

M/0001.567

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université de 8 Mai 1945 - Guelma -

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



Département d'Informatique



Mémoire de fin d'études Master

Filière : Informatique

Option : Système informatique

Thème :

**Conception et implémentation d'un environnement pour la
résolution collaborative de problèmes en ligne**

Encadré Par :

Dr. TADJER Houda

Présenté par :

Sckfali Mohammed.

Juin 2018

Remerciements

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce à dieu tout puissant pour le courage qu'il nous a donné tout au long de travail sur ce mémoire.

Nous voudrions adresser toute notre gratitude à notre encadreur, **Mme Tadjer Houda**, pour son suivi, sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Nous voudrions exprimer notre reconnaissance envers tous ceux qui nous ont soutenus de près ou de loin pour bien faire ce travail.

Nous remercions **tous les enseignants du département informatique, nos collègues, nos familles** qui ont assisté, encouragé et aidé nous pour réaliser ce travail.

Nous remercions enfin l'ensemble de nos proches qui ont supporté (et auront encore certainement à supporter) nos palabres sur l'autogestion. Nous remercions plus particulièrement **Chemssedine Chohra** et **Fardjalah Farid**, pour l'aide qu'ils nous ont apporté dans la réalisation de ce travail.

Résumé

Le présent travail se situe dans le contexte de [réalisation d'un environnement d'apprentissage] par problème, dans notre environnement nous avons proposé une méthode d'évaluation des apprenant selon leurs différents niveaux de compétences pendant la résolution d'un problème nous spécifions nos problème sur la réalisation des sites web en utilisant le PHP et la résolution de problème est divisée en deux tache (conception, implémentation).

L'approche d'évaluation est basée principalement sur les actions effectuées par chaque apprenant pendant le processus de résolution sur les compétences suivantes : communication, recherche, critique, initiative, curiosité, respect de temps)

Mots clés : Apprentissage, APP, Problème, Evaluation, Compétence.

Objetif

Sommaire

Remerciements.	I
Résumé.	II
Tables des matières.	III
Liste des tableaux.	IV
Liste des figures.	V
Introduction générale.	1

Chapitre 01: E-learning

1. Introduction.	3
2. Formation à distance.	3
3. E-learning.	3
3.1 Définition.	3
3.2 Principe.	4
3.3 Qu'est – ce qu'un dispositif e-learning.	5
3.4 Composants d'un dispositif E-Learning.	5
3.5 Les avantages du E-Learning.	5
3.6 Les points forts du E-Learning.	6
3.7 Le E-Learning est-il efficace.	7
3.8 Les inconvénients du E-learning(les limites).	7
4. Plateforme d'apprentissage en ligne.	10
4.1 Définition.	10
4.2 Fonctions des plateformes d'apprentissage en ligne	10
4.3 Exemples des plateformes d'apprentissage.	10

4.3.1 Moodle.	10
4.3.2 Sakai.	11
4.3.3 Khan Academy.	11
4.3.4 Open Course Ware Consortium.	11
4.3.5 Alison.	11
5. Types d'apprentissages.	12
5.1 L'apprentissage individuel.	12
5.2 L'apprentissage collaboratif.	13
5.3 L'apprentissage coopératif.	13
6. Conclusion.	15

<p>Chapitre 02 : Apprentissage par problèmes</p>

1. Introduction.	16
2. Théorie d'apprentissage.	16
2.1 La théorie behavioriste.	16
2.2 La théorie constructiviste.	17
2.3 La théorie cognitiviste.	17
3. Un problème.	18
3.1 Qu'est-ce qu'un problème.	18
3.2 Qu'est-ce que la solution de problème.	18
4. Apprentissage par problèmes.	18
4.1 Définition de l'APP.	18
4.2 Objectifs de l'apprentissage par problème.	19
4.3 Les hypothèses de base et Caractéristiques du processus de l'APP.	20

4.3.1 Apprentissage dans le contexte.	20
4.3.2 Élaboration de connaissances par interaction sociale.	20
4.3.3 Le raisonnement métacognitif et l'apprentissage autonome.	21
4.4 Les étapes de l'APP.	21
4.5 Avantages de l'apprentissage par problèmes.	24
5. Le Tutorial de l'APP.	25
6. Rôle de tuteur.	25
7. Caractéristiques d'un bon étudiant et d'un bon tuteur APP.	26
8. Comparaison entre l'APP et l'apprentissage traditionnel.	26
9. Conclusion.	28

Chapitre 03 : Conception de système

1. Introduction.	29
2. Objectifs de système.	29
3. Fonctionnalités de système.	29
4. Architecture global de système.	30
4.1 Acteurs du système.	32
4.2 Gestionnaire des problèmes.	34
4.3 Gestionnaire des traces.	34
4.4 Gestionnaire des évaluations des apprenants.	35
4.4.1 Evaluation d'un apprenant.	36
4.4.2 Exemple d'évaluation.	36
5. Structures des données.	38
5.1 Dictionnaire des données.	39
5.2 Modèle conceptuel de donnée.	42
5.3 Liste des entités.	44
5.4 Liste des relations.	45
6. Conclusion.	47

Chapitre 04 : Implémentation du système

1. Introduction.	48
2. Outils de développement.	48
2.1 PHP.	48
2.2 Serveur Web Apache.	48
2.3 Le langage HTML.	48
2.4 CSS.	49
2.5 JavaScript.	49
2.6 JQuery.	49
2.7 Présentation de MySQL.	49
3. Présentation de système.	49
4. Conclusion.	58
Conclusion générale	59
Bibliographie	60
Webographie	64

Table des tableaux

<i>Tableau 1.1 : les avantages et les inconvénients du e-learning du coté apprenant. ...</i>	9
<i>Tableau 2.1 : Caractéristiques d'un bon étudiant et d'un bon tuteur APP.</i>	26
<i>Tableau 2.2 : APP VS Apprentissage traditionnel.</i>	27
<i>Tableau 3.1 : Nombre total des actions de chaque compétence dans le système.</i>	38
<i>Tableau 3.2 : Dictionnaire de données.</i>	39
<i>Tableau 3.3 : Liste des entités.</i>	44
<i>Tableau 3.4 : Liste des relations.</i>	45

Table des figures

<i>Figure 1.1 : une topologie de la formation à distance.</i>	<i>4</i>
<i>Figure 2.1 : Comparaison entre l'apprentissage traditionnel et l'APP.</i>	<i>28</i>
<i>Figure3.1 : Architecture générale du système.</i>	<i>31</i>
<i>Figure3.2 : Modèle conceptuel de donnée.</i>	<i>43</i>
<i>Figure4.1 : Interface principal du système.</i>	<i>50</i>
<i>Figure4.2 : Formulaire d'inscription.</i>	<i>51</i>
<i>Figure4.3 : Profil apprenant.</i>	<i>51</i>
<i>Figure4.4 : Les membres de groupe de chaque apprenant.</i>	<i>52</i>
<i>Figure4.5 : Consultation des problèmes.</i>	<i>52</i>
<i>Figure4.6 : La proposition des solutions par l'apprenant.</i>	<i>53</i>
<i>Figure4.7 : Consultation des solutions.</i>	<i>53</i>
<i>Figure4.8 : L'interface du chat.</i>	<i>54</i>
<i>Figure4.9 : Formulaire d'envoi des e-mails.</i>	<i>55</i>
<i>Figure4.10 : Forum.</i>	<i>55</i>
<i>Figure4.11 : Evaluation conception.</i>	<i>56</i>
<i>Figure4.12 : Evaluation Implémentation.</i>	<i>56</i>
<i>Figure4.13 : Formulaire de proposition de problème par l'enseignant.</i>	<i>57</i>
<i>Figure4.14 : Ajout d'un problème.</i>	<i>57</i>
<i>Figure4.15 : Espace administrateur.</i>	<i>58</i>

Introduction Général

E-learning, Apprentissage etc ??

L'apprentissage par problèmes a été utilisé à l'école médicale dans différents pays à travers le monde depuis plus de 50 ans. Au lieu d'apprentissage traditionnel de conférences, de cours pratiques de laboratoire et de l'éducation, les étudiants en petits groupes sont présentés avec un problème qu'ils doivent tenter de résoudre. Ils sont assistés d'un "facilitateur" qui les conseille et les aide à formuler le problème.

→ L'apprentissage par problème (PBL) est une méthode d'enseignement dans lequel les problèmes complexes du monde réel sont utilisés comme véhicule de promotion de l'apprentissage de concepts et principes plutôt que d'une présentation des faits et des concepts. En plus du contenu du cours, l'APP peut promouvoir le développement de la pensée critique, la capacité d'analyser et résoudre les problèmes qui permettra de mieux les préparer aux carrières à l'extérieur de la classe. Il peut également offrir des possibilités de communication en travaillant en groupes.

Les compétences techniques ou cognitives étaient les seules compétences nécessaires mais vis-à-vis l'évolution des besoins de l'industrie et la nécessité des personnes qualifiées, ce type de compétence devient insuffisant et ne peut pas garantir la performance productive ce qui rend nécessaire le recours à des compétences sociales afin de compléter les compétences techniques.

Les compétences sociales sont généralement définies comme compétences intra et interpersonnelles comme la compétence de communication et le travail d'équipe, collaboration...etc.

L'objectif de ce travail est de concevoir et implémenter un système qui présente un environnement d'apprentissage par problème. Dans cette environnement les apprenants sont censés d'apprendre des nouvelles concepts et connaissances via le développement d'un projet logiciel en collaboration afin d'améliorer leurs compétences cognitives ainsi que dans un autre coté le système développé permet d'améliorer le niveau des compétences sociales des apprenants tel que la communication, la curiosité, l'initiative...etc.

Dans ce mémoire, nous adopterons une organisation comportant quatre différents chapitres. Dans le premier chapitre, nous avons présenté des fondements théoriques d'E-learning. Dans le deuxième chapitre, nous avons montré l'apprentissage par problèmes. Le

Introduction Général

troisième chapitre sera consacré entièrement à la présentation de la conception de notre système. Le quatrième chapitre est destiné pour la présentation de la mise en œuvre de notre système et enfin nous terminerons ce mémoire par une conclusion et perspectives.

CHAPITRE 1 :

E-learning.

1. Introduction

L'enseignement à distance a connu une évolution rapide. Plusieurs concepts sont venus se greffer à ce mode de transfert de connaissance, tels que le E-Learning, les outils de communication, en l'occurrence les outils utilisant les techniques de l'internet. L'utilisation des TIC (technologies de l'information et de la communication) a considérablement développée les organisations, les métiers, les techniques, ainsi que les moyens et les pratiques des apprenants.

Structure Chap

2. Formation à distance :

La formation à distance s'est imposée dans un grand nombre de pays comme un moyen indispensable pour élargir et faciliter l'accessibilité de la connaissance au plus grand nombre et sur une plus grande échelle. Cette nouvelle forme d'enseignement trouve son origine au Canada et remonte aux années 1980, elle s'articule sur deux notions distinctes celles : d'enseignement à distance et d'apprentissage à distance [1]. La formation à distance peut être vue comme une forme d'industrialisation de secteur et que les technologies qui ont contribué à son essor, peuvent être considérées comme un marché spécifique [2]. Et doit par conséquent être mesurée à travers des critères appropriés notamment sur la valeur ajoutée dans le domaine de la formation de masse d'où la redéfinition de l'enseignement à distance en : E-learning.

3. E-learning :

3.1 Définition :

Le E-learning recouvre toutes les méthodes de formation s'appuyant sur l'outil informatique, il y a beaucoup ^{de} termes pour désigner l'éducation basée sur le web comme l'E-learning , E-formation ,l'enseignement en ligne, web-base Learning...etc., cela définit plus particulièrement un dispositif dont les principaux objectifs de formations comme : l'autonomie d'apprentissage, la formation à distance, l'individualisation du parcours de formation, l'instauration de nouvelles relation pédagogique en ligne [3], cette nouvelle méthodologie offre des avantages dont le principale étant la facilitation de l'enseignement à distance et le terme de E-learning est utilisé pour désigner l'utilisation d'internet dans le cadre d'une formation [4].

Le E-learning : cette abréviation de « électronique Learning » sera traduite par: « apprentissage par des moyens électronique (e) » [5], nous ramène à la définition proposée et retenue par l'union européenne (2001) :le E-learning est un ensemble de concept, méthode et outils utilisant les nouvelles technologies multimédias et de l'Internet pour améliorer la qualité de l'apprentissage en favorisant l'accès à des ressources et des services ainsi que les échanges en vue d'une collaboration à distance [6].

Donc : le E-learning permet aux apprenant, d'accéder à la formation sans recourir au déplacement vers le lieu où cette dernière est supposée être dispensée sans s'inquiéter des retard, ni de la durée, et avoir à sa disposition la possibilité de revoir autant que possible le contenu du ou des sujets dispenses.

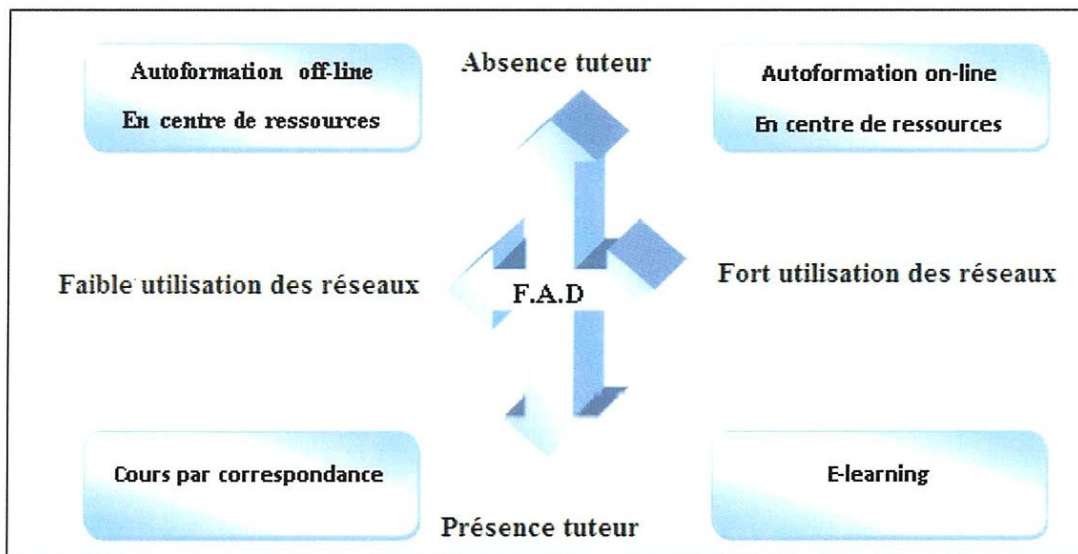


Figure 1.1 : une topologie de la formation à distance

3.2 Principe :

Le principe consiste à remplacer les anciennes méthodes (temps, place, contenu) de l'apprentissage par le nouveau processus d'apprentissage qui se caractérise par la rapidité, l'ouverture et la personnalisation [7].

C'est ainsi que sur le plan pratique, l'E-Learning est considéré comme le moyen le plus apte à même de suivre une formation pour peu qu'il y est un port informatique équipé d'une connexion à Internet. C'est ainsi que l'apprenant via une plateforme pourrait accéder à un

certain nombre de modules, de cours, d'exercices d'évaluation. Par ailleurs le tuteur ou l'encadreur, se charge d'orienter et aiguillé l'apprenant dont il a la charge et ce à travers des orientations ; telles : les ressources à consulter, des cours à étudier et d'éventuelles évaluations afin de jauger, les degrés d'assimilation de sujets dispenses, cette communication entre les différents acteurs se fait via internet [8].

L'expérience des apprenants et de l'éventuel formateur dépend de la mise en œuvre de la solution E-learning choisie et du choix des composants installés.

3.3 Qu'est – ce qu'un dispositif e-learning ?

En répondant à la question : il ressort ,qu'un véritable dispositif , s'articule sur une assise au plateforme baptisée :LMS(Learning –management system), ce dernier ,regroupe un ensemble d'outils informatique orientés à la formation en ligne .il permet de planifier une formation en ligne , de s'organiser en groupe de travail ,d'affecter des ressources ,suivre de formations grâce à des statistiques en référence à des résultats de test accomplis ou de temps impartit a la dite formation ,évaluer l'apprenant ,intégrer de nouveaux contenus[w1].

3.4 Composants d'un dispositif E-Learning :

- Une communauté d'apprenants.
- Une plate-forme d'apprentissage.
- Des tuteurs ou animateurs.
- Des contenus textuels ou multimédia didactiques.
- Une stratégie pédagogique et tutorial.
- Des activités de validation de connaissance.

3.5 Les avantages du E-Learning :

Le E-learning présente un bon nombre d'avantages dont certains sont résumés ci-après [9] :

- L'étendre de la formation, ou cette dernière reste ouverte et accessible à toute personne indépendamment de son Age, son niveau d'instruction, sa catégorie socio-professionnelle etc...

- L'accès aux informations, aux savoirs et aux savoirs faire sans limites de distance.
- Incite et favorise la créativité et l'esprit de recherche.
- Le E-learning ouvre l'accès à de nouvelles compétences devenues plus que jamais indispensable qui exige une vie moderne, et où chacun peut voir doit de familiariser avec les nouvelles technologies : tels : l'ordinateur, les systèmes multimédias, l'internet.
- Formation sur place : pas de déplacements ce qui favorise un gain de temps, une économie en argent et des conditions optimales (à la maison par exemple) sans oublier que cet avantage est très bénéfique pour les personnes handicapées.
- Le brassage important du nombre d'apprenants qu'un formateur peut atteindre tout en préservant la spécialité de son intervention en rapport avec l'apprenant, c'est-à-dire préserver l'individualisation de la relation avec chacun deux.
- La réactualisation du contenu de chaque formation obtenue dans la mesure où celles-ci font l'objet de nouveautés et que ces derniers sont rapidement détectés.

3.6 Les points forts du E-Learning :

Le E-Learning rassemble toutes les techniques d'apprentissages et de formation à distance dont les principaux points sont les suivants [w2] :

- **Pratique :**

Il suffit d'une connexion à internet et d'un poste informatique pour faire du e-learning c'est par le biais d'une plate-forme qu'on peut recourir à différents supports d'apprentissage adaptable à chaque apprenant. Quant à la prise en main des outils elle reste rapide étant donné qu'ils sont conçus et élaborer dans ce but.

- **Collaboratif et dynamique :**

La science informatique exige une certaines collaboration qui va au de la coopération d'autre fois, cela consiste à réunir un ou plusieurs individus autour d'un sujet présentant un problème ou une tâche complexe qu'une seule personne ne peut juguler. Il est important de saisir les nuances relatives à la responsabilité engage des individus aux moyens utilisés pour atteindre le but et effectuer la tâche et de bien différencier le degré d'interdépendance entre les individus[10],ainsi, la collaboration efficace devient un art exigeant une pratique

experte et évoluée sur le plan sociocognitive et affective. Les plates-formes E-learning proposent des modules facilitant le travail collaboratif à travers la Co_création, les interactions et les échanges via des forums, messageries ou chats ... ajouté à cela l'enregistrement des cours rends possible le retour sur le sujet incompris si nécessaire pour une éventuelle révision.

- **Facteur d'égalité :**

Le E-learning départ son accessibilité à tous (sous réserve de disposition d'équipements) résorbe les contraintes entravant autre fois l'accès à l'information telle la contrainte géographique, le coût élevé de la formation (coût du formateur et des supports nécessaires à la formation) tarifs accessibles à des entreprises au regard du faible coût de production.

- **Personnalisation, individualisation et autonomie :**

Le E-learning présente également d'autres avantages notamment sur le processus de déroulement des séances. Il dégage une flexibilité ou il permet que chacun peut ajuster la formation selon son rythme, ses disponibilités, son mode d'apprentissage (visuel, auditif ...).

Donc le multimédia offre une adaptation réelle ou seul l'apprenant qui étant l'acteur principal de sa formation.

3.7 Le E-Learning est-il efficace ?

L'efficacité du E-learning dépend étroitement de l'apprenant dans la mesure où il demeure l'unique acteur de sa formation, étant donné que celle-ci est individualisée et adapte à ses besoins, ses propres soins et dont les connaissances peuvent être évaluée à tout moment.

3.8 Les inconvénients du E-learning(les limites) :

Si toute fois nous avons énumérés les avantages qui apportent la formation E-learning, il n'en demeure pas moins qu'elle a ses limites, nous en énumérons quelques-uns [w2] :

- **L'absence de contacts humains :**

Si, à première vue le virtuel apparait comme un point fort, il pourrait être sur un autre plan apparait comme point faible, parce que autant il est pratique pour ceux qui exerce en open-space, cela ne pose a priori pas de problème, mais pour les personnes qui sont déjà isolées (télétravail, petites équipes ...), il apparait dans ces cas comme un frein ou une difficulté.

- **Confusion multimédia :**

La profusion des modules peut faire maitre chez certains participants une peur et n'osent ou ne sachent utiliser comme il se doit ces modules et risquent de passer du temps sur l'aspect technique plutôt que le vif du sujet et se voient ainsi passer à côté du cœur de la formation.

- **Le contenu :**

Si le langage dans lequel le contenu est mis en ligne adapte une certaine universalité il n'en demeure pas moins que le public auquel est destiné ce contenu à la même réceptivité. Ce que toute formation peut ajuster lors de son intervention en adaptant son vocabulaire à son auditoire, dans l'e-learning c'est figé.

- **Le leurre du où je veux, quand je veux !**

Ce n'est pas parce que ce mode d'apprentissage permet d'accéder à du contenu très facilement que les apprenants se mettent facilement « au travail ».il lui au parfois difficile d'aménager du temps pour travailler à la maison ou au bureau, cet aspect a fait fleurir des sessions de e-learning programmées sur des créneaux obligatoires ou dans des créneaux dédiés à cet effet.

- **Des disciplines non adaptées :**

Enfin, le E-learning n'est pas une ressource d'apprentissage pour toutes les disciplines. Ainsi en est-il pour tout ce qui est lié au manuel, mais aussi la physique, la chimie, la mécanique...dont 70 à 80% des connaissances viennent de la pratique, et qui exigeront un mixte entre formation à distance et présentielle. Ce qui amoindrit tous les avantages du E-learning.

Le tableau suivant présente les avantages et les inconvénients du e-learning du côté apprenant :

Avantages	Inconvénients
Apprenant acteur de sa formation e-learning	Appréhension de l'outil informatique, réticence face aux nouvelles technologies.
Interactivité et attractivité du contenu e-learning	Gestion de son autonomie car pas de cadre de travail imposé.
Flexibilité et adaptabilité selon ses disponibilités (heure, lieu).	Gestion de sa motivation et de son implication dans sa formation e-learning, effort de concentration.
Formation à son propre rythme indépendamment des autres apprenants.	Pas de contacts directs avec le formateur (sauf en cas de formation blended Learning).
Auto-évaluation en cours et en fin de cursus.	
Suivi personnel de son avancement dans la formation e-learning et bilan des résultats obtenus grâce au tracking.	

Tableau 1.1 : les avantages et les inconvénients du e-learning du côté apprenant [w3].

4. Plateforme d'apprentissage en ligne :

4.1 Définition :

La plateforme d'apprentissage en ligne a été développée entièrement sur le profil des étudiants, afin d'en faire de la formation une expérience unique et agréable. Il se dégage une disponibilité, de jour comme de nuit, des conseillers en la matière avec leur offre de service en vue d'un accompagnement pédagogique nécessaire [w4].

La plateforme reste un outil important dans la formation à distance où les apprenants peuvent trouver une multitude de données supplémentaires pour compléter leur cours, ou il peut fournir des explications complémentaires en cas de besoin.

4.2 Fonctions des plateformes d'apprentissage en ligne [w1] :

- La gestion des compétences mises en adéquation des compétences individuelles avec les besoins de formation pour réaliser des programmes adaptés.
- La gestion de la formation, gestion administrative (inscription des stagiaires, gestion des accès).
- La gestion de l'interactivité, accompagnement asynchrone de l'apprenant (messagerie, forum, outils collaboratifs) et les classes virtuelles synchrones (vidéoconférences).
- La gestion du contenu, production et stockage de ressources pédagogiques.
- Contrôle l'accès aux ressources.
- Facilite les activités de tutorat et de pilotage de la formation.

4.3 Exemples des plateformes d'apprentissage :

Nous en énumérons ci-dessous, quelques sites proposant des cours en ligne avec dimension relativement développée et à caractère sociale.

4.3.1 Moodle [w5]: (Modular object-Oriented Dynamic Learning Environment):
Additivement à la création de cours à l'aide d'outils intégrés (ressources et activités) à l'usage des formateurs. Cette plateforme offre des possibilités intéressantes (catégories, sous-catégories, cohortes...) et d'où redégage des caractéristiques propres à la mise en place de dispositifs d'enseignements complets, à cela s'ajoute de nombreux outils

d'interaction pédagogiques et communicatives créant un environnement d'apprentissage en ligne et c'est ainsi , via le réseau que cette application créer des interactions entre pédagogies , apprenants et ressources pédagogiques.

4.3.2 Sakai [w6] : C'est une solution de formation en ligne, englobant des outils de collaboration et de gestion de contenus en logiciels libres. Soutenue par une communauté importante assurant son essor par un développement conséquent.

4.3.3 Khan Academy [w7] : Cette plateforme au caractère ludique affiche une efficacité importante, à en juger par les nombreux spécialistes du web éducatif qui l'avait pris en exemple. La Khan Academy lancée par SALMAN KHAN, attire toujours autant d'amateurs. Cette plateforme a eu recours à la proposition d'un grand nombre de cours vidéo gratuits au format efficace, à des exercices interactifs et sur toute une originalité dans la visualisation de sa progression par son illustration à travers un arbre des connaissances, et pour de meilleures motivations des mesures ont été mis en place, en l'occurrence, des badges à gagner et à collectionner. Il est également permis aux enseignants de réutiliser les vidéos (Creative Commons) et suivre le parcours de plusieurs élèves sur un tableau de bord.

4.3.4 Open Course Ware Consortium [w8] : Ce club de l'université ouverte "Open Course Ware Consortium", est une communauté mondiale regroupant une certaine d'établissements d'enseignements supérieurs telles que le MIT, la Beijing Normal University ou Paris Tech mettant à disposition du matériel pédagogique de haute qualité gratuitement. Les ressources, sous forme de cours sont souvent accompagner d'un programme planifié, le tout en Créative Commons ! Et qu'un moteur indépendant de recherche a été créé afin de vous orienter et vous guider à l'intérieur de ces nombreuses ressources rassemblées.

4.3.5 Alison [w9] : ce gigantesque banque de ressources en ligne, proposé parmi les meilleures ressources interactives de grands éditeurs, des cours gratuits conçus par des organismes et des professeurs émérites du monde entier. Il y figure des cours proposer par : British Council, Google ou Microsoft. Tous pont interactifs proposent sons, vidéos, quizz... sanctionnes par des certificats « maison » en fin de parcours, Il est également aux

enseignants d'assurer via la plateforme, l'encadrement et le suivi de l'apprentissage en ligne de leurs apprenants.

5. Types d'apprentissages :

5.1 l'apprentissage individuel :

L'autonomie en matière d'apprentissage, permettre à l'apprenant de mesurer sa capacité à prendre, avec les personnes appropriées les décisions nécessaires répondant au mieux à ses propres besoins [11].

Il arrive qu'au cours d'une séquence d'apprentissage autonome, soit conforté à des prises de décisions relevant de l'organisation ou du contenu du travail grâce auxquelles ils gèrent eux-mêmes leur apprentissage et développent un système de valeur, de connaissances et d'habiletés, éventuellement pour des prises de décisions responsables, des quelles découleront les actions répondant au mieux aux besoins du dit d'apprentissage.

L'apprentissage autonome permis à l'apprenant d'être face à des expériences stimulant d'avantage sa motivation, sa curiosité, la confiance en lui-même, son indépendance et sur tout l'assurance sur sa propre personne à décider de lui-même. L'apprentissage autonome est une forme d'auto-responsabilité mettant l'apprenant face à son propre intérêt et cultive en lui le sentiment de comprendre pour mieux apprendre. (r/s)

L'apprentissage autonome est l'implication directe de l'apprenant en toute indépendance de toute activité qu'il aura à entreprendre dans sa recherche ou compréhension. Cette notion de responsabilité individuelle découle de la conviction que : l'apprentissage est soumis à l'influence de l'effort, pouvant lui-même être un facteur critique face aux obstacles qu'ils rencontrent.

L'apport des enseignants aux apprenants en autonomie d'apprentissage pourrait s'illustrer par certaines orientations. (r/s)

L'autonomie d'apprentissage contraint l'apprenant à explorer certaines questions aussi bien celles relevant de son vécu, où il est fait état de perspectives et d'expériences différents aux diverses situations d'apprentissage en terme plus clairs, à la fin c'est l'apprenant qui apprend et tire ses propres conclusions à partir d'expériences nouvelles ou d'un nouveau

matériel. Il se dégage une certaine responsabilité social qu'un enseignement stimule et contraint a examiné toute nouvelles connaissances et évalue sa pertinence pour les apprenants en particuliers et les humains en général. *Créés*

5.2)l'apprentissage collaboratif :

L'apprentissage collaboratif est une approche qui accorde à l'apprenant une certaine liberté, en s'inspirant de différentes sources. Le constructivisme émanant de théorie psychocognitives et sociocognitif de l'apprentissage inspirent les valeurs et les principes qui le fondent la théorie de la flexibilité, le concept de cognition répartie et l'andragogie fournissent des apports théoriques complémentaires qui éclairent son fonctionnement [12].

La philosophie constructiviste, à qui certains accordent à tort valeur de théorie ou de stratégie d'apprentissage, propose une conception la connaissance qui fait de l'apprentissage un acte de collaborations. Les théories psychocognitives et sociocognitives de leur côté tentent d'expliquer comment on apprend ; elles décrivent les mécanismes mentaux et les conditions sociales de l'apprentissage. Le concept de cognition répartie, utile à la conception des démarches collaboratives, propose d'exploiter la diversité des cognitions présentes dans le groupe et dans l'environnement [12].

L'étude de l'apprentissage dans un contexte collaboratif s'éloigne des courants portant sur l'apprentissage individuel sur plusieurs aspects. Premièrement, la différence principale est qu'on se focalise ici sur des activités de groupe ; à savoir la manière dont une connaissance au finale individuelle se construit en groupe à travers des échanges, interactions, et collaborations entre les divers protagonistes. Il faut ainsi souligner que toute construction collaborative de la connaissance comporte nécessairement en elle, une dimension individuelle à l'intérieur du groupe [13].

5.3)l'apprentissage coopératif :

L'apprentissage coopératif a pour objet d'améliorer la réussite des élèves, en misant sur la qualité des relations interpersonnelles lors des activités proposées.

L'apprentissage coopératif met donc l'accent sur le travail en groupes restreints où des élèves, de capacités et de talents différents, s'efforcent d'atteindre un objectif commun. Le travail est structuré de façon que chaque élève participe à l'accomplissement de la tâche proposée. Cette méthode favorise l'acquisition d'habiletés cognitives et sociales qui ne sont pas innées. Les élèves qui ont souvent l'occasion de travailler ensemble, dans le contexte de l'apprentissage coopératif, pourront peu à peu mettre en pratique ces habiletés et, ainsi, les acquérir [14].

De plus, l'apprentissage coopératif soutient et facilite le transfert des connaissances. Cette méthode rejoint, sous cet aspect, les objectifs de l'enseignement stratégique. En effet, les interactions sociales que l'apprentissage coopératif permet incitent les élèves à verbaliser et à reformuler leurs idées, à les confronter, à discuter et à comparer leurs façons d'apprendre. La création d'un contexte favorable à la discussion des connaissances, au sein d'un groupe de coopération, améliore la qualité de l'apprentissage en soutenant le transfert des connaissances.

Les composantes de l'apprentissage coopératif constituent le cœur de cette méthode et établissent sa spécificité. Elles définissent le cadre d'organisation du travail et structurent le contexte et le contenu des activités d'apprentissage. Ces composantes sont [14] :

- Le regroupement des étudiants ;
- L'interdépendance positive et la responsabilisation individuelle ;
- Les habiletés cognitives et coopératives.
- L'objectivation ;
- Le rôle de l'enseignante ou de l'enseignant.

6. Conclusion :

Comme toutes autres méthodes pédagogiques, le travail de groupes se distingue par des caractéristiques qui lui sont propres. Ce dernier obéit à des paramètres fonctionnels que chaque enseignant doit connaître avant de le mettre en application. La mise en commun, le rôle du maître et l'évaluation sont autant de paramètres à prendre en considération pour que les objectifs pédagogiques et coopératifs assignés soient effectivement atteints.

CHAPITRE 2 :

Apprentissage par problème.

1. Introduction :

L'apprentissage par problèmes (APP) est une approche pédagogique qui a été l'un des développements récents les plus importants dans l'enseignement universitaire. Cette approche a commencé avec l'éducation médicale en Amérique du Nord et s'est répandu à travers le monde et appliquée dans différents domaines tels que l'ingénierie, la comptabilité et l'architecture. L'APP peut être considéré comme une approche constructiviste de l'éducation. Ce type d'apprentissage vise à créer un environnement afin de permettre aux apprenants de construire des idées et développer des compétences. Alors, qu'est-ce qu'une approche constructiviste ? Qu'est-ce qu'un problème ? Et qu'est-ce qu'un apprentissage par problèmes ?

2. Théorie d'apprentissage :

Les théories de l'apprentissage décrivent d'une certaine manière la position de l'enseignant et de l'élève face au savoir ainsi que la posture de l'enseignant face à la mise en place des activités. [15] cette théorie est divisée en trois types :

2.1 La théorie behavioriste :

Cette théorie s'intéresse aux comportements observables de l'apprentissage. John B. Watson a été historiquement le premier à utiliser le terme behaviorisme dans un cours article publié en 1913 : « Psychology as the behaviorist views it ». Depuis Watson, la notion de comportement sera le noyau dur de la psychologie dite scientifique. C'est une approche qui marque une rupture à l'époque et s'inscrit contre l'approche mentaliste. Les processus mentaux, la boîte noire, ne sont pas de l'intérêt des behavioristes. L'objectif central est de trouver les conditions observables qui amènent la réponse à un stimulus donné (S-R) grâce à un système de renforcements. Le behaviorisme donne à l'enseignant un rôle central puisque c'est lui qui doit créer les conditions environnementales qui vont permettre l'atteinte des objectifs. Au travers d'un système de renforcements positifs et de récompenses, l'enseignant change le comportement des apprenants en provoquant de nouvelles réponses à des stimuli spécifiques. L'apprentissage s'effectue essentiellement par le biais de la répétition et essais-erreurs. [15].

2.2 La théorie constructiviste :

Se centre sur la manière dont le sujet organise le monde et élabore des connaissances (ses propres connaissances) au travers de ses expériences personnelles et de ses schémas mentaux. Les travaux liés aux théories cognitivistes vont peu à peu accorder une place centrale à l'apprenant et la manière dont celui-ci construit son savoir. C'est ce que nous allons voir ci-après avec le courant constructiviste. Avec la diffusion progressive des travaux des psychologues cognitivistes, l'intérêt pour la construction par l'apprenant de son propre savoir va s'affirmer de plus en plus nettement. Plus précisément, le constructivisme considère que l'individu assimile les savoirs en fonction de son expérience personnelle et ses schémas mentaux [15].

Un premier courant qui en marque l'origine et qui considère que l'apprentissage est une activité essentiellement individuelle, Piaget (1896-1980) : le développement précède l'apprentissage et la connaissance est une interprétation active des données de l'expérience par le biais de structures ou de schémas préétablis [15].

Un deuxième courant qui considère que l'activité est une activité essentiellement sociale, Vygotsky (1896-1934) : insiste sur le contexte social et met l'accent sur les effets de l'interaction sociale [15].

2.3 La théorie cognitive :

Se centre sur les processus mentaux de l'apprenant. En plus du couple stimulus-réponses, l'approche cognitive va chercher à savoir ce qui se passe dans la boîte noire (« black box ») correspondant aux processus mentaux mis en œuvre lors de l'apprentissage. Le travail de la recherche des sciences cognitives est de comprendre la manière dont est traitée l'information en analysant comment se réorganise la structure cognitive d'un sujet après avoir assimilé une nouvelle information. L'approche cognitive accorde une grande place au travail de la mémoire, la façon dont celle-ci stocke et rappelle l'information. L'enseignant doit chercher à mettre en place des conditions d'apprentissages qui vont permettre à l'apprenant de réorganiser sa structure cognitive. En plus de donner des informations nouvelles (comme les behavioristes) l'approche cognitive incite à développer de nouvelles stratégies d'apprentissage en rendant

l'apprenant actif grâce à un traitement cognitif et métacognitif. Les situations d'apprentissage doivent aussi tenir compte de la diversité des apprenants [15].

3. Un problème :

3.1 Qu'est-ce qu'un problème ?

Le Dictionnaire actuel de l'éducation [16] définit le problème comme suit :
«Situation préoccupante à laquelle est confronté un individu ou un groupe, et dont la modification présente un niveau certain de difficulté. Nécessité de réduire ou d'éliminer la différence entre ce qui est et ce qui est requis.»

Le terme problème a été souvent confondu avec la résolution d'exercices répétitifs, demandant la plupart du temps l'application à plusieurs reprises de règles et de connaissances déjà vues ou connues [17]. Dans l'APP, un problème est le point de départ d'un processus d'apprentissage par problème.

3.2 Qu'est-ce que la solution de problème ?

La résolution de problèmes est avant tout un processus cognitif. La résolution de problème général spécifie deux ensembles de réflexion associés aux processus de la résolution, processus de compréhension et processus de recherche, [18] décrit la résolution des problèmes comme un processus uniforme d'identification des problèmes potentiels, la définition et la représentation du problème, l'exploration des stratégies possibles, l'action sur ces stratégies et la recherche et l'évaluation des effets de ces activités.

4. Apprentissage par problèmes :

4.1 Définition de l'APP :

De nombreuses définitions de l'APP ont été trouvées dans la littérature :

L'APP est défini comme une méthode qui transfère le poids de l'enseignement de l'enseignant à l'étudiant. Le processus d'apprentissage dans cette méthode débute par un problème. Les étudiants sont invités à discuter entre eux à partir d'une situation problématique de la vie réelle. Ils se posent des questions qui pourraient être transformées en sujets ciblés d'apprentissage. En

analysant les problèmes, les étudiants sont motivés à trouver des réponses à leurs propres objectifs d'étude. [29]

Selon Barrows [20], «l'APP est défini comme une méthode d'apprentissage basé sur le principe d'utilisation des problèmes comme un point de départ pour l'acquisition et l'intégration de nouvelles connaissances».

Une autre définition est donnée par Boud et Feletti [21], «L'APP est une approche de la structuration du programme qui implique d'affronter les étudiants avec des problèmes liés à la pratique qui fournissent l'apprentissage».

Donc l'apprentissage par problèmes (APP) est une approche pédagogique qui mise sur la participation active de l'apprenant dans le processus d'apprentissage. Dans cette formule, le processus d'apprentissage débute par un problème. Les apprenants, regroupés par équipes, travaillent ensemble à résoudre ce problème pour lequel ils n'ont reçu aucune formation particulière au préalable, de façon à faire des apprentissages de contenu et à développer des compétences visées comme objectifs par le ou les enseignants qui ont choisi ou conçu le problème. Pour résoudre celui-ci, les apprenants doivent chercher à expliquer les phénomènes sous-jacents en formulant des hypothèses, en les vérifiant par la recherche d'informations (documentaires ou autres) et en effectuant une synthèse des informations recueillies. La démarche est guidée par l'enseignant qui joue un rôle de facilitateur. *ref?*

4.2 Objectifs de l'apprentissage par problème :

Les objectifs de PBL sont cités ci-dessous [22], [23] :

- Acquisition de connaissances intégrées, appliquées et étendu.
- Développement de compétences indépendantes et autonomes pour l'apprentissage tout au long de la vie.
- Développement de compétences pratiques, professionnelles et interpersonnelles.
- Développement de motivation pour apprendre, poser des questions et la compréhension.
- Développement de la collaboration et des compétences de travail en groupe.
- Capacité de s'adapter et de participer au changement.

- La résolution des problèmes et prise des décisions raisonnables dans des situations inconnues.
- Raisonnement critique et créatif.
- Pratiquer avec empathie, apprécier le point de vue des autres.

4.3 Les hypothèses de base et Caractéristiques du processus de l'APP :

L'APP a été implémenté dans l'éducation médicale à l'université de McMaster au Canada. Il a été considéré comme représentant d'un changement de la perspective traditionnelle de l'enseignement supérieur. Là où, beaucoup d'intérêt est réservé à ces méthodes d'enseignement pour une perspective améliorée au privilège à l'apprentissage des élèves [24].

Trois caractéristiques de l'environnement d'apprentissage pour un programme basé sur des problèmes qui sont considérés comme essentiels pour améliorer l'apprentissage des élèves [24][25][26].

Ces caractéristiques principales sont : l'apprentissage dans le contexte, l'élaboration de la connaissance par l'interaction sociale et l'accent mis sur le raisonnement métacognitif de l'apprentissage autodirigé.

4.3.1 Apprentissage dans le contexte :

Dans l'APP, les scénarios de la vie réelle sont utilisés comme point de départ pour l'apprentissage dans l'enseignement. La raison en est de stimuler les connaissances antérieures des étudiants, et de fournir un contexte significatif qui concerne également le futur travail professionnel de l'étudiant.

4.3.2 Élaboration de connaissances par interaction sociale :

La deuxième caractéristique fondamentale de l'APP est l'accent mis sur l'élaboration et la compréhension par les étudiants. La forme de travail est le tutoriel, où les étudiants travaillent ensemble dans un groupe avec un tuteur. La discussion de groupe dans lesquelles les apprenants eux même doivent clarifier leur compréhension et identifier d'autres besoins d'apprentissage, sont considérées comme importantes pour formuler, synthétiser et évaluer les connaissances. Nous considérons aussi que l'interaction dans le travail de groupe est un facteur indispensable dans le domaine de l'apprentissage.

Le rôle de l'enseignant on prétend, il passe du distributeur de connaissances traditionnelles au rôle d'un tuteur avec la tâche principale est de soutenir l'apprentissage des élèves en surveillant et en interrogeant tous les processus dans lesquelles les tâches d'apprentissage sont formulées ou rapportées. Ceci est considéré comme une façon de rendre le processus d'apprentissage public est donc accessible pour les métacognitif et la réflexion.

4.3.3 Le raisonnement métacognitif et l'apprentissage autonome :

Les compétences métacognitives et l'apprentissage autonome sont considérés comme important pour le développement des apprenants responsables de leur propre apprentissage. Schraw [27] décrit deux aspects et la métacognition qu'il prétend être nécessaire à l'apprentissage autonome. L'apprentissage autodirigé comprend la capacité de formuler des objectifs d'apprentissage, identifier des ressources pour l'apprentissage, de choisir des stratégies pertinentes et appropriées pour l'apprentissage et enfin d'évaluer les résultats d'apprentissage [28] [29].

4.4 Les étapes de l'APP :

Une bonne planification du déroulement de l'activité facilite la mise en œuvre. Selon la majorité des chercheurs, le processus de l'APP se déroule en 6 à 8 étapes. Au-delà des subdivisions retenues par chacun, les étapes décrites sont relativement similaires. Une activité d'apprentissage par problèmes comprend en général sept étapes ou phases qui peuvent être classées en trois espaces forts : l'espace problème, l'espace solution et l'espace réflexivité. [30]

✓ Espace problème :

● Etape 1 : *Exploration.*

- **Activités des étudiants :** Après la présentation ou la lecture de la situation-problème, les étudiants clarifient les termes et les concepts avec lesquels ils ne sont pas familiers et font consensus sur le sens à leur donner. Cela peut les conduire à faire une brève recherche bibliographique (dictionnaires, volumes de référence).

- **Productions possibles :** Un lexique des termes et concepts nouveaux. Des objectifs de recherche et d'étude si certains de ces termes demeurent ambigus ou mal compris.

● Etape 2 : *Détermination et définition du problème.*

- **Activités des étudiants :** Les étudiants définissent le problème jugé principal ou prioritaire et les problèmes secondaires, s'il y a lieu. En fonction de la situation proposée, ils précisent ce qui est attendu d'eux (une analyse, un diagnostic, une solution, etc.). Ils identifient par la suite les éléments, les mécanismes, les phénomènes qui doivent être analysés et expliqués pour pouvoir résoudre la situation-problème. Cela peut conduire à l'élaboration d'une liste sous forme de questions. Les étudiants doivent alors utiliser leurs connaissances et expériences préalables pour élaborer des hypothèses reliées à ces questions. Tout au long de cette étape, les étudiants doivent prendre note de leurs incertitudes et du besoin d'acquérir de nouvelles informations en lien avec leurs questions et les hypothèses formulées.
 - **Productions possibles :**
 - Une formulation synthétique du problème identifié.
 - Une liste sous forme de questions des éléments qui demandent à être expliqués pour résoudre le problème.
 - Une liste correspondante des hypothèses pertinentes.
 - Une liste des incertitudes, des points en suspens et des lacunes en lien avec les hypothèses formulées.
 - ✓ **Espace solution :**
 - **Etape 3 : *Planification de la recherche.***
 - **Activités des étudiants :** Les étudiants précisent leurs incertitudes et leurs lacunes et, de là, les apprentissages éventuels à réaliser. Ils formulent ainsi des objectifs de recherche et d'étude, identifient les types d'informations dont ils ont besoin et prévoient les ressources potentielles les plus appropriées. Par la suite, ils peuvent se répartir entre eux les différentes tâches de recherche ou effectuer chacun l'ensemble des recherches nécessaires.
 - **Productions possibles :**
 - Une liste d'objectifs de recherche et d'étude.
 - Une liste de ressources possibles.
 - Une planification des activités de recherche et d'étude à réaliser.
 - **Etape 4 : *Recherche d'information.***
 - **Activités des étudiants :** De manière individuelle, les étudiants se documentent dans plusieurs sources de référence : les références suggérées par le professeur ou tuteur

(volumes, textes, articles), les ressources de la bibliothèque, le réseau Internet. Ils peuvent aussi consulter des experts, réaliser des enquêtes, des expérimentations ou des travaux pratiques, etc. Une synthèse des informations recueillies est réalisée par chacun afin de se préparer au travail qui sera effectuée en équipe à l'étape suivante.

- **Productions possibles :**

- Une synthèse des informations recueillies : résumés (identifiant les sources d'information) et représentations graphiques.

• **Etape 5 : Analyse des informations.**

- **Activités des étudiants :** Les étudiants mettent en commun les informations recueillies par chacun d'entre eux lors de la phase précédente, afin de les comparer. Ils évaluent la crédibilité, la suffisance et la pertinence de ces informations et s'assurent de leur compréhension. L'équipe doit synthétiser l'information, tenté de résoudre le problème en appliquant les connaissances acquises et confirmer ou infirmer les hypothèses qu'elle avait formulées. Cette étape de travail en équipe permet aux étudiants de compléter leurs connaissances, de vérifier leurs compréhensions et de corriger, si nécessaire, leurs propres explications des processus fondamentaux du problème.

- **Productions possibles :**

- Ce travail peut dans certains cas conduire à une redéfinition du problème et éventuellement à une recherche de nouvelles informations si de nouvelles questions surgissent.

✓ **Espace réflexivité :**

• **Etape 6 : Synthèse.**

- **Activités des étudiants :** Selon la tâche liée au problème, les étudiants doivent confronter les divers diagnostics ou solutions possibles à partir de la compréhension qu'ils peuvent maintenant avoir du problème et des connaissances acquises. Ils déterminent des critères de choix et s'entendent sur la solution ou le diagnostic le plus pertinent. Ils produisent une synthèse des connaissances liées à la situation ainsi qu'une nouvelle représentation graphique du problème intégrant ces connaissances. Les étudiants formalisent les principes ou concepts importants à retenir et recherchent des situations similaires où pourraient s'appliquer les nouveaux acquis.

- **Productions possibles :**
 - Le diagnostic ou la solution retenue et une justification. Une synthèse des connaissances liées à la situation-problème ainsi qu'une nouvelle représentation graphique du problème intégrant ces connaissances. Une liste des principes ou concepts importants et des exemples de situations où ils pourraient s'appliquer.
- **Etape 7 : Objectivation et retour critique.**
- **Activités des étudiants :** À cette étape, les étudiants reviennent de manière individuelle ou collective sur le processus, les acquis et les stratégies utilisées. Ils estiment si les objectifs d'apprentissage qu'ils s'étaient donnés ont bien été réalisés et s'ils ont travaillé de façon efficace. Ils peuvent notamment échanger sur la manière dont ils travaillent en équipe. Ils critiquent et commentent les sources d'information utilisées, notent les nouvelles sources particulièrement intéressantes. Le professeur ou le tuteur donne une rétroaction sur l'atteinte des objectifs et, s'il y a lieu, sur la dynamique du groupe. Il s'assure de l'acquisition par chacun des notions visées par le problème et il peut proposer des objectifs d'apprentissage complémentaires pour combler les lacunes. Il peut aussi apporter un complément d'information lui-même s'il l'estime nécessaire.
- **Productions possibles :**
 - Un bilan de l'activité. Une liste de ressources pertinentes à ce type de situation-problème. Des objectifs d'apprentissages complémentaires au besoin.

4.5 Avantages de l'apprentissage par problèmes :

Les avantages de l'approche d'apprentissage par problèmes [31] [32] sont multiples, on peut mentionner :

- La capacité de résoudre des problèmes et les habiletés procédurales et stratégiques sous-jacentes.
- La capacité de raisonner d'une façon critique et créative.
- La capacité de s'adapter et de participer aux changements.
- La capacité de prendre des décisions raisonnées dans des situations non familières.
- La capacité d'apprentissage autonome.
- La capacité de chercher des informations et la débrouillardise.

- L'identification de leurs forces et de leurs faiblesses, et la recherche de moyens appropriés pour remédier à ces dernières.
- Faire des contacts à l'extérieur du milieu scolaire.
- La capacité d'apprécier le point de vue des autres (empathie intellectuelle).
- La capacité de collaborer d'une façon productive dans un groupe.
- La capacité de communiquer sa pensée.

5. Le Tutorial de l'APP :

La méthode d'APP se base à la fois sur le travail individuel et le travail en groupe dans un processus d'apprentissage très structuré nommé tutorial [33]. Ce dernier est divisé en deux parties :

La partie du travail individuel dans l'occasion d'aller explorer un réseau de connaissances qui permet de résoudre non seulement ce problème, mais aussi tout un ensemble de situations. Lors de cette étape d'investigation, l'étudiant apprend avec l'aide d'un tuteur au besoin, à développer des stratégies d'étude plus efficaces (stratégies cognitives) et à prendre en charge la gestion de l'évaluation de l'apprentissage (stratégie métacognitive).

La partie du travail en groupe autrement dit travail collaboratif qui se fait en petit groupe de 4 à 8 élèves sous la supervision du tuteur. Ce travail vise, entre autre à ramener les informations recueillies par chacun, c'est l'un des apports importants de la méthode de profiter de la richesse du travail en équipe pour confronter ses propres connaissances. Ces groupes sont formés pour chaque session.

6. Rôle de tuteur :

Dans l'apprentissage par problème, l'enseignant ou le tuteur doit rester soucieux du bon fonctionnement du groupe, donc le rôle d'un tuteur est présent dans ce qui suit [34].

- ✓ Le tuteur est présent pendant la phase d'analyse et à la fin pour aider et faciliter aux apprenants l'apprentissage.

- ✓ Fournir un Framework aux apprenants afin de construire des connaissances d'eux-mêmes [35].
- ✓ Les connaissances du tuteur dans le processus d'apprentissage par problème peuvent être attendues pour influencer l'apprentissage des apprenants.
- ✓ Doit prévenir ou régler les difficultés qui pourraient se produire dans la dynamique des interactions des individus à participer des équipes et du groupe.
- ✓ Stimule et encourage l'ensemble des individus à participer aux discussions.

7. Caractéristiques d'un bon étudiant et d'un bon tuteur APP :

Le tableau suivant présente les différentes caractéristiques d'un bon étudiant et d'un bon tuteur APP [36] :

<i>Caractéristiques d'un bon étudiant APP</i>	<i>Caractéristiques d'un bon tuteur APP</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Une connaissance du processus de l'APP. • Engagement vers l'apprentissage autodirigé • Participation active à la discussion et au raisonnement critique tout en contribuant à une atmosphère amicale non intimidante. • Désir d'évaluation constructive de soi-même, du groupe et du tuteur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Une connaissance du processus de l'APP. • Engagement vers l'apprentissage des étudiants. • Capacité pour générer une ambiance de travail non menaçante facilitant la discussion et le raisonnement critique. • Désir d'évaluation constructive des étudiants et des prestations du groupe.

Tableau2.1 : Caractéristiques d'un bon étudiant et d'un bon tuteur APP.

8. Comparaison entre l'apprentissage par problème et l'apprentissage traditionnel :

Il y a plusieurs différences entre l'apprentissage traditionnel et l'apprentissage par problèmes, parmi ces différences : l'objectif, approches des étudiants pour l'apprentissage, approche des enseignants pour l'apprentissage, coût et les ressources.

Le tableau suivant montre ces différences :

	<i>Apprentissage traditionnel</i>	<i>Apprentissage par problèmes</i>
<i>Objectifs</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissances factuelle. • Compétences techniques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissances utilisables. • Compétences techniques. • Compétences de résolution de problèmes. • Compétences d'auto apprentissage.
<i>Approche des étudiants pour l'apprentissage</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Marginale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profonde.
<i>Approche des enseignants pour l'apprentissage</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Expert en contenu. • Distributeur de connaissance. • Confiance en soi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitateur (Facilitator). • Insécurité
<i>Coût</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Plus de temps et d'efforts pour la maintenance. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plus de temps et d'efforts pour la planification.
<i>Ressources</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de matériaux spéciaux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Situation problématique complexe.

Tableau 2.2 : APP VS Apprentissage traditionnel.

La figure suivante présente La différence entre l'APP et l'apprentissage traditionnel

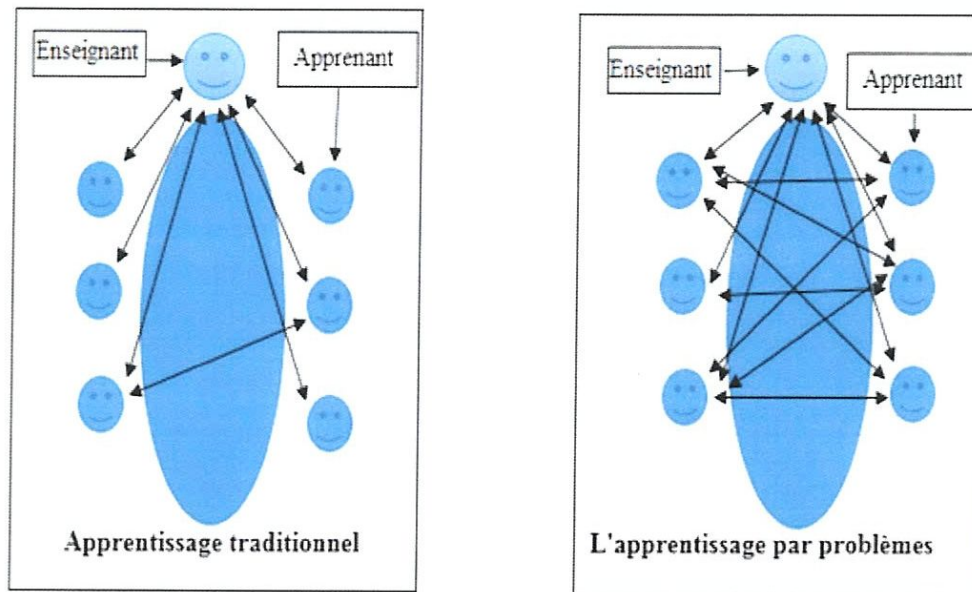


Figure 2.1 : Comparaison entre l'apprentissage traditionnel et l'APP.

9. Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons présenté et détaillé l'apprentissage par problème, alors nous dégageons comme résultat que l'apprentissage par problème est une pédagogie a comme but d'améliorer les compétences des apprenants. La pédagogie de l'apprentissage par problèmes est facilement adaptable à toute discipline et elle encourage l'engagement actif.

Dans notre travail on s'intéresse à développer comme idée un environnement d'apprentissage par problèmes qui permet d'améliorer les compétences des apprenants, C'est ce qu'on va montrer dans le troisième chapitre.

CHAPITRE 3 :

Conception du système.

1. Introduction :

Après avoir passé en revue les différents concepts théoriques et les différentes notions concernant l'apprentissage par problème, nous œuvrons dans ce chapitre l'étude conceptuelle de notre système avant sa réalisation, cette conception permet de mieux comprendre le fonctionnement du système, plus précisément nous décrivons l'architecture globale de notre système avec les petites détails. Aussi, on a doit présenter la structure de la base de données et nous terminerons notre chapitre par une conclusion.

2. Objectifs du système :

L'objectif de ce chapitre est de présenter la conception de notre environnement d'apprentissage par problème. L'objectif principal de notre système qu'on a appelé "Probsolve" est de réaliser un environnement d'apprentissage afin d'aider les apprenants d'apprendre tout en s'engageant activement pour résoudre un problème à distance. Ce problème est proposé sous forme d'un projet issu du monde réel. Ce système permet aussi d'évaluer et d'améliorer les compétences des apprenants.

On peut citer dans ce qui suit d'autres objectifs visés par notre système :

- ✓ Offrir aux apprenants un espace de collaboration où ils : peuvent analyser un problème en collaboration, partager les idées, communiquer pour trouver une solution commune au problème proposé.
- ✓ Offrir à l'enseignant un espace qui lui permet de créer et gérer les problèmes, les évaluations et lui permettre de guider, suivre et aider les apprenants ce qui facilite l'apprentissage.
- ✓ Fournir un espace propre à l'administrateur pour faciliter le suivi du travail des acteurs du système et le processus d'apprentissage à base de problème.

3. Fonctionnalités du système :

"Probsolve" est un système qui permet de réaliser un environnement d'apprentissage par problème en ligne qui intègre les fonctionnalités suivantes :

- S'authentifier : Le système doit donner à l'utilisateur la possibilité de se connecter en s'identifiant.

- Passé un test : Après l'inscription, l'apprenant passe un test. Ce dernier est présenté sous forme d'un QCM (Question Choix Multiple) dans chaque domaine.
- La gestion des comptes : le système doit permettre à l'utilisateur la création, modification, consultation, suppression de son compte.
- La gestion des problèmes : le système doit permettre à l'utilisateur l'ajout, la modification, la suppression, faire des commentaires.
- La communication : le système offre des espaces d'interactions tel que les forums, le chat, la messagerie, et permet aux utilisateurs l'envoi et la réception des messages.
- Améliorer l'identification et la recherche des ressources et des problèmes.
- Faire les évaluations : le système doit permettre à l'apprenant d'être évalué.

4. Architecture globale du système :

Afin de clarifier les rôles de chaque acteur, on a construit une architecture globale du système illustré par la figure 3.1, ce système est constitué de :

- *Un serveur web* pour assurer la navigation.
- *Une base de données* qui est le cœur du système, elle rassemble les données et les fonctions des acteurs du système.
- Et *trois interfaces principales* pour les acteurs du système : *Interface Apprenant, Interface Enseignant, Interface Administrateur,*
- Le système est composé aussi de *quatre sous-systèmes* principaux :
 - ✓ *Gestionnaire des projets.*
 - ✓ *Module regroupement.*
 - ✓ *Gestionnaire des évaluations et conseils.*
 - ✓ *Gestionnaire de traces collaboratives.*

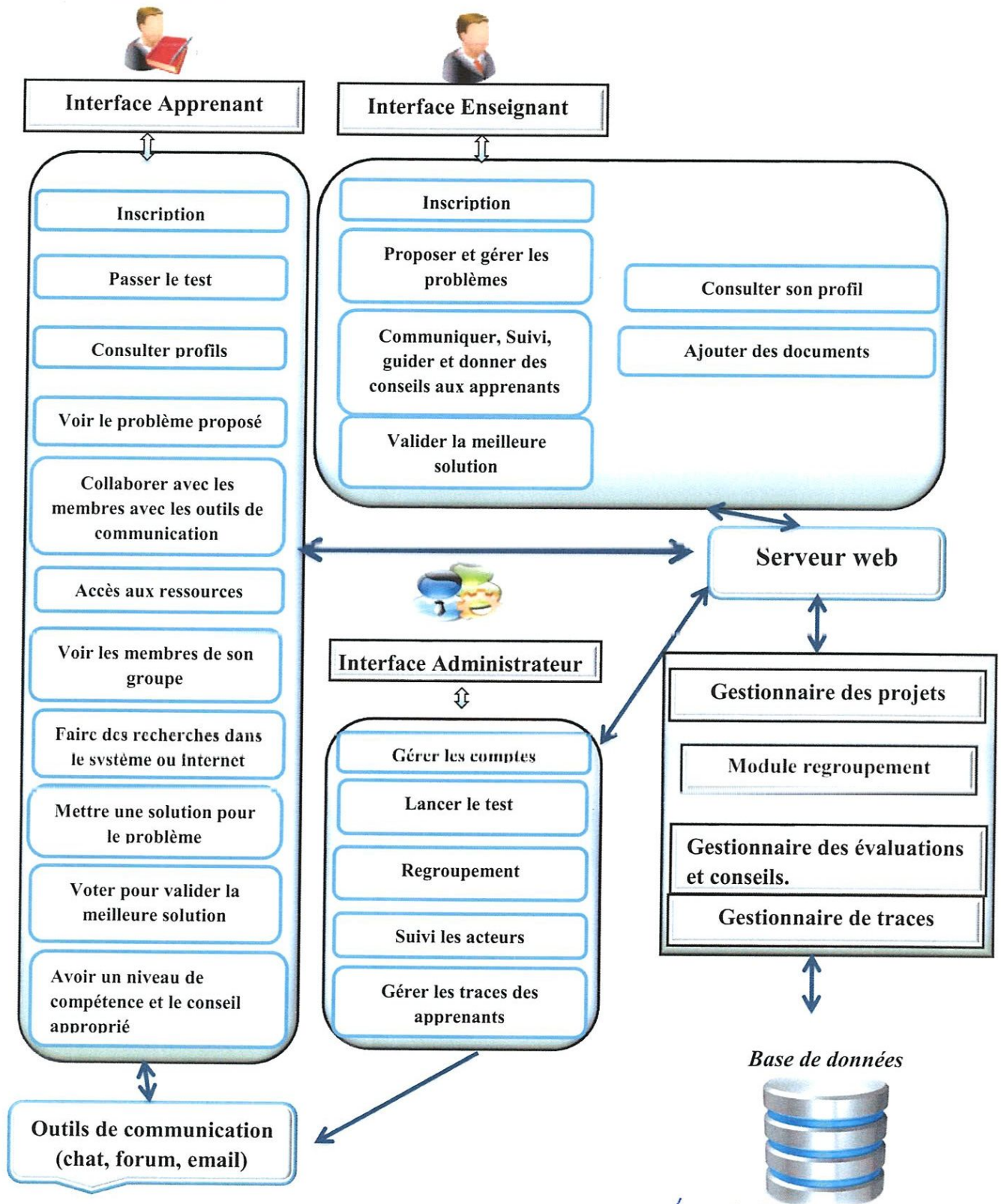


Figure 3.1 : Architecture générale du système.

(ref?)

4.1 Acteurs du système :

Dans cette partie on va présenter les différents acteurs du système ainsi que leurs fonctionnalités. On peut distinguer les acteurs suivants :

❖ Apprenant :

Il représente l'acteur ayant intégré à l'environnement pour suivre l'apprentissage afin de pouvoir acquérir de nouvelles connaissances, en résolvant à un ou plusieurs problèmes.

L'apprenant doit remplir leurs données personnelles. Ces derniers sont la partie statique du profil apprenant. Elles contiennent des informations qui décrivent l'apprenant tel que son nom, son prénom, son adresse e-mail et son genre.

Un Apprenant peut effectuer les fonctionnalités suivantes :

- ✓ L'inscription. Chaque acteur peut créer un compte à travers un formulaire d'inscription qui doit le remplir par les informations personnelles.
- ✓ Passer un test sous forme d'un QCM dans les activités suivantes (conception, implémentation, gestion, IHM),
- ✓ Consultation des profils d'apprenants : l'apprenant a la possibilité de voir et de modifier ses informations personnelles ainsi il peut visiter les profils des autres apprenants de même groupe.
- ✓ Faire des recherches : chaque apprenant peut accéder à un moteur de recherche intégré dans le système. Ce moteur lui permet de lancer des requêtes pour chercher des ressources pédagogiques ou bien des apprenants ou des enseignants selon plusieurs critères : nom, prénom, sexe, titre d'un document, des documents...etc.
- ✓ La communication : Dans notre système, deux type de communication sont mis en œuvre : communication synchrone (discussions instantané comme chat) et communication asynchrone (e-mail, forum), ses outils permettent aux apprenants de communiquer et de collaborer à travers les messages.
- ✓ Faire des collaborations : chaque apprenant travaille on collaborations avec les membres de son groupe afin de développer le projet proposé.

❖ Enseignant :

Le rôle de l'enseignant dans l'apprentissage à base de problème consiste à guider et suivi les apprenants dans leur formation ce qui conduit à faciliter l'apprentissage. Donc son rôle est de suivre l'évolution du travail de l'apprenant et de l'assister. La qualité du suivi d'un enseignant permet d'assurer au mieux l'encadrement d'un apprenant et ainsi maintenir sa motivation afin de réduire les risques d'abandon au cours de l'apprentissage.

On peut résumer les différentes fonctionnalités effectuées par un enseignant dans ce qui suit :

- ✓ Gestion des projets : l'enseignant peut proposer, modifier et supprimer des projets.
- ✓ Le système offre à l'enseignant des outils de communication : E-mail et discussions instantané (chat), forum pour communiquer avec les autres utilisateurs.
- ✓ Il a la possibilité de consulter et modifier son profil ainsi que consulter les profils des apprenants.
- ✓ Guider les apprenants dans leurs apprentissages (il joue le rôle d'un facilitateur).
- ✓ Il peut évaluer la solution proposée par un groupe.

❖ Administrateur :

L'administrateur est le responsable principale du système, il assure l'installation et la maintenance du système et il suit les apprenants, les enseignants, L'administrateur peut activer (valider), ou supprimer les comptes des enseignants et des apprenant ainsi qu'il peut accéder aux ressources et supprimer les objets ajouter par enseignant et l'apprenant il peut aussi ajouter ou supprimer des problèmes dans le système.

Donc il peut effectuer les tâches suivantes :

- ✓ Gestion des comptes : l'administrateur à le droit de valider les comptes des nouveaux utilisateurs (apprenant / enseignant) inscrits dans le système et gère les droits d'accès.
- ✓ Test : l'administrateur offre un test concernant chaque activité (conception, implémentation, gestion, IHM).
- ✓ Regroupement : l'administrateur peut affecter chaque apprenant à la class correspondante.

- ✓ Il peut créer des liens vers les ressources pédagogique ou internet.

4.2 Gestionnaire des projets :

Ce module offre aux enseignants la possibilité d'ajouter ou supprimer des projets. Un problème est le point de départ du processus d'apprentissage d'un apprenant dans un environnement d'apprentissage à base de problème. Ce projet est proposé sous forme d'un projet, ce dernier s'articule sur la réalisation d'un site web. Dans ce travail, nous avons proposé une spécification d'un problème comme la suite :

- **Nom** : Nom du projet.
- **Contexte du projet** : Description du projet.
- **Date début** : Date de début d'un projet.
- **Date fin** : Date de fin d'un projet.

Chaque projet est composé de trois activités : analyse, conception et implémentation.

La description de chaque activité est comme suit :

- **Nom_Act** : nom de l'activité.
- **Date_debut_Act** : date de début d'une activité.
- **Date_fin_Act** : date de fin d'une activité.

4.3 Module regroupement des apprenants :

Le regroupement se base sur le partage de responsabilité où chaque étudiant doit prendre la responsabilité lors de réalisation d'une activité.

Regrouper les apprenants selon le processus suivant :

- Chaque apprenant doit passer quatre tests proposés sous forme de QCM créer par l'enseignant dont l'objectif est d'extraire les compétences des apprenants dans chaque activité.

La formule utilisée pour calculer la compétence $C_i(a)$ d'un apprenant (a) pour une activité i est la suivantes :

$$C_{i(a)} = \frac{\text{Nombre de réponse juste}}{\text{Nombre total de question}} \dots\dots\dots 3.1$$

- Classer les apprenants pour chaque test selon les résultats obtenu dans l'ordre décroissant.
- Créer quatre classes des compétences : Classe de compétence conception, Classe de compétence implémentation, Classe de compétence IHM et Classe de compétence suivie.
- Affecter les X apprenants premiers dans chaque test à la classe correspondante ou X = nombre des apprenants classés/4. *?? pour quoi 7/4 ?*
- Après avoir les quatre classes des compétences il faut former les groupes où chaque groupe doit contenir entre 4 et 5 membres, on doit prendre un apprenant de chaque classe de compétence.
- Le reste des apprenants seront affecté au hasard dans les groupes.

Après l'étape de regroupement, les apprenants peuvent être engagés dans le développement du projet on implémentant le processus PBL.

- 1) Les étudiants tentent de comprendre le problème (le projet proposé) en cours, donc ils doivent analyser et discuter les fonctionnalités affectées à la première itération (I₁), dans le processus de développement d'un projet. Pour chaque activité, il faut prendre en compte les compétences requises.
- 2) Chaque membre doit effectuer des recherches individuelles et peut collecter les informations nécessaires lors de développement.
- 3) Pour l'activité de conception, chaque apprenants doit proposer une conception orientée objet en utilisant UML.
- 4) Evaluer la conception par les pairs et choisir la meilleure conception proposée par le vote (selon le score de satisfaction selon les niveaux de satisfaction : tout à fait d'accord (4), d'accord (3), être en désaccord (2), fortement en désaccord (1)) ensuite la meilleure solution doit être envoyé à l'enseignant pour la validation si cette solution est bonne les étudiants passent à l'activité suivante (implémentation) si non les étudiants doivent ajuster la conception et soumettre à nouveau.
- 5) Pour l'activité implémentation, les étudiants doivent proposer une implémentation des fonctionnalisées demandées on PHP et répéter la même chose que la conception.

4.4 Gestionnaire des traces :

Notre système offre des outils de collaboration (Chat, E-mail, Forum), il permet aux apprenants de travailler ensemble à distance de manière synchrone ou asynchrone. Les apprenants de

même groupe peuvent utiliser ces outils de communication ou bien collaborations pour résoudre des problèmes en collaboration.

Le système permet à suivre les traces de chaque apprenant appartient à notre système alors suivre les actions de chaque apprenant : tel que la communication (chat, e-mail, forum), commentaire, recherche etc.

4.5 Gestionnaire des évaluations des apprenants :

Nous avons proposé une méthode pour évaluer les apprenants. En réalité on peut trouver des membres qui ne contribuent pas vraiment dans la résolution d'un problème. Alors, notre évaluation proposée permet de suivre les apprenants un à un dans six actions différentes :

- **Communication** : La compétence communication permet à calculer les traces de l'utilisation des outils de communication (chat, e-mail, forum) des apprenants.
- **Curiosité** : La compétence curiosité permet de suivre les traces de forum et l'action de poser une question pour chaque apprenant.
- **Critique** : La compétence critique permet de suivre des traces des commentaires des apprenants
- **Recherche** : Cette compétence permet de suivre les traces de l'utilisation de moteur de recherche, soit dans la recherche dans le système ou bien sur internet pour chaque apprenant.
- **Respect de temps** : Cette compétence permet de détecter les apprenants qui respect les délais de soumissions des solutions et tous qui respect les réunions.
- **Initiative** : La compétence initiative suivre la trace de chaque apprenant qui commencer une nouvelles discussion.

4.5.1 Evaluation d'un apprenant :

➤ Calcul du niveau de compétence :

La formule utilisée pour calculer le niveau de compétence est :

$$NC(AP_i, AC_j) = \frac{Par(AP_i, AC_j)}{MoyAC_j} * 50\% \dots \dots \dots 3.2$$

Où :

$NC (APi, ACj)$: le niveau de compétence d'un apprenant APi pour une action ACj .

APi : L'apprenant i .

ACj : Une action j (exemple : communication, respect de temps, recherche...etc.)

$Moy ACj$: La moyenne de chaque action.

$Par (APi, ACj)$: Le nombre de fréquences d'une action j pour un apprenant i .

➤ **Calcul de la moyenne de chaque action :**

On utilise la formule suivante pour calculer la moyenne :

$$Moy ACj = \frac{Nb\ total\ action}{Nb\ total\ apprenant} \dots\dots 3.3$$

Où :

$Nb\ total\ actions$: Le nombre de fréquences d'une action j pour tous les apprenants de système.

$Nb\ total\ apprenant$: Le nombre total des apprenants i dans le système.

Le nombre de différentes actions pour chaque apprenant est calculé par l'extraction des traces de chaque apprenant dans la période de résolution d'un problème

• **Identification de niveau de compétence d'un apprenant :**

Après l'analyse des résultats on peut extraire le niveau de compétence de chaque apprenant au cour de la première tâche (conception) comme suit :

Très faible : si le niveau de Compétence obtenu entre [0 et 15% [, l'apprenant à un niveau de compétence très faible.

Faible : si le niveau de Compétence obtenu entre [15 et 40% [, l'apprenant à un niveau de compétence faible.

Moyen : si le niveau de Compétence obtenu entre [40 et 60% [, l'apprenant à un niveau de compétence moyen.

Bon : si le niveau de Compétence obtenu entre [60 et 85% [, l'apprenant à un niveau de compétence bon.

Très bon : si le niveau de Compétence obtenu entre [85 et 100% [, l'apprenant à un niveau de compétence très bon.

Excellent : si le niveau de Compétence obtenu Plus de 100%, l'apprenant à un niveau de compétence très bon.

Dans la deuxième tâche (implémentation) ça sera posée à partir des règles de la tâche précédente alors le système pratiquer une comparaison entre les deux tâche est suivre les conditions suivantes :

4.5.2 Exemple d'évaluation :

Pour bien expliquer la méthode proposée pour l'évaluation des apprenants dans notre système, on a appliqué sur l'exemple ci-dessous :

Nous avons choisi comme exemple d'évaluer un apprenant pour la compétence initiative

Donc, on va calculer le nombre total des actions concernant la compétence initiative pour l'apprenant *Koudri Karim*.

Apprenant	Compétence	Nb total actions
Koudri Karim	Initiative	59

Tableau 3.1 : Nombre total des actions de la compétence initiative dans le système.

Dans l'étape suivante nous calculons la moyenne de chaque compétence, on obtient les résultats suivants :

En utilisant la formule 3.3 on obtient :

$$\text{Moy } A_j = 59/12 = 4,91$$

En utilisant la formule 3.2 proposée précédemment pour calculer le niveau de compétence de l'apprenant *Koudri Karim*.

Donc on obtient le résultat suivant: **Niveau de compétence** = 101,695%.

Après le système affecte une mention correspondante au niveau de compétence obtenu.

Donc l'apprenant *Koudri Karim* doit avoir la mention « **Excellent** ».

Après, le système calcule le niveau de compétence après l'activité implémentation de la même manière que pour la conception.

Donc on aura la valeur 22,917%, on doit comparer cette valeur avec la valeur obtenu après l'étape de conception qui est 101,695%.

Nous avons remarqué que le niveau de compétence de cet apprenant après l'étape d'implémentation est inférieur à son niveau de compétence après l'étape de conception. Le conseil approprié est « vous n'avez pas prendre en considération notre conseil précédent ».

5. Structures des données :

Une base de données permet de stocker et de retrouver toutes les informations et les données de notre système.

5.1 Le dictionnaire des données :

N°	Code	Désignation	Type
1	Id_app	L'identificateur de l'apprenant	N
2	Nom_app	Le nom de l'apprenant.	A
3	Prenom_app	Le prénom de l'apprenant.	A
4	email_app	L'adresse email de l'apprenant	AN
5	mpass_app	Le mot de passe de l'apprenant	AN
6	image_app	L'image de l'apprenant	AN
7	Sexe	Le sexe de l'apprenant.	A
8	date_ins	La date d'inscription de l'apprenant	DATE
9	Id_ens	L'identifiant de l'enseignant	N
10	Nom_ens	Le nom de l'enseignant	A
11	Prenom_ens	Le prénom de l'enseignant	A
12	Email_ens	L'email de l'enseignant	AN
13	Mpass_ens	Le mot de passe de l'enseignant	AN
14	Date_ins	La date de l'inscription de l'enseignant	DATE

15	Img_ens	L'image de l'enseignant	AN
16	Sexe	Le sexe de l'enseignant.	A
17	Id_g	L'identifiant du groupe	N
18	Nom_g	Nom du groupe	AN
19	Id_cl	L'identifiant de la classe	N
20	Nom_cl	Nom de la classe	AN
21	Id_p	L'identificateur du problème.	N
22	Nom_p	nom du problème.	AN
23	Desc_p	Description du problème.	AN
24	Deg_p	Degré du problème.	AN
25	Format_pb	Format du problème.	AN
26	Date_ajout	Date d'ajout du problème.	DATE
27	Date_debutpb	Date du début du problème	DATE
28	Date_fin	Date du fin du problème.	DATE
29	Dure_t1	Durée de la première activité.	N
30	Duree_t2	Durée de la deuxième activité.	N
31	Idsol	L'identificateur de la solution	N
32	Disc	Description de la solution	AN
33	Fichie	Fichier de la solution	AN
34	Valider	Valeur de validation	0-1
35	Snote	La note de la solution	N
36	Date_sol	La date de la solution	DATE
37	Idd	L'identificateur du document	N
38	Nomd	Nom du document	AN
39	Ddisc	Description du document	AN
40	Typed	Type du document	A
41	Datepost	Date de publication du document	DATE
42	Exe	L'extension du document	A
43	Lien	Le chemin du document	AN
44	Id_cm	L'identifiant du commentaire	N
45	Contenu	Contenu du commentaire	AN

non MCP
p43
→ Note sol
(relat)

46	Date_cm	Date d'ajout du commentaire	DATE
47	Id	L'identificateur du chat	N
48	Auteur	L'utilisateur qui lance le chat	N
49	Message	Contenu du chat	AN
50	Datech_msg	Date du chat	DATE
51	Idfr	L'identifiant du forum	N
52	Qst_frm	La question posée dans le forum	AN
53	Vufr	Nombre de vue	N
54	Date_qstf	La date de publication de la question sur le forum	DATE
55	Idmail	L'identifiant du mail	N
56	Objet	Titre du mail	AN
57	Contenu	Contenu du mail	AN
58	File	Fichiers qui contiennent un mail	AN
59	Datemail	Date de l'envoi du mail	DATE
60	Idtr	L'identifiant de la trace	N
61	E_comnt	Compteur de commentaire	N
62	E_msg	Compteur de chat	N
63	E_mail	Compteur email	N
64	P_form	Compteur forum	N
65	Comp_comm	Compteur communication	N
66	CCuriosite	Compteur de question	N
67	recherche	Compteur de recherche	N
68	Gt	Compteur de respect de temps	N
69	Initiative	Compteur des compétences initiative	N
70	Trtache	L'activité courante	A
71	Mcom	Niveau de compétence de communication	N
72	Mcur	Niveau de compétences de la curiosité	N
73	Mcrit	Niveau de compétences critique	N
74	Mrech	Niveau de compétences de recherche	N

75	Mgt	Niveau de compétences respect de temps	N
76	Minit	Niveau de compétences inititive.	N

Tableau3.2 : Dictionnaire de données.

5.2 Modèle conceptuel de données :

Le modèle conceptuel de données (MCD) a pour objectif de constituer une représentation de la structure du système en décrivant les relations qui existent entre elles.

5.3 Liste des entités :

Entité	Identifiant	Attributs
Apprenant	Id_app	- Id_app image_app - Nom_app Sexe - Prenom_app date_ins - email_app connecter - mpass_app
Enseignant	Id_ens	- Id_ens Sexe - Nom_ens image_ens - Prénom_ens date_ins - Email_ens conx - Mpass_ens
Problem	Idp	Idp date_ajout - Nomp date_debut - Descp date_fin - Format_pb dure_t1 - Duree_t2
Doc	Idd	- Idd typed - Nomd datepost - Discd lien
Classe	Idcl	- Idcl - Nomcl
Jaime	Idj	- idj - jaime - jmpas
Commentaire	Idcm	- Idcm - comentaire - date_cm
Mail	Idmail	- Idmail contenu - Objet datemail - Fichier
Forum	Idfr	- Idfr date_fr - Qstion vufr
Repforum	Idrepfo	Idrepfo - Reponse

		- Date_reps
Chat	Id	- Id datech_msg - Message
Groupe	Idg	- Idg - Nomg
Solution	Idsol	- Idsol valider - Disc ref - Fichier datesol
Note sol	Idnote	- Idnote - Notesol
Test	Idt	- Idt remarque - Nomtest
Question	Idq	- Idq - Contenu - Date
Reponse	Idr	- idr - repo - daterep
Reunion	Idr	- idr - dater
travoupp	Idtr	- idtr trtache - e_comnt mcom - comp_com ccruiosité - recherche gt - initiative mcur - meril mroch - mgt minit
Admin	Id_admin	- Id_admin - Email - passe

Tableau 3.3: Liste des entités.

5.4 Liste des relations :

Relation	Collection	Cardinalité	Attributs
Poster	Enseignant	0.n	-
	Forum	1.1	
	Apprenant	0.n	
Reponder	Enseignant	0.n	-
	repforum	1.1	
	Apprenant	0.n	

Envoyé	Enseignant Mail Apprenant	0.n 1.1 0.n	-
Recevoir	Enseignant Mail Apprenant	0.n 1.1 0.n	-
Lié	Forum Rep_forum	1.n 1.1	-
Fairest	Apprenant Test	1.1 4.4	-
Appartien	Apprenant Classe	1.n 1.n	-
Garder	Apprenant Traceapp	0.n 1.1	-
Poscr	Apprenant Question	0.n 1.1	-
Repondre	Enseignant Reponse	0.n 1.1	-
Contien3	Question reponse	0.n 1.1	-
Aime	Enseignant Apprenant Commentaire	0.n 0.n 0 n	-
Commenter_app	Commentaire Apprenant	1.1 0.n	-
Commenter_ens	commentaire Apprenant	1.1 0.n	-
Notesol	Apprenant solution	0.n 0.n	-
Faire_sol	Apprenant solution	1.1 0.n	-
A	Solution probleme	1.1 0.n	-
appartiengr	Apprenant Groupe	0.n 1.1	-
Contien2	Probleme Traceapp	0.n 1.1	-
Contien1	Probleme Reunion	1.n 1.1	-

1. Introduction :

Dans ce chapitre nous allons présenter la mise en application des différents concepts présentés dans le chapitre précédent. La première partie de ce chapitre présente les outils que nous avons utilisés pour développer notre système. Une deuxième partie illustre les différentes interfaces et fonctionnalités offertes aux principaux acteurs du système (apprenant, enseignant, administrateur). Nous terminons ce chapitre par une petite expérimentation qui a été menée pour tester l'efficacité de système.

2. Outils de développement :

2.1 PHP :

C'est un environnement de développement Web comprenant deux serveurs (un système web apache et un serveur de bases de données MySQL), il comprenant aussi un interpréteur de script (PHP), ainsi une administration SQL (phpMyAdmin). Cette plateforme permet de faire fonctionner localement sans se connecter à un serveur externe (fonctionner en local un site internet développé en PHP). Il dispose d'une interface d'administration permettant de gérer les alias (dossiers virtuels disponibles sous Apache), et le démarrage/arrêt des serveurs. Easy PHP est gratuit et s'installe comme une application même si ce n'est une application [37].

2.2 Serveur Web Apache :

Le logiciel Apache est un serveur HTTP en open source utilisé principalement sur les hébergements internet en l'Unix, bien qu'il soit également utilisable en Windows (concurrent d'internet information service-IIS), Unix ou OS X. c'est actuellement le plus utilisé sur le Web. Différentes fonctionnalités sont implantées comme la possibilité d'utiliser un serveur internet pour héberger plusieurs sites, l'utilisation des langages interprétés Perl, PHP et Python, sauvegarde des accès dans un fichier log (statistiques), HT Access pour la protection des répertoires et l'URL-Rewriting, via différents modules complémentaires, ils acceptent d'autres fonctionnalités comme le langage ASP, la création directe de pages HTML,... [w10]

2.3 Le langage HTML :

(HyperText Markup Language) est un format permettant de définir les éléments variés d'une page qu'on observe avec un logiciel d'exploration du WEB. HTML définit du texte, la mise en forme et en page du texte, la place et la taille d'images, le positionnement d'animations et de

Notre système est composé de trois espaces : espace apprenant, enseignant et administrateur, le premier espace est réservé pour tous les apprenants dans notre site, le deuxième espace est réservé pour les enseignants, le troisième espace est réservé à l'administration de site d'apprentissage par problème. Dans ce qui suit on va présenter quelques fenêtres de l'interface de notre application.

La fenêtre d'accueil de notre site indique la bienvenue aux visiteurs.

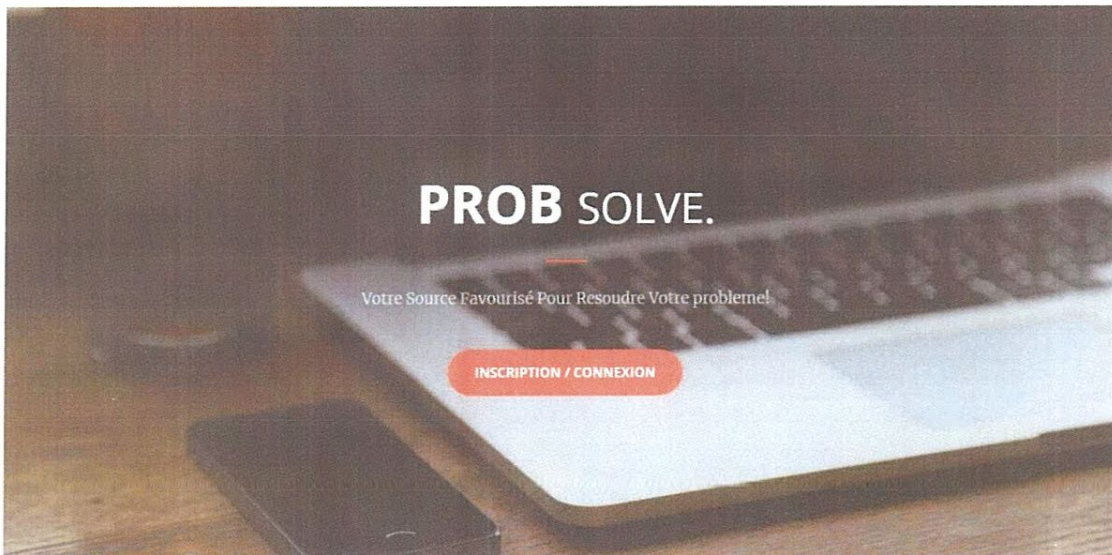


Figure 4.1. *Interface principal du système.*

Avant d'utiliser notre système, l'utilisateur doit s'inscrire, dans ce cas il doit choisir son catégorie Apprenant ou Enseignant, ensuite l'administrateur va valider leur compte.

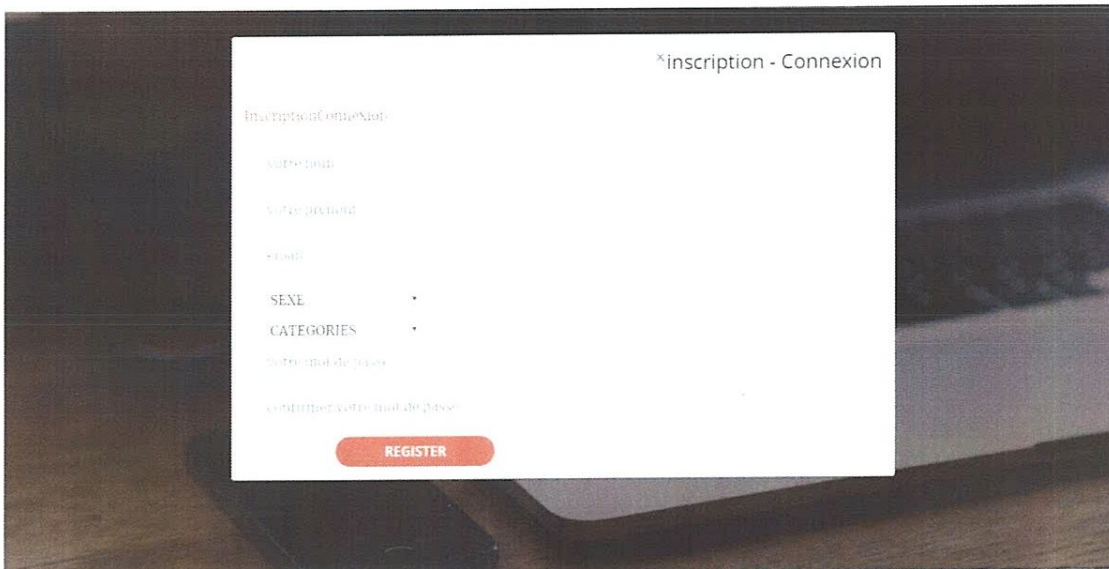


Figure 4.2. Formulaire d'inscription.

Si l'administrateur valide le compte de l'utilisateur alors, il peut connecter directement en utilisant son e-mail et son mot de passe et prend les droits d'accès offerte par le système.

❖ Interface d'espace Apprenant :

Profile : Cet espace permet à l'apprenant de voir et modifier ses informations personnelles.



Figure 4.3. Profile apprenant.

Voir les membres de son groupe : chaque apprenant peut voir les autres membres de son groupe.

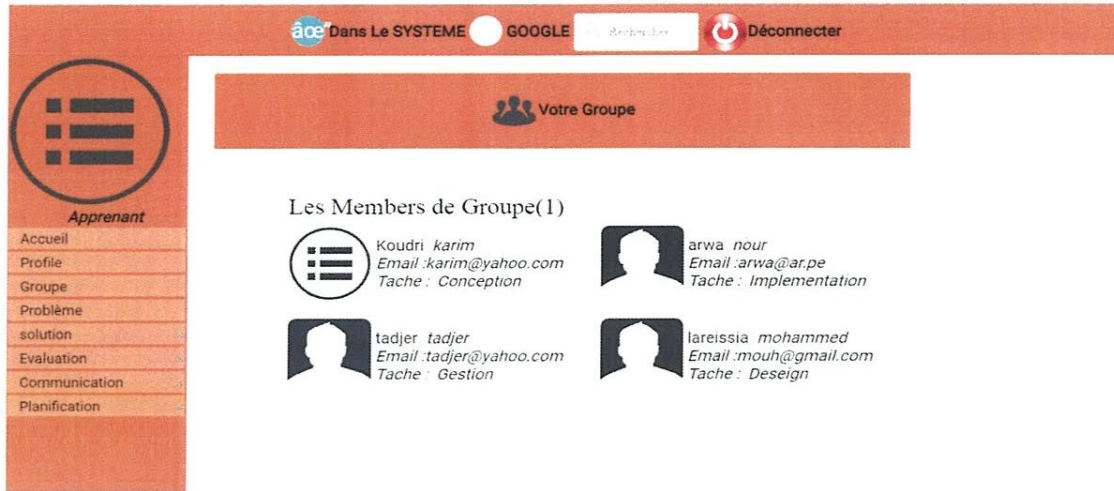


Figure 4.4. Les membres de groupes de chaque apprenant.

Consulter le problème en cours : Les apprenants peuvent voir et consulter le problème en cours et ajouter des commentaires et poster des questions sur le problème.

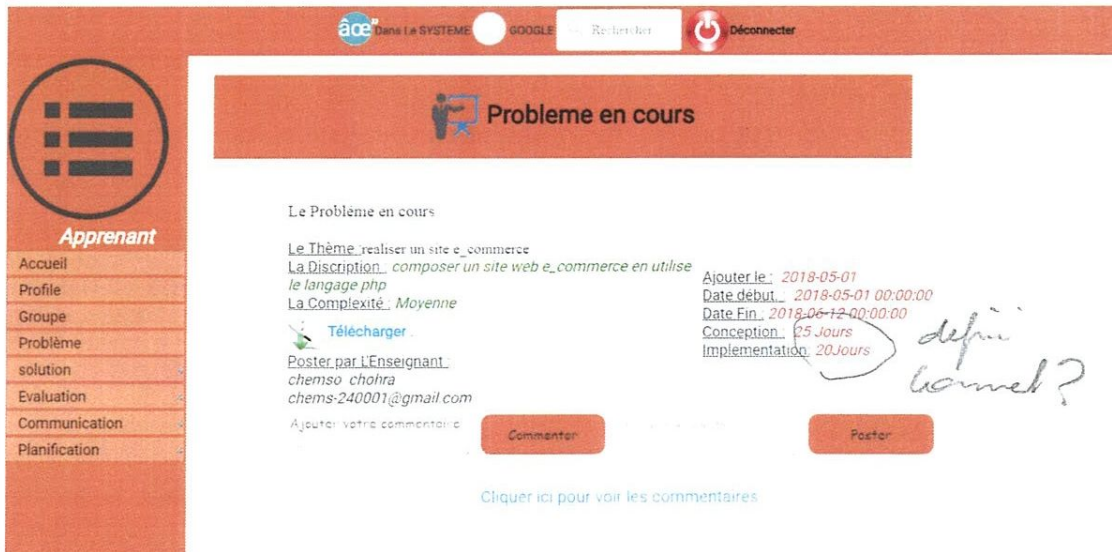


Figure 4.5. Consultation des problèmes

Proposer une solution : Les apprenants proposent une solution selon le formulaire suivant.

Proposer une solution

La Tache Choisir votre tache ▼

Description Ajouter La description de votre solution ...

Fichier Choisir un fichier Aucun fichier choisi

Confirmer

Figure 4.6. La proposition d'une solution par l'apprenant.

Consulter les solutions : La consultation des solutions proposées permet à l'apprenant de voter pour les autres solutions de son propre groupe.

The screenshot shows the 'Solution Proposer' interface. At the top, there is a navigation bar with 'ace Dans Le SYSTEME', 'GOOGLE', 'Rechercher', and 'Déconnecter'. On the left, there is a sidebar for the 'Apprenant' with a profile picture and a menu with items: Accueil, Profile, Groupe, Problème, solution, Evaluation, Communication, and Planification. The main content area is titled 'Solution Proposer' and displays a list of solutions. A dropdown menu is open over the first solution, showing options: 'Télécharger', 'Voter', and 'Voter' (highlighted). The list of solutions includes:

Avatar	Conception	Statut	Actions
Koudri karim	voici la solution de la conception c'est compliquée mais c'est efficace par rapport à les autres solution	Depuis 47 seconds 39	Télécharger, Voter, Voter
tadjet tadjet	Conception salut	tout à fait d'accord d'accord neutre être en désaccord fortement en désaccord	
tadjet tadjet	Conception salut	Depuis 3 jours 37	
tadjet tadjet	Conception salut	Depuis 3 jours 36	
tadjet tadjet	Conception jhjkjkh	Depuis 3 jours 35	Télécharger
tadjet tadjet	Conception	Depuis 4 jours	Télécharger

Figure 4.7. Consultation des solutions.

Communication :

Notre système offre trois sortes de communication entre les apprenants : chat, e-mail et forums.

Le chat :

C'est une sorte de communication entre les membres de même groupe et l'enseignant par l'échange des messages en temps réels pour discuter le problème en cours.

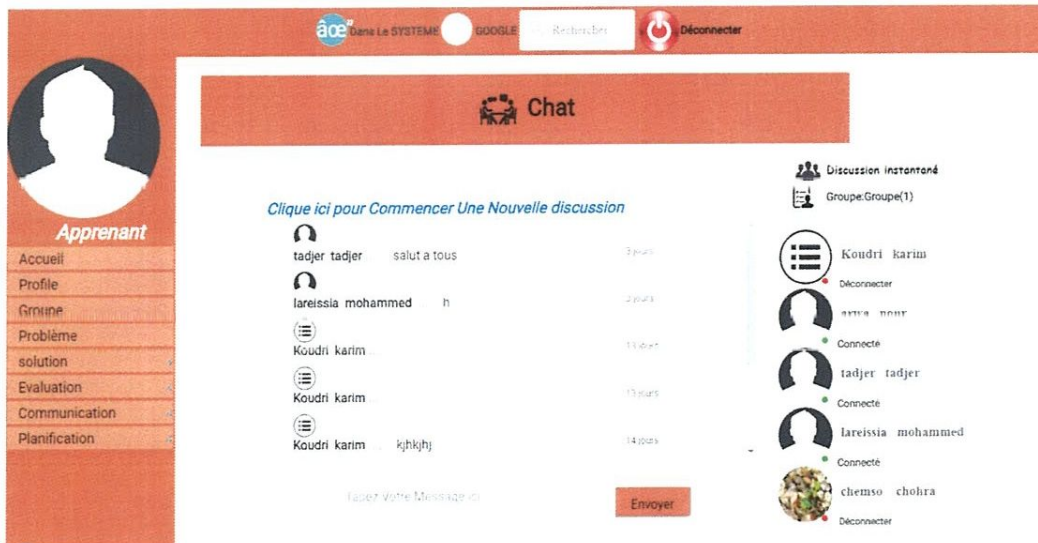


Figure 4.8. L'interface du chat.

E-mail :

C'est un message direct entre les apprenants ou entre l'apprenant et son enseignant.

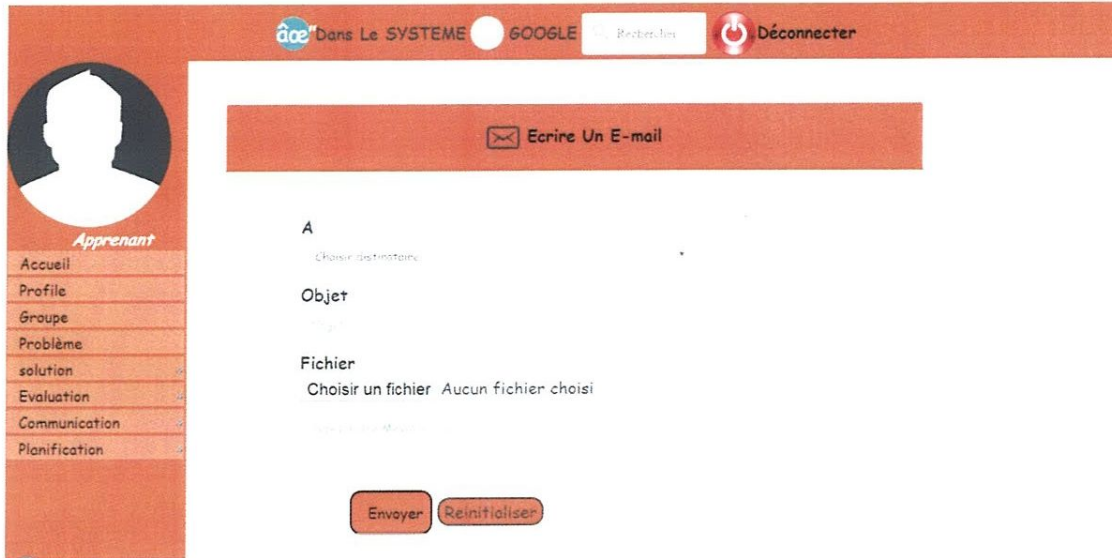


Figure 4.9. Formulaire d'envoi des e-mails.

Forum :

Est un espace de discussion public se base sur les questions des apprenants..



Figure 4.10. Forum.

Evaluation

Chaque apprenant peut voir son propre évaluation calculée par le système pour les deux 2 étapes (conception, implémentation).

Conception :

Apprenant

- Accueil
- Profile
- Groupe
- Problème
- solution
- Evaluation
- Communication
- Planification

EVALUATION / CONSEIL ...

Cliquer ici pour voir votre Conseil

Votre Evaluation De la Conception:

Compétence	Niveau	Mention
Communication	135.849 %	vous avez un niveau Excellent
Recherche	26.007 %	vous avez un niveau Faible
Critique	46.154 %	vous avez un niveau Moyen
initiative	101.695 %	vous avez un niveau Excellent
Curiosité	58.333 %	vous avez un niveau Moyen
Temps (reste)	25 %	vous avez un niveau Faible

Figure 4.11. Evaluation pour la conception.

Implémentation :

Apprenant

- Accueil
- Profile
- Groupe
- Problème
- solution
- Evaluation
- Communication
- Planification

EVALUATION / CONSEIL ...

Cliquer ici pour voir votre Conseil

Votre Evaluation De l'Implémentation:

Compétence	Niveau	Mention
Communication	30.137 %	vous avez un niveau Faible.
Recherche	27.027 %	vous avez un niveau Faible
Critique	8.633 %	vous avez un niveau Très Faible
initiative	22.917 %	vous avez un niveau Faible!
Curiosité	27.799 %	vous avez un niveau Faible
Temps (reste)	13.74 %	vous avez un niveau Très Faible

Figure 4.12. Evaluation pour Implémentation.

❖ Interface d'espace Enseignant :

Profile :

Cet espace permet à l'enseignant de voir et modifier son information personnelle.

Figure 4.13. Profile Enseignant.

Proposer un problème :

L'enseignant suivre le formulaire dans la figure suivante pour proposer un problème aux apprenants pour le résoudre.

Figure 4.14. Ajout d'un problème.

❖ Interface d'espace Administrateur :

Cette partie permet à l'administrateur de suivre les apprenant, les enseignant, classer les apprenants, regrouper les apprenants les problèmes proposés.

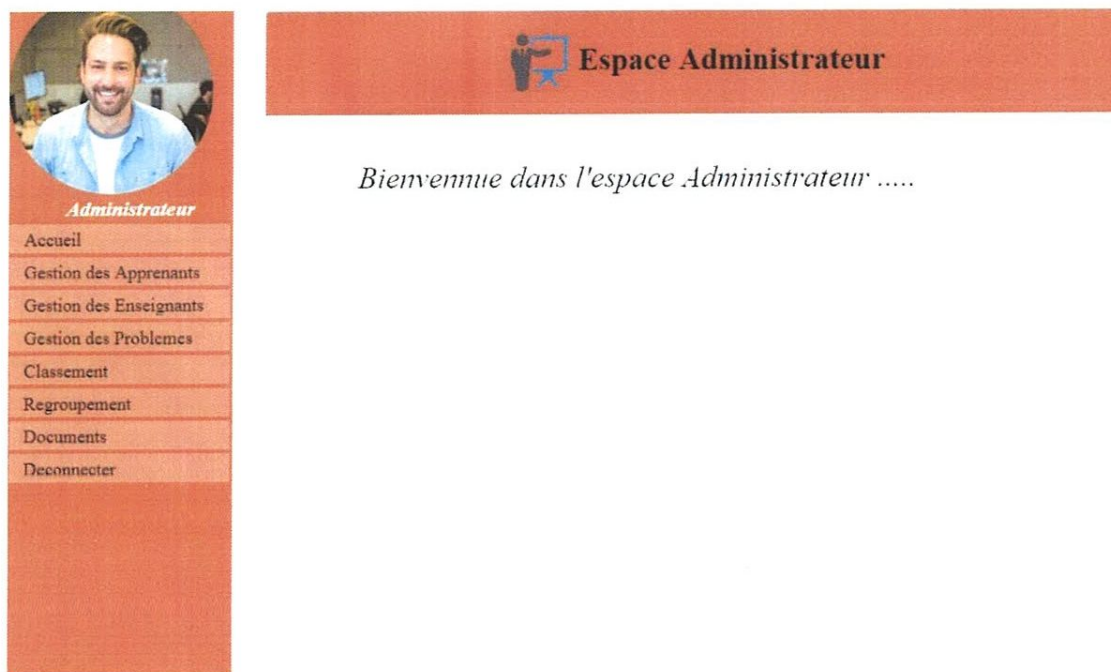


Figure 4.15. Espace administrateur.

4. Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons présenté le fonctionnement de notre système ainsi que les outils utilisés dans la mise en œuvre de ce système. On a commencé par un petit historique concernant les outils ensuite on a expliqué le fonctionnement de notre environnement d'apprentissage avec quelques captures écrans prise de l'application elle-même.

L'apprentissage par problème est une approche pédagogique qui maximise la participation de l'apprenant dans le processus d'apprentissage. Au sein d'un APP les apprenants sont en mesure d'utiliser les connaissances qu'ils ont et l'appliquer afin de résoudre un problème proposé. L'enseignant joue un rôle de facilitateur dans l'apprentissage.

Les apprenants commencent à voir comment les connaissances qu'ils apprennent les aident à résoudre des problèmes dans la vie. Les enseignants ont eux-mêmes besoin de faire partie du processus d'apprentissage, agissant comme un guide et une ressource pour les apprenants.

Malheureusement les compétences cognitives et techniques deviennent insuffisantes devant l'évolution et les besoins de l'industrie. Pour pallier à ce problème, nous avons proposé d'améliorer les compétences sociales des apprenants. En effet, nous avons proposé d'évaluer le niveau de compétence sociale de chaque apprenant en tenant en compte ses traces.

Cette nouvelle vision d'évaluation des apprenants dans les environnements d'apprentissage par problème a été adoptée par notre système. Ce dernier utilise un outil de conseils pour les apprenants. Cet outil se base sur le niveau de compétence de chaque apprenant. Ce niveau tient en compte toutes les actions de l'apprenant durant la phase de la résolution du problème. Cette nouvelle méthode d'évaluation a été la contribution majeure de notre travail.

Ce projet nous a permis d'explorer les différentes technologies de manipulation des bases de données. La réalisation de ce travail nous a permis d'apprendre les langages de programmation web : PHP, HTML... ainsi que les quelques étapes de conception de la méthode MERISE.

Finalement, nous pouvons dire que les objectifs que nous nous sommes assignés au début ont été atteints et nous proposons comme perspective de notre travail d'effectuer une expérimentation afin de tester l'efficacité de l'approche proposée.

Références bibliographiques :

- [1]. Bernard Blandin, « L'histoire de l'enseignement à distance et de la FOAD », Centre Inffo, Année 2004.
- [2]. An historical Analysis of a distance education forum: The International Council for Distance Education World Conference Proceedings, 1938 to 1995. (Doctoral Dissertation, the Pennsylvania State University, 1998). Dissertation Abstracts International, DAI-A 59/06, p. 1864.
- [3]. sans auteur « Contribution138_a.doc ».
- [4]. Fabian Fenouillet, Moïse Déro, « Le « e-learning » est-il efficace ? », Université Paris X Nanterre, IUFM de Villeneuve d'Ascq, Année 2004. MANQUE
- [5]. D.M.F.F, « Guide e-learning », Département & Formation Fédérale.
- [6]. E-learning -----Conseil de l'Union Européenne, « Résolution du conseil sur le E learning », Journal Officiel des Communautés européennes, Vol. 20, n°7, 2001.
- [7]. E. Ben Romdhane, H. Skik, « E-learning : éléments de réflexions autour d'une expérience en 'Blended Learning ' développée dans le milieu universitaire », First International E-business Conference, 2005.
- [8]. Mahmoud Baklouti, « E-learning : Présentation, aspects, enjeux et avenir », Mémoire de mastère, UNIVERSITE DE SFAX, Année 2003.
- [9]. Bouamra Amel, Mankour Syhem, Utilisation de la plate-forme Dokeos pour une solution E-learning Industrielle, p11, juin 2010.
- [10]. Lamia BERKANI, Communautés de pratique de E-learning-CoPE : Définition des concepts et proposition d'un langage de spécification des scénarios d'apprentissage, Mémoire de Magister en Informatique, Institut INI, 2008.
- [11]. Cyril Kesten (Independent Learning, Ministère de l'éducation de la Saskatchewan, 1987.p.3).

Subject Centre for Medicine, Dentistry and Veterinary Medicine,
Newcastle,2003(ISBN :0701701587)

[24]. Boud, D. and Feletti, G., eds.*The Challenge Of Problem-Based Learning* (2nd Edition).

London: Kogan Page, (1991).

[25]. Norman, G.R. & Schmidt, H.G... The Psychological basis of problem based learning: A review of the evidence. *Academic Medicine* 67:557-565, 1992.

[26]. Kjellgren, K., Ahlner, J., Dahlgren, L.O. & Haglund, L., eds. *Problembaserad inlärning – erfarenheter från Hälsouniversitetet* [Problem-Based Learning - Experiences from the Faculty of Health Sciences Lund: Studentlitteratur.1993.

[27]. Schraw, G. (1998).Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science* 26:113-125.1998]

[28]. Knowles, M.. *Self-Directed Learning: A Guide for Learners and Teachers*. New York, Cambridge: The Adult Education Company, 1975.

[29]. Zimmerman, B.J... Self- regulated learning and academic achievement: An overview. *Educational Psychologist* 25: 3-17, 1990.

[30]. APP : Comment se déroulera l'activité ? (2005, janvier 26). Consulté le 28 mars 2018, sur Guide d'appropriation de l'apprentissage par problèmes : <http://app.cegep-stefoy.qc.ca/index.php?id=619>

[31]. Borrows, H.S., *Problem-Based Learning Applied to Medical Education*.Southern Illinois University School of Medicine, IL, 1994.

[32]. Sainte Foy (Québec) : Presses de l'Université du Québec, 1997.

[33]. De Grave, W. S., Dolmans, D. H. J. M., & Van Der Vleuten, C. P. M. (1999).

Profiles of effective tutors in problem-based Learning: scaffolding student learning.

Medical Education, 33,901-906.

[34]. Soukini, M., Fortier, J (1999). Apprentissage par problèmes : étude exploratoire de son application partielle au collegial. Mémoire de maîtrise inédit. Sherbrooke : Univesité de Sherbrooke.

[35]. Esther Chng, Elaine H. J. Yew, Henk G. Schmidt. Effects of tutor-related behaviours on the process of problem-based learning. Springer link.com, Adv in Health Sci Educ 16 :491-503, 2011.

- [36]. Guilbert L, Ouellet L .étude de cas et apprentissage par problèmes ? Sainte Foy(Québec) : Presses de L'Université du Québec, 1997.
- [37]. B. Nesrine, T. Mebarka, 'Conception et réalisation d'un système d'information de gestion de service MIP (remboursement)', université KASDI MARBAH, (2013).
- [38]. Lombard, F. (2005, avril 5). Qu'est-ce que HTML ? Consulté le 19 mai 2018, sur TECFA Education & Technology : <http://tecfa.unige.ch/themes/FAQ-FL/quest-cehtml/>
- [39]. Leblond, C. (s.d.). Installation d'un serveur WAMP : Easyphp 14.1 VC 11. Consulté le 26 mai 2018, sur Tuto informatique : <http://tuto-informatique.aftec.fr/?p=448>

Références Web :

- [w1]. www.e-doceo.net/conseil-formation/e-learning.php (visité le 20 Décembre 2017)
- [w2]. revolution-rh.com/e-learning-avantages-inconvenients (visité le 25 Décembre 2017)
- [w3]. www.e-doceo.net/blog/formation-e-learning-avantages-et-inconvenients (visité le 30 Décembre 2018)
- [w4]. www.formationadistance.be/plateforme-dapprentissage-en-ligne (visité le 15 Janvier 2018)
- [w5]. moodle.org/?lang=fr (visité le 20 Janvier 2018)
- [w6]. sakaiproject.org (visité le 30 Janvier 2018)
- [w7]. <https://www.khanacademy.org> (visité le 8 Février 2018)
- [w8]. www.oeconsortium.org (visité le 14 Février 2018)
- [w9]. allison.org (visité le 20 Février 2018)
- [w10]. materiel-informatique.be, <http://www.materiel-informatique.be/apache.php> (visité le 26 Mai 2018)
- [w11]. : http://ferry.eof.eu.org/lesjournaux/pl/public_html/c6229.html (visité le 25 Mai 2018)
- [w12]. [jquery](http://jquery.com/), <http://jquery.come/>, (visité le 29 Mai 2018)