Bicen et ses collègues (Bicen et al, 2015) ont fait une étude pour déterminer combien d'apprenants bénéficiant des sites de réseaux sociaux lors de son apprentissage d'une langue étrangère. La population d'étude est les étudiants de l'université NearEast.

En 2016, Ricoy et Feliz (Ricoy et Feliz, 2016) ont mené une méthodologie mixte reposant sur une ethnographie virtuelle complétée par une analyse quantitative des tweets produits. Ils ont noté que la participation des étudiants au processus d'éducation via Twitter augmente progressivement à mesure que leurs connaissances techniques de cet outil s'améliorent et qu'ils se sentent plus motivés.

En 2017, Mahnane (Mahnane, 2017) décrit un nouveau réseau social éducatif basé sur les algorithmes de filtrage collaboratifs, qui peut s'adapter automatiquement aux intérêts, styles d'apprentissage et niveaux de connaissance des utilisateurs. Il vise à regrouper les utilisateurs de manière dynamique en fonction de leur style d'apprentissage et de leur niveau de compétence.

En 2018, Anders (Anders, 2018) a présenté une étude de cas dans laquelle des stratégies d'apprentissage en réseau ont été utilisées pour promouvoir l'auto-efficacité des apprenants dans le développement social et le développement professionnel dans le cadre d'un cours de premier cycle en communication d'entreprise.

	<b>Désignation (Nom)</b>	<b>Domaine d'application</b>	<b>Objectif</b>	<b>Acteurs</b>	<b>Référence</b>
<b>Les réseaux sociaux éducatifs</b>	<b>Ning</b>	Finance	Donne aux étudiants la possibilité de s'adapter à leur apprentissage et de personnaliser leurs besoins.	Apprenant	(Brady et al, 2010)
	<b>SoLearn</b>	Informatique	Un réseau social d'apprentissage qui s'adapte aux besoins de ses utilisateurs en fonction de son état.	Apprenant et enseignant.	(Halimi, 2011).
	/	Tourisme, informatique, Mathematic.	Permet aux apprenants d'apprendre la langue étrangère et d'améliorer leurs compétences orales	Apprenant	(Bicen et al,2015).
	<b>Twitter</b>	Langue espagnol	Améliorer la motivation des apprenants pour bénéficier de plus de connaissances.	Apprenant	(Ricoy et Feliz, 2016).

	/	Informatique	Motiver les utilisateurs en fournissant des moyens nouveaux et modernes d'apprentissage et d'enseignement.  Facilite l'accession rapide aux informations.	Apprenant	(Mahnane, 2017).
	<b>BCOM</b>	Commerce	Développer l'auto-efficacité des apprenants pour les compétences professionnelles.	Apprenant	(Anders, 2018).

*Tableau 1: Les réseaux sociaux éducatifs existants.*

#### **4. Conclusion**

L'utilisation des réseaux sociaux deviennent utiles dans divers domaines notamment le partage d'informations et d'idées et l'amélioration des compétences en l'enseignement. Ce qu'il faut retenir c'est que les réseaux sociaux présentent des avantages comme le réseau social éducatif qui permet le partage des connaissances donc l'apprentissage comme l'ont démontré plusieurs études que ce soit seul ou même en groupe, puis des inconvénients comme l'isolement, le cyber-harcèlement, il n'en reste pas moins que c'est devenu un des canaux de communication les plus utilisés.

Dans ce chapitre nous avons présenté quelques définitions d'un réseau social. Puis, nous avons donné les différents types des réseaux sociaux et quelques avantages et inconvénients. Ensuite, nous avons présenté une définition d'un réseau social éducatif. Et finalement, nous avons étudié quelques travaux de recherche sur les réseaux sociaux éducatifs.

Dans le chapitre suivant, nous allons développer les systèmes adaptatifs.

# Chapitre 2 : Les systèmes adaptatifs

## 1. Introduction

Afin de répondre aux exigences et aux besoins des utilisateurs qui sont en demande d'apprentissage en ligne, un système hypermédia adaptatif a été mis en place, celui-ci s'adapte de Lui-même aux besoins et aux habitudes de l'utilisateur, ce qui permet un gain de temps et d'énergie considérable.

Dans ce chapitre, nous allons présenter quelques définitions d'un système adaptatif, les dimensions d'adaptations, et les différents modèles utilisés dans ce système, nous citons les caractéristiques de l'utilisateur et quelques avantages et inconvénients des systèmes adaptatifs. Ensuite, nous décrivons quelques exemples des systèmes hypermédia adaptatifs. Finalement, nous donnons quelques travaux reliés à l'utilisation des techniques bio-inspirés dans les systèmes adaptatifs.

## 2. Définition des systèmes adaptatifs

La définition d'un système adaptatif se diffère en termes d'adaptation, ce qui signifie qu'il existe plusieurs définitions.

En 1981, Edmond (Edmond, 1981) donne trois types de systèmes contenus dans les dispositifs d'adaptations (Chaoui, 2014) :

- **Un système adapté**« est un système où l'adaptation est l'action du concepteur. Il prend en compte un profil d'utilisateur ou groupe d'utilisateurs définis précédemment à sa mise en place. Les techniques d'adaptation sont appliquées durant la phase de conception du système donc l'adaptation ne peut pas être propre à chaque individu ».
- **Système adaptable**« est un système qui peut être modifié sur une demande explicite de l'utilisateur qui le consulte. Dans ce type système, les utilisateurs saisissent leurs préférences et les enregistrent dans un modèle qui n'est modifié que sur une nouvelle demande explicite de l'utilisateur ».
- **Système adaptatif**« est un système qui s'adapte de lui-même aux besoins et aux habitudes de l'utilisateur. Des mécanismes desuivi des comportements ont été utilisées pour connaître les besoins de l'utilisateur en fonction de l'environnement. La mise à

*jour du modèle est réalisée par lui-même en observant les actions et les réactions de l'utilisateur ».*

En 2007, Stash(Stash, 2007) présente une différenciation claire entre les systèmes hypermédias adaptables et les systèmes adaptatifs :

- **Un système hypermédia adaptable** « *permet à l'utilisateur de configurer le système de façon explicite par la définition de ses fonctionnalités dans un profil utilisateur, puis le système adapte son comportement en conséquence. Les systèmes hypermédia adaptables ne modifient pas le profil utilisateur, sauf si l'utilisateur le met à jour explicitement* ».
- Tandis que, **un système hypermédia adaptatif** est « *un système qui construit et maintient un modèle utilisateur en observant son comportement, et s'adapte automatiquement à l'état actuel de ce modèle d'utilisateur. Un système hypermédia adaptatif (AHS<sup>1</sup>) fonctionne sans demander aux utilisateurs de donner des informations spécifiques sur leurs objectifs, leurs préférences ou leurs connaissances* ».

En 2010, Phobun et Vicheanpanya(Phobun et Vicheanpanya, 2010) considèrent qu'un système hypermédia adaptatif est « *un système qui permet de construire un modèle à partir des objectifs, des préférences et des connaissances de chaque utilisateur et d'utiliser ce modèle tout au long l'interaction de l'utilisateur afin d'adapter le système à leur besoins* ».

En 1996, Peter Brusilovsky (Stash, 2007) a donné la définition suivante « *un système hypermédia adaptatif est un système hypertexte qui reflète certaines caractéristiques de l'utilisateur. Ces dernières sont utilisées pour construire un modèle d'utilisateur qui sera utilisé par la suite dans l'adaptation du système* ».

En 2012, Bourbia et ses collègues(Bourbia et al, 2012) définissent un système éducatif adaptatif comme étant « *un système qui essaye d'offrir une alternative à l'approche non individualisée, en fournissant plusieurs services adaptés au profil de l'apprenant. L'objectif de cette adaptation consiste à maximiser les capacités de l'apprenant, les progrès de l'apprentissage et les résultats de l'évaluation* ».

---

<sup>1</sup> Adaptatif Hypermedia System

### **3. Les dimensions d'adaptation**

Habieb-Mammar (Habieb-Mammar, 2004) considère trois dimensions d'adaptabilité : le contenu, la navigation et la présentation.

#### **3.1. Adaptation du contenu**

L'adaptation du contenu (Habieb-Mammar, 2004) consiste principalement à proposer une information qui corresponde aux connaissances de l'utilisateur ou aux activités qu'il doit mener. Le contenu peut être adapté de plusieurs façons. Parmi les plus courantes, on distingue les méthodes visant à :

- Fournir un supplément d'information par rapport à un contenu de base défini pour l'ensemble des utilisateurs.
- Cacher une partie de l'information jugée non pertinente pour un utilisateur donné. Cette méthode peut être vue comme l'inverse de la précédente.

Choisir, parmi plusieurs alternatives prédéfinies pour proposer une information, celle qui est la plus adéquate pour un utilisateur donné.

#### **3.2. Adaptation de la présentation**

L'idée de la présentation adaptative (Habieb-Mammar, 2004) est d'adapter le contenu d'une page accédée par un utilisateur particulier, à sa connaissance, ses objectifs ou encore d'autres caractéristiques qui lui sont propres. Par exemple, le système pourra agir sur le niveau de compréhension ou le niveau de détail du document en prenant en compte l'expertise de l'utilisateur afin de le satisfaire. Un expert se verra proposer plus de détails, alors qu'un novice recevra des explications supplémentaires. Le système pourra donc montrer ou masquer, mettre en évidence ou en arrière-plan un fragment conditionnel, au sens de facultatif, sur la page présentée à l'utilisateur.

#### **3.3. Adaptation de navigation**

L'adaptation de la navigation (Habieb-Mammar, 2004) permet d'éviter à l'utilisateur de suivre des chemins le menant à des informations non pertinentes. Parmi les objectifs et les méthodes, nous citons :

- **Le guidage global** consiste à aider l'utilisateur à suivre le plus court chemin pour atteindre son but d'information.

- **Le guidage local** vise à assister l'utilisateur dans le choix du lien à suivre à partir du nœud courant.
- **L'orientation globale** aide l'utilisateur à comprendre la structure complète de l'hyperespace et à situer sa position absolue actuelle dans cette structure.
- **L'orientation locale** porte sur l'introduction d'informations permettant à l'utilisateur de mieux percevoir sa position relative et surtout d'avoir une meilleure représentation de ce qu'il peut atteindre à partir de celle-ci.
- **Les vues personnalisées** ont comme objectif de réduire l'hyperespace à la partie que les utilisateurs exploitent réellement dans leur tâche quotidienne.

## **4. Les différents modèles utilisés dans un système adaptatif**

### **4.1. Modèle de domaine**

Le modèle du domaine est la composante d'un système d'enseignement qui permet à l'ordinateur de connaître ce qui va être enseigné à l'utilisateur. Ce modèle est défini par les experts du domaine à enseigner, c'est-à-dire les enseignants (Deleste, 2000). Dans les systèmes d'enseignement, les enseignants jouent le rôle des experts qui sélectionnent et annotent les documents du domaine (les cours), et les apprenants sont considérés comme des utilisateurs qui consultent ces cours (Mahnane, 2006).

### **4.2. Modèle de l'utilisateur**

Le modèle utilisateur (Boussaid, 2005) est le cœur de tout système d'adaptation. Il a pour but de représenter l'utilisateur d'un système. Il contient des caractéristiques sur les connaissances, les préférences, les objectifs, les centres d'intérêts, etc. Le modèle utilisateur est défini selon:

- Les données personnelles permettant d'identifier et de catégoriser l'utilisateur.
- Les préférences regroupant l'ensemble des caractéristiques sur lesquelles l'utilisateur peut agir pour modifier le comportement du système.
- L'historique ayant pour objectif de mémoriser l'activité de l'utilisateur.
- Les données de sécurité, les restrictions sur l'accès au profil.
- Les données environnementales, regroupant les caractéristiques du dispositif d'accès, de la plateforme matérielle et logicielle.

- Les connaissances de l'utilisateur sur le domaine de l'application ou l'état de son savoir.
- Les centres d'intérêt de l'utilisateur.
- Le rôle de l'utilisateur au sein de l'organisation (laboratoire de recherche, groupe de recherche, etc.), ou la tâche à réaliser.

## 5. Les caractéristiques de l'utilisateur

La modélisation de l'utilisateur peut être réalisée selon différents points de vue (Habieb-Mammar, 2004).

### 5.1. La connaissance de l'utilisateur

La connaissance de l'utilisateur est l'information la plus importante pour l'adaptation. Le système met à jour tout le temps son estimation de l'état de la connaissance de l'utilisateur. Le composant d'adaptation doit prendre en compte la connaissance actuelle de l'utilisateur pour faire l'adaptation (Tadlaoui, 2010).

Les modèles de connaissances diffèrent selon la nature de la connaissance, nous citons :

- ✓ Ce que l'utilisateur connaît effectivement,
- ✓ Ce que l'utilisateur croit connaître,
- ✓ Ce que le système considère comme connu par l'utilisateur.

Il est donc nécessaire de disposer de méthodes d'évaluation de la connaissance permettant d'affirmer qu'une croyance (du système ou de l'utilisateur) est en fait une connaissance effective. Deux approches pour modéliser la connaissance sont disponibles (Habieb-Mammar, 2004) :

**1) Les stéréotypes :** Ils permettent de modéliser rapidement la connaissance par défaut que possède un individu appartenant à une certaine classe d'utilisateurs.

**2) Les modèles de recouvrement :** Dans ce type de modèle, il s'agit de modéliser la connaissance d'un individu et non celle d'un groupe.

Dans certains cas, la structure du stéréotype est identique à celle du modèle de recouvrement, sauf que le stéréotype propose le niveau minimal de connaissance qu'une classe d'utilisateurs

dispose sur un concept, alors que le modèle de recouvrement représente exactement le niveau de connaissance d'un individu.

### **5.2.L'expérience de l'utilisateur**

Cette caractéristique concerne l'expérience, la fréquence, et la facilité d'utilisation du système. L'expérience n'est pas la même chose que la connaissance du concept, parfois l'utilisateur est bien familier avec le concept, mais pas familier du tout avec la structure de l'hypermédia (Tadlaoui, 2010).

### **5.3.Le background de l'utilisateur**

Le « background » de l'utilisateur concerne les expériences et les connaissances d'un utilisateur qui ne sont pas reliées au système, mais qui sont en relation avec des domaines voisins. Par exemple l'expérience de programmation dans le langage C++ peut appartenir au « background » de l'utilisateur dans un SHA sur l'apprentissage du langage Java (Tadlaoui, 2010).

### **5.4.Les buts de l'utilisateur**

Les buts de l'utilisateur dépendent de son travail courant dans l'hypermédia. Dans les SHA éducatifs, on distingue deux types de buts : « Le but d'apprentissage global » qui s'étend tout au long d'une session avec le système et « les tâches de résolution de problème » qui peuvent varier pendant une session de travail. Dans ces deux cas, le but est une réponse à la question : pourquoi l'utilisateur utilise le système hypermédia et ce que l'utilisateur veut faire actuellement ? (Tadlaoui, 2010).

### **5.5.Les préférences de l'utilisateur**

Les utilisateurs du SHA ont des préférences différentes, par exemple la police du texte, les images, les exemples, etc. Ces informations en général ne sont pas soumises à des changements rapides (Tadlaoui, 2010).

### **5.6.Les styles d'apprentissage**

Les styles sont définis comme « les caractéristiques cognitives, affectives et physiologiques indiquant de façon relativement stable comment les apprenants perçoivent, répondent et interagissent avec l'environnement d'apprentissage » (Habieb-Mammar, 2010) :

- ✓ Les **styles cognitifs** sont les façons caractéristiques d'un individu de traiter l'information relevant des domaines de la perception, de la cognition, de la mémoire et de la résolution de problème.
- ✓ Sous le composant **styles affectifs**, il est surtout question des aspects des styles d'apprentissage liés à la personnalité des individus, plus particulièrement à leur attention, à leurs émotions et à leurs valeurs.
- ✓ Les **styles physiologiques** sont basés sur des modes de réponses d'origine biologique telles que les différences relevant des rythmes (horloges) biologiques (travailler mieux le matin, l'après-midi ou le soir).

## 6. Les avantages et les inconvénients des systèmes adaptatifs

Les systèmes adaptatifs ont vu une évolution non négligeable par rapport aux systèmes classiques. Ils sont des moyens de réussite pour les enseignants et les apprenants (Lamia, 2006). Comme ces systèmes possèdent plusieurs avantages, ils ont aussi des différents inconvénients.

Premièrement nous citons les avantages :

- Ils proposent des contenus qui correspondent aux besoins de l'utilisateur et une présentation adéquate des ressources sélectionnées, en fonction des préférences de l'utilisateur (Behaz, 2012).
- Les différentes techniques utilisées permettent à guider l'apprenant dans son apprentissage (Mahnane, 2006).
- Ils annulent la liberté de navigation intrinsèque aux hypermédias, donc permet de conduire l'apprenant dans son cheminement (Delestre, 2000).
- Ils permettent aux enseignants de présenter un travail clair, bien structuré, des connaissances organisées, et la façon de les exposer (Mahnane, 2006).
- Ils améliorent l'assimilation des connaissances, il permet de réduire la façon de parcours de l'utilisateur dans l'hyper-espace (Delestre, 2000).

Deuxièmement nous citons les inconvénients :

- L'accent a surtout été mis sur l'adaptation des liens, afin de guider l'apprenant dans son cheminement. Or l'adaptation du contenu, a souvent été mise de côté, donc il est difficile de remplacer un item d'une page, ou bien de modifier la structure d'une page (Soltani, 2005).
- Tout comme un enseignant, il faut que le système puisse utiliser immédiatement toute nouvelle connaissance, ou tout nouveau média pour présenter une nouvelle connaissance, donc l'ajouter d'un nouveau média construit par une personne doit permettre au système d'enrichir instantanément les cours sur ce concept, ce qui pour l'instant n'est pas facile à réaliser (Soltani, 2005).
- Ce n'est pas un système ergonomiquement uniforme, ce qui peut être nuisible pour l'apprenant (Delestre, 2000).

## **7. Exemples de systèmes hypermédia adaptatifs**

Plusieurs systèmes ont été développés afin de réussir l'approche d'adaptation dans la formation à distance. Nous citons quelques-uns :

### **7.1. AHAM (Adaptive Hypermedia Application Model)**

Le modèle de référence AHAM décrit les systèmes hypermédias adaptatifs à l'aide des trois couches qui sont la couche d'exécution, la couche de stockage et la couche contenu de composant (Tadlaoui, 2010).

Dans le modèle du domaine (Behaz, 2012) les constituants sont structurés en utilisant des concepts et des relations. Chaque concept indique le fragment de ressources physiques et chaque modèle de l'utilisateur représente les connaissances, les préférences, les buts et l'historique de la navigation par le biais de tables. Au terme de l'adaptation, AHAM propose un système de règles. Un sélecteur de pages sélectionne les fragments à présenter pour l'utilisateur et un constructeur de pages pour utiliser ces fragments. AHAM supporte l'adaptation de contenus et de lien.

### **7.2. Munich Reference Model**

L'architecture représentée dans Munich Reference Model est à peu près proche de celle d'AHAM. Elle montre l'avantage d'être formalisée de manière plus standard et plus précise, ce qui concerne le modèle de l'utilisateur. Ceci par le biais du formalisme : UML (Unified Modeling Language), le modèle de l'utilisateur sépare les attributs en deux catégories selon qu'ils dépendent du domaine (connaissances) ou non (préférences, parcours professionnel,

etc.). Le modèle du domaine reprend la hiérarchie conceptuelle d'AHAM. Le modèle de l'adaptation est basé sur des règles de type condition/action, catégorisées selon leur utilité : construction d'une page, adaptation à l'utilisateur, mise à jour du profil de l'utilisateur (Behaz, 2012).

### **7.3.METADYNE**

Est un hypermédia adaptatif dynamique pour l'enseignement (Mahnane, 2006) son but est de définir l'ensemble des connaissances qui doivent être mises en œuvre par le système et par les formateurs pour construire des cours hypermédia « intelligents », et déterminer une architecture logicielle qui permet aux utilisateurs d'utiliser le système depuis un simple navigateur Web. L'apprentissage dans ce système est comme suit :

- Lorsqu'un apprenant sélectionne un cours qu'il voulait suivre, il indique au système les objectifs de ce cours.
- Le système peut alors récupérer le concept correspondant et les notions qui sont en relation avec ce dernier.
- Le générateur va récupérer l'ensemble des briques élémentaires, associées à la notion courante en se restreignant au point de vue choisi par l'apprenant pour trouvera lui le meilleur média.

### **7.4.Interbook**

Est un système pour la création d'hypermédiats adaptatifs d'apprentissage (Behaz, 2012). Le modèle du domaine permet la structuration du contenu du manuel. Chaque élément de base du domaine est lié à un ensemble de concepts qui contient la connaissance de l'utilisateur. Les concepts sont structurés par la relation de pré-requis, qui permet de savoir quels concepts doivent être appris avant quels autres. Le glossaire permet d'afficher le plan de l'hypermédia. Chaque nœud du plan représente un concept différent, et est lié à tous les documents du domaine utilisant ce concept. Le niveau de connaissance de chaque concept est modifié en fonction des actions de l'utilisateur. L'adaptation proposée porte sur l'agencement des composants que possède un document, l'annotation de liens par icônes colorées, le guidage direct de l'utilisateur et l'aide basée sur la révision des prérequis.

## **8. L'utilisation des techniques bio-inspirés dans le domaine éducatif**

En 2003, Semet et ses collègues (Semet et al, 2003) appliquent l'algorithme des fourmis ACO (Ant Colony Optimization) pour résoudre un problème dans une plateforme d'apprentissage en

ligne destiné aux étudiants du secondaire. L'algorithme d'ACO améliore cette plateforme en rendant sa présentation intelligemment dynamique, et fournir à l'équipe pédagogique un outil de vérification, qui pourrait l'aider à identifier les forces et les faiblesses de ses choix pédagogiques.

En 2006, les chercheurs (Yin et al, 2006) proposent une approche basée sur l'optimisation d'essaims de particules pour résoudre les problèmes de composition de la feuille de test en série. L'algorithme a été intégré dans un système intelligent de tutorat, système d'évaluation et de diagnostic (ITED III) avec des banques de tests à grande échelle qui sont accessibles aux étudiants et aux enseignants via le web.

En 2008, les auteurs (Tzone-I et al, 2008) proposent une méthode SACS (dérivé d'une extension de l'ACO) qui a été démontré comme une solution réussie pour résoudre des problèmes de chemin d'apprentissage dans une plateforme d'apprentissage en ligne.

En 2009, d'autres chercheurs (Idris et al, 2009) présentent un réseau neuronal comme une approche qui a été construit pour identifier un groupe d'objets d'apprentissage similaires ainsi que pour sélectionner un objet d'apprentissage approprié pour un étudiant particulier.

En 2012, Bourbia et ses collègues (Bourbia et al, 2012) proposent une méthode hybride basé sur l'algorithme ACO pour recommander des cours aux apprenants selon leurs profils. Pour le faire, Ils ont développé un système appelé "formation path". Ce dernier contient trois modules : profilage, filtration et générateur de parcours d'apprentissage.

Aussi en 2012, d'autres chercheurs (Gabriela et al, 2012) présentent une technique d'un réseau de neurone artificiel (ANN) qui s'inspirent de l'activité du cerveau humain pour ajuster le déroulement d'un processus d'apprentissage.

En 2013, (Lin et al, 2013) proposent une approche efficace pour former des supports pédagogiques personnalisés en se basant sur l'algorithme d'optimisation des essaims de particules (PSO), ils ont organisé des objets d'apprentissage pertinents qui répondent à des besoins spécifiques.

En 2016, (Ranna et Abbas, 2016) présentent une technique basée sur les réseaux de neurones, pour aider les utilisateurs à personnaliser leurs propres intérêts d'apprentissage à partir d'un grand nombre de ressources. Cette personnalisation est faite en proposant aux utilisateurs des suggestions basées sur leurs préférences, avec moins de temps et d'efforts.

Technique bio-inspiré utilisé	Objectif (s)	Acteur (s)	En se basant sur	Système développé	Référence (s)
Les Colonies de fourmis (ACO)	Proposition d'une méthode pour résoudre un problème d'enseignement en ligne destiné aux étudiants du secondaire.	L' apprenant	Styles d' apprentissage	/	(Semet et al., 2003).
	Proposition d'une approche qui aide les apprenants à avancer dans leur apprentissage en ligne selon un chemin d'apprentissage adaptatif	L' apprenant	Trace (s)	Système de tutorat	(Tzone-I et al., 2008).
	Proposition d'une méthode hybride basé sur l'algorithme ACO pour recommander des cours aux apprenants selon leurs profils.	L' apprenant	Styles d' apprentissage	Formation path	(Bourbia, et al., 2012).
L' Essaim de particules (PSO)	Proposition d'une approche basée sur PSO pour améliorer l'efficacité de création des feuilles de test en série quasi optimales par très grandes banques d'articles pour répondre à plusieurs critères d'évaluation.	L' apprenant	Styles d' apprentissage	Système intelligent de tutorat, Le système de diagnostic (ITED III)	(Yin et al., 2006).

<b>Les Réseaux de neurones (ANN)</b>	Proposition d'une approche pour aider les enseignants à développer et à réduire le matériel pédagogique de manière collaborative.	L' apprenant	Styles d' apprentissage	Environnement de développement de matériel pédagogique basé sur un wiki	(Lin et al., 2013).
	Proposition d'une approche pour déterminer l'objet d'apprentissage approprié pour un étudiant particulier dans un environnement d'apprentissage adaptatif et dynamique.	L' apprenant	Styles d' apprentissage	/	(Idris et al., 2009).
	Proposition d'une technique pour assurer l'adaptation du chemin pédagogique à chaque apprenant.	L' apprenant	Styles d' apprentissage	/	(Gabriela et al, 2012).
	Proposition d'une technique qui aide les utilisateurs à personnaliser leurs propres intérêts d'apprentissage à partir d'un grand nombre de ressources.	L' apprenant	Profil cognitif	/	(Rana et Abbas, 2016).

**Tableau 2:** Classification des travaux liés à l'utilisation des techniques bio-inspirés dans les systèmes adaptatifs.

## 9. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté les différentes définitions d'un système hypermédia adaptatif, les dimensions d'adaptations et les différents modèles utilisés dans ces derniers. Puis, nous avons cité les caractéristiques de l'utilisateur et quelques avantages et inconvénients des systèmes adaptatifs. Ensuite, nous avons décrit quatre systèmes adaptatifs existants (Interbook, AHAM, METADYNE et Munich Reference Model). Finalement, nous avons effectué un état de l'art sur l'utilisation des techniques bio-inspirées dans le domaine

éducatif. Dans le chapitre suivant nous allons développer la conception et implémentation du système.

## **Partie 2 : Conception et implémentation**

# Chapitre 3 : Conception du système

## 1. Introduction

Un réseau social éducatif est un environnement d'apprentissage en ligne, qui offre différents outils de sociabilité, partage et communication. Ces environnements offrent des recommandations peut être inutiles aux apprenants (recommandation des utilisateurs qui a le bon profil, recommandation des ressources la plus visités, etc.). Pour cela, nous proposons une nouvelle approche d'adaptation basé sur une technique bio-inspirée (ABC : Artificial Bee Colony). Cette approche permet d'adapter l'environnement des apprenants en se basant sur leurs traces d'apprentissage.

Dans ce chapitre, nous commençons par l'architecture globale et fonctionnelle de notre système. Ensuite, nous présentons les objectifs et les fonctionnalités offertes. Et enfin, nous décrivons les étapes de conception.

## 2. Objectifs et fonctionnalités de système

L'objectif principal de notre travail est de concevoir un réseau social adaptatif qui s'adapte aux besoins des utilisateurs et d'interpréter les traces d'apprentissage de façon automatique.

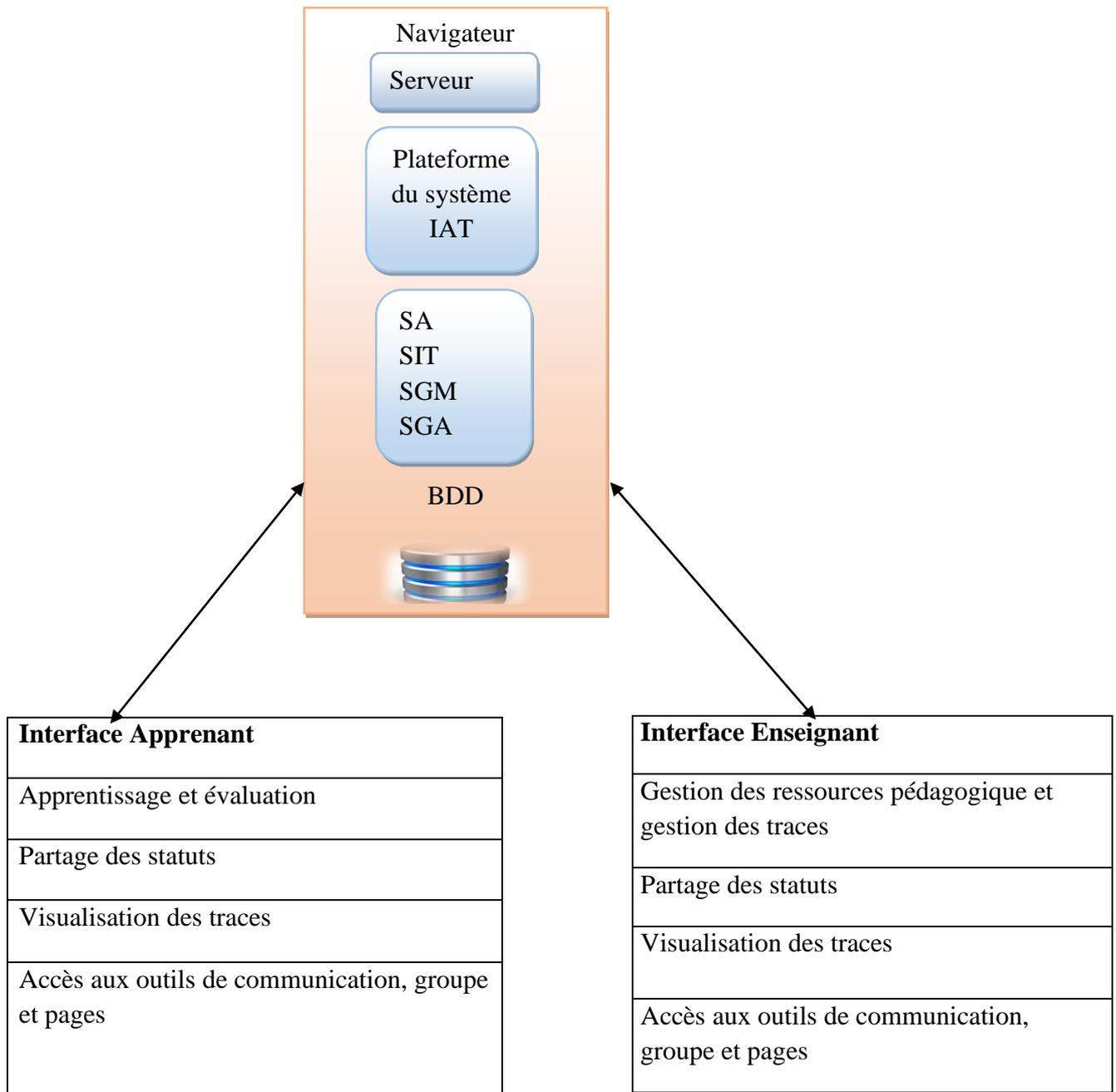
Notre système est conçu pour fournir à ses utilisateurs certaines fonctionnalités, nous citons :

- ✓ La connexion au site,
- ✓ La communication entre les apprenants, les enseignants, et entre les apprenants et leurs enseignants,
- ✓ Le partage des différents types de documents (Image, vidéo ou bien texte),
- ✓ La recherche d'autres utilisateurs ou bien d'autres ressources,
- ✓ La création des pages et des groupes, l'inscription dans des groupes, et le suivi des pages,
- ✓ La visualisation des traces d'apprentissages (quantitatives et qualitatives),
- ✓ Les espaces d'interactions telles que le chat qui permet aux utilisateurs l'envoi et la réception des messages.
- ✓ Les tests automatiques.
- ✓ Consulter, apprécier, commenter, ou partager des statuts

## 3. Architecture du système

### 3.1. Architecture globale du système

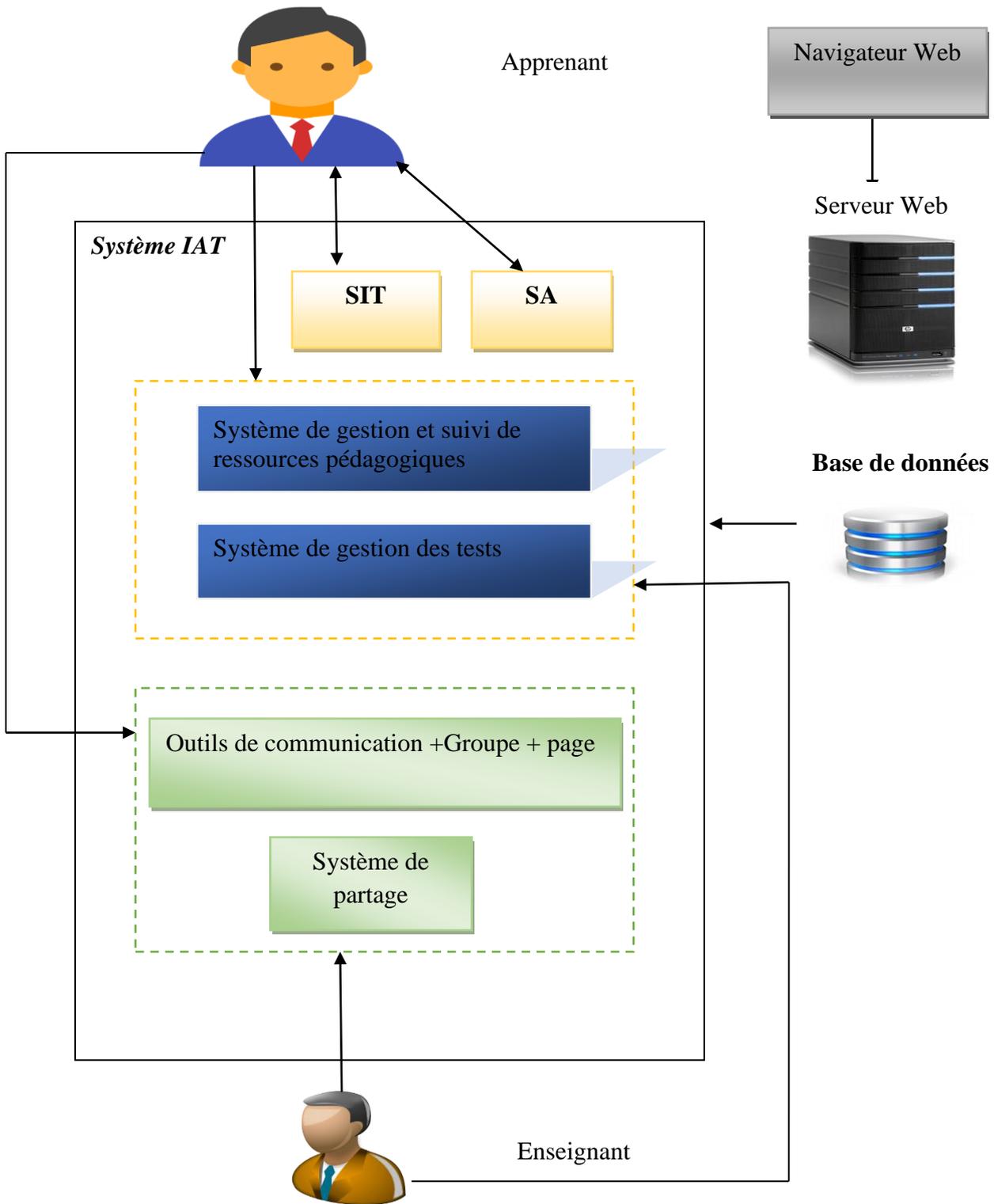
L'architecture globale de notre système IAT (Interprétation Automatique des Traces) se compose de deux interfaces :



*Figure 1: Architecture globale du système.*

### 3.2. Architecture fonctionnelle du système

Dans la figure ci-dessous présenté l'architecture fonctionnelle du système.



*Figure 2. Architecture fonctionnelle du système.*

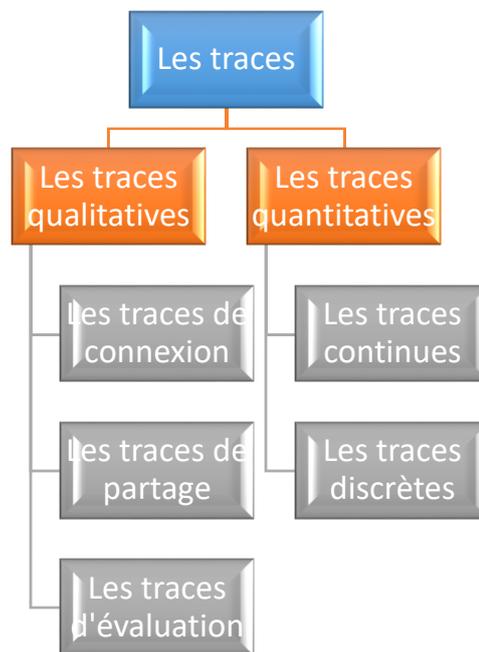
### 3.2.1. SA (Système Adaptatif)

L'objectif de ce sous système est de fournir un environnement adaptatif aux besoins des utilisateurs en recommandant des ressources pédagogiques pertinentes.

#### 3.2.1.1. Modélisation des apprenants à base des traces

Profil adaptatif = profil cognitif + profil comportementale.

Les profils cognitifs et comportementales sont calculées à partir des traces des apprenants. Les traces ont été divisées en deux différents types : les traces qualitatives et les traces quantitatives.



*Figure 2: Les Traces des apprenants.*

#### A) Les traces qualitatives

- ✚ Les traces de connexion
- ✚ Les traces de partage
- ✚ Les traces d'évaluation

#### *Modèle des traces qualitatives*

$Trace_{ql} = (\text{Type}, \text{Sous type}, \text{Date de début}, \text{Heure de début}, \text{Date de fin}, \text{Heure de fin}, Y).$

Si (**Type = Evaluation**) then Y = Note obtenu.

#### B) Les traces quantitatives

- ✚ Traces continues
- ✚ Traces discrètes

## Modèle des traces quantitatives

$$Trace_{qt} = (\text{Type}, \text{Sous type}, \text{Date de début}, \text{Heure de début}, \text{Date de fin}, \text{Heure de fin})$$

### C) Type des traces

Le tableau suivant présente une classification des traces d'apprentissage dans un réseau social.

Classe	Type	Sous type
Les Traces Qualitatives	Publication	Publication partagée
		Réaction sur une publication
		Commentaire sur une publication
		Partage des statuts
	Evaluation	Test
	Connexion	Connexion au système
Les Traces Quantitatives	Les traces continues	Recherche des amis
		Créer/joindre une page
		Créer/joindre un groupe
		Accepter des invitations
		Envoyer des invitations
		Communication avec un ami
		Communication avec un enseignant
	Les traces discrètes	Refuser des invitations
		Supprimer un ami
		Supprimer une publication
		Supprimer un(e) groupe/page

		Supprimer un message
--	--	----------------------

*Tableau 3: Classification des traces d'apprentissage.*

### 3.2.1.2. Méthode d'adaptation : Algorithme des abeilles

#### A. Système naturel vs système artificiel

Système naturel	Système artificiel
Source de nourriture	Les objets d'apprentissage
Des abeilles employées	Les bons étudiants
Des abeilles spectatrices	Les mauvais étudiants

*Tableau 4: Système naturel vs système artificiel.*

#### B. Comparaison du fonctionnement

Fonctionnement du système naturel	Fonctionnement du système artificiel
Les abeilles employées <b>recherchent</b> la nourriture	Les bons étudiants surfent sur la plateforme et recherchent un objet d'apprentissage
Les abeilles employées trouvent <b>une bonne source de nourriture</b>	Les bons étudiants trouvent <b>un bon objet d'apprentissage</b>
Les abeilles employées retournent à la colonie <b>et dansent pour disposer</b> l'information sur la source aux abeilles spectatrices	Les bons étudiants <b>recommandent</b> l'objet d'apprentissage aux mauvais étudiants
Une abeille employée dont la source a été abandonnée devient <b>scout</b> , et commence à rechercher une source de nourriture aléatoirement	Un bon étudiant dont l'objet d'apprentissage a été recommandé devient scout, et commence à recherche un objet d'apprentissage aléatoirement

*Tableau 5 : Comparaison du fonctionnement du système naturel avec le système artificiel.*

## C. Algorithme d'adaptation d'un réseau social à base des traces d'apprentissage

---

**Entrée :** Traces des apprenants (T)

**Sortie :** Recommandation (R : Ressource Pertinente)

### Début

Initialisation (calcul du profil adaptatif à partir des traces T)

Profil adaptatif = profil cognitif + profil comportementale

### Phase des abeilles employées

**Pour (chaque bon apprenant A) faire**

Chercher une nouvelle ressource R

Evaluer cette ressource<sup>2</sup>

**Fin pour ;**

### Phase des abeilles spectatrices

**Pour (chaque mauvais apprenant A) faire**

Recommander une ressource R

**Fin pour ;**

### Phase des abeilles scoute

Déterminer une ressource abandonnée et remplacer la par une nouvelle ressource trouvée par les abeilles scoutes

**Fin.**

---

### 3.2.2. SIT (Système d'interprétation des traces)

L'objectif de cette partie est d'interpréter les traces des apprenants après avoir fournir un environnement adaptatif en se basent sur les traces d'apprentissage.

- ✓ Fournir une interface de visualisation des traces.
- ✓ Fournir une interprétation automatique des traces.

### 3.2.3. SGSRP (Sous système de gestion et suivi de ressources pédagogiques)

Ce sous système est destiné aux enseignants et aux apprenants. Lorsque les enseignants se connectent à ce système, ils peuvent partager des ressources pédagogiques, et le système affiche automatiquement. Et lorsque les apprenants connectent au système, ils peuvent

---

<sup>2</sup>Selon le nombre de j'aime, de partage et le nombre de commentaires.

consulter ces ressources partagées, les aimer, les commenter et le repartager sur leurs profils, dans des groupes ou sur des pages.

### 3.2.4. Système de gestion et suivi des tests

Ce sous-système contient trois parties :

- A. Partie enseignant :** Le rôle de l'enseignant dans notre système est de créer des tests, les valider pour qu'il soit authentique afin de les présenter aux apprenants. Donc, il peut ajouter, modifier, ou supprimer des objets sous forme de QCM non limité. Ensuite, il choisit les réponses justes et il peut les modifier.
- B. Partie apprenant :** L'apprenant est l'acteur le plus important du système. Il répond aux questions du test qui lui sont notifiées, ces tests ont pour objectif d'évaluer les connaissances des apprenants.
- C. Partie système :** Le rôle de système est de calculer la note automatiquement, il fait une comparaison entre les réponses des étudiants et les réponses justesproposées par l'enseignant. Ensuite, il calcule la note de chaque question. Enfin, il affiche la note finale.

### 3.2.5. Outils de communications, groupes, page

Les outils de communication offerts par notre système sont les suivant :

- ✓ La messagerie électronique.
- ✓ Les groupes et les pages.

### 3.2.6. Système de partage

Ce sous-système offre le partage des différents types de document (texte, image, vidéo, etc.). Il offre aux apprenants la possibilité de collaborer à travers des ressources partagées, et aux enseignants de partager des ressources pédagogiques.

## 4. Description de la base de donnée

### 4.1.Dictionnaire de données

Table	Code	Désignation	Type
Apprenant	Id_a	L'identifiant de l'apprenant	N
	Niveau	Niveau de l'apprenant	AN
	Matricule	Numéro d'inscription de l'apprenant	N
Utilisateur	Id_u	L'identifiant de l'utilisateur	N

	Nom	Nom d'utilisateur	AN
	Prenom	Prénom d'utilisateur	AN
	Sex	Sexe d'utilisateur	N
	Email	Email d'utilisateur	AN
	Faculté	Faculté d'utilisateur	N
	Département	Département d'utilisateur	N
	Date_n	Date de naissance de l'utilisateur	Date
	password	Le mot de pas de chaque utilisateur	AN
	Img	L'image de profile d'utilisateur	Image
	Img1	L'image de couverture d'utilisateur	Image
Enseignant	Id_e	L'identifiant de l'enseignant	N
	Niveau	Niveau de chaque module	AN
	Module	Module enseigné	AN
Statut	Id_statut	L'identifiant de statut	N
	Contenu_st	Le contenu de statut	AN
	File	L'image dans un statut	N
	Date_s	Date de publication un statut	Date
	file_v	Vidéo dans un statut	AN
Chat_message	Id_chat	L'identifiant de chat	N
	Id1	L'identifiant de l'émetteur	N
	Id2	L'identifiant de récepteur	N
	Message	Le contenu de message	AN
	Date	Date d'envoi un message	Date
	Lire	L'état du message (lu ou non)	A
Groupe	Id_groupe	L'identifiant de groupe	N
	Nom_groupe	Le nom du groupe	AN

	Img_groupe	L'image d'un groupe	N
	Date_creation	Date de création un groupe	Date
	Date_r	Date de joindre un groupe	Date
Page	Id_page	L'identifiant d'une page	N
	Nom_page	Le nom d'une page	AN
	Img_page	L'image d'une page	N
	Date_c1	Date de création une page	Date
Cours	Id_cours	L'identifiant d'un cours	N
	Désignation	La désignation d'un cours	AN
	Description	La description d'un cours	AN
	Résumé	Le fichier d'un cours	AN
	Contenu	Le contenu d'un cours	AN
Test	Id_t	L'identifiant d'un test	N
	Niveau	Niveau de chaque test	AN
	Module	Module d'un test	AN
	Département_t	Département des apprenants concernés par le test	AN
	Date_t	Date de création d'un test	Date
Question	Id_q	L'identifiant du question	N
	Contenu-q	La question dans un test	AN
	Numéro_q	Le numéro de question	N
	Reponse1	La première réponse	AN
	Reponse2	La deuxième réponse	AN
	Reponse3	La troisième réponse	AN
	Reponse4	La quatrième réponse	AN
	Just1e	La première réponse juste	AN
	Juste2	La deuxième réponse juste	AN

	Juste3	La troisième réponse juste	AN
	Juste4	La quatrième réponse juste	AN
Invitation	Id_inv	L'identifiant de l'invitation	N
	Id_emetteur	L'identifiant de l'utilisateur qui envoie une invitation	N
	Id_recepteur	L'identifiant de l'utilisateur qui reçoit une invitation	N
	Accepter	L'état de l'invitation(accepter ou en attente)	A
Trace_qualitative	Id_qn	L'identifiant d'une trace qualitative	N
	Type	Type de la trace qualitative	A
	Sous type	Sous type de chaque trace	A
	Date_tr_qn	Date de la trace qualitative	Date
	Heure_tr_qn	Heure de la trace qualitative	N
Trace_quantitative	Id_ql	L'identifiant d'une trace quantitative	N
	Type	Type de la trace quantitative	A
	Sous type	Sous type de chaque trace	A
	Date_tr_ql	Date de la trace quantitative	Date
	Heure_tr_ql	Heure de la trace quantitative	N
	Var_Y	Note, la durée de connexion ou bien le nombre de réaction	AN

*Tableau 6: Dictionnaire de données.*

## 4.2. Modèle conceptuel de données(MCD)

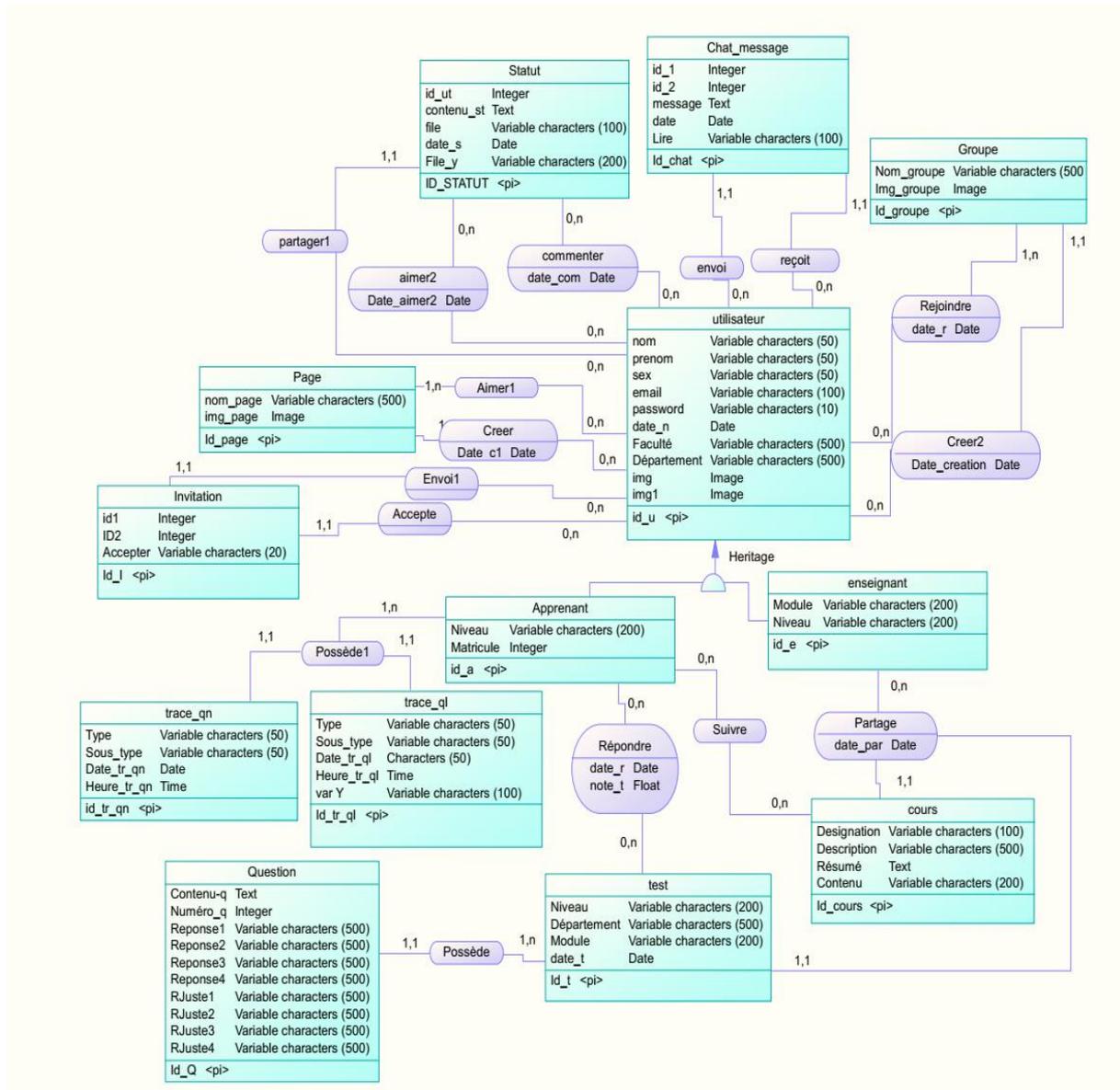


Figure 3 : Modèle conceptuel de données.

## 4.3. Liste des entités

Table	Code	Type
Apprenant	Niveau	
	Matricule	
Utilisateur	Nom	Id_u
	Prenom	
	Sex	
	Email	

	Faculté	
	Département	
	Date_n	
	Password	
	Img	
	Img1	
Enseignant	Niveau	Id_e
	Module	
Statut	Contenu_st	Id_statut
	File	
	Date_s	
	file_v	
Chat_message	Id1	Id_chat
	Id2	
	Message	
	Date	
	Lire	
Groupe	Nom_groupe	Id_groupe
	Img_groupe	
Page	Nom_page	Id_page
	Img_page	
Cours	Désignation	Id_cours
	Description	
	Résumé	
	Contenu	
Test	Niveau	Id_t

	Module	
	Département	
	Date_t	
Question	Contenu-q	Id_q
	Numéro_q	
	Reponse1	
	Reponse2	
	Reponse3	
	Reponse4	
	Juste1	
	Juste2	
	Juste3	
	Juste4	
Invitation	Id_emetteur	Id_inv
	Id_recepteur	
	Accepter	
Trace_qn	Type	Id_qn
	Sous type	
	Date_tr_qn	
	Heure_tr_qn	
Trace_ql	Type	Id_ql
	Sous type	
	Date_tr_ql	
	Heure_tr_ql	
	Var_Y	

**Tableau 7:** Liste des entités.

#### 4.4. Liste des relations

N	Relation	Dimensions	Collection	Cardinalités	Attributs
01	envoi	2	(utilisateur- chat_message)	(0-n,1-1)	/
02	envoi1	2	(utilisateur- invitation)	(0-n,1-1)	/
03	possède	2	(test-question)	(1-n,1-1)	/
04	possède1	3	(apprenant- trace_ql- trace_qn)	(1-n,1-1,1-1)	
05	Partage	2	(enseignant- cours-test)	(0-n, 1-1, 1-1)	date_par
06	partager1	2	(utilisateur- statut)	(0-n,1-1)	/
07	aimer1	2	(utilisateur- page)	(0-n,1-n)	/
08	aimer2	2	(utilisateur- statut)	(0-n,0-n)	date_aime r2
09	commenter	2	(utilisateur- statut)	(0-n,0-n)	date_com m
10	Reçoit	2	(utilisateur- chat_message)	(0-n,1-1)	/
11	Rejoindre	2	(utilisateur- groupe)	(0-n,1-n)	date_re
12	accepte	2	(utilisateur- invitation)	(0-n,1-1)	/
13	répondre	2	(apprenant-test)	(0-n,0-n)	date_r notr_t
14	suivre	2	(apprenant- cours)	(0-n,0-n)	/
15	creer	2	(utilisateur- page)	(0-n,1-1)	date_c1

16	creer2	2	(utilisateur- groupe)	(0-n,1-1)	date_creat ion
----	--------	---	--------------------------	-----------	-------------------

*Tableau 8 : Liste des relations.*

#### 4.5.Modèle logique de données (MLD)

- Utilisateur (id\_u, nom, prenom, sex, email, password, date\_n, faculté, Département, img, img1).
- Apprenant (id\_a, Niveau, matricule).
- Enseignant (id\_e, Module, Niveau\_m).
- Statut (id\_statut, id\_ut, contenu\_st, file, Date\_s, File\_y #id\_u).
- Chat\_message (id\_chat, id1, id2, message, date, lire, #id\_u).
- Groupe (id\_groupe, nom\_groupe, img\_groupe, #id\_u).
- Page (id\_page, nom\_page, img\_page, #id\_u),
- Cours (id\_cours, désignation, description, résumé, contenu, #id\_e).
- Test (id\_t, Niveau\_t, Departement\_t, module, date\_t, #id\_e).
- Question (id\_q, contenu\_q, numero\_q, reponse1, reponse2, reponse3, reponse4, juste1, juste2, juste3, juste4, #id\_t).
- Trace\_ql (id\_tr\_ql, type, sous\_type, Date\_tr\_ql, Heure\_tr\_ql, Var\_Y, #id\_u).
- Trace\_qn (id\_tr\_qn, type, sous\_type, Date\_tr\_qn, Heure\_tr\_qn, #id\_u).
- Invitation (id\_inv, id\_emetteur, id\_recepteur, Accepter, #id\_u).
- Rejoindre (date\_re, id\_groupe, id\_u).
- Répondre (date\_r, note\_t, id\_a, id\_t).
- Aimer1 (id\_page, id\_u).
- Commenter (date\_comm, id\_u, id\_statut).
- Aimer2 (date\_aimer2, id\_u, is\_statut).
- Suivre (id\_a, id\_cours).

## **5. Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons présenté la conception de notre système. Le système offre des outils éducatifs, de partage, de communication. Ainsi, il offre un système adapté aux besoins des utilisateurs et des interprétations automatiques des traces d'apprentissage.

Dans le chapitre suivant, nous présentons l'implémentation de notre réseau social adaptatif.

# Chapitre 4 : Implémentation et expérimentation du système

## 1. Introduction

Dans ce chapitre, nous allons montrer l'implémentation de notre projet qui a concrétisé l'étape de la conception. Nous allons présenter les environnements de développement matériel et logiciel et les outils utilisés pour implémenter notre système. Nous avons commencé notre travail par la création de l'interface du système, puis nous avons créé la base de données. Enfin, nous avons passé à la phase de l'implémentation du code de notre système.

## 2. Environnement de développement

La réalisation d'un système informatique a besoin de disposer des outils matériels et des outils logiciels comme le langage de programmation, et l'environnement de programmation.

### 2.1. Environnement matériel

Notre environnement matériel est un pc de caractéristique suivant :

Matériel	Caractéristique
PC	Processeur : Intel (R) Pentium(R) CPU N3520 @ 2.16GHz Disque Dure : 500 Go. Type de système : Système d'exploitation 64bits

*Tableau 9 : Caractéristiques du matériel.*

### 2.2. Environnement logiciel

#### 2.2.1. Easy PHP

EasyPHP est un package WAMP, une plateforme de développement Web, servant à faire fonctionner localement (sans se connecter à un serveur externe) des scripts PHP. EasyPHP n'est pas en soi un logiciel, mais un environnement comprenant deux serveurs (un

serveur web Apache et un serveur de bases de données MySQL), un interpréteur de script (PHP), ainsi qu'une administration SQL PhpMyAdmin [2].

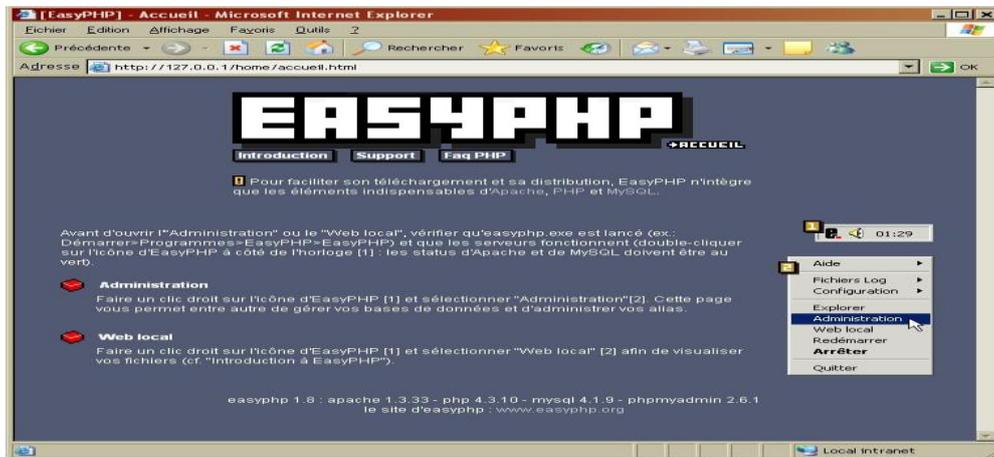


Figure 4: L'interface de EasyPHP.

### 2.2.2. Visual Studio Code

Visual Studio code est un éditeur de code multiplateforme édité par Microsoft. Cet outil destiné aux développeurs supporte de dizaines de langages de programmation comme le HTML, C++, PHP, Javascript, Markdown, CSS, etc. [3].

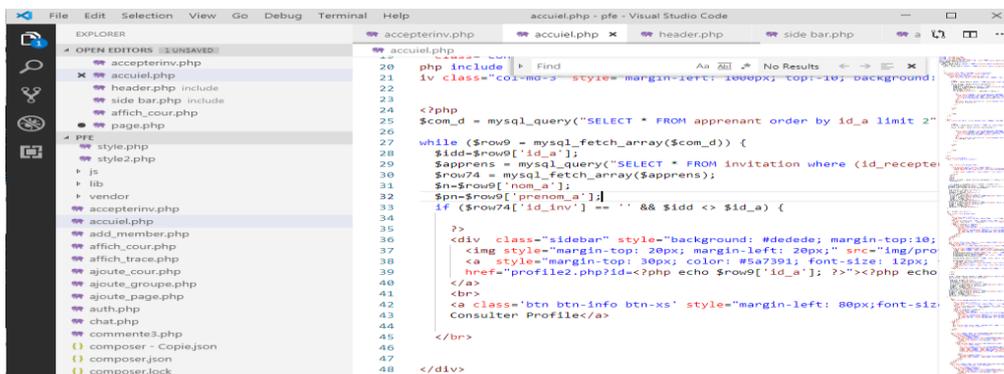


Figure 5: L'interface de Visual Studio Code.

### 2.2.3. PHP (Personnel Home Page) :

Est un langage de programmation libre principalement utilisé pour produire des pages Web dynamiques via un serveur HTTP [4].

### 2.2.4. HTML

HTML est un langage informatique. Ce langage est utilisé pour créer des pages web. L'acronyme signifie HyperText Markup Language, ce qui signifie en français "langage de

balisage d'hypertexte". Cette signification porte bien son nom puisqu'effectivement ce langage permet de réaliser de l'hypertexte à base d'une structure de balisage [5].

### **2.2.5. Javascript**

Le JavaScript est un langage informatique utilisé sur les pages web. Ce langage à la particularité de s'activer sur le poste client, en d'autres mots c'est votre ordinateur qui va recevoir le code et qui devra l'exécuter. C'est en opposition à d'autres langages qui sont activé côté serveur. L'exécution du code est effectuée par votre navigateur internet tel que Firefox ou Internet Explorer [6].

### **2.2.6. jQuery**

jQuery est une bibliothèque JavaScript rapide, petite et riche en fonctionnalités. Il simplifie considérablement la navigation et la manipulation de documents HTML, la gestion d'événements, l'animation et Ajax grâce à une API simple à utiliser qui fonctionne sur une multitude de navigateurs. Avec une combinaison de polyvalence et d'extensibilité, jQuery a changé la façon dont des millions de personnes écrivent JavaScript[7].

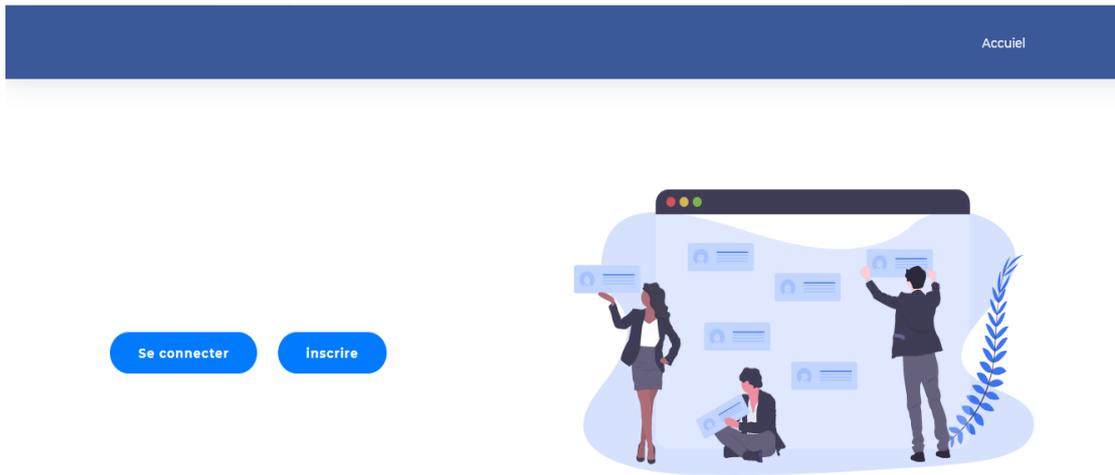
### **2.2.7. CSS (*Cascading Style Sheets*)**

Le CSS est un langage informatique utilisé sur l'internet pour mettre en forme les fichiers HTML ou XML. Ainsi, les feuilles de style, aussi appelé les fichiers CSS, comprennent du code qui permet de gérer le design d'une page en HTML[8].

## **3. Présentation du système**

Dans cette partie, nous allons donner une description des différentes interfaces et fonctionnalités de notre système.

La figure suivante présente l'interface principale de système.



*Figure 6: Interface principale du système*

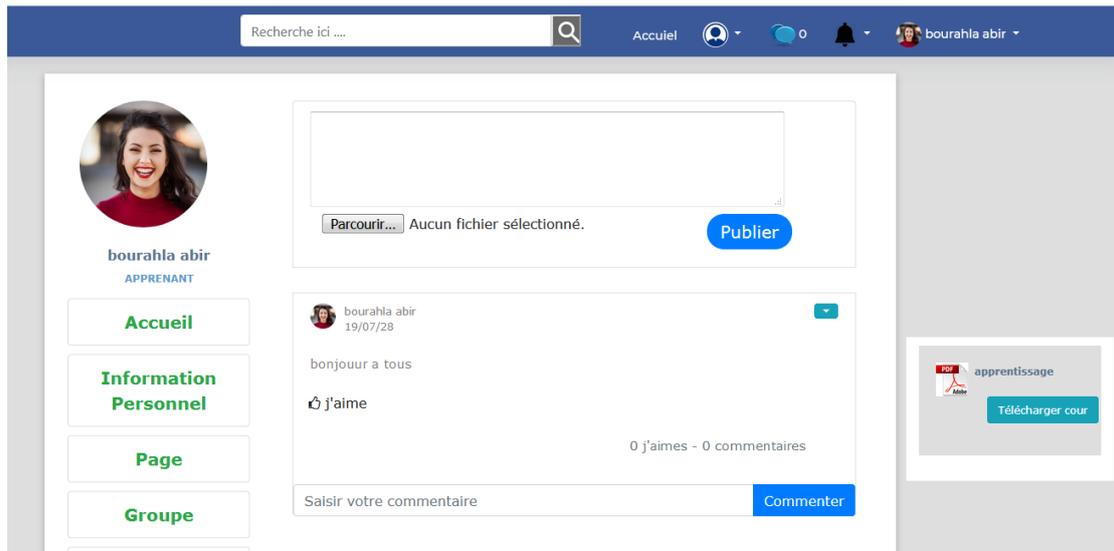
### 3.1. Inscription

Les utilisateurs peuvent être s'inscrire à notre système, pour avoir leurs propres comptes.

*Figure 7: Inscription au système*

### 3.2. Connexion au système

Après avoir connecté au système, les actualités des utilisateurs et leurs amis sont affichées en fil tout en respectant la date et l'heure de chacune. La figure 9 présente les actualités, la figure 10 présente les informations personnelles de l'utilisateur.



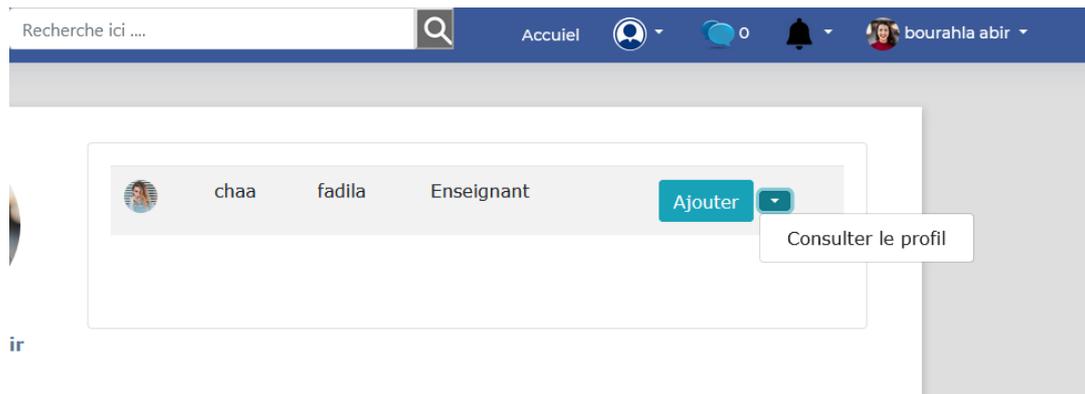
*Figure 8: Les actualités.*



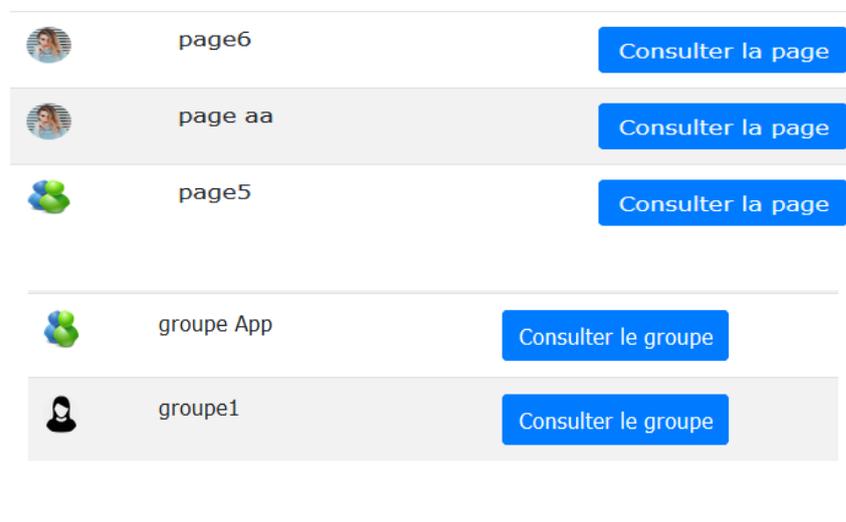
*Figure 9 : Les informations personnelles d'un utilisateur.*

### 3.3.La recherche

L'interface de recherche permet aux utilisateurs de rechercher d'autres utilisateurs et aussi de rechercher des ressources. La figure 11 présente la recherche des utilisateurs, la figure 12 présente la recherche des pages et des groupes.



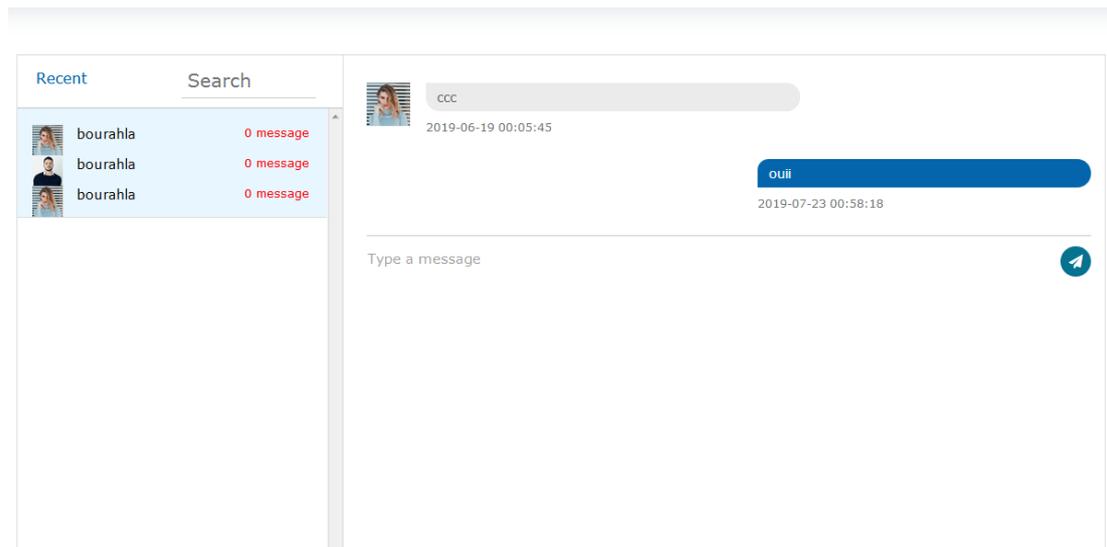
*Figure 10 : Recherche des utilisateurs.*



*Figure 11 : Recherche des pages et groupes.*

### 3.4. Messagerie électronique

Les amis peuvent communiquer entre eux, à travers un outil de communication (messagerie électronique) comme il est présenté dans la figure suivante.



*Figure 12: La messagerie électronique.*

### 3.5. Groupe(s) et page(s)

Notre système offre à leurs utilisateurs de créer des groupe ou pages, rejoindre un groupe, inviter des amis pour rejoindre un groupe, et d'aimer des pages.

La figure 14 présente la création des groupes, et la figure 15 présente les groupes de chaque utilisateur. La figure 16 présente la création des pages, les pages de chaque utilisateur, et les invitations reçues pour aimer des pages.

Mes groupes
Créer groupe

Nom de groupe

Nom

Select photo

Parcourir...

Aucun fi...tionné.

Enregistrer

*Figure 13: La création des groupes.*

Mes groupes		Créer groupe	
Nom de groupe	admin	nombre de member	Action
 groupe2	bourahla	1	<a href="#">admin</a> ▼

Figure 14: Les groupes de chaque utilisateur

Mes pages		Mes invitations		Créer page	
Nom de page	admin	nombre de membre	Action		
 pagec	bourahla	2	<a href="#">Admin</a> ▼		
 pagemmm	bourahla	1	<a href="#">Admin</a> ▼		

Figure 15 : Les pages

### 3.6.Test

Chaque apprenant passe leur test proposé par leur enseignant comme il est présenté dans la figure 17, et chaque enseignant peut ajouter plusieurs tests comme il est présenté dans la figure 18. La note est donnée automatiquement par le système.

**Votre test**

---

Question1:le nombre binaire 1001 vaut en hexadécimal

f3

A

9

12

Enregistrer

Figure 16 : Test coté l'apprenant.

Mes tests

Enter question ...

Réponse 1 :  Réponse 2 :

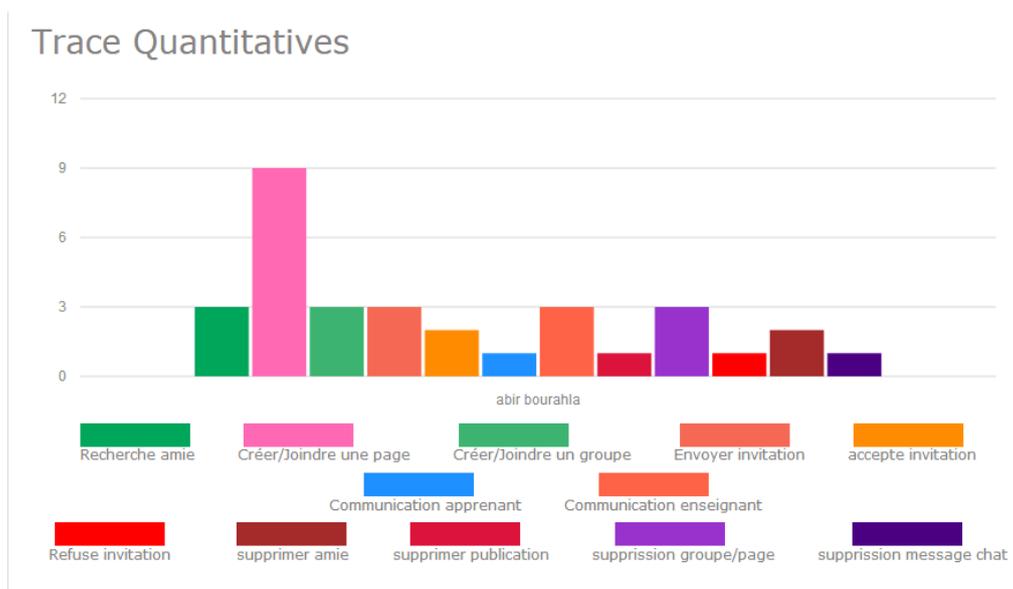
Réponse 3 :  Réponse 4 :

Les réponses justes : 1 2 3 4

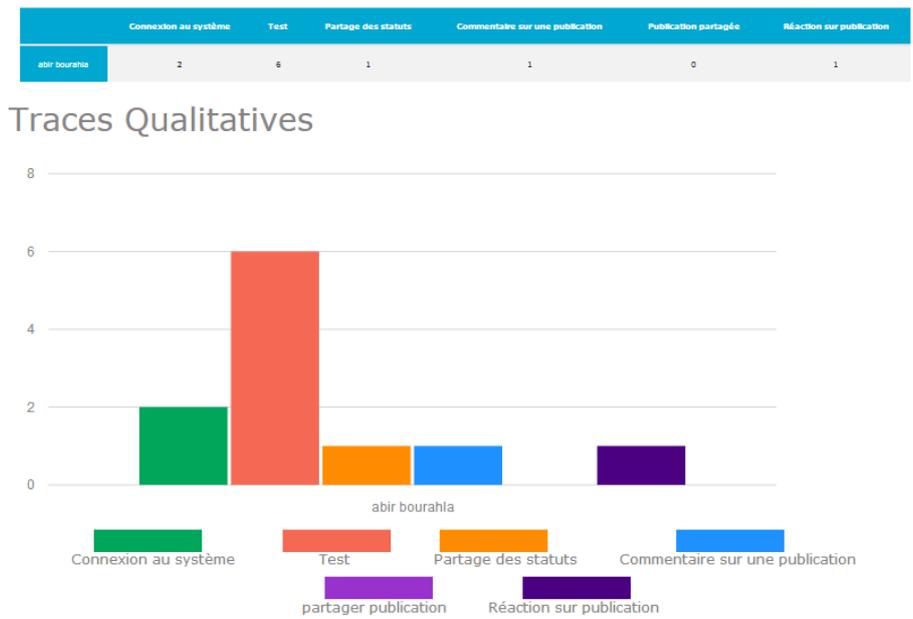
*Figure 17 : Ajout d'un test par l'enseignant.*

### 3.7. Visualisation des traces

La visualisation des traces est offerte en deux parties : visualisation des traces qualitatives, et visualisation des traces quantitatives (Voir figure 19 et 20).



*Figure 18 : Visualisation des traces quantitatives.*



*Figure 19 : Visualisation des traces qualitatives.*

### 3.8.Recommandation des bons collaborateurs et des ressources

La figure suivante présente la recommandation offerte par l'approche d'adaptation basé sur la technique des abeilles.



*Figure 20 : Recommandation des ressources.*

### 3.9.Interprétation des traces

La figure suivante présente une interprétation automatique des traces d'apprentissage dans un réseau social adaptatif.

	Connexion au système	Test	Partage des statuts	Commentaire sur une publication	Publication partagée	Réaction sur publication
cheïbi hanen	3	3	45	8	5	7
	tres faible	tres faible	moyen	tres faible	faible	moyen

### Les traces Continues

	Recherche amie	Créer/Joindre une page	Créer/Joindre un groupe	Envoyer invitation	accepte invitation	Communication apprenant	Communication enseignant
	5	46	17	11	2	8	0
chetibi hanen	tres faible	fort	moyen	faible	faible	moyen	tres faible

### Les traces déscretetes

	Refuse invitation	supprimer amie	supprimer publication	supprission groupe/page	supprission message chat
chetibi hanen	1	0	2	2	1
chetibi hanen	faible	tres faible	faible	fort	faible

*Figure 21 : Interface d'interprétation des traces.*

## 4. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté notre système réalisé qui est un système d'interprétation automatique des traces sur un réseau social éducatif, avec les différentes interfaces accessibles et leurs fonctionnalités offertes.

---

---

# Conclusion générale

---

---

Ces dernières années l'utilisation des réseaux sociaux a beaucoup évolué et s'est diversifié. Ils ont utilisé dans plusieurs domaines tel que : le commerce, la médecine, la communication, l'enseignement, etc. Ces plateformes sociales offrant toujours plus de nouvelles fonctionnalités.

Les réseaux sociaux peuvent être utilisés à des fins éducatives et avoir un impact positif sur les apprenants, nous citons quelques avantages :

- ✓ Améliorer la relation classique entre les apprenants et les enseignants.
- ✓ Améliorer l'apprentissage des apprenants et soutenir leurs activités.
- ✓ Faciliter le processus de communication entre les apprenants et les enseignants
- ✓ Permettre aux communautés de se former rapidement et de communiquer efficacement.

Notre travail a pour objectif de concevoir un environnement adaptatif basé sur les traces des apprenants et de fournir une interprétation automatique de ces dernières afin d'améliorer le comportement des apprenants.

Comme perspectives, nous envisageons :

- ✓ Proposer une méthode d'interprétation générique,
- ✓ D'utiliser d'autres types de traces d'apprentissage.

# Bibliographie

## Webographie

- [1] <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01469812/document>
- [2] <http://www.standard-du-web.com/easyphp.php>
- [3] <https://www.01net.com/telecharger/windows/Programmation/creation/fiches/130819.html>
- [4] <http://projet.eu.org/pedago/sin/tutos/easyphp.pdf>
- [5] <http://glossaire.infowebmaster.fr/html/>
- [6] <http://glossaire.infowebmaster.fr/javascript/>
- [7] <https://api.jquery.com/>
- [8] <http://glossaire.infowebmaster.fr/css/>

## Bibliographie

Ahmed, H., et Glasgow, J. (2012). Swarm intelligence: concepts, models and applications. School Of Computing, QueensUniversityTechnicalReport.

Anders, A. D. (2018). Networked learning with professionals boosts students' self-efficacy for social networking and professional development. *Computers & Education*, 127, 13-29.

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

Brady, K. P., Holcomb, L. B., & Smith, B. V. (2010). The use of alternative social networking sites in higher educational settings: A case study of the e-learning benefits of Ning in education. *Journal of interactive online learning*, 9(2).

BEHAZ, Amel. Environnement Numérique de Travail de type Hypermédia Adaptatif Dynamique. 2012. Thèse de doctorat. Université de Batna 2.

Bhagwat, S., & Goutam, A. (2013). Development of social networking sites and their role in business with special reference to Facebook. *Journal of Business and Management*, 6(5), 15-28.

Bicen, H., Sadıkoğlu, S., & Sadıkoğlu, G. (2015). The impact of social networks on undergraduate students learning foreign language. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 186, 1045-1049.

Badri, M., Al Nuaimi, A., Guang, Y., & Al Rashedi, A. (2017). School performance, social networking effects, and learning of school children: Evidence of reciprocal relationships in Abu Dhabi. *Telematics and Informatics*, 34(8), 1433-1444.

Chohra, C., & Halimi, K. (2013). Outil d'analyse des réseaux sociaux à base de Web Sémantique pour les environnements d'apprentissage. Mémoire de Master, Université 8 Mai 45 Guelma, Algérie.

DURAK, Gürhan, CANKAYA, Serkan, YUNKUL, Eyup, et al. THE EFFECTS OF A SOCIAL LEARNING NETWORK ON STUDENTS'PERFORMANCES AND ATTITUDES. *European Journal of Education Studies*, 2017.

Ergün, E., & Usluel, Y. K. (2016). An Analysis of Density and Degree-Centrality According to the Social Networking Structure Formed in an Online Learning Environment. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(4).

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

FARAH, Joseph. Enjeux et défis de la contribution des réseaux sociaux numériques à une transmission réussie: le cas de l'Eglise catholique. 2014. Thèse de doctorat. Reims.

Gabriela, M., Loredana, N., & Alina, T. F. (2012). Bio-Inspired E-Learning Systems—A Simulation Case: English Language Teaching. *Methodologies, Tools and New Developments for E-Learning*. Tech.

Höök, K. (1998). Evaluating the utility and usability of an adaptive hypermedia system. *Knowledge-Based Systems*, 10(5), 311-319.)

Idris, N., Yusof, N., & Saad, P. (2009). Adaptive course sequencing for personalization of learning path using neural network. *Int. J. Advance. Soft Comput. Appl*, 1(1), 49-61.

Işık, F. (2013). Comparison of the use of social network in education between North and South Cyprus. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, 210-219.

Kinane Daouadji, A. (2012). Contrôle d'accès des utilisateurs aux réseaux sociaux. Mémoire de Magister. Université Mohamed Boudiaf des sciences et de la technologie d'Oran, Algérie.

Kamal Z. (2016). Les réseaux sociaux, avantages et inconvénients.

Lin, Y. T., Lin, Y. C., Huang, Y. M., & Cheng, S. C. (2013). A Wiki-based Teaching Material Development Environment with Enhanced Particle Swarm Optimization. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(2).

Mahnane, L. (2017). Recommending Learning Activities in Social Network Using Data Mining Algorithms. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(4), 11-23.

Phobun, P., & Vicheanpanya, J. (2010). Adaptive intelligent tutoring systems for e-learning systems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4064-4069.)

Piwek, L., & Joinson, A. (2015). "What do they snapchat about?" Patterns of use in time-limited instant messaging service. *Computers in Human Behavior*, 54, 358-367.

Philippon L. (2016). Cours Inter-entreprises, Les avantages et dangers des réseaux sociaux.

Romain Rissoan : Les réseaux sociaux : Facebook, Twitter, LinkedIn, Viadeo, Google+ : comprendre et maîtriser ces nouveaux outils de communication. Editions ENI, 2011.

Ricoy, M. C., & Feliz, T. (2016). Twitter as a learning community in higher education. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(1), 237-248.

Rana, K et Abbas, A.(2016).International Journal of Intelligent Information Systems Volume 5, Issue 6, December 2016, Pages: 104-108.

Riad, B., Ali, S., Mourad, H., & Hamid, S. (2012). An adaptive learning based on ant colony and collaborative filtering. *Proceedings of the World Congress on Engineering (Vol. 2, pp. 851-855).*

Semet, Y, Lutton, E, & Collet, P. (2003, April).Ant colony optimisation for e-learning: Observing the emergence of pedagogic suggestions. *Swarm Intelligence* Yann Semet, Evelyne Lutton, Pierre ColletSymposium, 2003. SIS'03. Proceedings of the 2003 IEEE (pp. 46-52). IEEE

Stash, N. (2007). Incorporating cognitive/learning styles in a general-purpose adaptive hypermedia system. *Dissertation Abstracts International*, 68(04).

Wang, T. I., Wang, K. T., & Huang, Y. M. (2008). Using a style-based ant colony system for adaptive learning. *Expert Systems with applications*, 34(4), 2449-2464.

Wattenhofer, M., Wattenhofer, R., & Zhu, Z. (2012). The YouTube Social Network. ICWSM.  
Nummila, M. (2015). Successful social media marketing on Instagram. Case@ minoshoes.

Yin, P. Y., Chang, K. C., Hwang, G. J., Hwang, G. H., & Chan, Y. (2006). A particle swarm optimization approach to composing serial test sheets for multiple assessment criteria. *Educational Technology & Society*, 9(3), 3-15.