

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 : Ingénierie des Medias

Thème :

---

---

**Mécanismes de formation des groupes dans les environnements d'apprentissage collaboratif.**

---

---

Encadré Par :

Mme MAHNAOUI Zahra

Présenté par :

BOUDRIA Asma

CHAABNA Fatima Zohra

Juin 2013



# Remerciements



13/03/20

Au début nous remercions notre Dieu de nous avoir donné, la volonté, la force et la patience pour réaliser ce modeste travail.

Cette thèse est le résultat de l'engagement de plusieurs personnes qui ont décidé de nous accompagner dans notre parcours. Nous voudrions profiter de cet espace pour leurs exprimer toute nos gratitudes et nos reconnaissances.

Nos remerciements les plus vifs, vont en premier lieu à notre encadreur Mme MAHNAOUI ZAHRA qui nous a dirigé, orienté, conseillé et aidé dans l'élaboration de notre projet.

Nous remercions Dr LAFIFI YACINE pour son aide et ses conseils

Nous tenons également à remercier le président du jury ainsi que les examinateurs qui ont accepté de juger notre travail et évaluer sa valeur scientifique.

Nous exprimons également nos gratitudes à tous les enseignants qui ont corroboré à nos formations aussi bien primaires qu'universitaires.

Finalement, un énorme remerciement que nous adressons à tous les membres de nos deux familles, pour le soutien inconditionnel qu'ils nous ont toujours démontré.

A tous ceux et celles qui directement ou indirectement, de près ou de loin nous ont aidé à réaliser ce modeste travail.

## **Résumé**

L'apprentissage collaboratif assisté par ordinateur (Computer-Supported Collaborative Learning : CSCL en anglais) est un domaine qui vise à regrouper les apprenants en petits groupes afin de se bénéficier des compétences des membres de chaque groupe. L'objectif global est d'améliorer les niveaux cognitifs et comportementaux des apprenants engagés dans des tâches et activités collaboratives (apprentissage des concepts, faire des exercices, réalisation des projets/rapports collectifs, établissement des programmes, etc.).

L'effectivité de l'apprentissage collaboratif émerge progressivement au cours des interactions entre les apprenants à travers les processus comme la résolution de conflits, la régulation mutuelle, l'explication, la justification et l'argumentation. Ces interactions sont nécessaires pour la construction des nouvelles connaissances et pour extraire et analyser le comportement des membres, et le degré d'atteinte des objectifs pédagogiques prévus.

Nous visons à étudier la relation existante entre la manière de formation des groupes et l'amélioration des profils cognitifs et comportementaux des apprenants. Pour ce faire, nous proposons une nouvelle méthode de regroupement basée sur la notion de complémentarité des compétences des apprenants.

Notre méthode se base sur deux critères : le niveau de connaissances qui reflète les compétences complémentaires pré-requis dans des concepts d'une matière bien définie plus le style d'apprentissage selon le modèle Filder-Silverman.

**Mots clés** : CSCL, Apprentissage collaboratif, Formation de groupe, Style d'apprentissage.

## Liste des tableaux

Tableau 3.1: Echelle ILS.....	40
Tableau 3.2: Les dimensions ILS.....	40
Tableau 3.3 : Le dictionnaire de données.....	44
Tableau 3.4 : La description des entités.....	47
Tableau 3.5 : La description des relations utilisées dans la base de données.....	48

## Liste des figures

Figure 3.1 : Architecture globale du système.....	31
Figure 3.2 Fonctionnalités communes aux acteurs du système.....	32
Figure 3.3 : Interface apprenant.....	33
Figure 3.4 : Interface enseignant.....	35
Figure 3.5 : Interface administrateur.....	36
Figure 3.6 : Groupe construit par la méthode proposée.....	42
Figure 4.1: Fonctionnement d'une page contenant du code PHP.....	54
Figure 4.2 : Page d'accueil du système ComGroupe.....	57
Figure 4.3: Identification de l'apprenant.....	58
Figure 4.4: Espace apprenant.....	58
Figure 4.5: Formulaire d'inscription d'un nouveau apprenant.....	59
Figure 4.6: Exemple d'un CQM du pré-test.....	60
Figure 4.7: QCM concernant le style d'apprentissage.....	61
Figure 4.8: Consultation de la matière.....	62
Figure 4.9: Liste de group.....	63
Figure 4.10: Regroupement par affinité.....	64
Figure 4.11: Interface d'administrateur.....	65
Figure 4.12: Gestion des comptes.....	66
Figure 4.13: Gestion des promotions(domaine).....	67
Figure 4.14: Gestion des matières.....	67
Figure 4.15: Regroupement.....	68
Figure 4.16: Profil de l'enseignant.....	69

# Table des matière

Résumé.....	i
Remerciments.....	ii
Liste des tableaux.....	iii
Liste des figures.....	iv
<b>Introduction générale.....</b>	<b>1</b>
Problématique.....	2
Objectif du travail.....	2
Plan du mémoire.....	3
<b>Chapitre 01: Apprentissage Collaboratif Assisté par Ordinateur(ACAO)</b>	
1. Introduction.....	5
2. Formation à distance(FAD) et e-formation.....	6
2.1. Définitions.....	6
2.2. FAD, FOAD et E-formation.....	8
2.3. Les enjeux de la FAD.....	10
2.3.1. Le développement de l'autonomie et de l'individualisation.....	10
2.3.2. L'accompagnement de l'apprenant.....	10
2.3.3. Le développement des dispositifs de support pour la FAD.....	11
3. Apprentissage collaboratif.....	11
3.1. Coopération et Collaboration.....	12
3.1.1. Apprentissage coopératif.....	12
3.1.2. Apprentissage collaboratif.....	12
3.2. Les dimensions de l'apprentissage collaboratif.....	12
3.2.5. Les techniques de regroupement des apprenants.....	14
3.2.6. Manières et outils de collaboration.....	14
4. L'Apprentissage Collaboratif Assisté par Ordinateur(ACAO).....	15
5. Les avantages de l'apprentissage collaboratif assisté par ordinateur.....	16
5.1. Flexibilité de temps et autonomie.....	16
5.2. Délai de réflexion et esprit critique.....	16
5.3. La formulation textuelle est plus exigeante et formative que la formulation orale.....	16
5.4. Le message écrit privilégie le contenu et équilibre les relations entre apprenants.....	17

5.5. Convivialité, « mutualisation », pluralisme, multiculturalisme et esprit de synthèse .....	17
5.6. Effet d'émulation, d'entraînement et d'entraide .....	18
5.7. La permanence des contributions stimule la production .....	18
5.8. Capacité de supervision des tuteurs découplée .....	18
6. Les obstacles de l'application d'ACAO .....	19
7. Conclusion .....	19

## Chapitre 02 : Techniques de regroupements

1. Introduction .....	21
2. Les techniques de regroupement .....	21
2.1. Regroupement au hasard .....	21
2.2. Regroupement par affinités .....	22
2.3. Regroupement par proximité .....	22
2.4. Regroupement par champs d'intérêt .....	22
2.5. Regroupement formé par l'enseignant .....	23
3. Type de regroupement .....	24
3.1. Regroupement homogène .....	24
3.1.1. Définition .....	24
3.1.2. Les répercussions du type de regroupement sur les élèves .....	24
3.2. Regroupement hétérogène .....	25
3.2.1. Définition .....	25
3.2.2. Les répercussions du type de regroupement sur les élèves .....	25
4. les travaux réalisés .....	25
5. Conclusion .....	27

## Chapitre 03 : Conception du Système

1. Introduction .....	29
2. Objectifs du système .....	30
3. Architecture du système .....	30
4. Spécification des espaces du système .....	32
4.1 Spécification des outils communs .....	32
4.2. L'espace Apprenant .....	33
4.2.1. Voir le profil .....	34
4.2.2. Voir le groupe .....	34

4.2.3. Apprentissage .....	34
4.2.4. Evaluation .....	34
4.3. L'espace Enseignant .....	35
4.3.1. Voir le profil .....	35
4.3.2. Gestion des matières .....	35
4.4. L'espace Administrateur .....	36
4.4.1. Gestion des comptes .....	37
4.4.2. Gestion des promotions .....	37
4.4.3. Gestion des groupes .....	37
4.4.4. Gestion des forums .....	42
4.4.5. Modifier le mot de passe .....	42
4.4.6. E-mail .....	42
4.4.7. Gestion des matières .....	42
5. Structure de la base de données .....	42
5.1. Le Dictionnaire de données .....	43
5.2. Le modèle conceptuel de données (MCD) .....	44
5.3. Le tableau descriptif des entités .....	46
5.4. Le tableau descriptif des relations .....	47
5.5. Le modèle logique de données (MLD relationnel) .....	49
6. Conclusion .....	49

## Chapitre 04: Implimentation du système

1. Introduction .....	52
2. Présentation des outils de développement .....	52
2.1. EasyPHP .....	52
2.2. Serveur Web (Apache) .....	52
2.3. MySQL .....	53
2.4. Les langages script .....	53
2.4.1. PHP .....	54
2.4.2. Java Script .....	54
2.5. Dreamweaver .....	55
3. Description des tables de la base de données .....	55
4. Interfaces et fonctionnalités .....	57



4.2. Les espaces des utilisateurs .....	58
4.2.1. Espace Apprenant .....	58
4.2.2. Espace Administrateur .....	65
4.2.3. Espace Enseignant .....	69
5. Expérimentation .....	70
6. Conclusion.....	70
<b>Conclusion generale et perspectives .....</b>	<b>71</b>

## **Bibliographie et webographie**

## **Introduction générale.**

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) ont bouleversé le monde professionnel mais aussi celui de la formation. Résultant de la convergence de trois domaines l'informatique, les télécommunications et l'audiovisuel, elles ont transformé notre manière de vivre, de communiquer, de travailler et d'apprendre.

Les méthodes pédagogiques traditionnelles, basées principalement sur la leçon magistrale, s'avèrent inadéquates pour la construction des compétences. Il est donc nécessaire de chercher de nouvelles approches pédagogiques qui peuvent servir un apprentissage organisationnel.

Aujourd'hui, grâce aux TIC, sommairement appelés réseau, Internet et Web, deux nouvelles formes d'apprentissage sont alors envisageables : le e-learning et l'apprentissage collaboratif assisté par ordinateur (ACAO). Le terme de e-learning est actuellement très utilisé et de nombreuses définitions en sont données, toutefois l'utilisation du réseau pour le dispenser et l'utilisation des TIC sont récurrentes dans ce type d'apprentissage. Le e-learning permet de mettre en œuvre de nouvelles méthodes d'accès aux connaissances, l'ACAO quant à lui, permet l'apprentissage de compétences et la collaboration.

L'approche collaborative apparaît comme une solution pour inciter à la collaboration qui est la base de la construction des savoirs. Afin de réaliser leur projet, les membres de l'équipe travaillant sur le même projet doivent échanger et partager des connaissances et compétences au sein d'une communauté qui devient alors une communauté de pratique. Une telle communauté est un groupe de personnes qui partagent un souci ou une passion pour quelque chose, elles apprennent comment être meilleures en interagissant régulièrement entre elles.

Un groupe n'est pas un simple regroupement, bien que les deux impliquent un but commun partagé par l'ensemble de leurs membres. Ce qui les distingue, c'est l'interaction entre les membres et les relations qui se tissent entre eux. Dans un regroupement, les membres laissent aux organisateurs le soin de les représenter, de parler et d'agir en leur nom. Le groupe, pour sa part, réunit des personnes qui cherchent à atteindre un but à travers l'action du groupe et il ne peut être réalisé que par la participation active de tous les membres aux actions du groupe [Dampousse, 1996]. Pour qu'un groupe d'apprentissage existe, les apprenants doivent avoir à la fois le désir de réussir individuellement et la volonté de participer et de collaborer, dans ce cas, l'acquisition, les échanges et la capitalisation des connaissances et des compétences sont encouragées et peuvent être réalisés à l'aide d'un apprentissage collaboratif.

## **Problématique**

La gestion et le suivi des groupes dans l'ACAO constituent des tâches fondamentales, il existe plusieurs raisons à cela. Le positionnement et l'intégration de l'apprenant dans le groupe permettent de pallier des phénomènes largement identifiés comme les écueils dans la FAD (formation à distance), à savoir : l'isolement sociologique de l'apprenant, la perte de motivation. Le groupe constitue la matérialisation immédiate de l'accompagnement de l'apprenant (ceci est valable pour les autres acteurs, l'apprenant étant pour ainsi dire, le point focal de toute entreprise d'apprentissage) [Aloys,2003].

La construction de connaissance apparaît à travers les interactions entre les pairs dans la communauté. Les échanges entre les membres d'un même groupe d'apprentissage constituent un élément essentiel pour extraire et analyser le comportement des membres et le degré d'atteinte des objectifs pédagogiques prévus. Plusieurs chercheurs se sont intéressés à étudier l'utilité de travail de groupe, mais rares sont les études qui se concentrent sur la question clé: quelle est la méthode qui sera utilisée pour la formation de groupe [Moreno, 2012]. Ces groupes peuvent être formés de plusieurs manières, ils peuvent être formés soit par les étudiants soit par l'enseignant, selon les objectifs de la situation d'apprentissage. Souvent, les groupes formés par les étudiants sont faibles, car ces derniers choisiront leurs coéquipiers en fonction des liens d'amitié qui les unissent sans tenir compte des compétences nécessaires au bon fonctionnement du groupe. Structurer des groupes représente une tâche complexe pour l'enseignant. Il doit prendre en considération différents facteurs, notamment les traits de personnalité, les niveaux d'habileté, les résultats scolaires, l'origine ethnique et le sexe...

Ces différentes manières de former les groupes influent sur les niveaux cognitifs et comportementaux des apprenants. Quelques groupes sont en mesure d'atteindre la haute performance tandis que les autres sont loin d'atteindre les objectifs escomptés.

Donc il est important d'étudier la manière d'affecter les étudiants aux groupes adéquats afin d'assurer une bonne interaction entre les membres, cette dernière est essentielle pour obtenir des résultats appropriés d'apprentissage.

## **Objectif du travail**

Dans ce travail, nous avons développé une plate forme d'apprentissage collaboratif qui assure la plupart de fonctionnalités des environnements d'apprentissage collaboratif : apprentissage, collaboration, accès et téléchargement des objets d'apprentissage, création des exercices

d'évaluation, communication entre les apprenants, évaluation, plus la détection automatique des styles d'apprentissage des apprenants.

Ce système donne la possibilité aux étudiants de travailler en groupes pour améliorer leurs niveaux cognitifs et comportementaux à travers les interactions et les échanges des idées qui conduit à la construction de nouvelles connaissances.

L'objectif essentiel de notre travail est de trouver la bonne manière pour construire des groupes d'apprentissage adéquats. Nous proposons une nouvelle méthode de regroupement basée sur la notion de complémentarité des compétences des apprenants. Où chaque apprenant complète avec ses connaissances, et ses savoirs faire les insuffisances de ses collègues, et au même temps il peut bénéficier lui-même des savoirs et des expériences de ses paires.

Notre méthode se base sur deux critères : le niveau de connaissance qui reflète les compétences complémentaires pré-requis dans des concepts d'une matière bien définie plus le style d'apprentissage selon le modèle Filder-Silverman.

## **Plan du mémoire**

Notre mémoire est composé de quatre chapitres, organisés de la façon suivante :

- Nous présentons dans le premier chapitre des généralités relatives à l'environnement de la formation à distance et l'apprentissage collaboratif assisté par ordinateur.
- Dans le deuxième chapitre, nous décrivons dans la première partie les différentes techniques utilisées pour le regroupement des apprenants, ainsi que les types de regroupement et leurs répercussions sur les élèves, ensuite nous présentons dans la deuxième partie quelques travaux réalisés pour le regroupement des apprenants dans les environnements d'apprentissages collaboratifs.
- Le troisième chapitre concerne la conception de notre système. Nous présentons les objectifs principaux à atteindre et l'architecture du système, puis nous détaillons chaque partie de cette architecture.
- Le quatrième chapitre concerne la mise en œuvre concrète de notre système (l'implémentation). Nous décrivons en premier lieu les outils utilisés dans notre réalisation, puis nous présentons quelque interface du système.

Nous achevons ce mémoire par une conclusion générale et quelques perspectives.

**Chapitre 01 :**

# **Apprentissage Collaboratif Assisté par Ordinateur(ACAO)**

---

## 1. Introduction

Le terme EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain) dénote une évolution vers la recherche de partenariats entre l'homme et la machine, notamment à travers les Technologies de l'Information et de la Communication(TIC) [Balache, 1997]. Il élargit le champ d'étude à l'apprentissage humain dans toutes ses déclinaisons (enseignement, formation, autodidaxie, diffusion de connaissances, etc.).

Les EIAH ont conduit, avec l'émergence des Technologies de l'Information et de la Communication appliquées à l'Education (TICE) et l'apparition des grands réseaux d'information, à la naissance de la e-formation. La formation à distance(FAD) trouve un renouveau avec la e-formation, on assiste à une FAD entièrement médiatisée par les ordinateurs et les réseaux informatiques.

Les TIC ont permis l'émergence de communautés virtuelles de pratique ou d'apprenants, qui ont toutes la collaboration comme base de fonctionnement. L'apprentissage de ces groupes se déroule exclusivement dans des environnements virtuels où ils disposent de ressources et d'espaces qui leur permettent de communiquer, d'interagir et de produire. La collaboration en mode virtuel est en voie de devenir un phénomène de plus en plus courant. Même à l'école, l'environnement physique se prolonge de plus en plus dans des environnements virtuels où les élèves travaillent, produisent et apprennent en collaborant.

Dans ce chapitre, une première partie présente la définition et les enjeux de la formation à distance(FAD). Ensuite nous élargissons la réflexion à la e-formation en général, et au rôle important que construit la FAD médiatisée par les ordinateurs et les réseaux informatiques dans la e-formation.

La deuxième partie de ce chapitre présente la définition de l'apprentissage collaboratif et la distinction entre la collaboration et la coopération, ensuite nous décrivons les dimensions de l'apprentissage collaboratif, ses avantages ainsi que ses obstacles.

## 2. Formation à distance(FAD) et e-formation

Peu d'auteurs se lancent dans l'exercice difficile qui consiste à proposer une définition de la FAD. Nous pensons que ceci est révélateur de l'amalgame qui est fait entre toutes les pratiques et les usages en e-formation et ce qui relèverait réellement de la FAD.

Ceci doit d'ailleurs nous rendre vigilants face à des études qui prétendent relever de la FAD mais sont réellement axées sur la FOAD et sur toutes les pratiques du e-formation en général (centre de ressources, formation mixte présentiel et distance, enseignement assisté par ordinateur, formation en présentiel s'appuyant sur des ressources multimédia et des LMS...etc.) [Aloys,2003].

*Qu'est-ce que la formation à distance (FAD) ?*

### 2.1. Définitions

La formation à distance (FAD) est l'ensemble des dispositifs et des modèles d'organisation qui ont pour but de fournir un enseignement ou un apprentissage à des individus qui sont distants de l'organisme prestataire de service. Ce mode de formation requiert des technologies spéciales de formation, de conception de cours, et des moyens de communication reposant sur une technologie électronique ou autre [Drissi, 2006].

La FAD est une activité de transmission et d'apprentissage de connaissance mise en œuvre en dehors d'une présence physique du formateur et du formé dans un même lieu tout au long de la formation [Glikman, 1994].

Pour notre part, nous nous intéressons à la formation à distance à travers les TICE, donc médiatisée par les réseaux informatiques et entièrement à distance, et nous retiendrons la définition suivante :

La formation à distance est une forme d'enseignement caractérisée par :

#### 1. L'accessibilité

Avec la formation à distance le problème d'accès difficile aux publics est résolu en proposant des situations d'enseignement-apprentissages qui tiennent compte des contraintes individuelles de chaque apprenant (contraintes spatiales, temporelles, technologique, psychosociale et socioéconomique) qui bloquent l'accès au savoir. [Jaquinot, 1993], aussi elle offre une séparation quasi-permanente entre le formateur et

l'apprenant tout au long du processus d'apprentissage (ceci différencie la formation à distance de la formation présentielle) [Drissi, 2006] [Aloys,2003].

## 2. La contextualisation

La FAD permet à l'individu d'apprendre dans son contexte immédiat. Ses mécanismes de communication bidirectionnelle maintiennent ainsi un contact direct, immédiat et permanent avec les différentes composantes de l'environnement, facilitant l'intégration des savoirs scientifiques aux savoirs pratiques [Pepins, 1994] et le transfert des connaissances. (ceci distingue la FAD des autres usages de la technologie dans l'éducation) [Bernadette,2004].

## 3. La flexibilité.

La FAD offre une possibilité d'assouplir les organisations de formation et d'enseignement en utilisant des approches qui permettent à l'apprenant de planifier dans le temps et dans l'espace ses activités d'étude et son rythme d'apprentissage. De plus, elle peut concevoir des activités offrant à l'apprenant des choix dans les contenus, les méthodes et les interactions et ainsi prendre en compte les caractéristiques individuelles de chacun [Bruno,1999], Monique Commandré [Commandré,2010] utilise la notion de souplesse pour désigner la flexibilité en l'association à la souplesse dans le mode d'organisation pédagogique. » Cette souplesse, dit l'auteur, peut se manifester sous différents aspects dans :

- La localisation des séquences pédagogiques,
- L'articulation entre temps de formation, temps de travail et temps de loisirs,
- Le rythme de progression et d'acquisition des compétences,
- La capacité offerte à chacun d'avoir la maîtrise de son propre parcours de formation.

## 4. La diversification des interactions (notion de groupe)

En rapprochant le savoir des apprenants, la FAD reconnaît que l'apprentissage ne résulte pas essentiellement de l'interaction entre le professeur et l'apprenant ou entre ce dernier et d'autres apprenants mais aussi entre l'apprenant et l'ensemble des individus qui l'entourent (famille, communauté, travail...)[Bernadette,2004]



## 5. La désaffectivation du savoir.

Dans tout processus d'enseignement les contenus sont formalisés de sorte à transmettre des connaissances, des cognitions et une connaissance affective qui semble s'imbriquer dans la situation elle-même. Mais la distance ne permet pas à l'enseignant de s'adapter aux représentations, à la pensée et aux démarches de l'apprenant, on parle ainsi de désaffectivation du savoir, plusieurs chercheurs se sont rendus compte de ce problème et proposent des formations hybrides qui articulent présence et distance. « *Les institutions de formation à distance ont progressivement introduit des formes de présence comme les séances de regroupement et le travail entre pairs afin de faire sortir l'apprenant de son isolement tant socio-cognitif que socio-affectif, souvent considéré comme la principale cause de découragement et en conséquence d'abandon.* » [Bernadette,2004]

La FAD peut utiliser le concept d'enseignement ouvert dans la mesure où trois caractéristiques sont mises en œuvre [Glikman,1994]:

- Le dispositif a recours aux médias (presse écrite, radio et télévision) comme élément majeur de l'apprentissage
- Le dispositif permet un affranchissement des contraintes spatiales et temporelles propres aux dispositifs dans lesquels l'apprentissage se fait en présence d'un enseignant.
- Le dispositif utilise cet affranchissement comme facteur favorisant l'autonomie dans le processus d'apprentissage.

## 2.2 .FAD, FOAD et E-formation

La formation ouverte à distance(FOAD) fait partie de la famille de la FAD mais se positionne sur l'intégration des technologies de l'information et de la communication(TIC) (cédéroms, Internet, Intranet, etc.), de l'adaptation à l'individu, de la modularité de la formation et de la mixité des situations d'apprentissage (présentiel, distance, autoformation). Il s'agit d'un dispositif organisé, finalisé, reconnu comme tel par les acteurs, qui prend en compte la singularité des personnes dans leurs dimensions individuelle et collective, et qui repose sur des situations d'apprentissage complémentaires et plurielles en termes de temps, de lieux, de médiations pédagogiques humaines et technologiques, et de ressources [Bernadette,2004] [Aloys,2003].

L'UNESCO caractérise les formations ouvertes par une « *liberté d'accès aux ressources pédagogiques mises à disposition de l'apprenant, sans aucune restriction, à savoir : absence de condition d'admission, itinéraire et rythme de formation choisis par l'apprenant selon sa disponibilité et conclusion d'un contrat entre l'apprenant et l'institution* » [Aloys,2003].

La FOAD, lorsqu'elle s'appuie sur Internet et les TICE constitue ce que l'on désigne couramment par e-learning ou e-formation.

### ***E-Learning ou E-Formation***

Le e-learning est un mode de formation à distance qui s'appuie sur un certain nombre de ressources (Internet, intranet, cd-rom) et dispensé à partir d'un ordinateur. Il est défini par l'Union Européenne comme « l'utilisation des nouvelles technologies multimédias de l'Internet pour améliorer la qualité de l'apprentissage en facilitant d'une part l'accès à des ressources et à des services, d'autre part les échanges et la collaboration à distance ». Le e-learning ne se confond pas avec les outils même si le sens premier de ce terme désigne bien des logiciels permettant d'enseigner et d'apprendre de « manière électronique ».

Le e-learning ne se résume pas à la technologie utilisée pour transmettre du savoir et des compétences. La notion du e-learning est riche car elle est englobante et finalement elle désigne aujourd'hui une approche de l'enseignement et de l'apprentissage différente des méthodes traditionnelles d'enseignement. Mais il est vrai que l'E-learning est issu de l'usage des Technologies de l'Information. Il existe donc un lien étroit entre outil et E-learning même si ces deux notions ne se confondent pas [Alain,2002].

La e-formation permet différentes formules de cours :

- L'autoformation individuelle dont le contenu des cours est disponible en ligne, en libre-service, à tout moment.
- La formation individuelle en ligne avec tutorat asynchrone, pendant laquelle le travail de l'apprenant est suivi par un tuteur, qui répond à ses questions et contrôle sa progression en différé mais dans un délai très court.
- Les classes virtuelles en ligne avec tutorat synchrone, où les apprenants se retrouvent en ligne pendant une plage horaire déterminée pour un séminaire ou un groupe de travaux dirigés, avec ou sans vision directe de l'intervenant.
- L'accompagnement en ligne qui personnalise entièrement la formation à l'occasion du tutorat synchrone où le tuteur et l'apprenant échangent en temps réel sur le contenu présenté [Aloys,2003].

## **2.3. Les enjeux de la FAD**

Le développement de la FAD présente plusieurs enjeux (nous ne prenons pas en compte ici les enjeux financiers et les enjeux de positionnement stratégique dans ce secteur. Nous pouvons en retenir :

- L'autonomie de l'apprenant et des autres acteurs des dispositifs de la FAD;
- L'accompagnement de l'apprenant
- Le développement des dispositifs de support pour la FAD[Collectif de Chasseneuil,2000].

### **2.3.1. Le développement de l'autonomie et de l'individualisation**

L'autonomie ne peut être considérée comme un préalable, un pré requis, une caractéristique fixe, éventuellement discriminante. Elle est conjoncturelle, relative aux finalités de formation perçues par le sujet, elle est contingente au dispositif pédagogique et évolutive dans le déroulement de l'apprentissage. Il n'y a, de ce point de vue, pas de bon ou de mauvais dispositif, il y a des dispositifs plus ou moins adaptés au degré d'autonomie de l'apprenant.

L'autonomie est à la fois nécessaire pour s'approprier les outils et favorisée par les pratiques de recherche d'informations et de production de documents. Le travail avec les outils de l'informatique permet une individualisation poussée de l'activité de chacun.

L'autonomie dans un dispositif de FAD s'évalue en termes de prise de contrôle de l'apprenant sur les ressources offertes par le dispositif, par la possibilité de négocier les objectifs de la formation, les modalités de conduite des apprentissages et les types de régulation entre les différents acteurs de la FAD. Elle se traduit par une diversification des interactions pédagogiques accessibles (apprentissage par l'action, apprentissage par la découverte, apprentissage à base de cas, etc.) et des modes d'apprentissage (formation tuteurée, formation coopérative, autoformation accompagnée, formation autodirigée) [Aloys,2003]

### **2.3.2. L'accompagnement de l'apprenant**

L'accompagnement humain et technique de l'apprenant mobilise ses relations inter personnelles. L'accompagnement s'inscrit à la fois dans cette partie de l'histoire de l'apprenant qu'est le processus de formation, et dans le tissu des situations sociales qu'il vit.

On assiste à un éclatement et à une tension des différents espaces-temps sociaux :

- Ceux liés aux situations individuelles et collectives de formation proprement dites.
- Ceux liés aux situations de relations avec l'institution de formation.

- Ceux liés aux situations professionnelles.
- Ceux liés aux situations personnelles.

L'accompagnement dans les dispositifs de FAD doit à la fois prendre en compte ces tensions et aider l'apprenant à les gérer en cohérence avec son projet. En conséquence, l'accompagnement interpersonnel doit intégrer des dimensions non seulement pédagogiques mais aussi organisationnelles, professionnelles et personnelles.

La multiplicité des intervenants (formateurs, techniciens, “ dépanneurs ” techniques, experts contenus, tuteurs, gestionnaires de la formation, autres apprenants, autres personnes de son environnement, ...) et des fonctions de l'accompagnement nécessitent :

- Une évolution des compétences des formateurs vers davantage de polyvalence.
- Une reconnaissance et une valorisation de la médiation assurée par les différents collectifs.
- Une coordination, un pilotage pour intégrer et réguler les accompagnements [Aloys,2003].

### **2.3.3. Le développement des dispositifs de support pour la FAD**

Le développement des dispositifs de support pour la FAD est un enjeu majeur sur le plan technologique. C'est ainsi que l'on voit se développer des plates-formes de téléformation. A ce jour, on dénombre plusieurs plates-formes dédiées d'après leurs auteurs à la e-formation et singulièrement parfois, à la formation à distance

La multiplicité de plates-formes existantes semble témoigner d'une tendance pernicieuse des informaticiens : chacun essaye de développer une plate-forme répondant à ses besoins spécifiques sans chercher à adapter l'une ou l'autre plate-forme existante. Il n'est pas utile de revenir sur les inconvénients de l'attitude qui consiste à continuellement «réinventer la roue». Il est néanmoins clair que l'on épuise ainsi une quantité très importante de ressources pour arriver à un résultat qui est très souvent en dessous de ce qui existe déjà [Aloys,2003].

## **3. Apprentissage collaboratif**

L'apprentissage collaboratif reste une notion très peu consensuelle quant à sa définition.

L'ambiguïté qui existe entre les notions de collaboration et de coopération n'est pas pour simplifier les choses.

Apprentissage coopératif et apprentissage collaboratif se situent tous les deux dans une pédagogie dite « constructiviste » qui repose sur un principe fondamental : les connaissances

sont construites par l'apprenant et c'est en échangeant, en partageant, en discutant, en nous confrontant aux idées des autres que nous donnons un sens au monde et arrivons à le comprendre. « *Dans cette approche pédagogique, l'apprentissage doit se dérouler dans un contexte social où le partage, la confrontation et à la négociation amènent les apprenants à construire leurs connaissances et à dégager une compréhension commune de la réalité tout en respectant les variantes individuelles* » [Alain, 2002].

Si on veut donner du sens au travail collaboratif tel qu'utilisé dans le monde du travail et de la pédagogie, il est important de distinguer l'apprentissage coopératif de l'apprentissage collaboratif.

### **3.1. Coopération et Collaboration**

#### **3.1.1. Apprentissage coopératif**

L'apprentissage coopératif est une production personnelle incluant la confrontation de son travail avec celui d'autres apprenants engagés dans la même démarche de production.

#### **3.1.2. Apprentissage collaboratif**

L'apprentissage collaboratif est une démarche active et centrée sur l'apprenant au sein d'un groupe et dans un environnement approprié, l'apprenant exprime ses idées, articule sa pensée, développe ses propres représentations, élabore ses structures cognitives et fait une validation sociale de ses nouvelles connaissances [Aloys,2003].

### **3.2. Les dimensions de l'apprentissage collaboratif**

L'apprentissage collaboratif possède plusieurs dimensions. Nous décrivons dans ce qui suit quelques unes [Lafifi, 2007].

#### **3.2.1. La tâche**

Selon l'objectif final de la collaboration des apprenants, on détermine la nature de la tâche à accomplir. On distingue en particulier :

- L'apprentissage d'un concept : permet d'étudier et d'apprendre un concept d'une matière.
- La résolution d'un problème : dans ce cas, les apprenants collaborent pour résoudre un problème commun.

- La réalisation d'un produit : les apprenants collaborent pour finaliser un produit.

### 3.2.2. Endroit des apprenants

L'endroit d'existence des apprenants joue un rôle très important dans la nature de l'interaction entre les apprenants. On distingue deux type d'apprentissage collaboratif :

- Présentiel : Les apprenants peuvent être dans la même place favorisant les interactions face à face.
- A distance : les apprenants peuvent être dispersés dans des endroits différents.les interactions dans ce cas peuvent être supportés par un réseau.

### 3.2.3. Organisation des apprenants

Selon la manière de regrouper les apprenants et l'unité de concentration (l'apprenant individuel ou tout le groupe) on distingue trois types d'apprentissage collaboratif :

- Apprentissage collaboratif Intra-groupe : tous les apprenants forment un seul groupe, la concentration est portée sur l'apprenant individuel.
- Apprentissage collaboratif intergroupe : les apprenants sont divisés en petits groupes et la concentration est portée sur tout le groupe.
- Apprentissage collaboratif intra-groupe et intergroupe : c'est la combinaison des deux types précédents, c'est à dire la concentration est double à la fois sur l'apprenant individuel et sur tout le groupe.

### 3.2.4. Taille du groupe d'apprenant

Un groupe est un ensemble de personnes auquel on s'identifie sans en connaître forcément tous les membres. Les membres d'un groupe ont toutefois des points communs très forts. On parle de groupe pour une équipe de travail réunie autour d'un projet, par exemple.[Gonon,2011]

Le nombre des apprenants participant a une session d'apprentissage collaboratif se diffère selon la nature et la structure de la tâche. On peut avoir plusieurs cas :

- Petit groupe (2-5 apprenants).
- Une classe (25-30 apprenants).
- Une communauté (de centaines jusqu'au millier d'apprenants).
- Une société (de centaines de milliers jusqu'aux millions d'apprenants) [Lafifi, 2007].

En apprentissage collaboratif, le nombre idéal d'étudiants pour former une équipe est de quatre parce qu'il permet de maximiser les interactions. Cependant, les équipes de deux étudiants se prêtent bien aux échanges et aux tâches précises de courte durée. Les équipes de trois peuvent parfois poser des problèmes puisque, souvent, on tend à isoler ou à ignorer le troisième étudiant. Le regroupement à cinq illustre bien l'expression "être la cinquième roue du carrosse". En règle générale, plus l'équipe est nombreuse, plus il devient difficile de la diriger [Arcand ;2002].

### **3.2.5. Les techniques de regroupement des apprenants**

Les techniques de constitution des groupes d'après Diane Arcand sont les suivants [Arcand ,2002] :

- Regroupement au hasard.
- Regroupement par affinité.
- Regroupement par proximité.
- Regroupement par champs d'intérêt.
- Regroupement par l'enseignant.

Nous détaillons chaque technique dans le chapitre suivant.

### **3.2.6. Manières et outils de collaboration**

Il existe plusieurs classifications pour les outils collaboratifs.

Nous utilisons une des classifications la plus simples, et la plus connue qui est la classification espace/temps. Cette classification prend en compte la localisation physique des membres du groupe et le moment où ils participent. Cette classification donne quatre types d'interactions :

- Interaction face à face : même temps et même lieu.
- Interaction asynchrone : temps différents et même lieu.
- Interaction asynchrone répartie : temps et lieux différents
- Interaction synchrone répartie : même temps et lieux différents [Lafifi, 2007]

## 4. L'Apprentissage Collaboratif Assisté par Ordinateur(ACAO)

L'apprentissage collaboratif assisté par ordinateur -ou Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL) en anglais-, c'est une stratégie d'enseignement-apprentissage par lequel deux ou plus sujets interagissent pour construire un apprentissage, à travers d'une discussion, une réflexion et la prise de décision. Dans ce processus les recours informatiques agissent comme médiateurs [Brousseau,2003].

Ce type d'apprentissage implique deux idées importantes. En premier lieu, l'idée d'apprendre d'une forme collaborative, avec les autres, dans un groupe. Dans ce sens, l'apprenant n'est pas contemplé comme une personne isolée mais dans une interaction avec les autres. Il part de l'importance de partager des objectifs et de distribuer des responsabilités comme des formes désirables d'apprentissage. En deuxième lieu, le papier de l'ordinateur est souligné comme l'élément médiateur qui appuie ce processus. Il s'agit d'apprendre à collaborer et de collaborer pour apprendre.

Dillenbourg [Dillenbourg,1999] a défini l'apprentissage collaboratif comme « une *situation* dans laquelle *deux ou plusieurs personnes apprennent ou essayent d'apprendre quelque chose ensemble* ». Chaque élément de cette définition peut être interprété de différentes façons :

- « deux ou plusieurs » peut être entendu comme une paire, un petit groupe (3 à 5sujets), une classe (20 à 30 sujets), une communauté (quelques centaines ou milliers d'individus), une société (quelques milliers ou millions de personnes)... et tous les niveaux intermédiaires ;
- « apprendre quelque chose » peut être entendu comme « suivre un cours »,« étudier un élément précis d'un enseignement », « réaliser des activités d'apprentissage comme la résolution de problèmes », « apprendre tout au long de la vie à partir du vécu quotidien » etc.
- « ensemble » peut être interprété comme différentes formes d'interaction : en présentiel ou à travers les ordinateurs, de façon synchrone ou non, fréquemment ou pas, avec un effort commun ou à travers une division systématique du travail [Aloys,2003].

Ces trois éléments définissent le champ couvert par le terme apprentissage collaboratif.



## **5. Les avantages de l'apprentissage collaboratif assisté par ordinateur**

### **5.1. Flexibilité de temps et autonomie**

La flexibilité de l'enseignement en ligne permet à chaque apprenant non seulement un large choix d'activités d'apprentissage, mais elle l'amène aussi à gérer son temps. Ainsi, la flexibilité de temps de l'enseignement en ligne apporte à l'apprenant [Walckiers,2004].:

- un choix élargi d'activités plus adaptées aux besoins et aux intérêts de chacun,
- l'avantage pédagogiquement capital de l'autonomie dans la gestion de l'apprentissage.

Grâce à la connexion en ligne, la flexibilité de temps donne à l'apprenant en ligne une autonomie lui permettant de s'interroger, de revenir au début de l'exposé d'un concept, de retourner aux notions étudiées antérieurement, de reconstruire ses connaissances, de les expérimenter dans ses activités, de les confronter à celles acquises et exprimées par ses pairs, de comparer ses progrès ou difficultés à ceux de ses pairs, de trouver par lui-même des informations ou explications complémentaires sur le web, de reformuler ses représentations des notions acquises en fonction de toutes celles auxquelles il les aura confrontées, ... etc.

### **5.2. Délai de réflexion et esprit critique**

L'avantage majeur de l'apprentissage collaboratif en ligne sur l'apprentissage collaboratif présentiel est le délai de réflexion : en effet, la flexibilité de temps et l'autonomie permettent et stimulent même la réflexion sur les matières déjà étudiées et les travaux à réaliser, améliorant ainsi la qualité des contributions aux travaux collaboratifs [Harasim,1990]

Cet avantage pédagogique majeur du délai permettant la réflexion de l'apprenant, facilitant sa compréhension et stimulant son esprit critique, est une caractéristique de l'apprentissage collaboratif en ligne asynchrone, au contraire de son équivalent présentiel qui est synchrone.

### **5.3. La formulation textuelle est plus exigeante et formative que la formulation orale**

Cette flexibilité et cette autonomie permettent aussi à l'apprenant d'aller à son rythme, jusqu'au bout de sa réflexion, de rassembler ses idées et celles des autres pour les argumenter rigoureusement, et de les accorder dans un ensemble logique et cohérent ; ceci est plus exigeant et formatif qu'une contribution orale improvisée dans un cadre présentiel où délai de réflexion et temps de parole sont très limités. Cet effort est particulièrement bénéfique d'un point de vue pédagogique, spécialement dans une optique constructiviste de l'apprentissage.

Comparé à l'apprentissage collaboratif présentiel, l'apprentissage collaboratif en ligne en mode textuel asynchrone est donc pédagogiquement plus exigeant et formatif [Bates, 1995].

#### **5.4. Le message écrit privilégie le contenu et équilibre les relations entre apprenants**

Certains objectent que le contact humain et la dynamique de groupe rendent l'apprentissage collaboratif présentiel plus motivant et fructueux ; mais cette remarque ne résiste guère à l'analyse et surtout pas à l'expérience [Walckiers, 2004]. Sans doute le contact humain est attrayant, mais l'interaction asynchrone peut l'être aussi, comme l'illustre la passion des jeunes pour le courrier électronique, les messages écrits par téléphonie mobile... Et avec un bon dispositif pédagogique et un bon animateur, la dynamique de groupe est aussi effective en ligne qu'en présentiel. Pratiqué dans de bonnes conditions, l'apprentissage collaboratif en ligne est même plus captivant [Bates, 1995] et fructueux que l'équivalent présentiel. Inversement, le mode présentiel ne garantit pas l'esprit de collaboration des étudiants, mais suscite souvent des rivalités entre proches visant les mêmes objectifs professionnels. On constate même que dans l'apprentissage collaboratif en ligne, les apprenants coopèrent d'autant mieux qu'ils sont dispersés [Mason, 1998].

#### **5.5. Convivialité, « mutualisation », pluralisme, multiculturalisme et esprit de synthèse**

Les échanges spontanés qui s'ensuivent sont d'autant plus intenses et formatifs que les apprenants sont différents et isolés [Mason, 1998] l'apprentissage collaboratif en ligne permet en effet la collaboration d'apprenants de divers pays ou continents, ce qui permet des expériences multiculturelles très motivantes [Bates, 1995] exploitées dans l'apprentissage des langues notamment.

La formulation textuelle des contributions permet leur mise en commun, la réutilisation d'un élément de la contribution de l'un par d'autres, la confrontation d'idées à première vue opposées, leur harmonisation et la réalisation collective de synthèses valorisant les connaissances et expériences de chacun [Bates, 1995]. Les excellents dispositifs de formulation textuelle, traitement de texte, interaction asynchrone, affichage commun et privé du groupe, hyperliens... offerts par la télématique font de l'apprentissage collaboratif en ligne un outil idéal pour l'exploitation collective et constructive des idées les plus variées dans une optique pédagogique d'abord, mais aussi professionnelle et sociale à terme [Walckiers, 2004].

## **5.6. Effet d'émulation, d'entraînement et d'entraide**

La spontanéité des interactions en ligne au sein de petits groupes d'apprenants (8 maximum) ayant une activité commune et animés de façon appropriée produit un sentiment de proximité et de solidarité entre apprenants ainsi qu'un esprit d'entraide et d'encouragement mutuel. Une familiarité se crée ainsi entre apprenants en ligne, malgré les différences d'âge, de culture, de formation initiale et de profession, malgré la distance ou grâce à celle-ci et aux différences entre apprenants. Et dans ce climat de sympathie, de spontanéité et d'entraide, les relations des apprenants en ligne avec leur formateur perdent rapidement leur caractère hiérarchique [Bates, 1995]. Cet état d'esprit rend très animés et productifs les travaux de petits groupes d'apprenants à distance. Dans ce contexte, l'apparition des contributions des pairs au cours des apprentissages collaboratifs suscitent l'intérêt de chacun, une émulation et des effets d'entraînement pédagogiquement très efficaces et surprenants pour ceux qui ignorent les vertus des communautés virtuelles. [Walckiers,2004].

## **5.7.La permanence des contributions stimule la production**

La permanence des contributions dans l'apprentissage collaboratif en ligne est un avantage important. En voyant s'accumuler de jour en jour les contributions de ses pairs, l'apprenant en ligne est de plus en plus incité à produire la sienne : d'abord par émulation, ensuite parce que l'ensemble des contributions sera conservé et évalué (au moins par ses pairs, mais sans doute aussi par son formateur). En revanche, dans l'apprentissage collaboratif présentiel, seuls les plus confiants se risquent à parler, la majorité préférant s'abstenir [Walckiers,2004].

De plus, la permanence des contributions est un pré requis de leur mise en commun et de leur « mutualisation » : parce qu'elle est écrite, chaque contribution est susceptible d'être commentée, critiquée, remaniée pour être intégrée à l'œuvre commune au bénéfice de chacun des membres du groupe.

## **5.8. Capacité de supervision des tuteurs décuplée**

Dernier avantage, fort apprécié des organisateurs de formations en ligne : les formateurs, tuteurs ou animateurs d'apprentissage collaboratif ont la possibilité de superviser en ligne un beaucoup plus grand nombre de petits groupes qu'ils ne peuvent le faire en y étant physiquement présents [Walckiers,2004].

L'économie de temps et de déplacements résultant de cette flexibilité permet aux formateurs d'au moins quintupler leur capacité d'animation et de supervision des apprentissages collaboratifs en ligne par rapport aux mêmes fonctions en mode présentiel. Des économies de cet ordre sont constatées dans la plupart des apprentissages collaboratifs en ligne, ce qui les rend de plus en plus attractifs et permet de multiplier les apprentissages collaboratifs en ligne là où l'encadrement ne suffit pas aux apprentissages collaboratifs présentiels .

## 6. Les obstacles de l'application d'ACAO

Malgré les avantages apportés par les systèmes CSCL, ces derniers se trouvent face à quelques obstacles qui gênent leurs développements [Lafifi, 2007].

- La culture : une des difficultés qui détermine les résultats négatifs dans l'utilisation des environnements de CSCL, c'est que les gens ne sont pas éduqués à travailler en groupe.
- Le stimulus : plusieurs environnements de CSCL offrent exclusivement des outils pour supporter l'exécution des tâches, au lieu de mécanismes qui favorisent les fonctions du groupe, telle que l'activité cognitive.
- La technologie : il n'y a pas d'intégration des outils à l'intérieur des environnements et les gens ont des difficultés à agir avec eux.

## 7. Conclusion

L'expansion du Web a donné naissance au concept d'apprentissage collaboratif en ligne ou Apprentissage collaboratif Assisté par Ordinateur(ACAO) .Ce concept constitue l'une des facettes du e-learning qui est caractérisé par l'utilisation des technologies du Web. Dans un tel apprentissage, les contenus pédagogiques sont mis à disposition des apprenants par le biais d'un réseau informatique : internet ou intranet. La valeur ajoutée de l'apprentissage collaboratif en ligne par rapport à l'apprentissage non connecté (offline) est qu'il offre la possibilité de collaboration entre les utilisateurs du système et d'interaction avec le système.

**Chapitre 02 :**

# **Techniques de regroupements**

---

## 1. Introduction

Aujourd'hui, avec les progrès des technologies informatiques et de communication, l'apprentissage collaboratif assisté par ordinateur (ACAO) est devenu une des grandes tendances dans le domaine du e-learning qui peut fournir une meilleure expérience d'apprentissage collaboratif pour les enseignants et les étudiants, la plus souple et la plus pratique [Kapur,2008] [Solimeno,2008].

Dans un contexte d'apprentissage collaboratif, un groupe d'apprentissage bien structuré peut engendrer une meilleure atmosphère de travail qu'un groupe mal structuré, la collaboration encourage tous les membres à partager leurs idées et développer de nouvelles compétences requises spontanément et en collaboration [Hwang,2008][Sun,2008]. Malgré cela, la formation des groupes est faite dans de nombreux cas sans aucun critère ou en utilisant une simple sélection aléatoire [Huxland,2000] ce qui pourrait conduire à un phénomène bien connu : Quelques groupes sont en mesure d'atteindre la haute performance tandis que les autres sont loin d'atteindre les objectifs escomptés.

Dans ce chapitre, nous allons décrire dans la première partie les différentes techniques utilisées pour le regroupement des apprenants, ainsi que les types de regroupement et leurs répercussions sur les élèves.

La deuxième partie présente quelques travaux réalisés pour le regroupement des apprenants dans les environnements d'apprentissages collaboratifs.

## 2. Les techniques de regroupement

Les techniques de constitution des groupes d'après Diane Arcand sont les suivantes :

[Arcand ,2002]

### 2.1. Regroupement au hasard

On peut constituer les équipes collaboratives/coopératives au hasard. Ce type de regroupement permet de modifier facilement le nombre d'étudiants par équipe, précisément parce que ce regroupement ne se fonde sur aucun critère d'affinité. Les regroupements au hasard habituent les étudiants à travailler avec plusieurs autres étudiants de personnalité différente, reproduisant ainsi le travail en société, où l'on choisit rarement ses coéquipiers et

ses coéquipières. Ce type de regroupement permet à l'étudiant d'acquérir des habiletés sociales telles que la tolérance, le respect et la valorisation des différences.

## **2.2. Regroupement par affinités**

Il est important, quelquefois, de laisser les élèves se regrouper à leur guise, surtout lorsqu'il leur faut exprimer des sentiments ou discuter de sujets qui les touchent personnellement. Un climat de confiance et de complicité doit régner lors de tels échanges.

Mais souvent, les groupes formés par les étudiants sont faibles, car ces derniers choisiront leurs coéquipiers en fonction des liens d'amitié qui les unissent sans tenir compte des compétences nécessaires au bon fonctionnement du groupe.

## **2.3. Regroupement par proximité**

Lors d'une étape précise en cours d'activité, il peut s'avérer utile de réunir deux élèves pour une courte durée en vue de leur permettre de comparer ou de vérifier leur travail, d'échanger de l'information et de se soutenir. On demande à l'élève, par exemple, de discuter avec son voisin ou sa voisine pour lui donner une explication. On l'invite ensuite à écouter attentivement l'explication de son ou sa partenaire. On peut aussi dire à l'élève d'échanger sa copie avec son voisin ou sa voisine afin de vérifier s'il reste des erreurs dans ses phrases. On peut également lui proposer de faire relire son texte par un ou une autre élève qui pourra vérifier si tout est complet.

## **2.4. Regroupement par champs d'intérêt**

On peut laisser les élèves libres de choisir un sujet ou un thème qui les intéresse ou l'on peut leur demander de choisir parmi des activités proposées celle qu'ils et elles veulent préparer. Puis on leur dit de se regrouper selon l'activité choisie. On peut, bien sûr, d'abord placer les élèves en équipe pour ensuite les inviter à choisir ensemble l'activité à préparer. Il faut cependant savoir que les deux types de regroupement permettent d'atteindre des objectifs différents. Le premier respecte les goûts des élèves et suscite leur motivation et leur engagement. Le second permet aux élèves d'apprendre à faire des concessions et les initie à la pratique du consensus, lesquelles sont des habiletés de haut niveau. L'enseignante ou l'enseignant doit bien circonscrire les objectifs de coopération à atteindre avant de choisir le type de regroupement à privilégier pour une activité donnée.

## 2.5. Regroupement formé par l'enseignant

Dès le départ, l'enseignante ou l'enseignant se réserve le droit de former les équipes. Cette règle de fonctionnement en apprentissage collaboratif doit être connue par les élèves et doit leur être expliquée.

Par le passé, l'enseignant (e) formait des groupes homogènes en fonction de l'habileté des étudiants, de manière à séparer les étudiants les plus compétents de leurs pairs et ainsi être en mesure de leur offrir le soutien supplémentaire dont ils ont besoin pour exceller. On réunissait également les étudiants moins compétents pour leur permettre d'avoir accès à leur tour à l'instruction. [Howden ,1997]

Dans ces méthodes de regroupement traditionnelles, on négligeait les étudiants dont le niveau scolaire correspondait tout simplement à leur année d'études. Ce groupe d'apprenants est suffisamment motivé et stimulé, mais a rarement la chance d'interagir avec des étudiants de calibres différents [Howden ,1997].

En fait, le regroupement idéal en apprentissage collaboratif doit respecter une certaine hétérogénéité. On considère les forces du point de vue scolaire (si l'on forme des équipes de quatre élèves, on choisira un ou une élève de force supérieure, deux élèves de force moyenne et un ou une élève faible), on prend aussi en considération les diversités culturelles et linguistiques, les traits de personnalité, les niveaux d'habileté, les antécédents socio-économiques, ainsi que l'origine ethnique et le sexe des élèves afin de constituer des équipes efficaces et productives.

Il est très important que l'enseignante ou l'enseignant planifie les regroupements des élèves en ayant bien en mémoire les objectifs à atteindre, puisque le regroupement soutient cet objectif et influe sur la qualité du travail accompli. On doit aussi s'assurer que le travail comporte des défis et des objectifs à la mesure de l'ensemble de l'équipe. De là l'importance, pour l'enseignante ou l'enseignant, de former des équipes selon les critères qui viennent d'être énoncés.



### **3. Type de regroupement.**

#### **3.1. Regroupement homogène**

##### **3.1.1. Définition**

Le regroupement homogène (ou regroupement par habiletés : groupes forts ou enrichis, moyens ou faibles) réfère à la pratique d'assigner les élèves à des groupes sur la base de leurs habiletés cognitives ou de leurs résultats scolaires. Il s'agit d'une pratique organisationnelle qui a pour but de faciliter l'enseignement et d'augmenter l'apprentissage des élèves (encourager le développement cognitif) sans influencer ou modifier leur développement social ou émotionnel [Hallinan,1994]. Les élèves sont généralement classés selon des caractéristiques prédictives à partir de tests cognitifs ou selon leur rendement scolaire [Heck,2004]. Cette pratique peut être motivée par la différenciation du curriculum, la quantité de matériel et la quantité des notions enseignées en classe [Kubitschek, 1999].

On trouve, dans les groupes homogènes faibles, une concentration disproportionnée de garçons, d'élèves provenant de groupes ethniques et de statut socioéconomique faible et avec des besoins éducatifs particuliers. Ces élèves recevraient un enseignement de moins bonne qualité, bénéficieraient de moins de ressources, n'auraient pas accès aux mêmes opportunités d'apprentissage, seraient plus souvent victimes de préjugés de la part des enseignants et recevraient moins de stimulation que ceux des groupes forts.

##### **3.1.2. Les répercussions du type de regroupement sur les élèves.**

- Les élèves des groupes faibles présenteraient plus de facteurs susceptibles de les mener au décrochage scolaire.
- Le regroupement homogène conviendrait mieux aux élèves des groupes forts. Ils auraient une meilleure relation avec leur enseignant, un meilleur sentiment de bien-être et une attitude plus positive face aux devoirs [Fortin,2011].
- En général, les élèves des groupes faibles semblent plus insatisfaits du regroupement homogène et c'est à l'intérieur de ces groupes que l'on trouve le plus grand nombre d'élèves désirant changer de groupe.
- Toutefois, un grand nombre d'élèves des groupes forts voudraient être dans un groupe moins fort, en raison des difficultés et du rythme de travail, de la pression à performer, du soutien et des amitiés.

- L'appréciation des groupes homogènes serait liée à des raisons de rendement [Fortin,2011].

## 3.2. Regroupement hétérogène.

### 3.2.1. Définition

Il s'agit de regrouper les élèves dans des groupes de manière à refléter toute l'étendue des habiletés d'une même cohorte.

Le regroupement hétérogène pourrait contribuer à corriger les inégalités quant à la polarisation des élèves, à la stimulation, aux opportunités d'accéder à des cours plus avancés ainsi qu'à bonifier le développement d'attitudes pro- scolaires et pro- sociales.

Toutefois, ce type de regroupement demanderait plus de ressources et de soutien aux enseignants afin de s'assurer que l'enseignement soit différencié selon les besoins des élèves

[Fortin,2011].

### 3.2.2. Les répercussions du type de regroupement sur les élèves.

- Le regroupement hétérogène conviendrait mieux aux élèves plus faibles ou ayant des besoins particuliers, puisque ce type de regroupement permet aux élèves de mieux progresser et de se faire aider par des élèves plus forts.
- L'appréciation des groupes hétérogènes serait liée à des raisons d'ordre social, d'équité et de stimulation [Fortin,2011].

## 4. les travaux réalisés.

- Lin et Sun [Lin, 2000] ont testé plusieurs techniques de regroupement. Ils ont utilisé un questionnaire pour avoir les scores de trois styles de réflexions : **Legislatif**, **Executif**, et **Judiciel** .

L'apprenant est traité comme un point par rapport à trois vecteurs orthogonaux qui représentent les styles de réflexions. Par la suite ils utilisent un algorithme Random Mutation Hill Climbing (RMHC)(basé sur Russell et Norving) basé sur les distances (distance euclidienne ) entre les points dénotant les scores individuels des étudiants. L'objectif est de former des groupes d'individus hétérogènes dont les points des

styles de réflexion forment le triangle le plus large. Définir les différences intra groupe par distance permet de trouver une solution optimale, en utilisant un algorithme exhaustif. La première étape est de construire une matrice de distance de tous les paires possibles, puis sélectionner les points avec les distances les plus grandes et continuer jusqu'à ce que trois points soient établis. Le processus est relancé jusqu'à ce qu'on plus trouver ou former un triangle.

- Le regroupement basé sur les distances par l'algorithme RMHC apparait raisonnable, mais beaucoup de groupes formés par cet algorithme ne sont pas hétérogènes. Cet algorithme de regroupement peut produire des triangles de tailles variantes [Diana,2007]. Quand la taille du triangle se diminue, la différence intra groupe se diminue aussi. Ce type d'algorithme forme des groupes homogènes et hétérogènes. Alors que l'algorithme RNHC est basé sur les distances, le système DIANA est basé sur les formes. Ce système forme des groupes intra hétérogènes et au même temps inter homogènes. DIANA peut considérer au maximum sept critères de regroupement pour former des groupes de trois à sept membres. Le système utilise un algorithme génétique pour trouver les meilleurs groupes.
- Inaba et al [Inaba, 2000] propose d'identifier les objectifs personnels des utilisateurs en utilisant les ontologies, et de regrouper les gens qui ont des objectifs similaires pour être plus efficaces dans la collaboration.
- Yen-Ting et al [Yen, 2010] ont proposé une méthode basée sur deux critères de regroupement : le niveau de connaissance et les intérêts des étudiants. Cette méthode est basée sur l'utilisation d'une nouvelle approche appelée intelligence collective (Particle swarm optimisation PSO) pour former des groupes bien structurés pour l'apprentissage collaboratif.
- Martin et al [Martin,2004] ont proposé l'utilisation de la classification Felder-Silverman, pour former des groupes d'apprentissage. L'idée des auteurs est de rassembler les étudiants Actifs et Réflexifs à l'intérieur du même groupe. Pour avoir des groupes plus efficaces. D'après les auteurs, Les réactions des élèves étaient vraiment positives, ils disent que les groupes leurs aident à apprendre plus efficacement et ils peuvent confronter à de nouvelles idées.

- Muehlenbrock [Muehlenbrock,2006] propose plusieurs façons pour regrouper les gens, afin d'avoir un apprentissage collaboratif efficace. Son système prend en compte la disponibilité des utilisateurs détecté automatiquement et enregistre également une statique ainsi qu'un événement dynamique pour ses utilisateurs.
- Seonho Kim et all [Seonho, 2004] utilisent un algorithme de Clustering de documents de haute performance LINGO, pour extraire les sujets de documents et les intérêts des utilisateurs pour ces documents. Ce modèle est utilisé pour regrouper les utilisateurs intéressés par les mêmes sujets au sein d'une bibliothèque digitale.
- Fabrice Muhlenbach [Fabrice,2009] propose une méthode de classification automatique non paramétriques qui repose sur l'hypothèse que plus des individus sont proches dans l'espace de représentation, plus ils ont de chances de faire partie de la même classe. Cette méthode considère la proximité à travers la structure fournie par un graphe de voisinage.

## 5. Conclusion.

Par le passé, on formait des groupes homogènes en fonction de l'habileté des étudiants, de manière à séparer les étudiants les plus compétents de leurs pairs et ainsi être en mesure de leur offrir le soutien supplémentaire dont ils ont besoin pour exceller. On réunissait également les étudiants moins compétents pour leur permettre d'avoir accès à leur tour à l'instruction.

Dans ces méthodes de regroupement traditionnelles, on négligeait les étudiants dont le niveau scolaire correspondait tout simplement à leur année d'études. Ce groupe d'apprenants est suffisamment motivé et stimulé, mais a rarement la chance d'interagir avec des étudiants de calibres différents.

Les méthodes d'enseignement ont changé ces dix dernières années. Les programmes actuels de l'éducation sanctionnent le travail en groupe. Un étudiant est prêt à apprendre s'il détecte au sein du groupe un climat de sécurité, d'acceptation et de solidarité, bref un climat positif. Les groupes formés selon la méthode de l'apprentissage collaboratif doivent développer ce sens de l'entraide et de collaboration.

**Chapitre 03 :**

# **Conception du Système**

---

## 1. Introduction.

L'apprentissage collaboratif assisté par ordinateur (Computer-Supported Collaborative Learning : CSCL) est un domaine qui vise à regrouper les apprenants en petits groupes afin de se bénéficier des compétences des membres de chaque groupe. L'objectif global est d'améliorer les niveaux cognitifs et comportementaux des apprenants engagés dans des tâches et activités collaboratives (apprentissage des concepts, évaluation des exercices, réalisation des projets/rapports collectifs, établissement des programmes informatiques, etc.).

Les échanges entre les membres de chaque groupe d'apprentissage constituent un élément essentiel pour extraire et analyser le comportement des membres et le degré d'atteinte des objectifs pédagogiques prévus. Ces groupes peuvent être formés de plusieurs manières. Mais, est ce que la manière de former les groupes influe sur les niveaux cognitifs et comportementaux des apprenants ?

Dans ce chapitre nous allons décrire une nouvelle approche de regroupement des apprenants dans un environnement d'apprentissage collaboratif basée sur deux critères : Les niveaux de connaissances et les styles d'apprentissages des apprenants. Aussi nous allons décrire l'architecture générale de notre système en présentant les fonctionnalités offertes à travers ces différentes interfaces, ainsi que la conception de la base de données qui maintient l'ensemble des données nécessaires au bon fonctionnement et la mise à jour instantanée de notre système.

## 2. Objectifs du système.

L'objectif principal de notre travail est de faciliter le travail des formateurs dans la formation des groupes d'apprentissage, afin de se bénéficier des compétences des membres de chaque groupe. Dans la plupart des cas, le regroupement des apprenants se fait sans aucun critère, ou en utilisant une sélection au hasard qui peut affecter la performance de l'apprentissage.

Dans ce travail, nous proposons une méthode pour le regroupement automatique des apprenants en se basant sur deux critères : les compétences complémentaires pré-requis dans des concepts d'une matière bien définie, plus le style d'apprentissage selon le modèle Filder-Silverman.

Notre objectif est d'avoir des groupes similaires entre eux le plus que possibles (inter-homogénéité), mais aussi avoir des différences individuelles à l'intérieur de chaque groupe (intra-hétérogénéité).

Pour valider notre approche, nous avons développé un système d'apprentissage collaboratif. Ce système offre la plupart de fonctionnalités des environnements d'apprentissage collaboratif : apprentissage, collaboration, accès et téléchargement des objets d'apprentissage, création des exercices d'évaluation, communication entre les apprenants, évaluation, et la détection automatique des styles d'apprentissage des apprenants.

D'autres objectifs peuvent être cités :

- ✓ Créer un espace propre à chaque acteur : enseignant, apprenant.
- ✓ Fournir un espace propre à l'administrateur pour faciliter le suivi du travail de tous les acteurs du système et le processus d'apprentissage.
- ✓ Permet à l'apprenant de consulter et modifier les informations de son profil.
- ✓ Permet à l'apprenant de consulter ses matières de manière autonome, évaluer ses connaissances (auto-évaluation) et collaborer avec ses pairs.
- ✓ Offrir à l'enseignant un espace (environnement) qui lui permet de créer et gérer ses matières de façon simple et facile.
- ✓ Permet à l'enseignant de consulter et modifier les informations de son profil.
- ✓ Permet à l'administrateur de gérer les groupes des apprenants de manière facile et fiable.

Le système offre des outils de communication aux différents acteurs du système (forum, e-mail) permettant de faciliter les interactions entre eux.

### **3. Architecture du système.**

Le système est constitué de (voir la figure 3.1) :

- un serveur web
- une base de données qui rassemble les informations sur les acteurs du système.
- trois espaces principales aux acteurs du système : Apprenant, Enseignant, Administrateur.

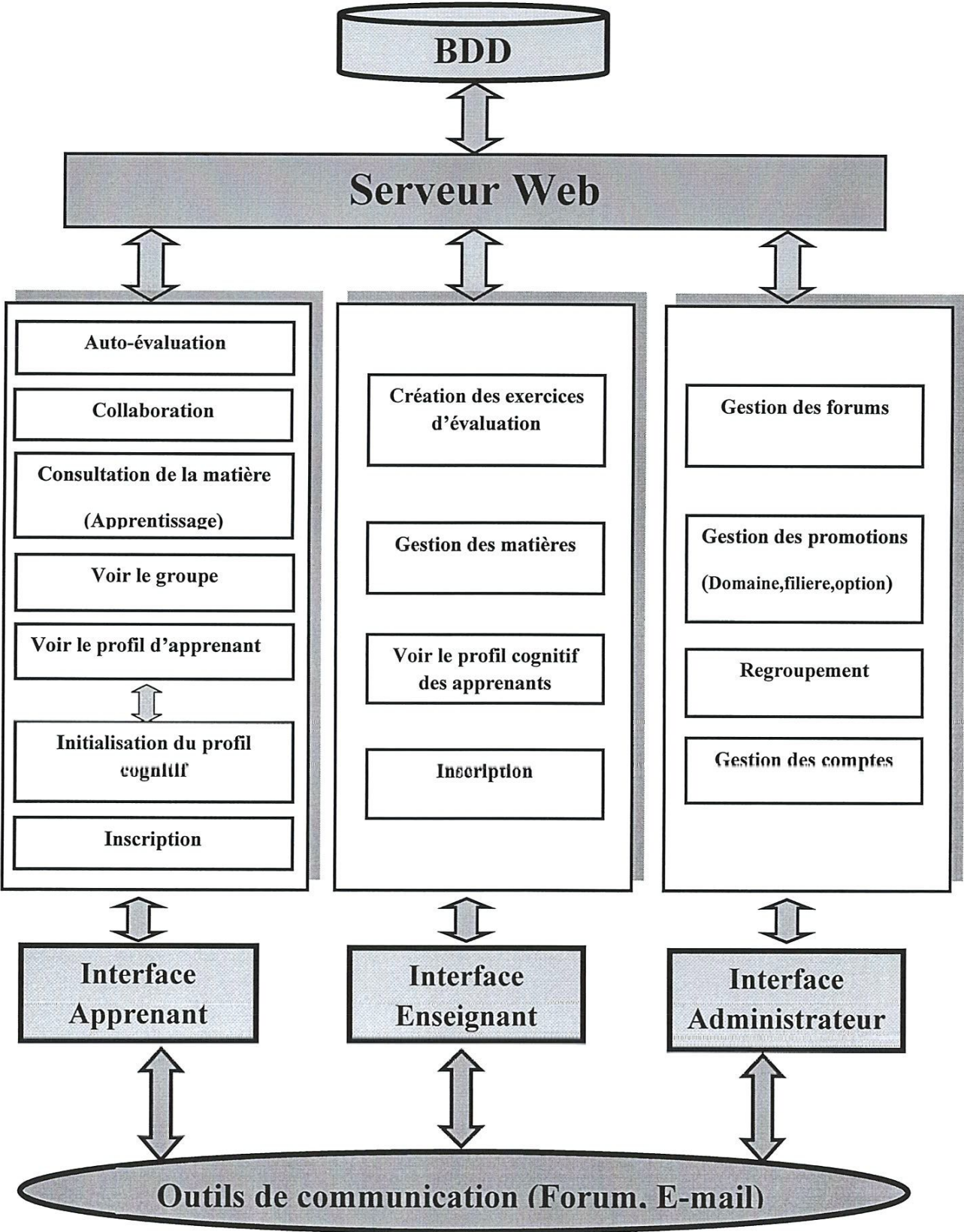


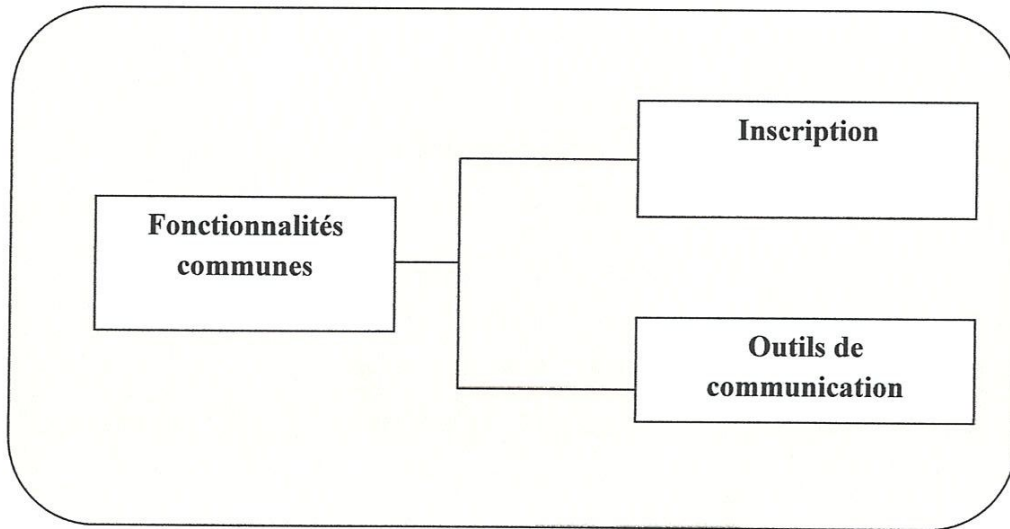
Figure 3.1 : Architecture globale du système



## 4. Spécification des espaces du système.

### 4.1. Spécification des outils communs.

Le schéma ci-dessous montre les fonctionnalités communes entre les acteurs qui interviennent dans notre système.



*Figure 3.2 : Fonctionnalités communes aux acteurs du système*

#### a. Inscription :

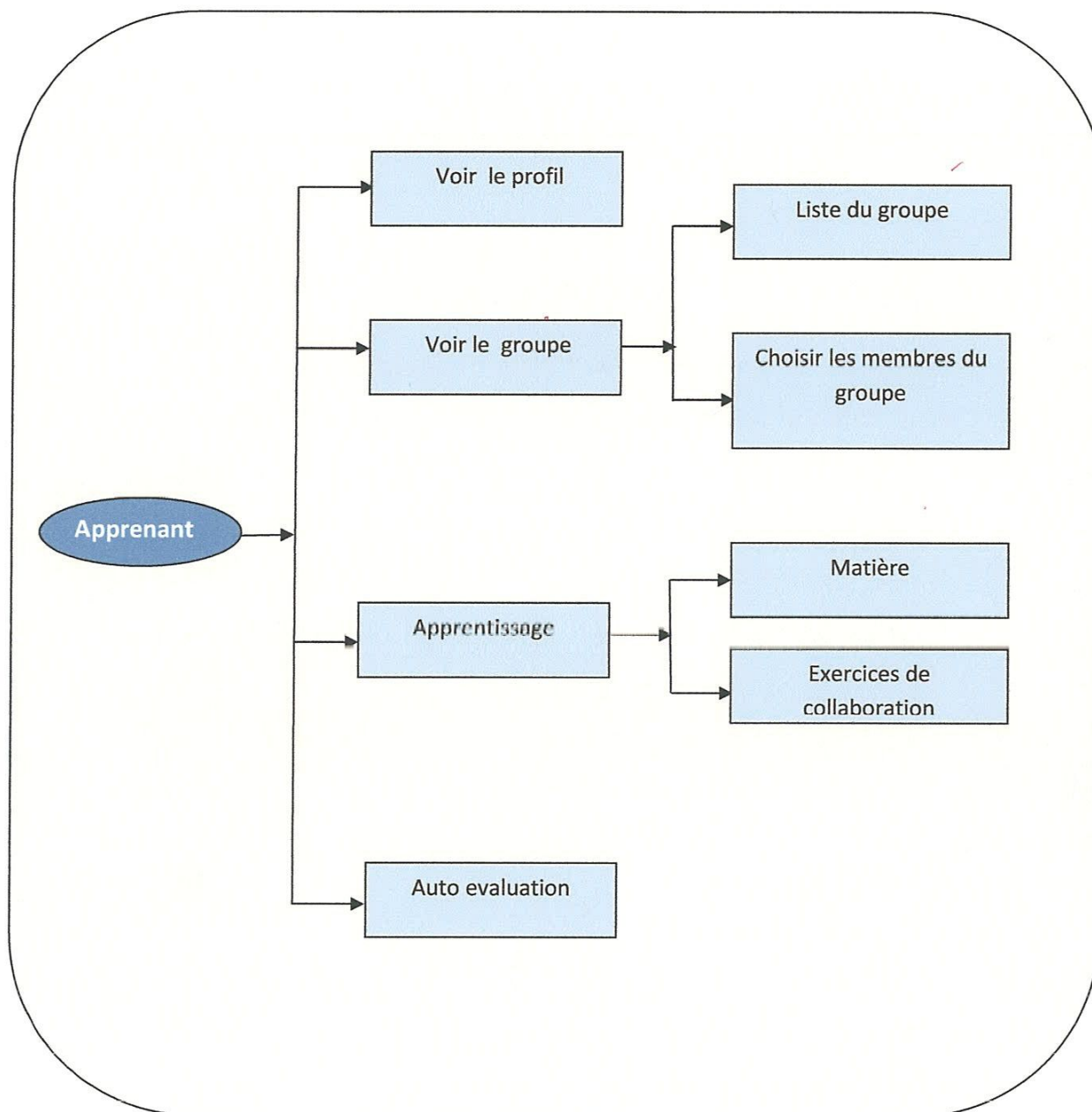
Chaque acteur accède au système par une page d'accueil qui lui permet d'entrer dans son environnement via un pseudonyme et un mot de passe qui ont été définis lors de l'inscription. L'inscription est effectuée une seule fois par l'utilisateur qui doit fournir un ensemble d'informations tel que : Nom, prénom, adresse e-mail...etc.

#### b. Outils de communication :

Les outils de communication sont nécessaires pour permettre aux étudiants de communiquer entre eux et avec les enseignants. Nous distinguons deux types d'outils : les outils de communication synchrones comme le **Chat** et le **NetMeeting** et les outils de communication asynchrones comme le **Forum** et l'**E-mail** qui seront utilisés dans notre système.

## 4.2. L'espace Apprenant.

Le schéma ci-dessous montre les différentes fonctionnalités auxquelles l'apprenant a accès dans son environnement.



***Figure3.3 : Interface apprenant***

L'espace apprenant est un espace qui permet à l'apprenant d'acquérir des nouvelles connaissances, d'encourager la responsabilité et de développer ses habiletés sociales et cognitives, il lui offre tous les moyens nécessaires pour satisfaire ses besoins dès le début de son apprentissage. Pour accéder à cet espace l'apprenant doit s'inscrire au système, en répondant à des questions qui concernent ses informations personnelles (nom, prénom, date de naissance, lieu de naissance, sexe, filière du BAC, mention du BAC...etc.), ensuite l'apprenant passe un pré-test sous forme d'un QCM pour évaluer ses connaissances pré-requis dans une matière et un deuxième QCM pour définir son style d'apprentissage. Une fois le compte apprenant est validé par l'administrateur, l'apprenant peut accéder à son espace et commencer son apprentissage.

L'espace Apprenant met à la disposition de l'apprenant un ensemble de fonctionnalités qui lui permet de bien suivre son apprentissage :

#### **4.2.1. Voir le profil.**

Chaque apprenant a la possibilité de voir et de modifier ses informations personnelles.

#### **4.2.2. Voir le groupe**

Cette fonctionnalité permet à l'apprenant de voir la liste de son groupe, s'il est déjà affecté à un groupe, et s'il n'est pas encore affecté, elle lui permet de choisir les membres de son groupe (choix par affinité).

#### **4.2.3. Apprentissage**

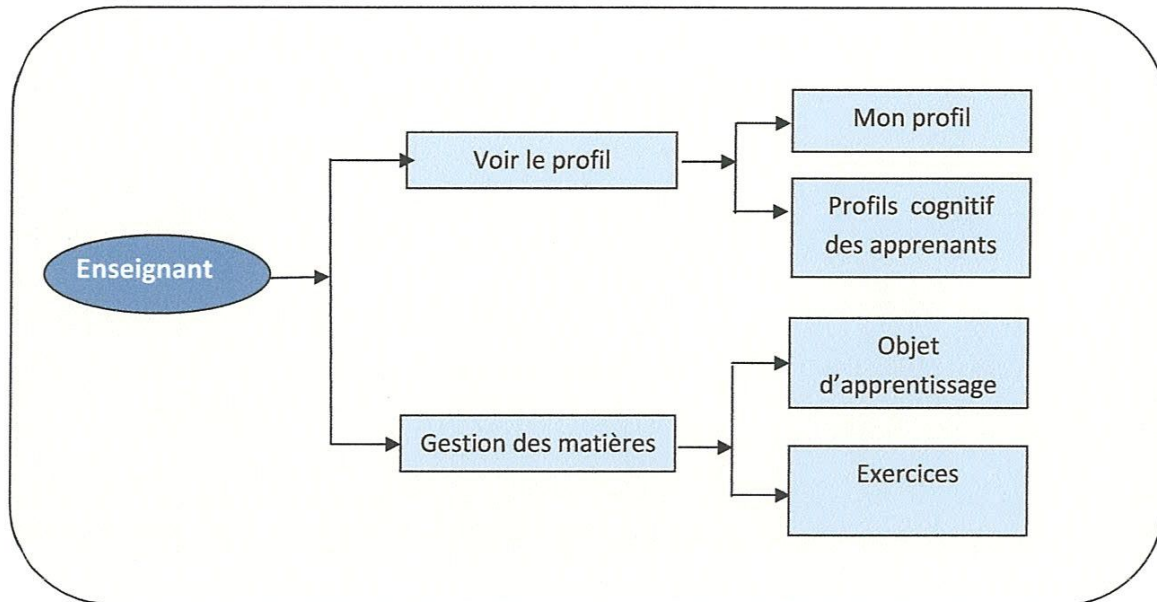
L'apprenant peut choisir l'une des matières existantes, ensuite il commence son apprentissage par la consultation des chapitres de cette matière ou par la consultation des exercices collaboratifs.

#### **4.2.4. Evaluation.**

Le système offre à l'apprenant la possibilité d'évaluer ses connaissances par lui-même durant le processus d'apprentissage sous forme d'exercices QCM à multiple choix (auto-évaluation), la note de la dernière évaluation sera gardée par le système.

### 4.3. L'espace Enseignant.

Le schéma ci-dessous montre les différentes fonctionnalités auxquelles l'enseignant a accès dans son environnement.



**Figure3.4 : Interface enseignant**

Dans cet espace, l'enseignant peut créer le contenu de la formations (matières), les concepts pédagogiques concernant chaque matière et les exercices d'évaluations.

Chaque enseignant qui veut accéder à son espace, il s'identifie par un pseudo et un mot de passe, puis il peut parcourir ses matières choisies, ses concepts, mettre les cours qu'il a construit et les exercices qu'il a créé. Le système met à la dispositions de l'enseignant un ensemble de fonctionnalités qui l'aide durant sa période d'enseignement :

#### 4.3. 1. Voir le profil :

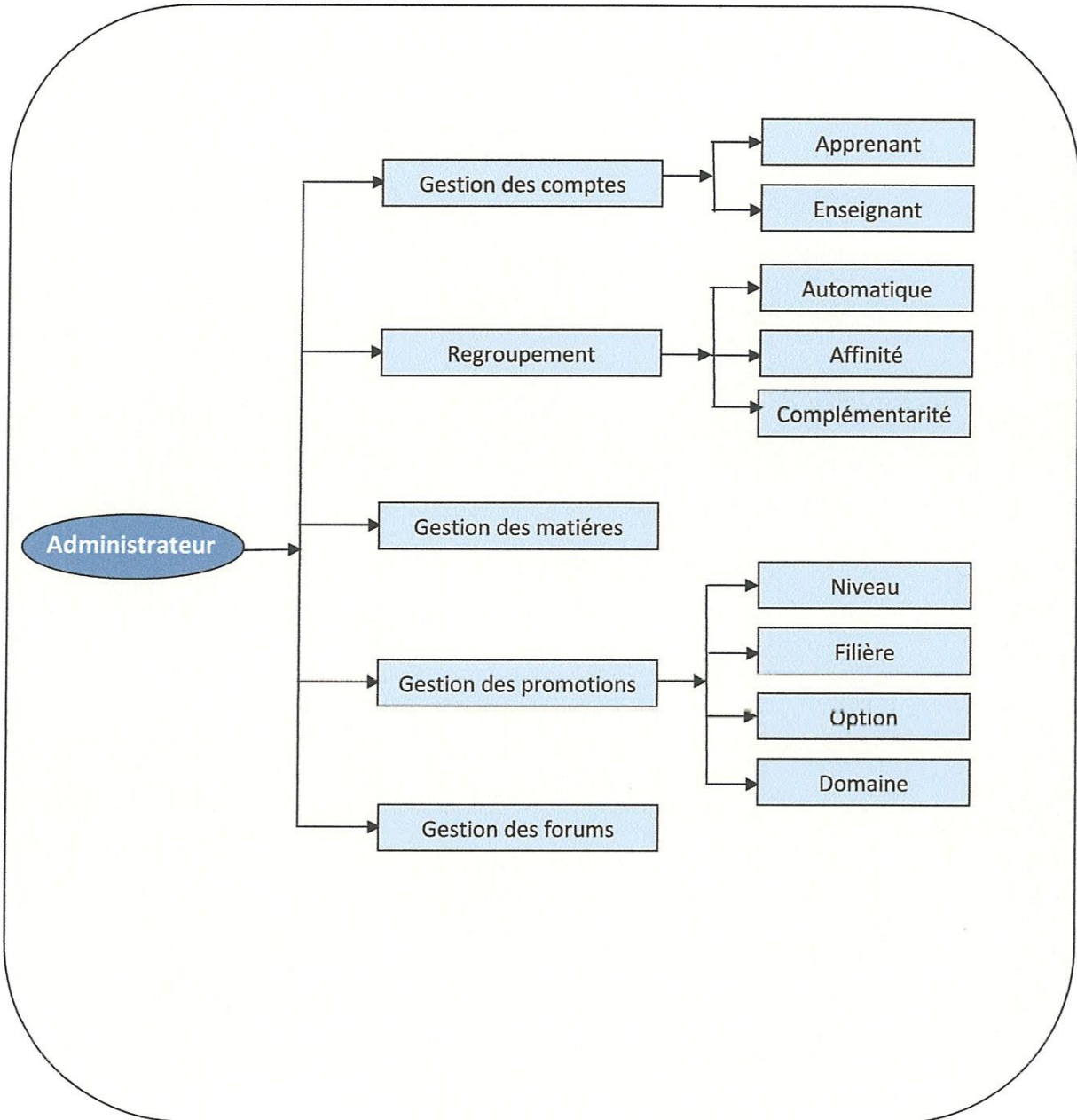
L'enseignant peut voir et modifier ses informations personnelles, aussi il peut consulter les profils cognitifs des apprenants.

#### 4.3.2. Gestion des matières :

Cette fonctionnalité permet à l'enseignant d'élaborer ses matières pédagogiques qui sont composées d'un ensemble de chapitres, aussi il peut créer les exercices d'évaluations et de collaboration.

#### 4.4. L'espace Administrateur

Le schéma ci-dessous résume les différentes fonctionnalités auxquelles l'administrateur a accès dans son environnement.



***Figure 3.5 : Interface administrateur***

L'administrateur est le responsable principale du système, via son espace, il peut suivre les apprenants, les enseignants et toutes les étapes du processus d'apprentissage.

Le système met à la dispositions de l'administrateur un ensemble de fonctionnalités qui l'aide dans son travail :

#### **4.4.1. Gestion des comptes**

Cette fonctionnalité permet à l'administrateur d'activer (valider), ou désactiver les comptes des enseignants et des apprenants.

#### **4.4.2. Gestion des promotions**

Cette fonctionnalité permet à l'administrateur d'ajouter, modifier ou supprimer les domaines, les filières, les options et les niveaux qui sont proposés dans le système d'apprentissage :

- **Domaine**

Famille de filières ou regroupement des disciplines dans un ensemble cohérent qui permettent d'afficher les compétences pédagogiques et scientifiques de l'université, chaque établissement détermine ses propres domaines de formation qui seront habilités par le ministère, exemple : Math et informatique (MI), Sciences et techniques(ST),...etc.

- **Filière**

C'est une branche du domaine, exemple dans le domaine (MI) il existe deux filières : filière de maths et filière d'informatique.

- **Option (spécialité)**

C'est une branche de la filière, par exemple dans la filière informatique, on peut avoir les options : Système d'information(SI), Intelligence artificielle(IA)...etc.

- **Les crédits**

Sont capitalisables et transférables pour chaque UE acquise par l'étudiant. le nombre de crédit cumulé pour toutes les UE's d'un trimestre est de 30 crédits.

- **Niveau**

C'est l'année d'études exemple : deuxième année mastère.

#### **4.4.3. Regroupement**

Cette fonctionnalité permet à l'administrateur de regrouper les apprenants selon trois méthodes :

#### 4.4.3.1. Automatique

Cette méthode permet de regrouper chaque quatre apprenant non affecté dans le même groupe.

#### 4.4.3.2. Par Affinité

Cette méthode permet à chaque apprenant de choisir ses membres de groupe par lui-même, ensuite chaque membre choisi a le droit d'accepter ou de refuser cette affectation.

#### 4.4.3.3. Méthode de complémentarité (méthode proposée)

Dans ce travail nous allons proposer une nouvelle méthode de regroupement des apprenants dans un environnement d'apprentissage collaboratif ,cette méthode est basée sur la notion de complémentarité des compétences des apprenants , c'est à dire que nous voulons construire des groupes où chaque apprenant complète avec ses connaissances , ses savoir faire et ses compétences les insuffisances de ses collègues, et au même temps il peut bénéficier lui-même des savoirs et des expériences de ses paires.

La méthode proposée consiste à construire des groupes selon deux critères : le niveau de connaissances des apprenants et leurs styles d'apprentissages. [Mehenaoui,2013]

##### **Etape1 : Définir le niveau de connaissance :**

On désigne par niveau de connaissance, les informations pré requis des apprenants dans une matière donnée.

A la fin de son inscription, et pendant la phase d'initialisation du profil cognitif l'apprenant passe un pré-test concernant les notions de 3 concepts concernant une matière bien définie, sous forme de QCM à multiple choix, un QCM contient n questions sur un concept bien défini.

Ensuite les apprenants seront évalués automatiquement par le système, et ils seront affectés temporairement selon les résultats du pré test à quatre catégories :

- **Catégorie 1 :** contient la liste des apprenants qui ont obtenu 50% et plus de bonne repenses dans le QCM1 pendant la phase d'initialisation du profil cognitif. Le concept 1 est considéré comme acquis et métrisé par chaque apprenant de cette catégorie.
- **Catégorie 2 :** contient la liste des apprenants qui ont obtenu 50% et plus de bonne repenses dans le QCM2 pendant la phase d'initialisation du profil

cognitif. Le concept 2 est considéré comme acquis et maîtrisé par chaque apprenant de cette catégorie.

- **Catégorie 3 :** contient la liste des apprenants qui ont obtenu 50% et plus de bonnes réponses dans le QCM3 pendant la phase d'initialisation du profil cognitif. Le concept 3 est considéré comme acquis et maîtrisé par chaque apprenant de cette catégorie.
- **Catégorie 4:** cette catégorie contient la liste des apprenants qui n'appartiennent à aucune catégorie précédente, c'est à dire, les apprenants qui ont obtenu moins de 50% dans les quatre QCM pendant la phase d'initialisation du profil cognitif.

La formule utilisée pour calculer les notes des apprenants

$$\text{est : } \textit{Note} = \frac{\text{Nombre de bonne reponse}}{\text{Nombre total des questions}}$$

### **Etape2 : Définir le style d'apprentissage :**

Pour cette partie, les apprenants doivent remplir un questionnaire sur leurs styles d'apprentissage, et sur la base de leurs résultats, un style bien défini sera attribué à chaque apprenant.

Le style d'apprentissage d'un individu, c'est son mode personnel de saisie et de traitement de l'information. En pratique, et en d'autres termes, le style d'apprentissage c'est donc la manière préférentielle d'aborder et de résoudre un problème [Therer, 1998].

Pour définir les styles d'apprentissage des apprenants, nous avons choisi l'instrument « *Index of Learning Styles* » (ILS) dont les bases ont été formulées par Felder et Silverman en 1988, l'outil qui en découle a été mis au point dans sa forme actuelle huit ans plus tard par [Soloman, 1996].

Cet instrument est composé de 44 questions, 11 pour chacune des quatre dimensions, comme la plupart des instruments de mesure dans ce domaine, il part d'échelles polaires. Ainsi, sur chaque dimension, le score est un chiffre impair entre -11 et +11. Plus on s'éloigne de zéro, plus la préférence est forte (voir tableau 3.1). Puisqu'il s'agit d'une échelle polaire, l'un est forcément négatif et l'autre positif, mais cela ne signifie en rien que les scores positifs soient « meilleurs » : on pourrait très bien inverser les deux pôles sans incidence. De la même façon, un score proche de zéro reflète un équilibre entre les deux extrêmes, mais n'est pas forcément souhaitable : une préférence forte peut très bien convenir à certains métiers ou pour certaines



tâches dans des contextes donnés. Par ailleurs, chaque individu est capable d'exhiber tous les traits dans différents contextes : il ne s'agit que de tendances et non pas d'absolus qui s'excluent, même avec un score élevé. Enfin, l'instrument ne mesure que les préférences, non les aptitudes:

<b>Echelle :</b>	-11	-9	-7	-5	-3	-1	+1	+3	+5	+7	+9	+11
<b>Préférence :</b>	fort		moyen		faible		faible		moyen		fort	

***Tableau 3.1: Echelle ILS [Boulton, 2010]***

Les quatre dimensions sont les suivantes : « *Actif-Réflexif* », « *Sensoriel -Intuitif* », « *Visuel-Verbal* », « *Séquentiel-Global* ». Le tableau 2 décrit très brièvement l'ensemble de ces dimensions.

<b>Actif</b> Apprend en expérimentant, travaille bien en groupe.	<b>Réflexif</b> Apprend en réfléchissant, préfère travailler seul ou avec un seul partenaire habituel.
<b>Sensoriel</b> A une réflexion concrète, pratique, orientée vers les faits et les procédures.	<b>Intuitif</b> A une réflexion abstraite, novatrice, orientée vers les théories et les sens sous jacents
<b>Visuel</b> Préfère les représentations visuelles de nouvelles informations : images, schémas, graphiques...	<b>Verbal</b> Préfère les explications verbales- écrites ou orales
<b>Séquentiel</b> A une réflexion linéaire, apprend de façon incrémentale étape par étape	<b>Global</b> A une réflexion holistique, apprend soudainement à partir d'une vue d'ensemble.

***Tableau 3.2: Les dimensions ILS [Boulton, 2010].***





### **Étape3: Construction des groupes d'apprentissage :**

pour construire nos groupes d'apprentissage, le système va prendre un apprenant de chaque catégorie du pré classement avec un style d'apprentissage différent, par exemple un apprenant de la catégorie 1(le concept1) qui a le style d'apprentissage Actif plus un apprenant de la catégorie 2(concept2) qui a le style réflexif, plus un apprenant de la

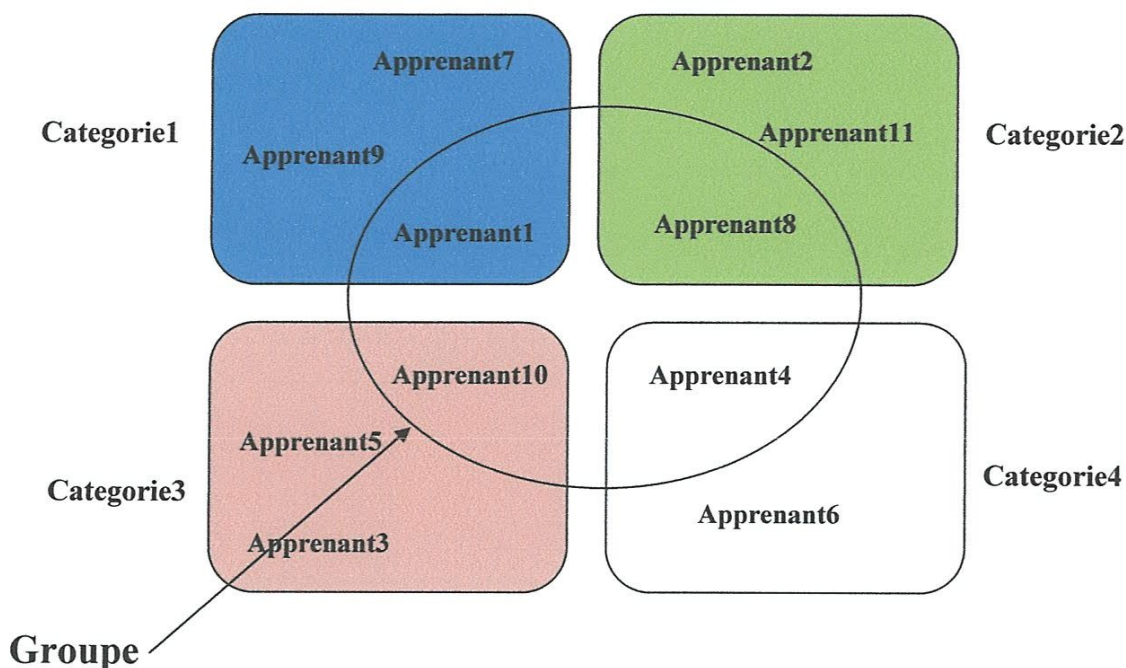
catégorie3(concept3)qui a le style Actif et en fin un apprenant de la catégorie 4 avec un Reflectif.

L'exemple suivant illustre la construction d'un groupe d'apprenant selon notre méthode

**Exemple :**

-  : Note égale ou supérieure à 50% dans le concept1.
-  : Note égale ou supérieure à 50% dans le concept2
-  : Note égale ou supérieure à 50% dans le concept3
-  : Note inférieure à 50% dans le concept.

Apprenant 1	Concept1	Concept2	Concept3	Actif
Apprenant2	Concept1	Concept2	Concept3	Réflexif
Apprenant3	Concept1	Concept2	Concept3	Réflexif
Apprenant4	Concept1	Concept2	Concept3	Actif
Apprenant5	Concept1	Concept2	Concept3	Actif
Apprenant6	Concept1	Concept2	Concept3	Réflexif
Apprenant7	Concept1	Concept2	Concept3	Réflexif
Apprenant8	Concept1	Concept2	Concept3	Actif
Apprenant9	Concept1	Concept2	Concept3	Réflexif
Apprenant10	Concept1	Concept2	Concept3	Réflexif
Apprenant11	Concept1	Concept2	Concept3	Actif



**Figure3.6 : Groupe construit par la méthode proposée**

#### **4.4.4: Gestion des forums :**

Cette fonction permet à l'administrateur de contrôler les forums, valider ou refuser des contributions des apprenants.

#### **4.4.5: Modifier le mot de passe :**

Permet à l'utilisateur de modifier son login et son mot de passe.

#### **4.4.6 : E-mail :**

Permet la communication entre les utilisateurs de manière asynchrone.

#### **4.4.7. Gestion des matières**

Cette fonctionnalité permet à l'administrateur d'ajouter des nouvelles matières et de les assigner aux enseignants, elle permet aussi de modifier ou supprimer les matières existantes dans le système.

### **5. Structure de la base de données.**

La base de données est le support de sauvegarde de toutes les informations de notre système (cours, les informations concernant les différents acteurs du système, l'historique des communications...etc.)

Les informations disponibles sur la plate forme sont modélisées à travers une base de données partagée qui sera accessible à travers un serveur web, Notre base de données permet d'atteindre les objectifs suivant:

1. Contrôle d'accès au système d'apprentissage.
2. Modélisation des connaissances relatives aux cours dispensés.
3. Suivi et évaluation des apprenants.

### 5.1. Le Dictionnaire de données.

N°	Désignation	Code	Type
01	Identifiant de l'apprenant	IDapp	Numérique
02	Nom de l'apprenant	Nomapp	Texte
03	Prénom de l'apprenant	Prenomapp	Texte
04	Date de naissance de l'apprenant	DateNapp	Date
05	Lieu de naissance de l'apprenant	LieuNapp	Texte
06	Sexe de l'apprenant	Sexoapp	Texte
07	Adresse de l'apprenant	Adresapp	Texte
08	Adresse e mail de l'apprenant	Emailapp	Texte
09	Pseudo de l'apprenant	Pseudoapp	Texte
10	Mot de passe de l'apprenant	Motpasseapp	Texte
11	Filière du bac de l'apprenant	FiliereBAC	Texte
12	Mention du bac de l'apprenant	MentionBAC	Texte
13	Matricule de l'apprenant	Matapp	Numérique
14	Date d'inscription de l'apprenant	DateInsA	Date
15	Identifiant de l'enseignant	IDens	Numérique
16	Nom de l'enseignant	NomE	Texte
17	Prénom de l'enseignant	PrenomE	Texte
18	Date de naissance de l'enseignant	DateNens	Date
19	Lieu de naissance de l'enseignant	LieuNE	Texte
20	Adresse de l'enseignant	Adresens	Texte
21	Adresse e-mail de l'enseignant	EmailE	Texte
22	Pseudo de l'enseignant	PseudoE	Texte
23	Mot de passe de l'enseignant	MotpasseE	Texte
24	Grade de l'enseignant	GradeE	Texte
25	Diplôme de l'enseignant	DiplomeE	Texte
26	Sexe de l'enseignant	SexeE	Texte
27	Date d'inscription de l'enseignant	DatInsE	Date
28	Identifiant de la matière	IDmatiere	Numérique
29	Code de la matière	Codematiere	Texte
30	Nom de la matière	NomM	Texte
31	Crédit de la matière	CreditM	Texte
32	Semestre de la matière	Semestre	Texte
33	Identifiant de la filière	IDfiliere	Numérique
34	Code de la filière	CodFiliere	Texte
35	Nom de la filière	NomF	Texte

36	Identifiant du domaine	IDdomaine	Numérique
37	Code du domaine	CodDomaine	Texte
38	Nom du domaine	NomD	Texte
39	Identifiant de l'option	IDoption	Numérique
40	Nom de l'option	NomOP	Texte
41	Code de l'option	CodOption	Texte
42	Identifiant du groupe	IDgroupe	Numérique
43	Identifiant du mail	IDmail	Numérique
44	Emetteur du mail	EmeteurMail	Texte
45	Récepteur du mail	RecepMail	Texte
46	Objet du mail	ObjetMail	Texte
47	Contenu du mail	ContenuMail	Texte
48	Date d'envoi du mail	DateMail	Date
49	Heure d'envoi du mail	HeureMail	Numérique
50	Etat du mail	EtatMail	Texte
51	Identifiant du objet pédagogique	ID_OP	Numérique
52	Désignation du objet pédagogique	DesignationOP	Texte
53	Contenu du objet pédagogique	ContenuOP	Texte
54	Identifiant du message forum	IDMessForum	Numerique
55	Sujet du message forum	SujetMessForum	Texte
56	Objet du message forum	ObjetMessForum	Texte
57	Contenu du message forum	ContMessForum	Texte
58	Date d'envoi du message forum	DateMessForum	Date
59	Heure d'envoi du message forum	HeurMessForum	Numerique
60	Identifiant du message réponse forum	ID_RepMessForum	Numérique
61	Objet du message réponse forum	Objet RepMessForm	Texte
62	Contenu du message réponse forum	Contenu RepMessForm	Texte
63	Date d'envoi du message réponse forum	Date RepMessForm	Date
64	Heure d'envoi du message réponse forum	Heur RepMessForm	Numérique
65	Identifiant de l'évaluation	IDevaluation	Numérique
66	Désignation de l'évaluation	DesignationEval	Texte
67	Note prés test	Note	Numérique
68	Note d'auto évaluation	NotEval	Numérique
69	Identifiant Exercice	IDEx	Numérique
70	Designation Exercice	DesigEx	Texte
71	Identifiant Concept	IDConcept	Numerique
72	Designation du concept	DesigConcept	Texte
73	Designation du groupe	DesigGroupe	Texte
74	Contenu du concept	ContConcept	Texte
75	Style d'apprentissage	Style	Texte

**Tableau 3.3 : Le dictionnaire de données**

## 5.2. Le modèle conceptuel de données(MCD).

Nous présentons dans le schème suivant le model conceptuel de données :

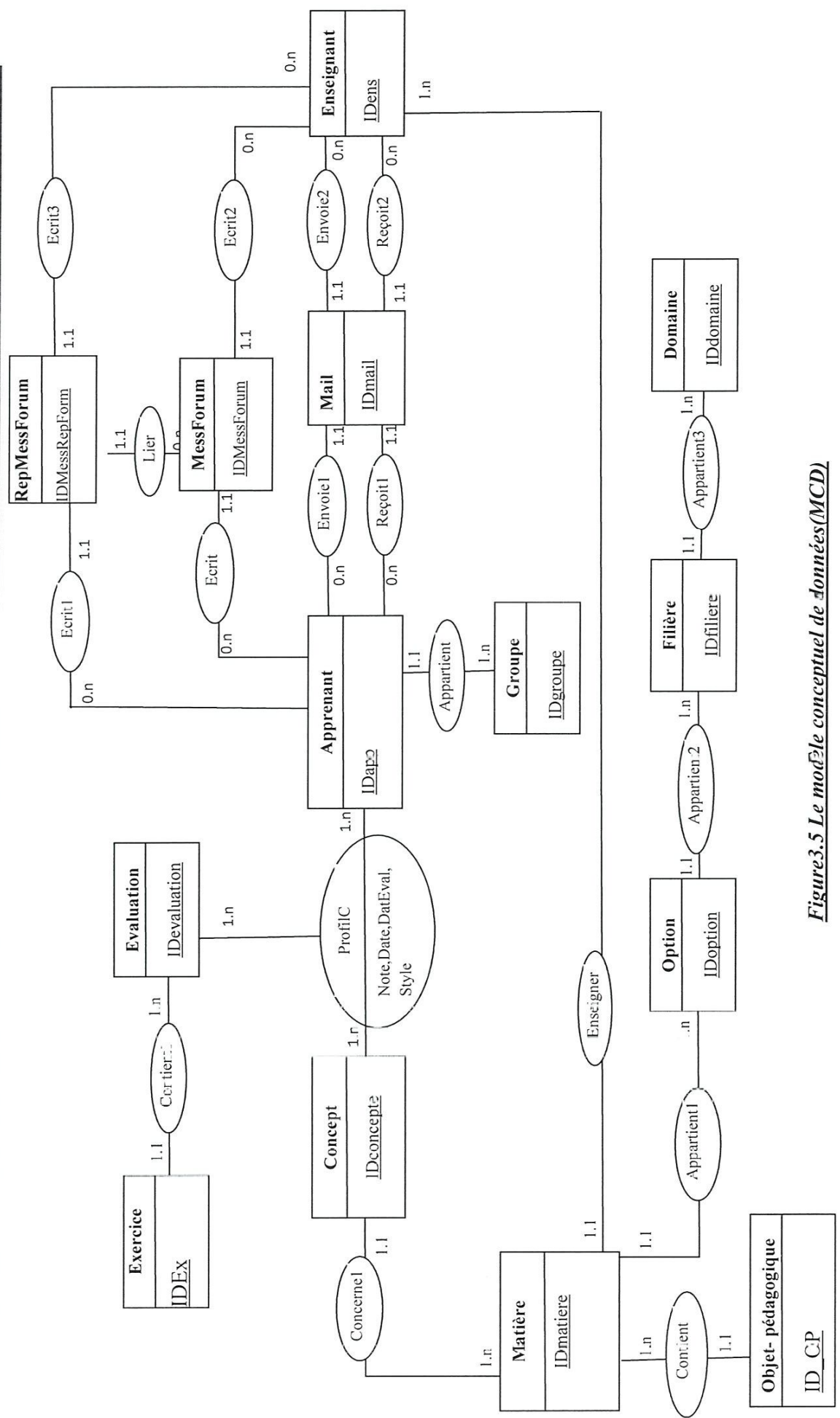


Figure3.5 Le modèle conceptuel de données (MCD)

## 5.3. Le tableau descriptif des entités.

Table	Attributs	L'identifiant
Enseignant	-IDens -NomE -PrenomE -DateNens -LieuNE -Adresens -PseudoE -MotpasseE -GradeE -DiplomeE -SexeE -DatInsE -EmailE	<u><b>IDens</b></u>
Apprenant	-IDapp -Nomapp Prenomapp -DateNapp LieuNapp -Sexeapp Adresapp -Emailapp -Pseudoapp -Motpasseapp -FiliereBAC -MentionBAC -Matapp -DateInsA	<u><b>IDapp</b></u>
Mail	-IDmail -EmcteurMail -RecepMail -ObjetMail -ContenuMail -DateMail -HeureMail -EtatMail	<u><b>IDmail</b></u>
MessForum	-IDMessForum -SujetMessForum -ObjetMessForum -ContMessForum -DateMessForum -HeurMessForum	<u><b>IDMessForum</b></u>
RepMessForm	-IDRepMessForm -ObjetRepMessForm -ContenuRepMessForm -DateRepMessForm -HeurRepMessForm	<u><b>IDRepMessForm</b></u>
Groupe	-IDgroupe DesigGroupe	<u><b>IDgroupe</b></u>
Matière	-IDmatiere	<u><b>IDmatiere</b></u>

	-Codematiere -NomM	-CreditM -Semestre	
Concept	-IDconcept DesigConcept -ContConcept		<b><u>IDConcept</u></b>
Option	-IDoption -NomOP -CodOption		<b><u>IDoption</u></b>
Filière	-IDfiliere -CodFiliere -NomF		<b><u>IDfiliere</u></b>
Domaine	-IDdomaine -CodDomaine -NomD		<b><u>IDdomaine</u></b>
Evaluation	-IDevaluation -DesignationEval		<b><u>IDevaluation</u></b>
Exercice	IDEx	-DesigEx	<b><u>IDEx</u></b>
Objet- pedagogique	-ID_OP -DesignationOP	-ContenuOP	<b><u>ID_OP</u></b>

**Tableau 3.4 : La description des entités****5.4. Le tableau descriptif des relations.**

N°	Relation	Dimension	Collection	Cardinalité	Attributs
01	Ecrit	2	Apprenant MessForum	0.n 1.1	-
02	Ecrit1	2	Apprenant MessRepForm	0.n 1.1	-
03	Ecrit2	2	Enseignant MessForum	0.n 1.1	-
04	Ecrit3	2	Enseignant MessRepForm	0.n 1.1	-



05	Envoie1	2	Apprenant Mai	0.n 1.1	-
06	Envoie2	2	Enseignant Mail	0.n 1.1	-
07	Reçoit1	2	Apprenant Mail	0.n 1.1	-
08	Reçoit2	2	Enseignant Mail	0.n 1.1	-
09	Lier	2	-MessForum -RepMessForum	0.n 1.n	-
10	Contient1	2	Evaluation Exercice	1.n 1.1	-
11	Appartient	2	Apprenant Groupe	1.1 1.n	-
12	Appartient1	2	Option Matière	1.n 1.1	
13	Appartient2	2	Filiere Option	1.n 1.1	-
14	Appartient3	2	Filiere Domaine	1.1 1.n	-
15	Contient	2	Matiere Objet pedagogique	1.n 1.1	-
16	Enseigner	2	Enseignant Matière	1.n 1.1	-
17	ProfilC	3	Apprenant Evaluation Concept	1.n 1.n 1.n	Date, Note, NotEval, Style
18	Concerné1	2	Matiere Concept	1.n 1.1	

***Tableau 3.5 : La description des relations utilisées dans la base de données***

## 5.5: Le modèle logique de données (MLD relationnel)

- **Apprenant** (IDapp, IDgroupe, Nomapp, Prenomapp, DateNapp, LieuNapp, Sexeapp, Adresapp, Emailapp, Pseudoapp, Motpasseapp, FiliereBAC, MentionBAC, Matapp, DateInsA).
- **Enseignant** ( IDens, NomE, PrenomE, DateNens, LieuNE, Adresen, PseudoE, MotpasseE, GradeE, DiplomeE, SexeE, DatInsE, EmailE).
- **Matière** (IDmatiere, IDens ,IDoption , Codematiere, NomM, CreditM, Semestre).
- **ProfilC** (IDapp, IEvaluation IDconcepte, Date, Note, NotEval, Style)
- **Mail** (IDmail, IDapp, IDens, EmeteurMail, RecepMail, ObjetMail, ContenuMail , DateMail, HeureMail, EtatMail ).
- **MessForum**( IDMessForum, IDapp, IDens, SujetMessForum, ObjetMessForum, ContMessForum, DateMessForum, HeurMessForum).
- **RepMessForm**( IDRepMessForm, IDapp, IDens, IDMessForum, DateRepMessForm,ObjetRepMessForm,ContenuRepMessForm, HeurRepMessForm).
- **Groupe** ( IDgroupe, désignation).
- **Concept** (IDconcepte , IDmatiere, DesigConcept,ContConcept).
- **Option** (IDoption, IDfiliere ,NomOP, CodOption).
- **Filière** (IDfiliere, IDdomaine ,CodFiliere, NomF).
- **Domaine** (IDdomaine, CodDomaine, NomD).
- **Objet pedagogique**(ID OP, IDmatiere, DesignationOP, ContenuOP)
- **Evaluation**(IEvaluation, DesignationEval)
- **Exercice**(IDEx, IEvaluation, DesigEx)

## 6. Conclusion.

Dans ce chapitre, nous avons défini l'architecture générale de notre système et les fonctionnalités offertes aux trois acteurs du système.

Nous avons basé sur les deux critères : les niveaux de connaissances et les styles d'apprentissage des apprenants pour former nos groupes d'apprentissage.

Notre système donne aussi à l'administrateur la possibilité de regrouper les apprenants par la méthode automatique et par affinité, afin d'évaluer les résultats d'apprentissage obtenu par ces deux méthodes avec celles obtenu par notre méthode proposée.

Dans le chapitre suivant, nous allons présenter les outils utilisés dans notre mise en œuvre du système et les possibilités qu'offre notre système.

**Chapitre 04 :**

# **Implémentation du Système.**

---

## 1. Introduction

La première partie de ce chapitre présente les différents outils de programmations utilisés dans la mise en œuvre de notre système, en suite une deuxième partie illustre les différentes interfaces et fonctionnalités offertes aux trois acteurs (apprenant, enseignant, administrateur) à travers les trois espaces. Nous terminerons ce chapitre par la description et l'analyse d'une petite expérimentation effectuée sur des étudiants de la 2<sup>ème</sup> année licence informatique et les 1<sup>ère</sup> année maths informatique de l'université de Guelma.

## 2. Présentation des outils de développement

Pour la réalisation de notre système *ComGroupe*, nous avons exploité un ensemble d'outils logiciels que nous allons les présenter dans ce qui suit :

### 2.1. EasyPHP

C'est un environnement comprenant un serveur Web (Apache), un serveur SQL (MySQL), un interpréteur de script PHP et un administrateur de base SQL (phpMyAdmin). Cet environnement permet de faire fonctionner en local un site Internet développé en PHP sans à avoir à se connecter à un serveur externe. Cela peut être utile dans le cadre du développement d'un site pour tester différentes versions ou pour rendre accessible un site Internet sur un réseau fermé, comme un Intranet. EasyPHP est gratuit et s'installe comme une application même si ce n'est pas une application.

### 2.2. Serveur Web (Apache)

Un serveur web est un logiciel permettant à des clients d'accéder à des pages web, c'est-à-dire en réalité des fichiers au format HTML à partir d'un navigateur (aussi appelé browser) installé sur leur ordinateur distant.

Un serveur web est donc un « simple » logiciel capable d'interpréter les requêtes HTTP arrivant sur le port associé au protocole HTTP (par défaut le port 80), et de fournir une réponse avec ce même protocole.

Les principaux serveurs web sur le marché sont entre autres :

- Apache.
- Microsoft IIS (Internet Information Server).
- Microsoft PWS (Personal Web Server).

- Xitami

Apache (prononcez à la française ou bien pour les puristes à l'anglophone « Apatchy ») tire son nom de la façon dont il a été mis au point (« A patchy server » traduisez « un serveur rafistolé ») car il est le fruit d'une multitude de correctifs logiciels afin d'en faire une solution très sûre. En effet Apache est considéré comme sûr dans la mesure où peu de vulnérabilités le concernant sont publiées.

Ainsi, dès qu'un bug ou une faille de sécurité est décelée, ceux-ci sont rapidement corrigés et une nouvelle version de l'application est éditée.

Apache possède désormais de nombreuses fonctionnalités dont la possibilité de définir une configuration spécifique à chaque fichier ou répertoire partagé, ainsi que de définir des restrictions d'accès grâce aux fichiers htaccess.

### 2.3. MySQL

C'est un Système de Gestion de Bases de Données (SGBD) fonctionnant sous Linux et Windows. Depuis la version 3.23.19, MySQL est sous Licence GPL (aussi bien sous Linux que Windows), ce qui signifie qu'il peut être utilisé gratuitement.

Le SGBD MySQL qui dérive directement de SQL (Structured Query Language) qui est un langage de requête vers les bases de données exploitant le modèle relationnel, de plus la base de données est créée avec MySQL. Il offre plusieurs avantages :

- Il fonctionne sous les systèmes Windows, Linux ;
- Très simple, rapide et son utilisation extrêmement facile ;
- Gratuit et en évolution rapide

### 2.4. Les langages script

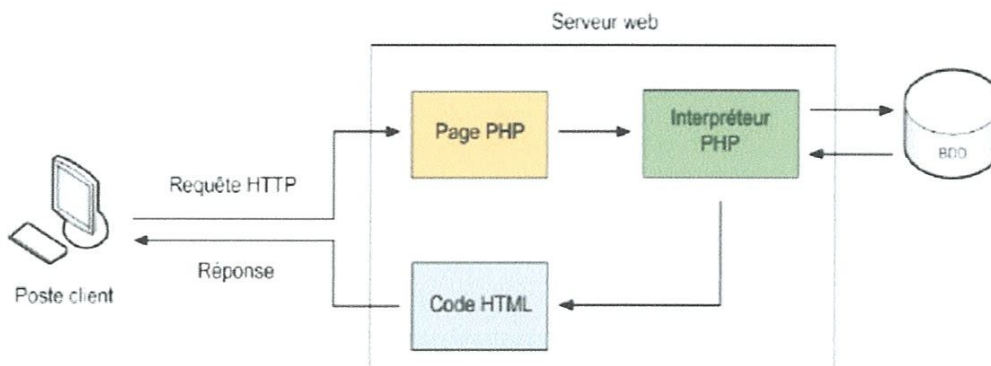
Un langage de script est un langage de programmation interprété. Les scripts sont stockés dans des fichiers textes. De nombreux langages de script existent bash, sh, PHP, Perl, Python, Ruby... Nous nous intéresserons plus particulièrement au langage de script utilisé dans le monde d'internet (perl, python et php).

### 2.4.1. PHP

PHP est un langage interprété (un langage de script) exécuté du côté serveur (comme les scripts CGI, ASP, ...) et non du côté client. La syntaxe du langage provient de celles du langage C, du Perl et de Java. Ses principaux atouts :

- Une grande communauté de développeurs partageant des centaines de milliers d'exemples de script PHP.
- La gratuité et la disponibilité du code source (PHP est distribué sous licence GNU GPL).
- La simplicité d'écriture de scripts.
- La possibilité d'inclure le script PHP au sein d'une page HTML (contrairement aux scripts CGI, pour lesquels il faut écrire des lignes de code pour afficher chaque ligne en langage HTML).
- La simplicité d'interfaçage avec des bases de données (de nombreux SGBD sont supportés, mais le plus utilisé avec ce langage est MySQL, un SGBD gratuit disponible sur de nombreuses plateformes : Unix, Linux, Windows, MacOS X, Solaris, etc...).
- L'intégration au sein de nombreux serveurs web (Apache, Microsoft IIS, etc.).

Dans le schéma ci-dessous, nous allons voir comment un client interroge la base de données avec une requête HTTP .



**Figure 4.1: Fonctionnement d'une page contenant du code PHP.**

### 2.4.2. Java Script

Contrairement à PHP, le Java Script s'exécute au niveau du client par le navigateur, il est supporté maintenant par la plupart des navigateurs. L'utilisation du Java Script dans notre

travail se représente spécialement dans la gestion de l'arbre pour faciliter (plus rapide) la navigation dans le scénario. Il offre plusieurs avantages, parmi lesquels :

- Il est indépendant de la plate-forme et facile à déboguer ;
- Il est facile à apprendre (surtout pour des personnes ayant des notions en C).

## 2.5. Dreamweaver

C'est un éditeur de site web WYSIWYG pour Microsoft Windows, et Mac OS X créé en 1997, commercialisé par Macromedia puis Adobe Systems sous licence utilisateur final.

Dreamweaver offre deux modes de conception par son menu affichage. L'utilisateur peut choisir entre un mode création permettant d'effectuer la mise en page directement à l'aide d'outils simples, comparables à un logiciel de traitement de texte (insertion de tableau, d'image, etc.). Il est également possible d'afficher et de modifier directement le code (HTML ou autre) qui compose la page.

Dreamweaver a évolué avec les technologies de l'internet. Il offre aujourd'hui la possibilité de concevoir des feuilles de style. Les liaisons avec des bases de données ont également été améliorées ainsi que le chargement des fichiers sur les serveurs d'hébergement. Il propose en outre l'utilisation de modèles imbriqués de pages web, selon un format propriétaire.

Depuis la version MX, il peut être utilisé avec des langages web dynamiques (ASP, PHP) à l'aide d'outils relativement simples d'utilisation. Il permet ainsi de développer des applications dynamiques sans connaissance préalable des langages de programmation.

## 3. Description des tables de la base de données

Notre base de données est réalisée en MySQL. Cette base est structurée sous la forme de tables :

- **La table Enseignant**

Elle contient toutes les informations relatives aux enseignants inscrits dans le système.

- **La table Apprenant**

Elle contient toutes les informations relatives aux apprenants inscrits dans le système.

- **La table Mail**



C'est pour l'enregistrement des différents messages échangés entre les utilisateurs du système.

- **La table Filière**

Pour sauvegarder les branches des domaines.

- **La table Option**

Pour sauvegarder les spécialités ou les branches de chaque filière.

- **La table MessForum**

Elle contient tous les messages échangés entre les utilisateurs du système (dans l'espace forum).

- **La table RepMessForm**

Cette table stocke les réponses des messages forum.

- **La table Groupe**

Elle contient le numéro de groupe des apprenants.

- **La table Matière**

Elle contient les matières et toutes les informations qui les concernent.

- **La table Exercice**

Cette table contient les exercices d'évaluation et les exercices du pré test proposés par les enseignants.

- **La table concept**

Elle contient les notions relatives à une matière donnée

- **La table Evaluation**

Contient les deux types d'évaluations : le prêt test et l'auto évaluations.

- **La table Domaine**

Contient les noms des domaines.

- **La table ProfilC**  
Contient les informations concernant le niveau éducatif de chaque apprenant après chaque évaluation passée, les notes du prêt test, et les notes d'auto-évaluations.
- **La table Objet pédagogique**  
C'est pour stocker les chapitres relatifs à chaque matière.

## 4. Interfaces et fonctionnalités

### 4.1. Fenêtre principale (Page d'accueil)

Notre système est composé de :

- Trois espaces (Apprenant, Enseignant, Administrateur) à lesquels on peut accéder en utilisant le menu principal de la page d'accueil. Chaque espace est une présentation de plusieurs pages enchainées entre elles par des liens hypertextes pour accéder aux pages de chaque utilisateur.



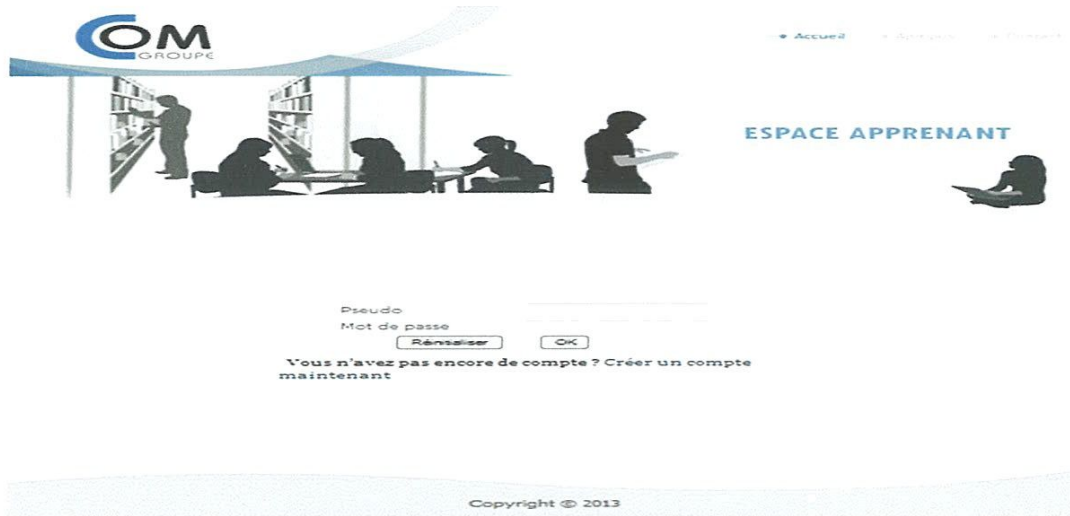
***Figure 4.2 : Page d'accueil du système ComGroupe***

## 4.2. Les espaces des utilisateurs

### 4.2.1. Espace Apprenant

- Identification de l'apprenant

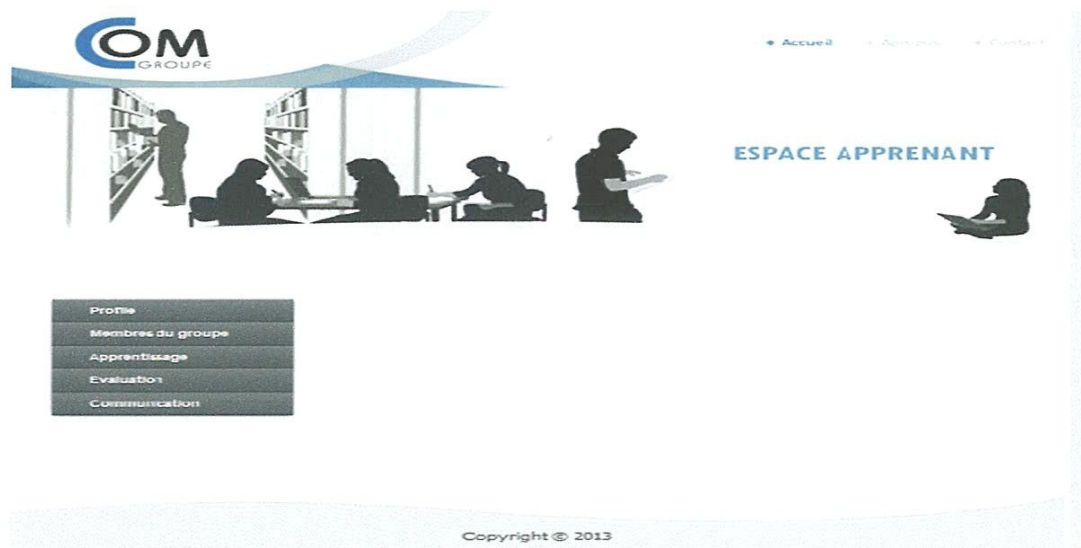
L'accès à l'espace apprenant se fait par la saisie d'un Pseudo-Name et d'un mot de passe.



**Figure 4.3: Identification de l'apprenant.**

- Interface :Espace Apprenant

Dans son espace l'apprenant peut suivre son apprentissage dans le système selon l'ordre qu'il désire et suivant son propre rythme.



**Figure 4.4: Espace apprenant**

### ▪ Interface : Inscription d'un nouveau apprenant

Le bouton "inscrivez-vous maintenant" permet aux nouveaux apprenants de s'inscrire dans le système. La figure suivante présente la page d'inscription des apprenants :

COM GROUPE

Accueil Apprenants Apprenants

ESPACE APPRENANT

Vous êtes complètement informé(e) :

Informations Personnelles

Nom : \_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_

Sexe :  Masculin  
 Féminin

Date de naissance : \_\_\_\_\_

Lieu de naissance : \_\_\_\_\_

Coordonnées

Niveau : Master \_\_\_\_\_

Domaine : MI \_\_\_\_\_

Précise : Mathématique \_\_\_\_\_

Option : SI \_\_\_\_\_

Email : \_\_\_\_\_

Parcours : \_\_\_\_\_

Mot de passe : \_\_\_\_\_

Confirmation de passe : \_\_\_\_\_

Régistré Valider

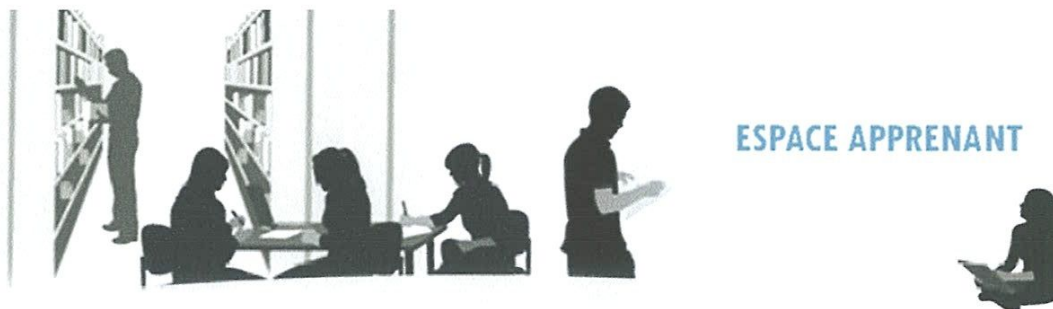
Copyright © 2015

**Figure 4.5: Formulaire d'inscription d'un nouveau apprenant**

▪ **Interface : Initialisation du profil cognitif**

Cette interface permet à l'apprenant d'initialiser son profil cognitif. Pour ce faire l'apprenant doit passer un pré-test sous forme de 3 QCM concernant les notions de 3 concepts de la matière algorithmique.

La figure suivante présente une des pages de QCM :



QCM concernant le pascal, les declaration, l'exécution

1) Quelle est la différence entre une variable et une constante ?

- La variable contient une valeur qui peut varier durant le déroulement de l'algorithme et la constante contient une valeur qui ne varie pas.
- Il n y a aucune différence entre une variable et une constante
- La variable est une zone mémoire et la constante est une donnée

2) Quelle affirmation concernant les identificateurs des variables est iuste ?

- Un identificateur peut avoir 255 caractères.
- Un identificateur ne doit pas contenir les signes suivants : @, \$, &, #.

**Figure 4.6: Exemple d'un COM du pré-test**

▪ **Interface : Style d'apprentissage**

Cette interface permet aux apprenants de remplir un questionnaire sur leurs styles d'apprentissage, et sur la base de leurs résultats, un style bien défini sera attribué à chaque apprenant.



Teste du Style

1. Vous comprenez mieux quelque chose si
  - vous le mettez en application
  - vous l'examinez en détail.
2. Vous préférez être considéré comme une personne
  - réaliste.
  - innovatrice.
3. Quand vous pensez à ce que vous avez fait hier, vous avez plutôt tendance à
  - vous rappeler des images.
  - vous rappeler des mots.
4. Vous êtes plutôt du type à

**Figure 4.7: OCM concernant le style d'apprentissage**

▪ **Interface : Apprentissage**

L'apprenant peut choisir l'une des matières existantes, ensuite il commence son apprentissage par la consultation des chapitres de cette matière ou par la consultation des exercices collaboratifs.



Profile	Droit et securite information
Membres du groupe	Titre:chapitre1 Type:Cours Telecharger
Apprentissage	
▶ Consultation de matière	
▶ Exercice de collaboration	
Evaluation	Reseau mobile
Communication	Base de donnees multimédia
	Base de donnees relationnel
	Compilation
	client/serveur

***Figure 4.8: Consultation de la matière***

### ▪ Interface : Liste de groupe

Cette interface permet à l'apprenant de voir la liste de son groupe, s'il est déjà affecté à un groupe, et s'il n'est pas encore affecté, elle lui permet de choisir les membres de son groupe (choix par affinité).



La liste de mon groupe :

Nom	Prenom	Pseudo	Niveau	Détail
abdaoui	miled	miled1	Master1	Détail
seridi	aya	aya1	Master1	Détail
bordjiba	fares	fares1	Master1	Détail
bordjiba	maram	maram1	Master1	Détail

Votre groupe est au Complet

***Figure 4.9: Liste de groupe***



### 4.2.2. Espace Administrateur

Pour gérer ses tâches administratives, le système offre à l'administrateur les fonctionnalités suivantes :

- Identification d'administrateur.
- Gestion des comptes des enseignants et des apprenants (Activer, Modifier, Désactiver).
- Gestion des promotions (domaines, filières, options, niveaux) (Ajouter, Modifier Supprimer).
- Gestion des matières (Ajouter, Modifier, Supprimer).
- Regroupement des apprenants (Automatique, Complémentarité).
- Contrôle des forums.

L'accès à l'interface administrateur se fait par la saisie d'un Pseudo-Name et d'un mot de passe.

Cette interface administrateur est présentée dans la figure suivante :



***Figure 4.11: Interface d'administrateur***

### ▪ Interface : Gestion des comptes

Cette interface permet à l'administrateur d'activer les nouveaux comptes des apprenants et des enseignants, comme il peut modifier ou désactiver des comptes existants.



La liste des Apprenants :

Gestion des comptes
- Enseignants
▶ Apprenants
Gestion des matières
Gestion des groupes
Gestion des promotions
Gestion des forums
Modifier mot de passe
E-mail

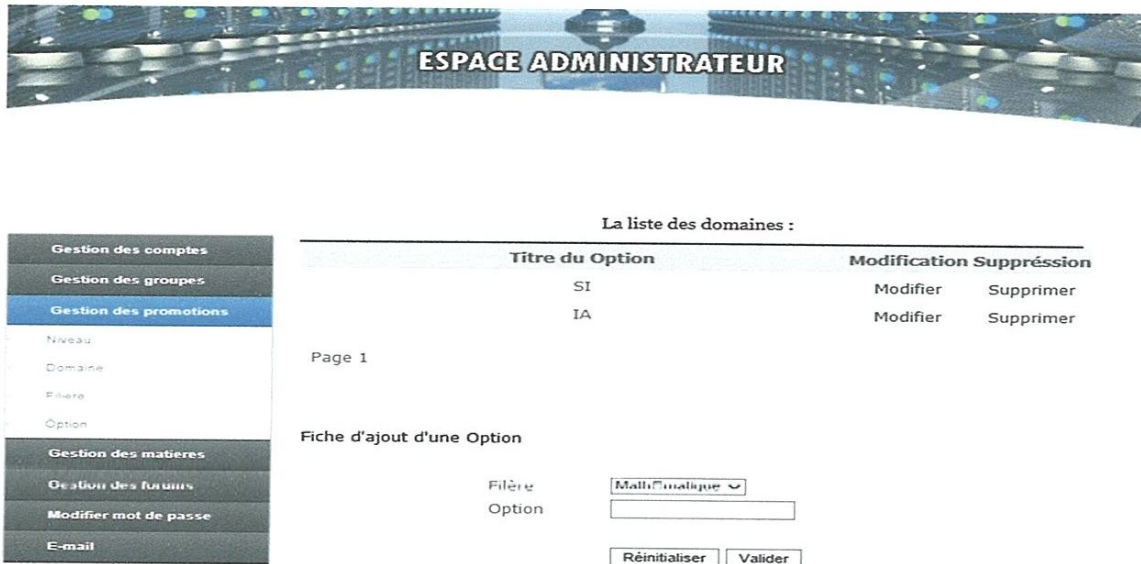
Nom	Prenom	Pseudo	Niveau	Activé	Détail	Suppression
chaabna	fatima	fatima1	Master 2	non	Détail	Supprimer
khettel	nadji	nadji1	Master 2	non	Détail	Supprimer
abdaoui	miled	miled1	Master 1	oui	Détail	Supprimer
abdaoui	dounia	dounia1	Master 2	non	Détail	Supprimer
abdaoui	mohamed	mohamed1	Master 2	non	Détail	Supprimer
seridi	aya	aya1	Master 1	oui	Détail	Supprimer
bordjiba	fares	fares1	Master 1	non	Détail	Supprimer
bordjiba	maram	maram1	Master 1	non	Détail	Supprimer
seridi	anes	anes1	Master 1	non	Détail	Supprimer
dfqdsf	DQSFdqsf	aa	Master 2	non	Détail	Supprimer

Page 1

***Figure 4.12: Gestion des comptes***

▪ **Interface : Gestion des promotions**

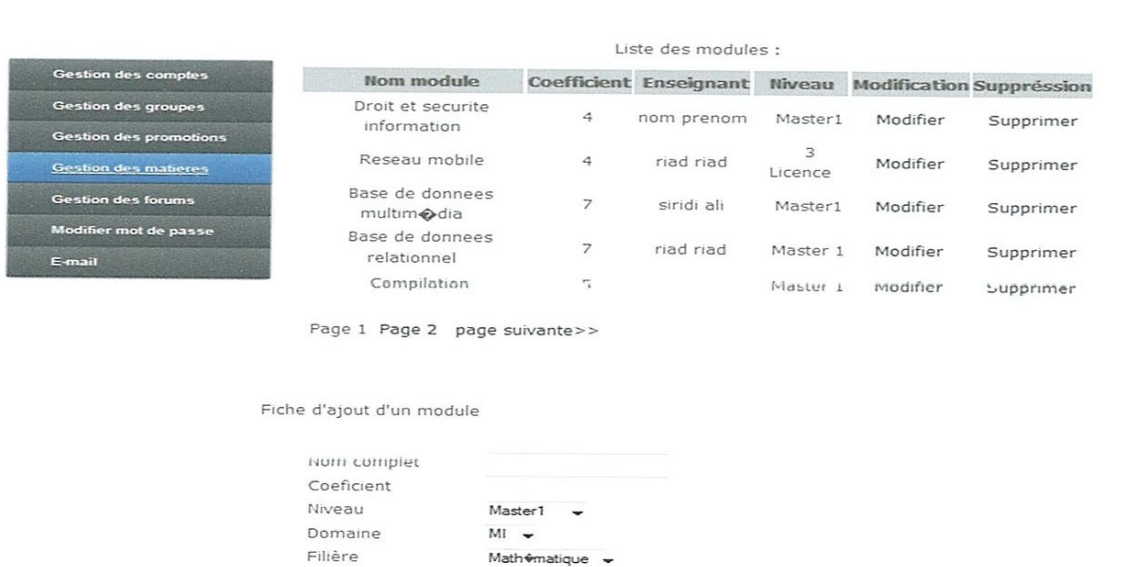
Elle permet à l'administrateur d'ajouter, modifier ou supprimer les filières, les options les niveaux et les domaines du système.



**Figure 4.13: Gestion des promotions(domaine)**

▪ **Interface : Gestion des matières**

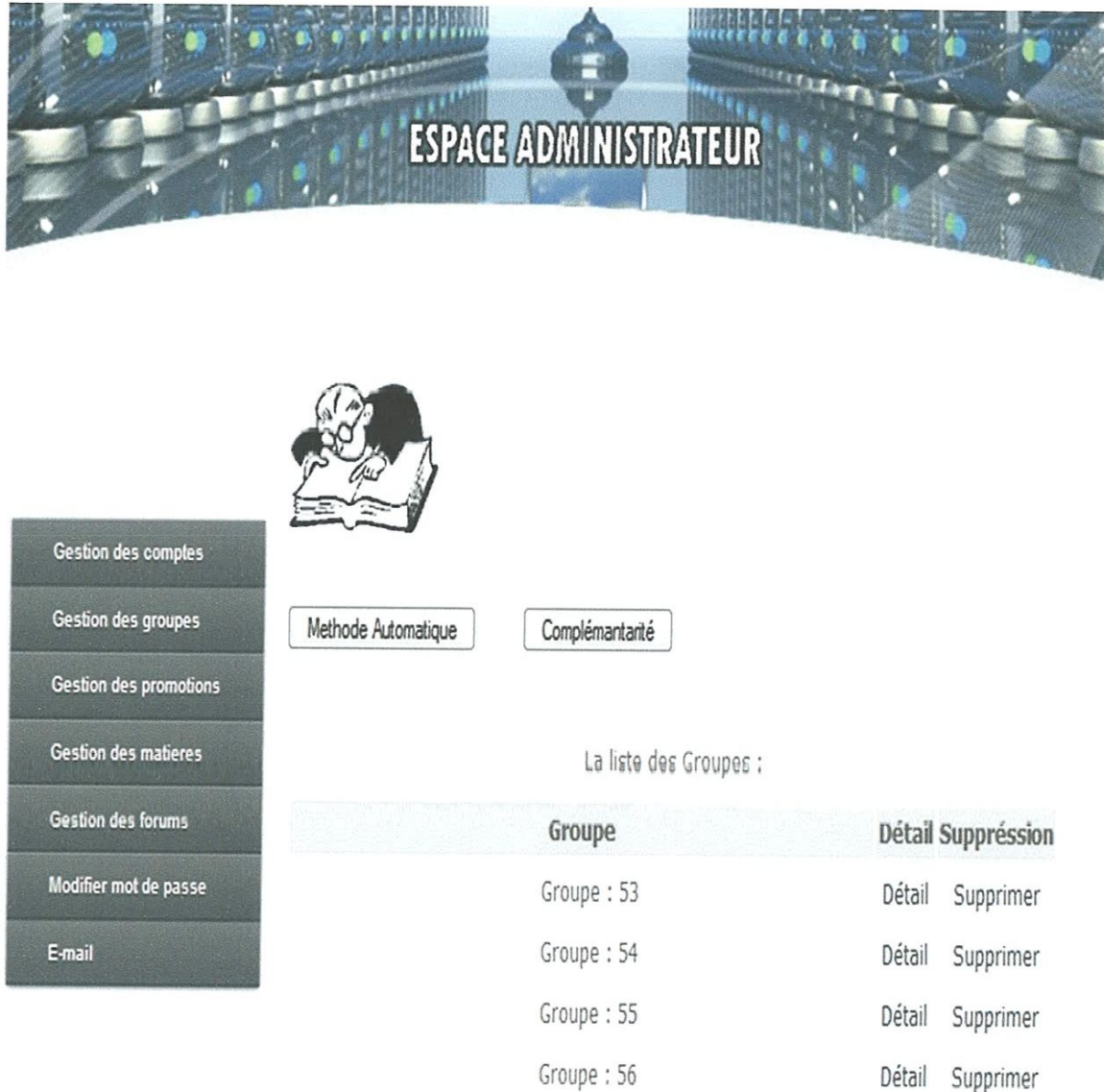
Cette interface permet à l'administrateur d'ajouter des nouvelles matières et de les assigner aux enseignants, elle permet aussi de modifier ou supprimer les matières existantes dans le système.



**Figure 4.14: Gestion des matières**

### ▪ Interface : Regroupement

Cette interface permet à l'administrateur de regrouper les apprenants selon deux méthodes, Automatique et Complémentarité.



The screenshot shows the 'ESPACE ADMINISTRATEUR' interface. At the top, there is a banner with the text 'ESPACE ADMINISTRATEUR' over a background of server racks. Below the banner, there is a navigation menu on the left with the following items: Gestion des comptes, Gestion des groupes, Gestion des promotions, Gestion des matieres, Gestion des forums, Modifier mot de passe, and E-mail. To the right of the menu is a cartoon character of a man with glasses reading a book. Below the character are two buttons: 'Methode Automatique' and 'Complémentarité'. Below these buttons is the text 'La liste des Groupes :'. Below this text is a table with the following data:

Groupe	Détail	Suppression
Groupe : 53	Détail	Supprimer
Groupe : 54	Détail	Supprimer
Groupe : 55	Détail	Supprimer
Groupe : 56	Détail	Supprimer

**Figure 4.15: Regroupement**

### 4.2.3. Espace Enseignant

#### ▪ Interface : Profil

L'enseignant peut voir et modifier ses informations personnelles, aussi il peut consulter les profils cognitifs des apprenants.



***Figure 4.16: Profil de l'enseignant.***

## 5. Expérimentation

Pour tester le système proposé, une expérimentation a été menée sur 76 étudiants de la 2<sup>ème</sup> année licence informatique et les 1<sup>ère</sup> année maths informatique de l'université de Guelma.

Pendant une étape de **pré-test**, Les étudiants ont répondu à un questionnaire qui contient 30 questions, 10 questions pour chaque concept de la matière algorithmique, plus un questionnaire adapté du questionnaire Index of Learning Styles Questionnaire de Filder-Silverman qui contient 44 questions. Après l'initialisation de profils cognitifs, Les étudiants sont regroupés en groupes de 4: 9 groupes par la méthode proposée, 4 groupes automatiques, et 6 groupes par affinité (self-organized).

Après le regroupement, une tâche collective a été donnée aux groupes. Les participants sont appelés à définir une solution collective pour quelques problèmes en algorithmique. Après 15 jours un **post-test** a été effectué. Les étudiants ont répondu à un questionnaire qui contient 20 questions qui concernent des concepts toujours pour la matière d'algorithmique.

La moyenne du profil cognitif a été calculée pour chaque type de regroupement. D'après les résultats obtenus, on remarque que le profil cognitif obtenu par la méthode proposée (0,507) est meilleur que celui obtenu par la méthode de regroupement par affinité et la méthode automatique (0,38, 0,375, respectivement). Ces résultats prouvent que le regroupement par complémentarité donne des résultats meilleurs que les méthodes de regroupement traditionnelles.

## 6. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté l'implémentation de *ComGroupe* : un système de regroupement automatique des apprenants.

Tout d'abord, nous avons justifié les choix des outils utilisés pour la réalisation de notre travail. En suite, nous avons présenté quelques interfaces des différents acteurs et leurs fonctionnalités dans le système.

Finalement nous avons présenté les résultats d'une petite expérimentation effectuée sur des étudiants pour comparer notre méthode proposée avec d'autres méthodes traditionnelles pour le regroupement.

## **Conclusion générale**

L'apprentissage collaboratif est une démarche active par laquelle l'apprenant travaille à la construction de ses connaissances. Le formateur y joue le rôle de facilitateur des apprentissages alors que le groupe y participe comme source d'information, comme agent de motivation, comme moyen d'entraide et de soutien mutuel et comme lieu privilégié d'interaction pour la construction collective des connaissances.

La démarche collaborative couple deux démarches : celle de l'apprenant et celle du groupe. L'apprenant s'engage à travailler avec les membres du groupe en vue de la réalisation du but commun tout en conciliant ses intérêts et ses objectifs personnels. Il collabore dans le cadre des interactions de groupe en partageant ses découvertes. Les échanges avec le groupe et la réalisation d'une tâche collective lui permettent de partager ses découvertes, de négocier le sens à donner à son travail et de valider ses connaissances nouvellement construites.

Dans sa démarche, il fait preuve d'autonomie et assume la responsabilité de son apprentissage tout en se sentant responsable de l'atteinte du but qu'il partage avec tous.

Le groupe est un catalyseur de l'apprentissage. En se donnant un but, en s'engageant dans la réalisation collective d'une tâche, le groupe, en tant que groupe, apprend et construit des connaissances. Ce faisant, il permet à chaque apprenant de se confronter aux autres et il nourrit les apprentissages de chacun.

Dans la démarche collaborative, les apprenants collaborent aux apprentissages du groupe et, en retour, le groupe collabore à ceux des apprenants. [Henri,2001]

Ces groupes peuvent être formés de plusieurs manières. Mais, est ce que la manière de former les groupes influe sur les niveaux cognitifs et comportementaux des apprenants ?

Créer des groupes d'apprentissage avec une diversité culturelle mais aussi des aptitudes scolaires inégales, où les étudiants verbalisent, analysent, évaluent, précisent leur pensée, discutent et écoutent constitue un but essentiel de l'apprentissage collaboratif. En prenant appui sur ces habiletés et sur une solide confiance en soi, l'apprenant construit ainsi ses connaissances, sa personnalité, et son avenir.

L'objectif principal de notre travail est de trouver la bonne manière pour construire des groupes d'apprentissage adéquats et diversifiés. Nous avons proposé une nouvelle méthode de regroupement basée sur la notion de complémentarité des compétences des apprenants.

Notre méthode se base sur deux critères : le niveau de connaissance qui reflète les compétences complémentaires pré-requis dans des concepts d'une matière bien définie plus le style d'apprentissage selon le modèle Filder-Silverman.

Les fonctionnalités offertes par notre système *ComGroupe* ne se limitent pas au processus du regroupement, mais elles encapsulent le processus d'apprentissage puisque l'objectif primordial d'un système de e-Learning est d'augmenter le niveau cognitif des apprenants inscrits dans tel système.

En effet, *ComGroupe* dispose de la plupart de fonctionnalités des environnements d'apprentissage collaboratif : apprentissage, collaboration, accès et téléchargement des objets d'apprentissage, création des exercices d'évaluation, communication entre les apprenants, évaluation. De plus, notre système permet de détecter automatiquement le style d'apprentissage des apprenants.

Une petite expérimentation a été menée pour tester l'efficacité de la méthode proposée et pour faire une comparaison avec deux méthodes de regroupement traditionnelles. Il s'est avéré que la méthode proposée donne des résultats meilleurs que les deux autres méthodes par rapport de profil cognitif. Finalement, nous pouvons dire que nous sommes arrivés à atteindre nos objectifs, et nous proposons comme perspectives de notre travail :

- Effectuer une expérimentation avec un grand nombre d'étudiants.
- Implémenter un système qui aide les formateurs à construire des groupes d'apprentissage : homogène et hétérogène pour pouvoir comparer les deux types de regroupement.
- Envisager d'autres critères de regroupement comme par exemple : les intérêts individuels des apprenants, les styles de réflexions, les préférences sociales, les motivations ...
- Penser à utiliser les techniques d'intelligence artificielle pour regrouper les apprenants, tels que les algorithmes d'optimisation.



## BIBLIOGRAPHIES

[**Alain,2002**]: Alain Derycke , apprentissage collaboratif en ligne : les apports de la recherche, Actualité de la formation permanente n° 179, pp. 71-73 ,Juille -août (2002).

[**Aloys,2003**] : Aloys Mbala Hikolo, Analyse, conception, spécification et développement d'un système multi-agents pour le soutien des activités en formation à distance, thèse doctorat, Université de Franche-Comté, Octobre (2003) .

[**Bates, 1995** ]: Bates, J, The role of emotion in believable agents. Communications of the ACM. 37 (7). pp. 122-125,(1995).

[**Balache, 1997**]: Balache\_ N, Baron M., Desmoulins C, Grandbastien M, Vivet M, Conception d'environnements interactifs d'apprentissage avec ordinateur : Tendances et perspectives, Actes des journées nationales du PRC IA, (1997).

[**Bernadette,2004**]: Charlier Bernadette, Deschryver Nathalic, Daniel Peraya, Articuler présence et distance, une autre forme de penser l'apprentissage universitaire, In Actes du colloque de L'AIPU organisé à Marrakech, avril (2004).

[**Brousseau,2003**] : Brousseau , N. et Vázquez-Abad, J. , Analyse de la nature constructiviste d'une activité d'apprentissage collaboratif médié par les TIC, en Canadian Journal of Learning and Technology, V29 (3) Fall / automne,( 2003).

[Boulton, 2010] : Alex Boulton, Consultation de corpus et styles d'apprentissage, (2010).

[**Commandré,2010**] : Commandré Monique, La notion de formation ouverte et ses hypothèses de développement. Centre d'études et de recherches sur l'Information et la Communication. Montpellier III, (2010).

[**Depover ,1998**] : Depover, C, Giardina, M. et Marton, P. Les environnements d'apprentissage multimédia : Analyse et conception, L'Harmattan,Paris/Montréal, (1998).

**[Diana,2007]:**Dai-Yi Wang a, Sunny S.J. Lin , Chuen-Tsai Sun, DIANA: A computer-supported heterogeneous grouping system for teachers to conduct successful small learning groups, *Computers in Human Behavior* 23: pp 1997–2010, (2007).

**[Dillenbourg,1999]:** Dillenbourg, P. What Do You Mean By Collaborative Learning, in P. Dillenbourg (Ed.) *Collaborative Learning : Cognitive and Computational Approaches*, pp. 1-19. Amsterdam : Pergamon/Elsevier Science. (1999).

**[Fabrice, 2009] :** Fabrice Muhlenbach, Méthode de regroupement par graphe de voisinage, *Extraction et gestion des connaissances (EGC'2009)*, Strasbourg ,(2009).

**[Fortin,2011] :** Laurier Fortin, Mélanie Filiault, Amélie Plante,Marie-France Bradley, Recension des écrits sur le regroupement homogène ou hétérogène des élèves, *Chaire de recherche de la Commission scolaire de la Région-de-Sherbrooke sur la réussite et la persévérance scolaire*, (2011).

**[Glikman,1994]:** Glikman.V, Formation à distance, in P. Campy et C. Etévé *Dictionnaire encyclopédique de l'éducation de formation*. Paris Nathan,(1994).

**[Harasim,1990]:** Harasim, L, *Online Education: Perspectives on a New Environment*, New York: Praeger Publishers,(1990).

**[Hallinan,1994]:** Hallinan M.T, Tracking: From theory to practice, *Sociology of Education*, 67(2), pp 79-84, (1994).

**[Henri,2001]:** Henri, F, Lundgren-Cayrol - K, *Apprentissage collaboratif à distance*, Presses de l'Université du Québec, pp 42 -43, (2001).

**[Heck,2004]:** Heck, R. H., Price, C. L., Thomas, S. L., *Track as Emergent Structures: A Network Analysis of Student Differentiation in a High School*, *American Journal of Education*, pp 321-353, (2004).

**[Howden ,1997]:** Howden, J. et Martin H. *La coopération au fil des jours*, Éditions la Chenelière, Montréal, (1997).

**[Huxland,2000]:** Huxland, M., & Land, R. Assigning students in group work projects: can we do better than random? *Innovations in Education and Training International*, 37(1), pp 17–22. (2000).

**[Inaba, 2000] :** Inaba, A., Supnithi, T., Ikeda, M., Mizoguchi, R., Toyoda, J, How can we form effective collaborative learning groups?, *Intelligent Tutoring Systems, Lecture Notes in Computer Science*, vol. 1839,pp. 282-291. Springer Berlin / Heidelberg (2000).

**[Jacquinot,1993]:** Jacquinot, G, Apprivoiser la distance et supprimer l'absence ? Ou les défis de la formation à distance. , *Revue française de pédagogie*, 102, pp 55-67,(1993).

**[Kim,1993]:** Kim, D,The link between individual and organizational learning. *The Strategic Management of Intellectual Capital*, Woburn, MA , Butterworth-Heinemann, (1993).

**[Kubitschek,1999]:** Hallinan, M. T. et Kubitschek, W. N, Curriculum Differentiation and High School Achievement. *Social Psychology of Education*. 3, pp 41-62, (1999).

**[Koschmann,1996]:** Koschmann, T, Paradigm shifts and instructional technology An introduction, en T. Koschmann (Ed.), *CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm* pp. 1-23. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, (1996).

**[Lafifi, 2007] :** Lafifi,Y, Bensebaa,T ,Supporting learner's activities in a collaborative learning system, *International journal of instructional Technology and Distance Learning*, vol 4 ,N°3. Pp3-12, (2007).

**[Lin, 2000] :** Lin, S. S. J., & Sun, C. T. Team-forming recommendation for Web-based cooperative learning: Learning effect and partner preference. Paper presented at the 2000 annual meeting of National Association for Research on Science and Teaching. New Orleans, USA. (2000).

**[Mason, 1998]:** Mason R., *Globalising education: trends and applications*, Routledge Publisher of Academic Books, Londres, (1998).

**[Mason,1989]:** Mason .R., Kaye A. (ed.), *Mindweave: communication, computers and distance education*,Oxford, Pergamon Press, (1989).

[**Mehenaoui,2013**]: Zahra Mehenaoui, Yacine Lafifi, New grouping method of learners based on complementary skills and learning styles, article soumis pour communication(2013).

[**Moreno,2012** ]: J.Moreno, D A. Ovalle , R. M. Vicari, A genetic algorithm approach for group formation in collaborative learning considering multiple student characteristics, computer & Education, 58 : pp 560–569 ,( 2012).

[**Seonho, 2004**] : Seonho Kim and Edward A. Fox,Interest-Based User Grouping Model for Collaborative Filtering in Digital Libraries, Virginia Tech, Department of Computer Science, Blacksburg, Virginia 24061, USA,(2004).

[Therer, 1998] : Jean Therer , Styles d’enseignement, Styles d’apprentissage et Pédagogie Différenciée en sciences. (1998)

[**Walckiers,2004**] : Walckiers Marc ; Praetere Thomas, L'apprentissage collaboratif en ligne, huit avantages qui en font un must , Distances et savoirs, Vol. 2, pp. 53-75. DOI : 10.3166/ds.2.53-75, (2004).

[**Yen, 2010**]: Yen-Ting Lin , Yueh-Min Huang , Shu-Chen Cheng, An automatic group composition system for composing collaborative learning groups using enhanced particle swarm optimization, Computers & Education 55 : pp 1483–1493,(2010).

## WEBOGRAPHIE

[Arcand ,2002] : D. Arcand, L'apprentissage Coopératif, Texte adapté par les formateurs aux besoins de la formation. (Consulté en 2002).  
[http://www.tact.fse.ulaval.ca/fr/html/coop/2app\\_coo/cadre2.htm](http://www.tact.fse.ulaval.ca/fr/html/coop/2app_coo/cadre2.htm)

[Bruno,1999]: Devauchelle Bruno , La formation ouverte et à distance, concepts et éléments clés .( Consulté en Septembre1999). in <http://www.brunodevauchelle.com>

[Collectif de Chasseneuil,2000] : Collectif de Chasseneuil , Conférence de consensus – « Formations Ouvertes et à Distance. L'accompagnement pédagogique et organisationnel ». 27, 28 & 29 mars 2000. (Consulté en Juin 2001)  
<http://www.algora.org/kiosque/actu/consensus/ccfod.pdf>

[Drissi, 2006] : My M'hammed Drissi, Mohammed Talbi, Mohamed Kabbaj ;La formation à distance un système complexe et compliqué (Du triangle au tétraèdre pédagogique) ( Consulté en 2006) . <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0609b.htm>

[Gonon, 2011] : Isabelle Gonon, Travail collaboratif à distance. (Consulté en Janvier2011).  
[http://formation-c-reputation.fr/isabellegonon/Travail\\_collaboratif\\_2011.pdf](http://formation-c-reputation.fr/isabellegonon/Travail_collaboratif_2011.pdf).

[Mason,1989]: Mason .R., Kaye A. (ed.), Mindweave: communication, computers and distance education, Oxford, Pergamon Press,(Consulté en 1989),  
<http://www-icdl.open.ac.uk/literaturestore/mindweave/mindweave.html>.