République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU

FACULTE DUGENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE

DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE

Mémoire de Fin d'Etude de MASTER ACADEMIQUE

Domaine : *Mathématiques et Informatique*

Filière : *Informatique*

Thème

Exploitation d'une ontologie de domaine compétences disciplinaires dans le cadre d'un guidage adapté à l'apprenant

Présenté par :

Chabbi Djamel
Kaci Djamila

Proposé et Encadré par :

Berkane Tassadit

Mémoire soutenu publiquement le // devant le jury composé de :

Président : ***M^e Achemoukh Farida***

Examinateur: ***M^e Fellag Samia***

Promotion 2018/ 2019

Remerciements

Nous remercions tout d'abord le bon Dieu de nous avoir donné la force, la volonté, et le courage pour réaliser ce travail.

Nous tenons à remercier vivement notre promotrice Madame **BERKANE TASSADIT** pour son orientation et sa disponibilité constante tout au long de notre travail.

Nos remerciements vont également aux membres du jury qui ont accepté d'évaluer notre travail.

Enfin nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet.

Dédicaces

Je dédie ce travail à :
A mes chers parents qui m'ont aidé et soutenu tout au long de mon parcours scolaire et universitaire.

A mes frères et mes sœurs et toute la famille « **CHABBI** ».

A tous mes amis et à tous les autres dont je n'ai pas cité les noms.
A ma binôme « **Djamila** » et sa famille.
A toute la promotion Master II 2019.

Djamel

Dédicaces

Je dédie ce travail à :
A mes chers parents « **Mohamed** et **Ouiza** » qui m'ont aidé et soutenu tout au long de mon parcours scolaire et universitaire.

A mes frères « **Takfarinas, Massinissa, Jugurtha, Rayane, Ilyes** »
et ma sœur « **Tinhinane** »

et toute la famille « **KACI** ».

A tous mes amis et à tous les autres dont je n'ai pas cité les noms.
A mon binôme « **Djamel** » et sa famille.
A toute la promotion Master II 2019.

Djamila

Sommaire

Introduction générale 1

Chapitre I : Approche pédagogique

I. Introduction 3
I.1 Pédagogique par objectif 3
I.1.1 Notion d'objectif pédagogique 3
I.1.2 Taxonomie d'objectifs pédagogique 5
I.1.3 Relation pédagogique dans la pédagogie par objectif 7
I.1.4 Evaluation dans la pédagogie Par objectif 8
I.1.5 Limites de la pédagogie par objectif 9
I.2 Aperçu de l'approche par compétence 9
I.2.1 Notion de Compétence 9
I.2.2 Les types de compétences 10
I.2.3 Notion de situations problèmes 11
I.2.4 Relation pédagogique dans l'approche par compétence 13
I.2.5 Evaluation dans l'approche par compétence 14
I.3 Conclusion 14

Chapitre II : Processus de guidage proposé

II. Introduction 15
II.1 Présentation de l'ontologie de compétences utilisée 15
II.1.1 Les concepts de l'ontologie 16
II.1.2 Les relations de l'ontologie 17
II.1.3 Base de connaissance de l'ontologie 19
II.2 Etat cognitif de l'élève apprenant 21
II.3 Les techniques de guidage et de navigation adaptée 22
II.3.1 Technique d'annotation 23
II.3.2 Technique de masquage 23
II.4 Le processus de guidage proposé 23
II.4.1 Scénario de fonctionnement du processus de guidage 23
II.4.2 Description des procédures 25
II.5 Conclusion 30

*ChapitreIII :*Réalisation de notre application

III. Introduction 31
III.1 Environnement de développement de notre application 31
III.1.1 Architecture logicielle 31
III.1.2 Outils et langages utilisés 32
III.2 Scenario d'utilisation du système proposé 34
III.3 Les interfaces de notre application 35
III.3.1 Page d'accueil 35
III.3.2 Page d'authentification 36
III.3.3 Page d'inscription 37
III.3.4 Plan guide initial 38
III.4 Conclusion 39
Conclusion générale 40
Bibliographie 41
Wobographie 42

Liste des Figures

Figure I.1: Hiérarchie deniveaux d'objectifs pédagogiques 5
Figure I.2: Taxonomie d'apprentissage de type cognitif 6
Figure I.3: Taxonomie d'apprentissage de type affectif 6
Figure I.4: Taxonomie d'apprentissage de type psychomoteur 7
Figure I.5: Relation pédagogique entre l'enseignant et l'apprenant 7
Figure II.1 : ontologie de compétences utilisée 16
Figure II.2: Relation de composition entre compétences 17
Figure II.3: Relation de prérequis entre compétences 18
Figure II.4: Association compétence-situation problème 18
Figure II.5: Organigramme de l'algorithme de guidage. 24
Figure III.1: Architecture logicielle de notre application 32
Figure III.2: Interface de PhpMyAdmin 33
Figure III.3: Scénario d'utilisation de l'apprenant 35
Figure III.4: Page d'acceuil 335
Figure III.5: Page d'inscription 356
Figure III.6: Page d'authentification 337
Figure III.7: Plan guide initial 358
Figure III.8: Plan guide restituer 359
Figure III.9: Profil de l'apprenant 359

Liste des Tableaux

Tableau I.1: Les trois types d'évaluations 8
Tableau II.1 : Table des compétences (CG, CI, CE)..... 19
Tableau II.2 : Tables des compétences composées..... 19
Tableau II.3: Table des compétences pré requises..... 20
*Tableau II.4:*Table des situations problèmes..... 20
Tableau II.5: Table de compositions compétences-situations problèmes..... 21
Tableau II.6: Tables de l'état cognitif de l'apprenant..... 22

Introduction générale

Le système éducatif a connu une profonde refonte depuis deux décennies. En effet, depuis longtemps les programmes scolaires étaientconçus selon unepédagogie dite par objectif. Le but de cette approche est que les élèves (apprenants) acquièrent des savoirs et savoir-faire dans toute discipline dispensée à l'école. Or, cette approche a prouvé ses limites : il a été constaté que beaucoup d'élèvesdécrochent car ils apprennent sans comprendre le sens.

Afin de résoudre ce problème, une approche par compétence est née. Cette dernière a pour but de développer des compétences disciplinaires et/ou transversales chez l'apprenant. Pour ce faire, les programmes d'étude exigent non seulement d'acquérir des savoirs disciplinaires, mais aussi d'être capable d'utiliser ces savoirs acquis à bon escient et au moment opportun dans des situations problèmes qui se présentent à soi à l'école et en dehors de l'école. Elle permet à l'apprenant de réfléchir sur la façon et les moyens de résoudre les situations problème, de s'engager cognitivement avec l'aide de pairs (camarades, parents, personnes ressources dont l'enseignant, etc.). Le rôle de l'enseignant est d'accompagner, faciliter et orienter l'apprenant dans son investigation. Il cherche à créer des situations pour que les apprenants soient capables d'utiliser des ressources intellectuelles pour résoudre des problèmes.
Cette approche s'est imposée dans tous les programmes scolaires au niveau mondial et ce depuis sa naissance. Elle a commencé par se développer dans les pays anglophones (d'abord au Canada, puis aux Etats Unis) avant de s'étendre aux pays francophones notamment la Belgique, laFrance, etc. Son adoption en Algérie date des années 2000.

Le travail qui nous a été proposé porte sur le développement de compétences disciplinaires, plus particulièrement sur le guidage de l'apprenant durant ce développement. Ce guidage consiste à fournir à l'apprenant une navigation adaptée dans des compétences disciplinaires liées à la discipline considérée dans notre cas « algorithmique et programmation ». Cette navigation est dictée par une ontologie de compétences existante, l'état cognitif de l'apprenant et quelques techniques de navigation.

Pour mener à bien ce travail, nous avons organisé notre mémoire en trois chapitres :

- Dans le premier chapitre nous avons présenté l'approche par compétences en tant qu'amélioration de l'approche par objectif. Les concepts liés à chacune des

approches sont décrits. Les concepts de compétence et de situation problème constituent la problématique abordée dans le deuxième chapitre.

- Dans le deuxième chapitre nous avons donné un aperçu du processus de guidage proposé. Ce dernier est basé sur une ontologie de compétences existante, l'état cognitif de l'apprenant et des techniques de navigation adaptée à l'apprenant. Chacun des outils (ontologie, état cognitif et techniques adoptées) est décrit. Un scénario de fonctionnement suit cette description.

- Le troisième chapitre est consacré à la réalisation de notre application. Dans ce chapitre nous avons présenté l'environnement de développement (l'architecture logicielle, outils et langages utilisés). En guise de réalisation, quelques interfaces de l'application sont données.

Nous terminons notre mémoire par une conclusion générale du travail réalisé et quelques perspectivessouhaitables.

Chapitre I :
Approche par Compétence

I. Introduction

Les modèles d'enseignement-apprentissage existants ont connu deux notions essentielles dans l'approche pédagogique parmi elles : la pédagogie par objectifs et la pédagogie par compétence. Dans ce chapitre nous donnons un aperçu de ces deux notions. Notre attention porte particulièrement sur les concepts de la deuxième notion.

I.1 Pédagogique par objectif

La Pédagogie par Objectif (PPO) est une technologie éducative prônée par Tyler (1949). Elle est apparue aux États-Unis au cours des années 1950 dans un contexte socio-économique, celui de l'industrie automobile, son adoption dans le domaine éducatif est due aux travaux de Bloom (1980).

Cette méthodologie consiste à décomposer une discipline globale en ces éléments simples et essentiels afin d'en faciliter l'enseignement/apprentissage et l'évaluation. La décomposition est effectuée sur la base d'objectifs pédagogiques que l'élève est sensé acquérir à chaque fin d'activité. Elle permet donc de vérifier si les objectifs sont atteints ou non au travers de tests d'évaluations [1].

I.1.1 Notion d'objectif pédagogique

Un objectif pédagogique décrit ce que l'apprenant est censé de réaliser après apprentissage au cours d'une séquence pédagogique. Les objectifs sont dérivés des finalités de l'éducation et des buts de formation, lesquels se décomposent en objectifs intermédiaires de différents niveaux, puis en objectifs spécifiques. Ceci permet à l'apprenant de voir le résultat de son activité c'est-à-dire « où il va arriver ». Par exemple : « apprendre la syntaxe de langage java pour écrire des algorithmes en java » [2].

Les caractéristiques de chaque niveau d'objectifs sont :

Finalité : La finalité est l'objectif visé à travers la formation. Elle fournit des lignes directives à un système éducatif.

But : Il décrit d'une manière générale les intentions poursuivies soit par une institution, soit par une organisation, soit par un groupe, soit par un individu à travers un programme ou une action de formation.

Objectif : C'est le résultat attendu à la fin de la formation. Il est décomposé en plusieurs niveaux hiérarchiques (général, spécifique, opérationnels) àsavoir :

Les objectifs généraux (OPG) : Un OPG est l'unité global à atteindre, il est défini comme « un énoncé d'intention pédagogique décrivant en termes de capacités de l'apprenant l'un des résultats escomptés d'une séquence d'apprentissage ».

Les objectifs spécifiques (OPS) : Un OPS est le résultat de la démultiplication d'un objectif général. C'est une activité visible, une réaction observable et évaluable que l'enseignant souhaite voir se manifester chez l'apprenant. Il s'agit donc de la description d'un ensemble de comportements (performances) qu'un enseignant désire voir l'apprenant capable de réaliser.

Les Objectifs opérationnels (OPO) : Un OPSdevient opérationnel lorsqu'il satisfait plusieurs exigences supplémentaires.

Ralph W. Tyler et Robert F. Mager, s'accorde pour fixer quatre qualités vers lesquelles un énoncé d'intention pédagogique doit tendre pour mériter l'appellation d'objectif opérationnel :

1) Son contenu doit être énoncé de manière la moins équivoque possible.
2) Décrire une activité de l'apprenant identifiable par un comportement observable.
3) Mentionner les conditions dans lesquelles le comportement escompté doit se manifester
4) Indiquer le niveau d'exigence auquel l'apprentissage est tenu de se situer, et les critères qui serviront à l'évaluation de cet apprentissage.

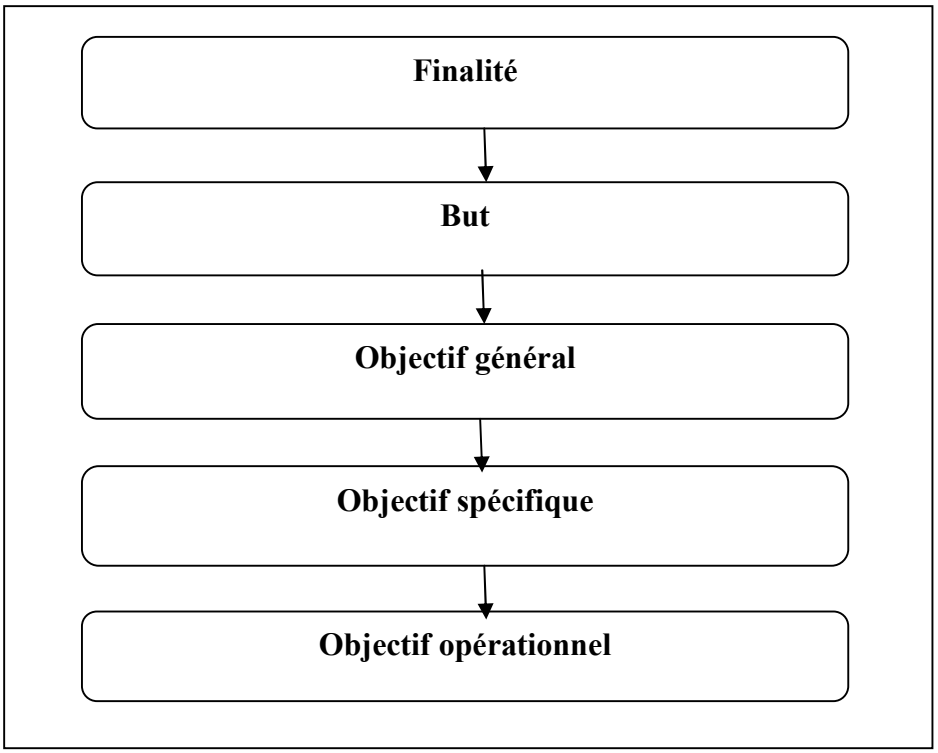


Figure I.1:Hiérarchie des niveaux d'objectifs pédagogiques [3] [4]

I.1.2 Taxonomie d'objectifs pédagogique

Ils existent des taxonomies d'objectifs classés selon leur domaine : Cognitif, affectif et psychomoteur.

I.1.2.1 Taxonomie de type cognitif

La classification dans le domaine cognitif est réalisée en 1956 par Benjamin Bloom. Elle définit la capacité de l'être humain à acquérir des connaissances grâce à l'étude ou l'expérience ou àtravers la perception et des organes du cerveau [5]. La pyramide ci-dessous (figure I.2) fournit six (6) niveaux que l'élève pourra atteindre (de bas en haut).

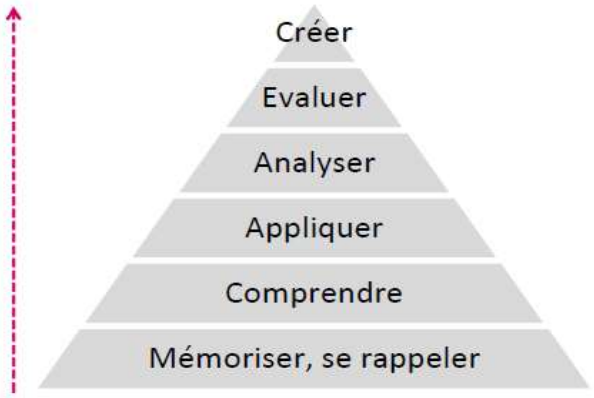


Figure I.2: Taxonomie d'apprentissage de type cognitif [5]

I.1.2.2 Taxonomie de type affectif

Dans ce type, la classification proposée par David Krathwohlporte sur les émotions, les sentiments et les attitudes qui peuvent modifier les conditions d'apprentissage ou qui sont en rapport avec le domaine conceptuel du cours comme le montre le schéma suivant (Figure I.3) : l'élève doit pouvoir réceptionner, valorisé puis adopter [6].

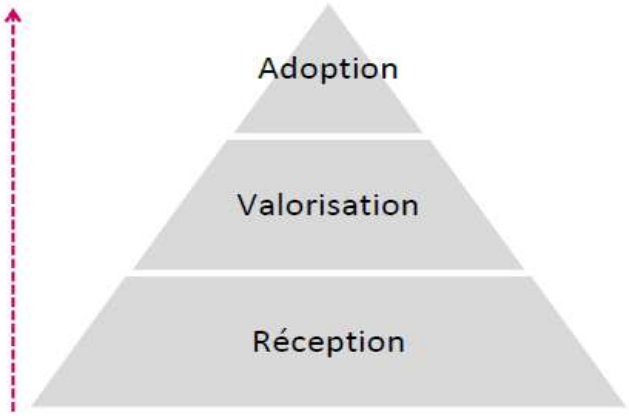


Figure I.3:Taxonomie d'apprentissage de type affectif [6]

I.1.2.3 Taxonomie de type psychomoteur

C'est une autre méthode proposée parJewettqui vise l'acquisition de capacité psychomotrice (savoir-faire) ou de comportement (faire)

Comme on le voit dans le schéma ci-dessous (Figure I.4) : l'élève doit être capable de percevoir pour ensuite pouvoir reproduire et se perfectionner [7].

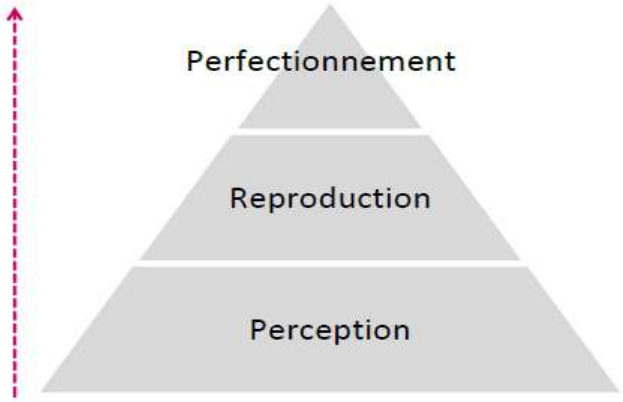


Figure I.4:Taxonomie d'apprentissage de type psychomoteur [7]

I.1.3 Relation pédagogique dans la Pédagogie Par Objectif

On peut représenter la relation pédagogique entre l'enseignant et l'élève par le triangle de Houssaye [8]). Dans ce triangle on distingue trois sommets (pôles) et trois relations. Il y a deux relations qui sont utilisées à la fois (enseigner et apprendre).

Figure I.5:La relation entre l'enseignant et l'apprenant [8]

La figure ci-dessus montre que tout acte pédagogique est défini comme un espace entre trois sommets d'un triangle : **l'enseignant**, **l'élève** et **le savoir**. Derrière le savoir se cache le contenu de la formation : la matière, le programme à enseigner. Entre l'enseignant et l'élève existe ce qu'on appelle un contrat didactique. Ce contrat est le rapport qu'entretient l'enseignant avec le savoir et qui lui permet d'enseigner, la relation pédagogique est le rapport qu'entretient l'enseignant avec l'élève et qui permet le processus former, enfin la relation d'apprentissage est le rapport que l'élève va construire avec le savoir dans sa

démarche pour apprendre. Donc en conclue que l'enseignant est l'acteur principal qui transmet le savoir qu'il a acquis à l'élève qui est le récepteur [9].

I.1.4 Evaluation dans la Pédagogie Par Objectif

Evaluer ce n'est pas nécessairement noter et l'inverse n'est pas vrai, donc on peut évaluer sans noter. L'élève doit toujours savoir ce qui est acquis, en voie d'acquisition ou non acquis à travers des tests d'évaluation faits par l'enseignant. Ces tests d'évaluation sont de différents types : diagnostique, formatif et sommatif [10]. Le tableau ci-dessous fournit la fonction, le moment et le destinataire de l'évaluation (Figure I.6).

	Evaluation diagnostique	**Evaluation formative**	**Evaluation sommative**
Fonction	Elle permet à l'enseignant d'identifier les savoirs et savoir-faire des élèves, établir un bilan des acquis antérieurs et des connaissances et donc de s'adapter aux réels besoins et de programmer son enseignement. Elle n'est pas notée puisqu'elle précède les enjeux de la séquence à venir. Elle permet de vérifier que l'élève a atteint les connaissances et les compétences réclamées par le référentiel.	Elle donne des consignes d'amélioration d'une tâche et elle n'est pas notée. Elle permet de guider l'élève dans la réalisation de la tâche par un retour d'information de la part de l'enseignant. L'élève pourra progresser en prenant conscience de ses erreurs et en les rectifiant.	Elle évalue la réussite ou l'échec par rapport à une norme.
Moment	Au début d'apprentissage.	En cours d'apprentissage.	En fin de : séquence, année ou cycle.
Destinataire	**Pour l'élève**, c'est l'aider à mieux travailler en lui donnant des repères et clarifiant les attentes de l'enseignant. **Pour l'enseignant**, c'est un moyen d'apprécier le travail de l'élève, ses choix et de les réajuster en fonction des besoins réels des élèves.	**Pour l'élève**, elle clarifie les acquis. **Pour l'enseignant**, elle permet de repérer les acquis et les difficultés dans les apprentissages,	**Pour l'élève**, se situer par rapport aux autres élèves. Elle lui permetde se positionner grâce à son savoir et aux savoir-faire mis en place. **Pour l'enseignant**, établir un bilan en vue d'une orientation.

Tableau I.1: Les trois types d'évaluations

I.1.5 Limites de la Pédagogie Par Objectif

La PPO s'est retrouvée face à des limites qui ont poussé à l'apparition d'une nouvelle méthode pédagogique qui est l'APC. Parmi ces limites nous citons [11] :

- Eloignement de l'acte pédagogique grâce à l'abstraction de toute pensée créative chez l'apprenant.
- Risque de perdre la finalité des apprentissages à cause du mauvais fractionnement des savoirs.
- Les apprenants apprennent des petits morceaux mais ils n'arrivent pas à faire le rapport avec la réalité.
- Difficulté à évaluer le haut degré taxonomique

I.2 Aperçu de l'Approche par compétence

L'approche par compétence (APC) a été initialement appliquée dans la formation professionnelle au niveau des entreprises. Elle a été transposée dans le domaine de l'éducation vers les années 80 par De Ketele, Roegierset le groupe du BIEF1 et d'autres. De nos jours elle est appliquée dans les programmes scolaires au niveau mondial. Son objectif est de rendre les apprenants (élèves) compétant c'est-à dire acteurs principaux dans la construction de leur savoir. Être compétent c'est être capable d'appliquer ses acquis antérieurs (savoirs devenus des connaissances, compétences, etc.) dans des situations qui se présente à soi dans la vie quotidienne. L'enseignant devient pour lui un facilitateur, un accompagnateur, qui doit le guider et le pousser à utiliser son esprit critique, à résoudre les problèmes posés par les situations [12].

Les programmes dans l'APC liée à l'éducation et la formation s'intéressent aux compétences à acquérir qu'elles soient disciplinaires ou transversales.

Dans ce qui suit nous donnons un aperçu des principaux concepts de cette pédagogie, notamment de « compétence et de situation problème », la relation pédagogique entre l'enseignant et l'élève ainsi que l'évaluation.

I.2.1 Notion de Compétence

I.2.1.1 Définition du Terme Compétence

Dans le champ de l'éducation et de la formation, la notion de compétence est devenue tout aussi cruciale : qu'il s'agisse de la définition des objectifs pédagogiques, de l'élaboration

des programmes, de l'évaluation des élèves ou encore, de la professionnalisation des enseignants [13].

Le terme de compétence est polysémique et peut prendre, selon les disciplines, des acceptions différentes. Afin de clarifier cette notion de compétence, on peut faire référence à des définitions de plusieurs auteurs par exemple :

- Selon Le Boterf, « La compétence est de l'ordre du savoirmobiliser » [13]
- Selon Philippe Perrenoud, « Une compétence permet de faire face à une situation complexe, de construire uneréponse adaptée sans la puiser dans un répertoire de réponses préprogrammées » [13].

La définition finale adoptée par le parlement européen, est la suivante :

« Une compétence estune combinaison de connaissance, d'aptitudes (capacités) et d'attitudes appropriées à une situation donnée. »[14]. La lecture de cette définition on donne le modèle général de l'APC suivant :

* **Les Savoirs** sont indispensables à la pratique.
* **Le Savoir-faire** permet d'exploiter et mobiliser les savoir
* **Les Attitudes** sont des activités qui traduisent la façon d'appréhender par exemple « les situations de la vie »

I.2.2 Les types de compétences

Dans le champ de l'éducation deux types de compétences sont distinguées : les compétences disciplinaires et les compétences transversales.

I.2.2.1 Les compétences disciplinaires

Les compétences disciplinairesconstituent un ensemble de compétences propres à atteindre dans une discipline scolaire donnée. Une compétence disciplinaire est la possibilité, de mobiliser un ensemble de ressources en vue de résoudre un problème. Notre travail se situe dans l'ordonnancement des compétences à développer dans toute discipline. Il s'agit de fournir automatiquement (en ligne) des parcours dans les compétences, adaptés à la progression del'apprenant. Notons quedans une discipline, on peut aussi développer d'autres compétences parmi elleson distingue : [15]

a. **Les compétences d'imitation :**

Elles permettent de reproduire à l'identique des actions. Ce sont des compétences quirendent possible laréalisationd'activitésd'exécutionrépétitives, automatiséesselon des procéduresspécifiques prédéfinies.

b. **Les compétences de transposition :**

Elles permettent, partantd'une situation donnée, de faire face à dessituations imprévues maisproches, en raisonnant par analogie. Dans ce cas, il s'agit d'adopter, d'ajuster à des situations différentes des démarches bien maîtrisées car déjà mises par ailleurs.

c. **Les compétences d'innovation :**

Elles permettent de faire face à un problème nouveau, donc avec une solution inconnue, en puisant dans un patrimoine de connaissances et en recomposant à partir d'elles les élémentsnécessaires à la solution.

I.2.2.2 Les compétences transversales

Les compétences transversales permettent de faciliter l'acquisition de compétences disciplinaires et peuvent être exercées dans plusieurs disciplines et transférées dans d'autres situations. Les compétences transversales se développent de la même manière et en utilisant les mêmes schèmes et niveaux d'intégration mémoriels que lescompétences disciplinaires, sauf qu'elles s'en distinguent par la diversification de leur contexte d'utilisation.

I.2.3 Notion de situation problème

Une situation-problème est une tâche concrète à accomplir dans certaines conditions qui supposent que les personnes franchissent un certain nombre d'obstacles incontournables pour y arriver. Elle fait partie des outils d'une pédagogie fondée sur l'auto construction des savoirs [16].

I.2.3.1 Les obstacles

Obstacle : L'obstacle pédagogique désigne un rapport au savoir, mais également des croyances pédagogiques qui font obstacle chez l'enseignant et chez les apprenants.

Les obstaclessont directement attachés aux manques des élèves, à leur insuffisance de connaissances, de savoir- faire ou l'absence de comportement et attitude adéquats. On distingue trois types d'obstacle :

I.2.3.1.1 Obstacle épistémologique

Un obstacle épistémologique est considéré comme le moteur de l'évolution deconnaissance, puisqu'il constitue la rupture qui dynamise le progrès de la connaissance [17].

I.2.3.1.2 Obstacle ontogénique

Un obstacle ontogénique est propre aux facultés de l'apprenantet au développement de ces capacités neurophysiologiques [18].

I.2.3.1.3 Obstacle didactique

Un obstacle didactique est une représentation de la tâche, induite par un apprentissageantérieur, étant la cause d'erreurs systématiques et faisant obstacle à l'apprentissage actuel[18].

I.2.3.2 Caractéristiques d'une situation problème[19]

Dans on distingue les caractéristiques suivantes que doit posséder une situation problème :

1- Une situation problème est organisée autour du franchissement d'un obstacle préalablement bien identifié.
2- Elle doit offrir une résistance suffisante, amenant l'élève à y investir ses connaissances antérieures ainsi que ses représentations, de façon à ce qu'elle conduise à leur remise en cause et à l'élaboration de nouvelles idées.
3- Une situation problème n'étant pas une situation à caractère problématique.
4- Le travail de la situation problème fonctionne sur le mode du débat scientifique à l'intérieur de la classe, stimulant les conflits sociocognitifs potentiels.

5- La validation de la solution et sa sanction n'est pas apportée de façon externe parl'enseignant, mais résulte du mode de structuration de la situation elle-même.

I.2.3.3 Construction d'une situation problèmes

On peut distinguer quelques étapes pour la construction d'une situation-problème [20] [21] :

1 – Cerner l'objectif cognitif de l'activité en fonction des noyaux durs de la discipline

2 –Identifier les représentations majoritaires du contenu chez le public visé.

3- Formuler la situation-problème de façon à prendre le contre-pied de ces représentations majoritaires etsusciter des conflits cognitifs, moteurs de la motivation.

4-Trouver les documents susceptibles de nourrir la situation –problème et qui permettront la construction de représentations plus pertinentes

5-Adapter le choix des documents au mode de gestion pédagogique choisi.

I.2.4 Relation pédagogiquedansl'approche par compétence

Toute démarche pédagogique commence toujours par la relation enseignant-apprenant. Elle a pour objectif, de contribuer à la transformation d'une société de classe[22].

- Le rôle dévolu à l'enseignant est de transmettre un savoir, il est un maitre d'œuvre facilitateur et organisateur del'apprentissage, il doit être dynamique, franc, et tolérant, il encourage les apprenants, il donne aussi une bonne image de savoir, il construit ses cours et explique bien, cela veut dire qu'il donne du sens à son enseignement.

- Le rôle de l'apprenant est d'apprendre donc à s'autonomiser lui-même. Il en résulte que l'autonomie est aussi liée à la motivation de l'apprenantet à sa réussite dans l'apprentissage. Ainsi il se responsabilise ens'autonomisant. Sa motivation ne le conduit pas seulement à la réussite maisaussi à la réalisation des objectifs.

I.2.5 Evaluation dans l'approche par compétence

L'évaluation est un élément majeur du processus de formation et ceci dans toutes les disciplines avec une attention particulière pour l'évaluation en cours de formation, car celle-ci peut servir de « balise » pour l'élève lors de l'apprentissage [23]. Les deux types d'évaluation utilisée dans l'APC sont : évaluation formative et auto-évaluation.

1- Evaluation formative :

Ce type d'évaluation permet de déceler la faiblesse ou les lacunes de l'apprenant afin de lui venir en aide. L'évaluateur décidera des moyens d'amélioration appropriés.

2-Auto-évaluation :

L'autoévaluation permet à toute personne de s'auto-évaluer régulièrement, sans que cela lui soit demandé, accroît son autonomie dans l'enseignement et développe un concept de soi positif.

L'auto-évaluation s'avère très importante pour réaliser des progrès dans l'exercice de ses fonctions. Elle favorise le transfert, développe l'autonomie et aide à déterminer s'il y a eu intégration des apprentissages. Elle permet donc de :

- Activer ses propres connaissances, habiletés ou attitudes antérieures et à les évaluer.
- Reconnaître en lui des connaissances, habiletés et attitudes aussi bien positives que négatives.
- Evaluer sa capacité à expliquer aux autres.
- Évaluer ses propres difficultés et facilités.

I.3 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons donné un aperçu global sur l'approche par compétence en tant qu'une nouvelle technologie dans la pédagogie basée sur le principe de compétences. C'est une approche socioconstructiviste, ce qui signifie que l'activité de l'élève est comprise comme essentielle pour l'apprentissage. Ce sont les élèves qui construisent leurs compétences grâce à leur réaction face aux situations problèmes.

Dans le chapitre suivant nous présentons un processus de guidage dans les compétences disciplinairesà développer, adapté à l'apprenant.

Chapitre II :

Processus de guidage proposé

II. Introduction

Dans ce chapitre nous décrivonsle processus de guidage proposé.Ce processus permet à toute personne intéressée d'acquérir des compétences dans une discipline donnée. Ce processus repose sur une ontologie de domaine de compétences disciplinaires, l'état cognitif de la personne concernée (élève, apprenant…) et des techniques de navigation adaptée dans les compétences. Dans ce qui suit nous présentons l'ontologie de domaine utilisée, l'état cognitif et les techniques utilisées et le processus proposé.

II.1 Présentation de l'ontologie de compétenceutilisée

Définition de l'ontologie : Est une partie de la philosophie qui a pour objet l'étude des propriétés les plus générales de l'être, telles que l'existence, la possibilité, la durée, le devenir [24].

La définition informatique est très fréquemment associée à Gruber qui affirme : « Une ontologie est une spécification explicite d'une conceptualisation » [25].

L'ontologie de domaine de compétences utilisée est celle définie dans [26] (Cf. Figure II.1). Cette ontologiefournit un ensemble de concepts liés à l'approche par compétences. Dans ce travail, nous nous intéressons aux deux concepts importants : le concept de compétence et celui de situations problèmes. Sachant que : les compétences sont reliées sémantiquement entre elles et chaque compétence doit son développement dans une liste de situations problèmes. Ces concepts (compétence et situation problème) ainsi que les relations entre ces concepts sont décrits ci-après. La base de connaissances correspondante est aussi donnée.

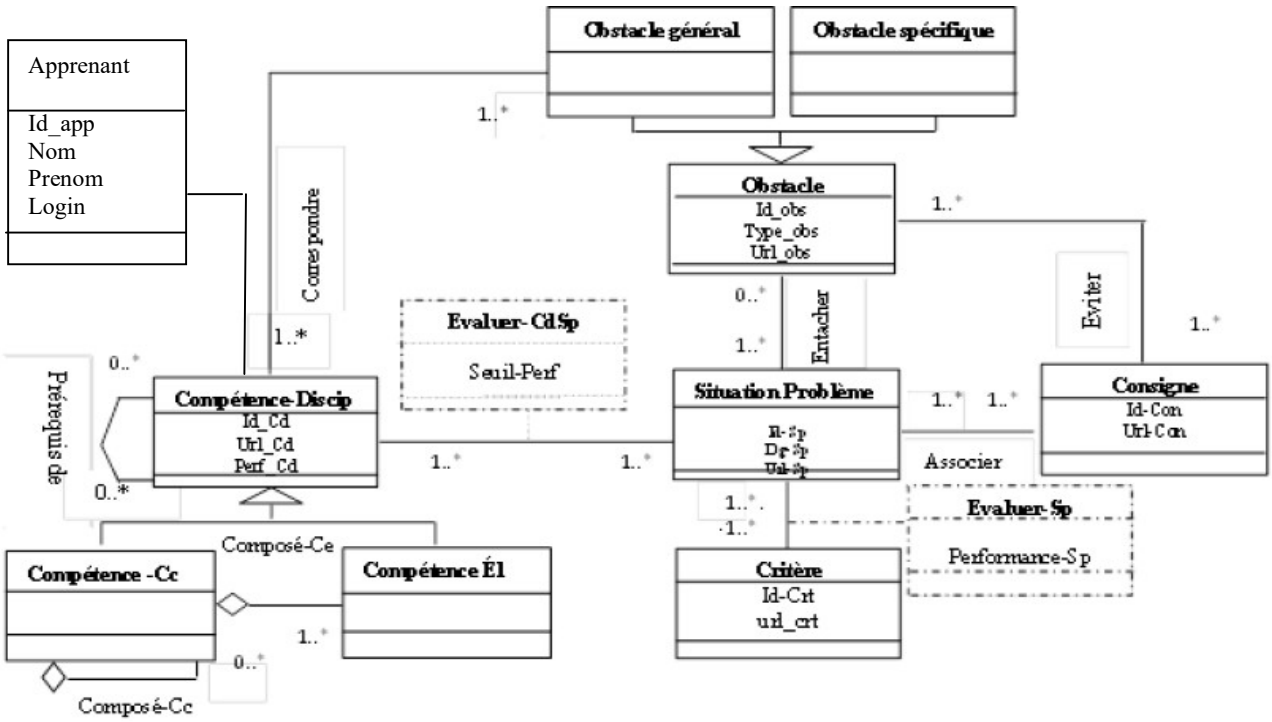


Figure II.1 : ontologie de compétences [26]

II.1.1 Les concepts de l'ontologie

Dans l'ontologie on distingue deux concepts importants tirés de l'approche par compétences. Ces concepts sont : la compétence disciplinaire et lasituation problème.

Les compétences disciplinaires sont classées par niveaux : global, intermédiaire et élémentaire.

- **Les compétences globales :** Correspondent aux compétences de haut niveau à acquérir dans toute discipline considérée. Chacune est composée de compétences de niveau intermédiaire.
- **Les compétences intermédiaires :** Chaquecompétence intermédiaire (CI) est rattachée à unecompétence globale donnée et elle est composé de compétences élémentaires (granulaires indivisibles).
- **Les compétences élémentaires :**Sont des compétences granulaires (indivisibles) de bas niveau à acquérir.

A chaque compétence (élémentaire, intermédiaire, global) correspond une liste de situations problèmes dans son niveau. L'évaluation d'une compétence donnée quel que soit son niveau dépend des situations problèmes qui lui sont rattachées.

- **Situation problème :** Est une tâche concrète à accomplir dans certaines conditions qui supposent que les apprenants doivent franchir un certain nombre d'obstacles incontournables pour y arriver.

II.1.2 Les relations de l'ontologie

Dans l'ontologie de domaine des compétences on distingue plusieurs types de relations entre les concepts de l'ontologie. Dans notre cas nous nous intéressons aux relationsentre compétences : la relation de composition et la relation de prérequis. Ces deux relations jouent un rôle important dans le guidage que nous proposons, voir le parcours des compétences à acquérir.

II.1.2.1 Relation de composition entre compétences

La relation de composition fournit une hiérarchie entre les compétences disciplinaires comme le montre la figure II.2 ci-dessous.

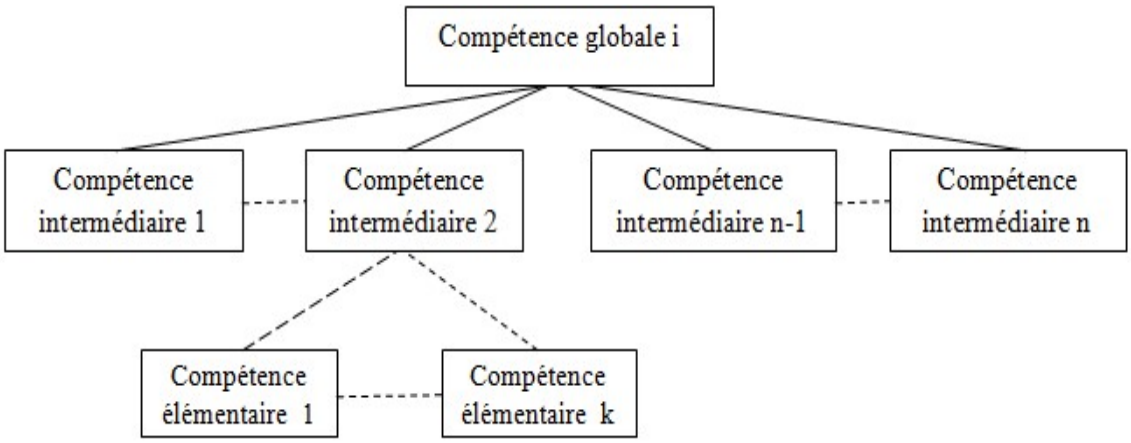


Figure II.2: Relation de composition entre compétences disciplinaires

II.1.2.2Relation de prérequisentre compétences

La relation de prérequis fournit un ordre de maitriseentre les compétences comme le montre la figure II.3 ci-dessous. Ce type de relation intervient entre les compétences globales, les compétences intermédiaires d'une même compétence globale et entre compétences élémentaires d'une compétence intermédiaire donnée. Notons que dans le guidage considéré nous avons opté pour un prérequis direct.

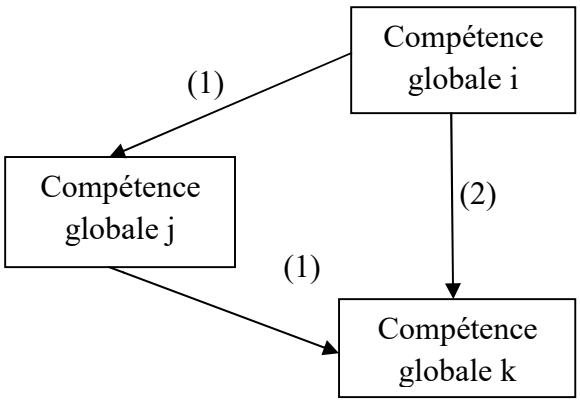


Figure II.3:Exemple de Relation de prérequis entre compétences globales

Remarque :

(1) :On dit que la CGi est **prérequise indirectement** de la CGk lorsqu'il existe une autre CG j qui va se développer avant la CGk.

(2) :On dit que la CGi est **prérequisedirectement** deCGk lorsqu'elle doit se développer directement avant CGk.

II.1.2.3Relation entre compétences et situations problèmes

A chaque compétence est associée une liste des situations problèmes.

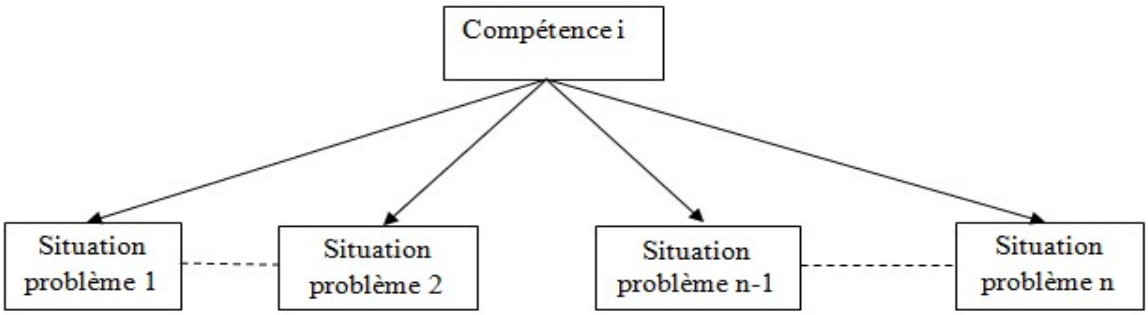


Figure II.4: Association compétence-situation problème

II.1.3 Base de connaissance de l'ontologie

La base de connaissance constitue un préalable du processus. Elle va contenir les tables relatives aux compétences (TCg,TCi,TCe) et aux situations problèmes (T.Spg,T.Spi,T.Spe) ainsi que celle obtenus à partir des relations de composition et prérequis.

1- LesTablesdes compétences issues de l'ontologie

A partir de l'ontologie on distingue trois tables des compétences. Ces tables sont données dans le tableau ci-dessous :

Nom Table	***Signification***	***Attributs***	***Signification***	***Observation***
TCg	Table des compétences globales.	***Id_Cg***	L'identifiant de la CG.	Clé primaire
		Enoncé_Ci	Enoncé de la CI.	
Tci	Table des compétences intermédiaire.	***Id_Ci***	L'identifiant de la CI.	Clé primaire
		Enoncé_Ci	Enoncé de la CI.	
		Id_Cg*	Identifiant de la CG d'appartenance.	Clé étrangère
Tce	Table des compétences élémentaires.	***Id_Ce***	L'identifiant de la CE.	Clé primaire
		Enoncé_Ce	Enoncé de la CE.	

Tableau II.1 : Table des compétences (CG, CI, CE)

2- La Table des compétences composées

A partir de l'ontologie nous obtenons deux tables issues de la relation de composition. Ces tables sont données dans le tableau ci-dessous :

Nom Table	***Signification***	***Attributs***	***Signification***	***Observation***
T_Cg_Ci	Table de composition entre la compétence globale et la compétence intermédiaire.	***Id_Cg****	Identifiant de la CG d'appartenance.	Clé primaire
		Id_Ci*	Identifiant de la CI composant la CG.	
T_Ci_Ce	Table de composition entre la compétence intermédiaire et la compétence élémentaire.	***Id_Ci****	Identifiant de la CI d'appartenance.	Clé primaire
		Id_Ce*	Identifiant de la CE composant la CI.	

Tableau II.2 : Tables des compétences composées

3- *La Table des compétences prérequis*

A partir de l'ontologie on distingue deux tables de compétences composées. Ces tables sont données dans le tableau ci-dessous :

Nom Table	*Signification*	*Attributs*	*Signification*	**Observation**
TCgp	Table de compétence globale prérequis d'une même compétence globale.	***Id_Cg****	Identifiant de la CG d'appartenance.	Clé primaire
		id_Cg*	Identifiant de la CG prérequis.	
TCip	Table de compétence intermédiaire pré requis d'une même compétence intermédiaire.	***Id_Ci****	Identifiant de la CI d'appartenance.	Clé primaire
		id_Ci*	Identifiant de la CI prérequis.	
TCep	Table de compétence élémentaire pré requis d'une même compétence élémentaire.	***Id_Ce****	Identifiant de la CE d'appartenance.	Clé primaire
		id_Ce*	Identifiant de la CE prérequis.	

Tableau II.3: Table des compétences pré requises

4- *LesTables des situations problèmes*

A partir de l'ontologie on distingue trois tables de situation problèmes. Ces tables sont données dans le tableau ci-dessous :

Nom Table	**Signification**	**Attributs**	**Signification**	**Observation**
T.Spg	Table des situations problèmes globale.	Id_Spg	L'identifiant de la SPg.	Clé primaire
		Enoncé_Spg	Enoncé de la SPg.	
T.Spi	Table des situations problème intermédiaire.	Id_Spi	L'identifiant de la SPi.	Clé primaire
		Enoncé_Spi	Enoncé de la SPi.	
T.Spe	Table des situations problème élémentaires.	Id_Spe	L'identifiant de la SPe.	Clé primaire
		Enoncé_Spe	Enoncé de la SPe.	

Tableau II.4:Table des situations problèmes

5- *LesTables d'association compétences-situations problèmes*

A partir de l'ontologie on distingue trois tables des compétences et situations problème composé. Ces tables sont données dans le tableau ci-dessous :

Nom Table	*Signification*	*Attributs*	*Signification*	*Observation*
T_Cg_Spg	Tabled'association entre compétence globale et situations problème globale.	***Id_Cg****	Identifiant de la CG d'appartenance.	Clé primaire
		Id_Spg*	Identifiant de la SPg composant la CG.	
T_Ci_Spi	Tabled'association entre compétence intermédiaire et situation problème intermédiaire.	***Id_Ci****	Identifiant de la CI d'appartenance.	Clé primaire
		Id_Spi*	Identifiant de la SPg composant la CI.	
T_Ce_Spe	Tabled'association entre compétence élémentaire et situation problème élémetaire.	***Id_Ce****	Identifiant de la CE d'appartenance.	Clé primaire
		Id_Spe*	Identifiant de la SPg composant la CE.	

Tableau II.5: Table d'association compétences-situations problèmes

II.2 Etat cognitif de l'élève apprenant

- Chaque élève possède un état cognitif relativement à toute discipline considérée. Il s'agit de ses connaissances antérieures, de ses compétences déjà acquises. Dans notre travail, cet état est un sous ensemble (de compétences et de situations problèmes associées) de l'ontologie de domaine des compétences considérée. Il est représenté par un ensemble de tables créées dès son inscription à l'apprentissage des compétences et mises à jour durant son apprentissage. Ces tables sont fournies dans le tableau ci-dessous (tableau II.6).

Notons que :

- Chaque compétence est identifiée, possède un énoncé et un état. L'état a la valeur « non entamé », « entamé » ou « acquis » selon que la compétence correspondante soit non encore abordée, abordée ou acquise.
- Pour que le processus puisse récupérer les tables d'un apprenant donné au début et au cours de son apprentissage, on a proposé d'ajouter l'identifiant de l'apprenant dans les tables.
- La mise à jour des tables concerne l'état de chaque compétence (état CG, état CI ou état CE) comme suit : l'état d'une compétence va passer de non entamer à entamer dès qu'elle est entamée. L'état d'une compétence va passer d'entamer à acquis dès son acquisition.

Nom Table	*Signification*	*Attributs*	*Signification*	*Observation*
TACg	Table des Cg	***Id_app***	Identifiant de l'apprenant.	Clé primaire
		Id_Cg*	Identifiant de la CG d'appartenance.	
		Etat_Cg	L'état de la compétence globale.	
TACi	Table des Ci	***Id_app***	L'identifiant de l'apprenant.	Clé primaire
		Id_Ci*	Identifiant de la CI d'appartenance.	
		Etat_Ci	L'état de la compétence intermédiaire.	
TACe	Table des Ce	***Id_app***	Identifiant de l'apprenant.	Clé primaire
		Id_Ce*	Identifiant de la CE d'appartenance.	
		Etat_Ce	L'état de la compétence élémentaire	

Tableau II.6:Tables de l'état cognitif de l'apprenant

Remarque :

L'état de la d'une compétence (CG, CI, CE) prend trois valeurs :

N : Non entamé.

E : Entamé.

A : Acquis.

L'état des compétences sont initialisé à la valeur « N »

II.3 Les techniques deguidage et de navigation adaptée

Peter brusilovsky a défini des techniques de présentation adaptative de contenu et des techniques de navigations adaptative dans le cadre de ses travaux sur les hypermédias adaptatifs [27]. Nous intéressons aux techniques de navigation particulièrement à la technique d'annotation et à la technique de masquage. Ces deux techniques sont jugées utiles dans le processus de guidage proposé.

II.3.1 Technique d'annotation

Cette technique est appliquée aux liens (relations) de navigation entre concepts. Elle permet d'annoter un lien en fournissant par exemple un commentaire, une couleur, etc. Nous optons pour l'annotation à l'aide de couleur pour montrer les liens accessibles de ceux qui ne le sont pas au cours d'un apprentissage donné. Visuellement la couleur est d'un aspect ludique car permet de situer l'apprenant dans son parcours.

II.3.2 Technique de masquage

Comme son nom l'indique, le masquage consiste à inhiber un lien car inaccessible. Il est impossible de cliquer sur le lien, car inactif. Cette technique permet de baliser le parcours de l'apprenant.

II.4 Le processus de guidage proposé

Tout apprenant qui désire acquérir des compétences liées à une discipline donnée, dans notre cas l'algorithme et la programmation il doit se connecter, le scénario de fonctionnement ainsi que la description des procédures liées à ce fonctionnement sont donnés ci-après.

II.4.1 Scénario de fonctionnement du processus de guidage

A tout apprenant connecté (nouveau ou ancien) un parcours guidé est affiché, le fonctionnement du processus de guidage proposé (CF figure II.5) se décline en deux cas :

Cas 01 : l'apprenant est nouveau

Tout nouvel apprenant doit s'inscrire. Le système lui crée les tables de son état cognitif (voir procédure création de tables de son état cognitif) ensuite, il lui fournit un premier parcours dans les compétences (voir procédure de guidage).

Cas 02 : l'apprenant est ancien

Si l'apprenant est déjà inscrit il doit s'authentifier. Suite à cette action le système va restaurer son état cognitif (voir procédure restitution des tables de l'état cognitif). Un plan parcours dans les compétences est alors affiché.

NB :A toute compétence d'un plan guide donné on associe une liste de situation problème que l'apprenant doit résoudre (ce cas n'est pas traité dans notre travail).

Notons que durant les séances d'apprentissage, toute compétence acquise provoque la mise à jour d'un parcours courant ce qui entraine son non affichage au cours des apprentissages ultérieurs.

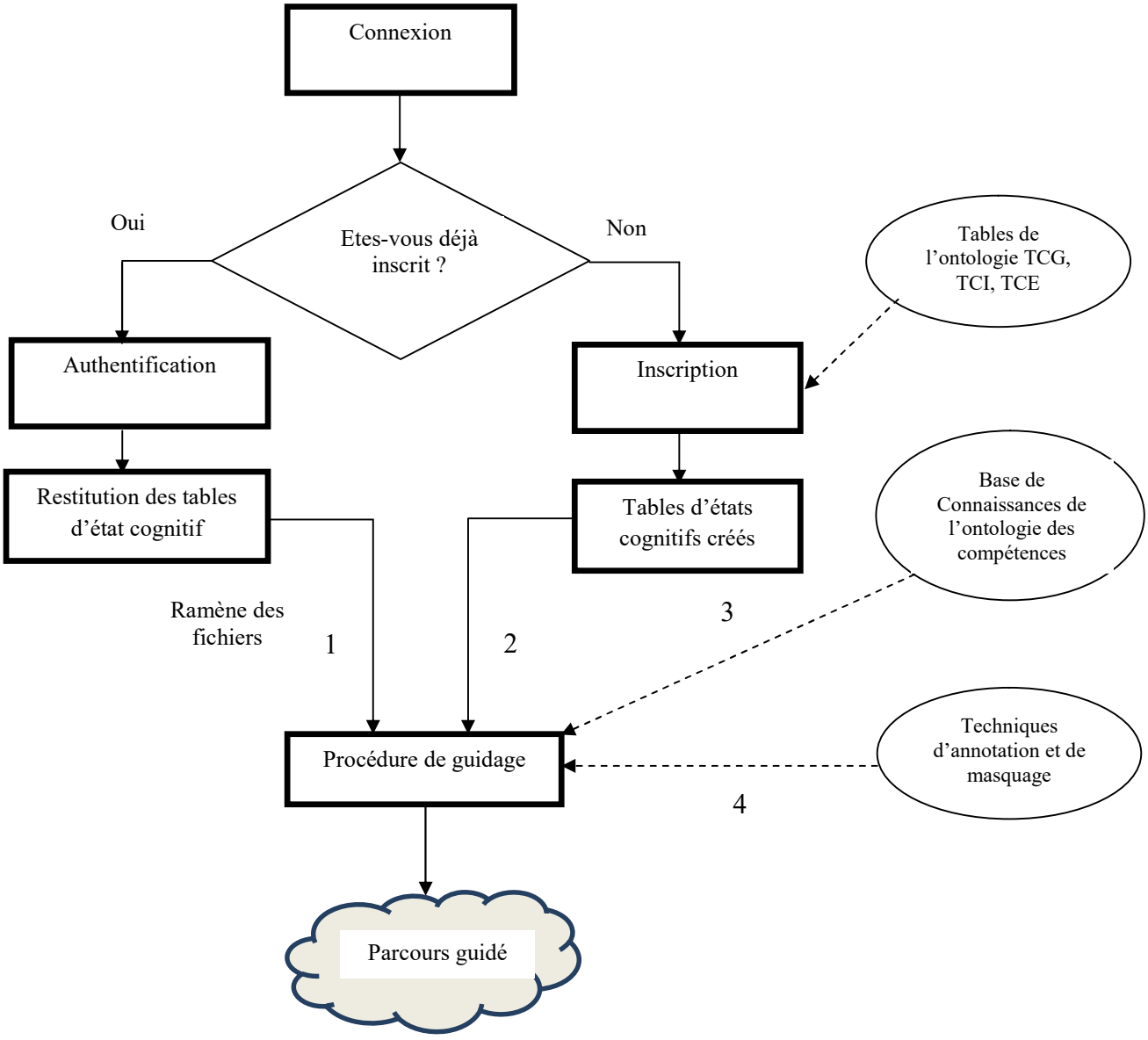


Figure II.6: L'organigramme de l'algorithme de guidage.

Remarque :

-(1 ou 2) et 3 et 4 permet une entrée à la procédure de guidage.

II.4.2 Description des procédures

Ecrire (Etes-vous déjà inscrit ?)
Lire (Réponse !)

Si apprenant est non inscrit

/* Appel de la procédure d'inscription */

Procédure Inscription :

Entrées :

Procédure de créationdes tables apprenants (TPP)
Entrée :
-Les attributs de l'apprenant (nom, prénom, login, mot de passe)
Corps :
Saisir les attributs de l'apprenant

- créationdes tables apprenants

Pour(i=1) **jusqu'à**m **faire** /* m : nombre d'apprenants*/
Tpp (i.1) = Id.App ;
Tpp (i.2) = Nom ;
Tpp (i.3) = Prénom ;
Tpp (i.4) = Login ;
Tpp (i.5) = mot de passe ;

Procédure de création des tables d'état cognitif (TACG, TACI, TACE)
Entrée :

- Les tables des compétences (TCG, TCI, TCE) (Voir le tableau II.1)
- La table d'apprenant

Corps :

- Création de la TACG

j=1 ;
Début
Tant que(j<=n) et (non fin TCG) **faire**/* n : nombre des Apprenant*/
Pour (i=1) jusqu'àm **faire** /* m :nombre des CGs*/

TACG (i.1) =Tpp (j.1) ; /* récupérer l'identifiant de l'apprenant*/
TACG (i.2) = TCG (i.1) ; /* récupérer l'identifiant de la CG*/.
TACG (i.3) = N;/* L'état de compétence globale est initialisé à la valeur N

Fin pour ;
I= i+1 ;
Fin Tant que ;
Fin.

- Création de la TACI

j=1 ;
Début
Tant que(j<=n) et (non fin TCI) **faire**/* n : nombre des Apprenant*/
Pour (i=1) jusqu'àm **faire** /* m :nombre des CIs*/
TACI (i.1) =Tpp (j.1) ; /* récupérer l'identifiant de l'apprenant*/
TACI (i.2) = TCI (i.1) ; /* récupérer l'identifiant de la CI*/.
TACI (i.3) = N;/* L'état de compétence intermédiaire est initialisé à la valeur « N »
Fin pour ;
I= i+1 ;
Fin Tant que ;
Fin.

- Création de la TACE

j=1 ;
Début
Tant que(j<=n) et (non fin TCE) **faire**/* n : nombre des Apprenant*/
Pour (i=1) jusqu'àm **faire** /* m :nombre desCEs*/
TACE (i.1) =Tpp (j.1) ; /* récupérer l'identifiant de l'apprenant*/
TACE (i.2) = TCE (i.1) ; /* récupérer l'identifiant de la CE*/.
TACE (i.3) = N; /* L'état de compétence élémentaire est initialisé à la valeur « N »
Fin pour ;
I= i+1 ;
Fin Tant que ;
Fin.

Pour raison de lisibilité la procédure de plan de guide on l'a écrit au-dessous

Si non /* Si l'apprenant est déjà inscrit on fait appel à la Procédure Authentification */

Procédure Authentification
Entrée :
-Les attributs de l'apprenant (login, mot de passe)
Procédure restituée d'état cognitif
Entrée :
Les tables de l'état cognitif créé.

Corps :

-Récupérer les tables de l'état cognitif courant

- procédure de plan de guide /* pour raison de lisibilité la procédure de plan de guide est d'écrit ci-dessous */

Procédure guidage (TACG, TACI, TACE)

Entrée : /entrée de la procédure guidage**/**

-Tables des compétences composées issues de la BC de l'ontologie : TCG_CI, TCI_CE.

-Tables des compétences prérequis issues de la BC de l'ontologie : TCGp, TCIp, TCEp

ID_CD : identifiant d'une compétence disciplinaire ;

Etat CD : état d'une compétence disciplinaire ;

TCD : Table des compétences disciplinaires ;

Type CD : Type d'une compétence disciplinaire ;

Fonction prérequis (ID-CD, TCDP, TACD) : Boolean

Entrée : /entrée de la fonction prérequis **/**

-Tables des compétences prérequis issues de la BC de l'ontologie : TCGp, TCIp, TCEp.

-Tables état cognitif : TACG, TACI, TACE.

X, Y, Z : chaine de caractère ;

X : identifiant de la compétence disciplinaire (ID_CD) dans TCD ;

Y : identifiant d'une compétence disciplinaire prérequis dans TCDP ;

Z : identifiant d'une compétence disciplinaire prérequis de Y ;

TCD : Table des compétences disciplinaire ;

TCDP Table des compétences disciplinaire prérequis ;

TACD : Table de l'état cognitif de l'apprenant

Corps : /corps de la fonction prérequis **/**

Début

Prérequis ← faux ;

I← 1 ;

X← ID_CD ;

Tant que (i<= n) et (non prérequis) faire

(1) Début

/* Récupérer TCDP[ID_CD] les identifient de cd prérequis*/

Y TCDP(i,1) **;**

(2) Si (Y=X) alors

Z TCDP (i, 2);

Etat Z TACD (i,3);

(3) Si (Etat Z<> 'A') alors

Prérequis ← vrai ;

(3) Fin si :

(2) Fin si :
I=i+1 ;
(1) Fin tant que ;
Fin ; /* fin de la fonction prérequis */

Fonction existe (ID_CD, TCDC, TACD) : Boolean
Entrée : / entrée de la fonction existe **/**
-Tables des compétences composées issues de la BC de l'ontologie : TCG_CI, TCI_CE.
-Tables état cognitif : TACG, TACI, TACE.
X, Y, Z :chaine de caractère ;
X : identifiant de la compétence disciplinaire (ID_CG ou ID_CE) ;
Y : identifiant d'une compétence disciplinaire composition ;
Z : identifiant d'une compétence disciplinaire (ID_CE ou ID_CI) ;
TCDC : Table des compétences disciplinaire qu'elle compose (TCG_CI ou TCI_CE) ;
TCD : Table des compétences disciplinaire de niveau inférieure que la compétence considère (TCE ou TCI) ;
ID_CD : identifiant de la compétence disciplinaire.
Existe : booléen.

Corps : /corps de la fonction existe **/**
Début
Existe ← faux ;
I ← 1 ;
X ← ID_CD ;
(1) Tant que (i<=n) et (non existe) faire
Y TCDC.ID_CD (1) ;

(2) Si (Y=X) alors
Z ← TCDC.ID_CD (2) ;
Etat ← TACD (3) ;

(3) Si (Etat Z<> 'A') alors
Existe ← vrai ;
(3) Fin si ;
(2) Fin si ;
I=i+1 ;
(1) Fin tant que ;
Fin ; /fin de la fonction existe **/**

Corps :/Corps de la procédure de guidage **/**
Début
Type_CD = 'G' ;
(1) Si (Type_CD= 'G') **alors**

(2) Tant que (Non fin de TACG) et (Etat _CG <> 'A') **faire**
(3) **Si** (Etat_CG = 'E)' **alors**
Afficher la CG en orange ;
Si non (Etat_CG='N')
Prérequis (ID-CG, TCGP, TACG) ; /* voir la fonction prérequis au-dessous */
(4) Si (prérequis=Faux) **alors**
Existe (ID_CG, TCG_CI, TACG) ; /* voir la fonction existe au-dessous*/
(5) Si (existe= faux) **alors**
Afficher la CG en vert ;
Si non
Afficher la CGen noir + masquée ;

(6) Si (Type_CD= 'I') **alors**
(7) Tant que (Non fin de TACI) et (Etat _CI<> 'A') **faire**
(8) Si (Etat_CI = 'E)' **alors**
Afficher la CI en orange ;
Si non
Prérequis (ID-CI, TCIP, , TACI) ;/* voir la fonction prérequis au-dessous */
(9) Si (prérequis=Faux) **alors**
Existe (ID_CI, TCI_CE, TACI) ; ;/* voir la fonction existe au-dessous*/
(10) Si (existe= faux) **alors**
Afficher la CI en vert
Si non
Afficher la CI en noir + masqué ;

(11) Si (Type_CD= 'E') **faire**
(12)Tantque (Non fin de TACE) et (Etat _CE<> 'A') **faire**
(13) Si (Etat_CI = 'E)' **alors**
Afficher la CE en orange ;
Si non
Prérequis (ID-CE, , TCEP, TACE) ; /* voir la fonction prérequis au-dessus */
(14) Si (prérequis=Faux) **alors**
Afficher la CE en vert ;
(14) Fin si
(13) Fin si ;
(12) Fin tant que ;
(11) Fin si ;
(10) Fin si ;
(9) Fin si ;
(8) Fin si ;
(7) Fin tant que ;
(6) Fin si ;
(5) Fin si ;
(4) Fin si ;

(3) Fin si ;
(2) Fin tant que ;
(1) Fin si ;
Fin ;

II.5 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté globalement le processus de guidage dans sa complexité. Nous avons notamment présenté la base de connaissances utilisées, l'état cognitif de l'apprenant et les procédures assurant ce guidage. Dans le chapitre suivant nous présentonssaréalisation.

Chapitre III :

Réalisation de l'application

III. Introduction

Dans ce chapitre nous présentons l'environnement de développement de notre application ainsi que l'architecture logicielle de notre système, les différents outils et langages utilisés. Nous donnons aussi quelque interface de notre application.

III.1 Environnement de développement de notre application

III.1.1 Architecture logicielle

L'architecture logicielle de notre système est basée sur l'architecture client/serveur 3 niveau (Cf. figure III-1). Cette architecture est décrite comme suit :

- **Un Client :** Dans un navigateur un client demande des ressources (formulaire d'inscription ou d'authentification, une compétence à traiter, etc.).

- **Un serveur d'application :** Permet de répondre aux ressources des clients en faisant appel à un serveurde base de données.A ce niveauon distingue des modules : un module de génération d'un plan de guide, un module de résolution de situation problème de chaque compétence disciplinaire.

- **Un Serveur de base de données :**Il permet de fournir au serveur d'application les données dont il a besoin et qui se trouve dans la base de données par exemple les tables des compétences disciplinaires (TCG ,TCI,TCE), Les tables des compétences prérequis (TCGP,TCIP ,TCEP) , et les table des compétences composées (TCG_CE, TCE_CE) , les table d'état cognitifs (TACG,TACI,TACE) .

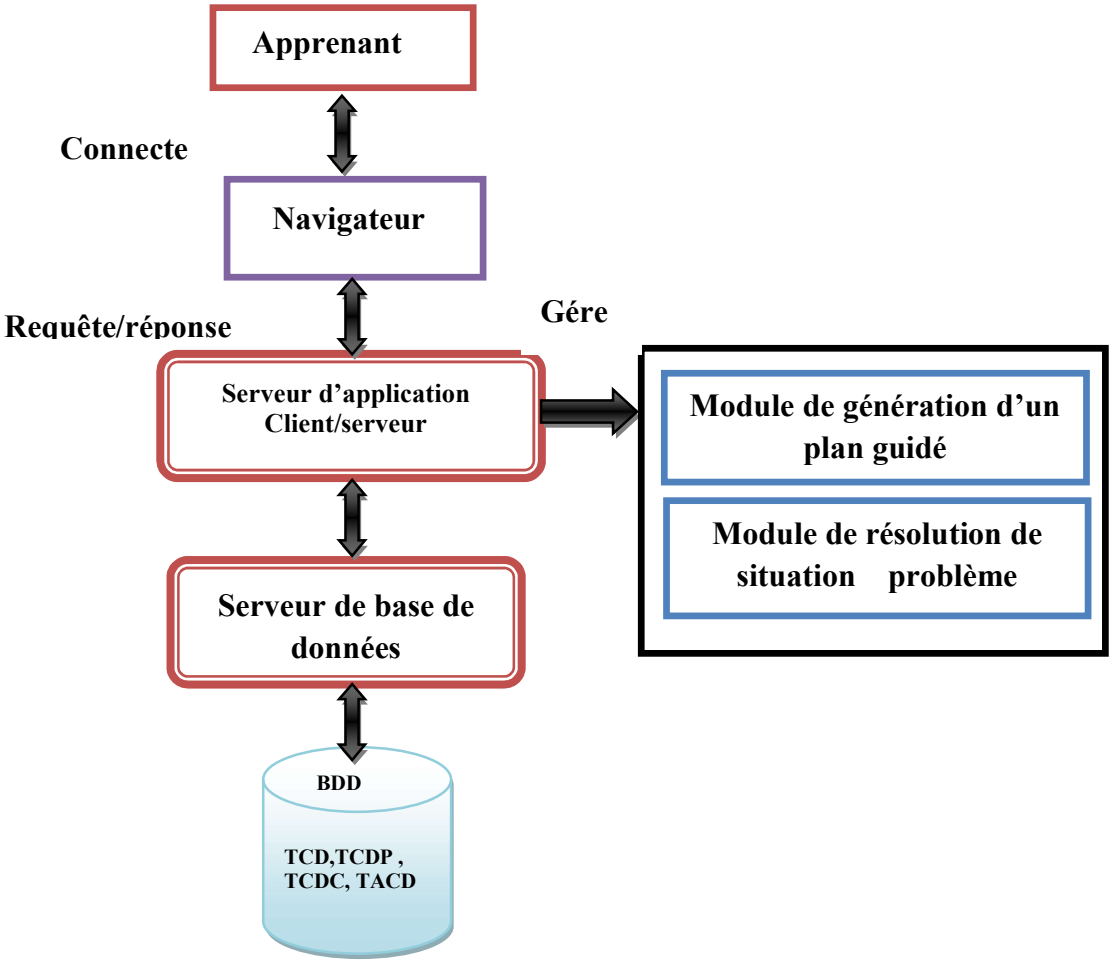


Figure III.1: Architecture logicielle de notre application

III.1.2 Outils et langages utilisés

III.1.2.1 Outils de développement

- **Serveur MySQL :** Est un serveur de base de données relationnelle open source qui permet de stocker les données dans des tables séparées. Ces tables sont reliées par des relations définies, qui rendent possible la combinaison de données entre plusieurs tables avec la requête SQL. MySQL est offert avec l'outil d'administration de base de données « PhpMyAdmin

- **PhpMyAdmin :** Est une application web de gestion pour les systèmes de gestion de base de données MySQL réalisée principalement en PHP.

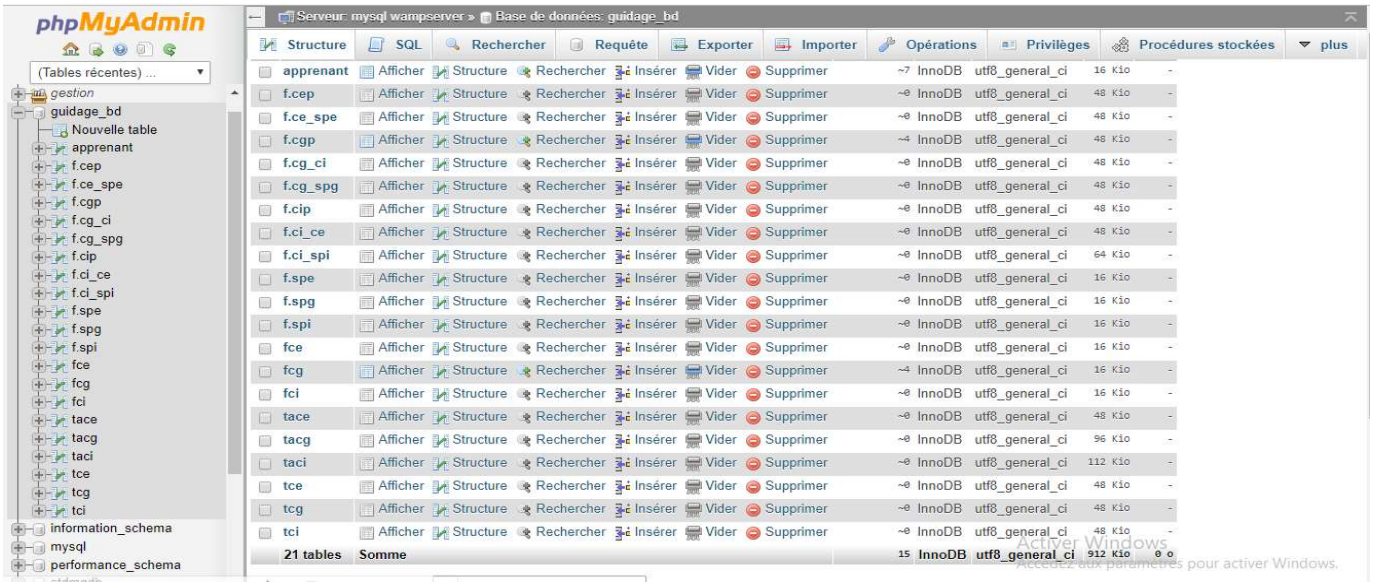


Figure III.2: Interface de PhpMyAdmin

III.1.2.2 Langages utilisés

- **Java** : Java est un langage de programmation orienté objet crée par**James Gosling** et **Patrick Naughton**, employés de **Sun Microsystems**. L'objectif de java est que les logiciels écrits dans ce langage doivent être très facilement sur plusieurs systèmes d'exploitation tels qu'Unix, Windows, linux, etc. ce qui fait de lui le langage le plus utilisé par les programmeurs .il existe plusieurs profiler open source notamment :

  - ✓ NetBeansprofiler
  - ✓ Eclipse Test
  - ✓ JBoss Profiler
  - ✓ Jprof

Pour réaliser notre application nous avons utilisé NetBeans. C'est un environnement intégré (EDI) pour java, il permet aussi de supporter d'autres langages comme C, C++, JavaScript, PHP …etc. ainsi qu'il offre toutes les facilités d'un IDE moderne (éditeur avec coloration, projet multi-langage, éditeur graphique d'interfaces et de page web)

- **SQL :** Est un langage qui permet de communiquer avec une base de données. Il permet :

  - La création, la suppression, la sélection et la modification de la structure de table.
  - Le contrôle des données et validation de la modification.

III.2 Scenario d'utilisation du système proposé

On distingue deux types de scénarios pour un nouvel apprenant et un ancien apprenant :

- Quand il s'agit d'un nouvel apprenant, il doit d'abord s'inscrire. Un formulaire d'inscription lui sera affiché. Ce dernier lui permet de saisir son identité (le nom, le prénom, et son login et le mot de passe), le système se charge de sauvegarder ces informations dans une table nommée « apprenant » et de créer son état cognitif (TACG, TACI, TACG) ensuite un espace de travail lui sera afficher . Dans l'espace de travail, un parcours guidé initial des compétencesest affiché. L'apprenant pourra alors choisir une compétence à développer. Pour chaque compétence choisie, le système associe une liste de situation problème à résoudre afin d'acquérir cette compétence.

- Quand il s'agit d'un ancien apprenant, il doit d'abord s'authentifier avec son login et son mot de passe. Le système se charge de vérifier ces informations dans la base de données. Puis il va lui afficher son espace de travail avec un parcours guidé en se basant sur l'état cognitif courant. Dans cette étape l'apprenant va continuer là où il s'est arrêté.

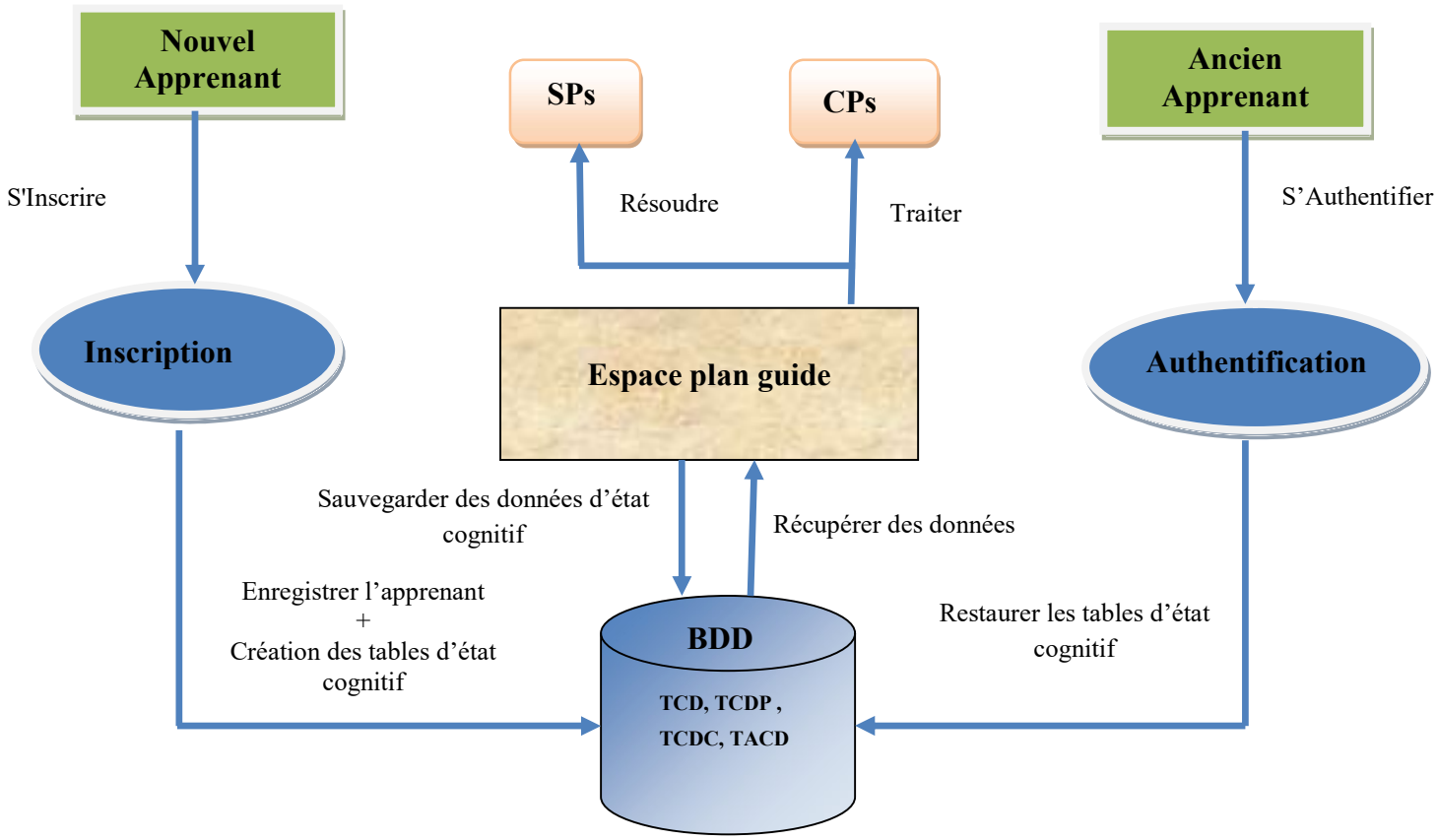


Figure III.3: Scénario d'utilisation de l'apprenant

III.3 Les interfaces de notre application

III.3.1 Page d'accueil

Cette page est composée des éléments suivants :

- Un bouton **A propos** qui permet de se renseigner sur l'application.
- Un bouton **Quitter** pour fermer l'application.
- Un bouton **Inscription** pour les nouveaux apprenants ou authentification pour les anciens (un lien dans l'interface d'inscription).

Figure III.4 : Page d'accueil

III.3.2 Page d'inscription

✓ Elle permet à un nouvel apprenant de saisir ses données en remplissant le formulaire d'inscription qui est affiché par ces données personnelle : nom, prénom, login et mot de passe.

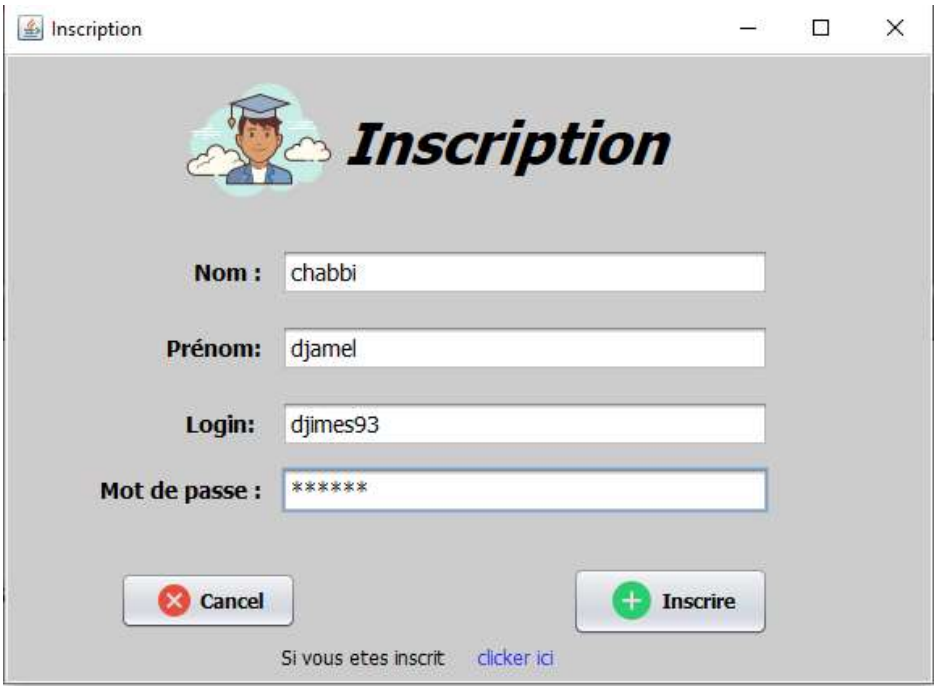


Figure III.5 : Page d'inscription

- ✓ Dès que l'apprenant saisit ses données personnelles, il va cliquer directement sur le bouton inscrire et un contrôle de données sera fait :

  - Si l'un des champs n'est pas rempli alors l'inscription ne se fera pas et un message d'erreur sera lui affiché.

  - Si les données saisies par l'apprenant son déjà enregistrer dans la base de données alors un message d'erreur sera lui affiché.

  - Si les données saisies par l'apprenant sont juste, il accèdera directement à son espace de travail sinon un message d'erreur lui sera affiché.

- ➢ Pour un ancien apprenant :
  - ✓ Il doit cliquer sur le lien qui est affiché au-dessous pour s'authentifier.

III.3.3 Page d'authentification

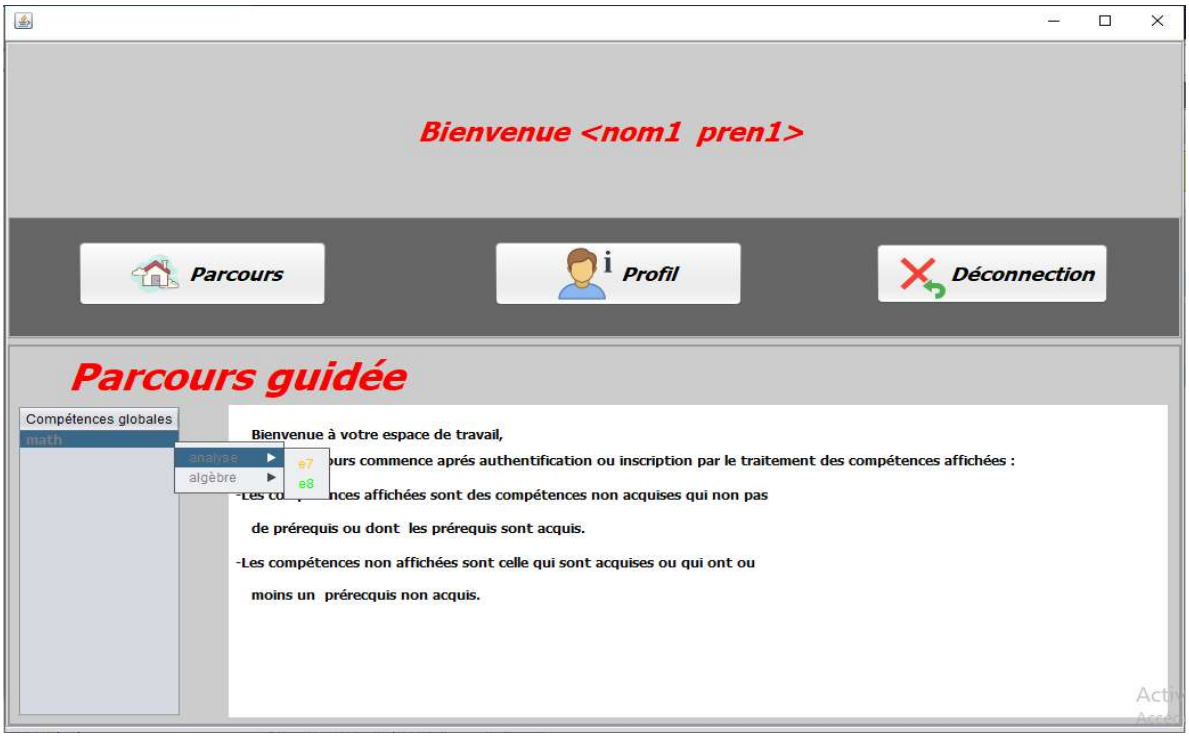
- ➢ Pour un ancien apprenant :

- ✓ Elle lui permet de s'authentifier et de continuer son parcours guidé dans l'acquisition des compétences disciplinaires qu'il a déjà commencée.
- ✓ Cette page contient un formulaire d'authentification ou l'apprenant doit saisir ces données personnelles : login et mot de passe.
- ✓ Dès qu'il saisit ces données il n'aura qu'à cliquer sur le bouton connecter , les tables de l'état cognitif lui sera afficher.

Figure III.6 : Page d'authentification

III.3.4 Planguide initial

- Une fois l'apprenant est inscrit, un plan guideinitiale seralui affiché, l'apprenant n'a qu'à choisir une (ou des) compétences à traiter (celle qui sont en vert).



III.7: plan guide initial

- Si l'apprenant est déjà inscrit, il va juste s'authentifier et un plan guide restituer lui sera affiché.

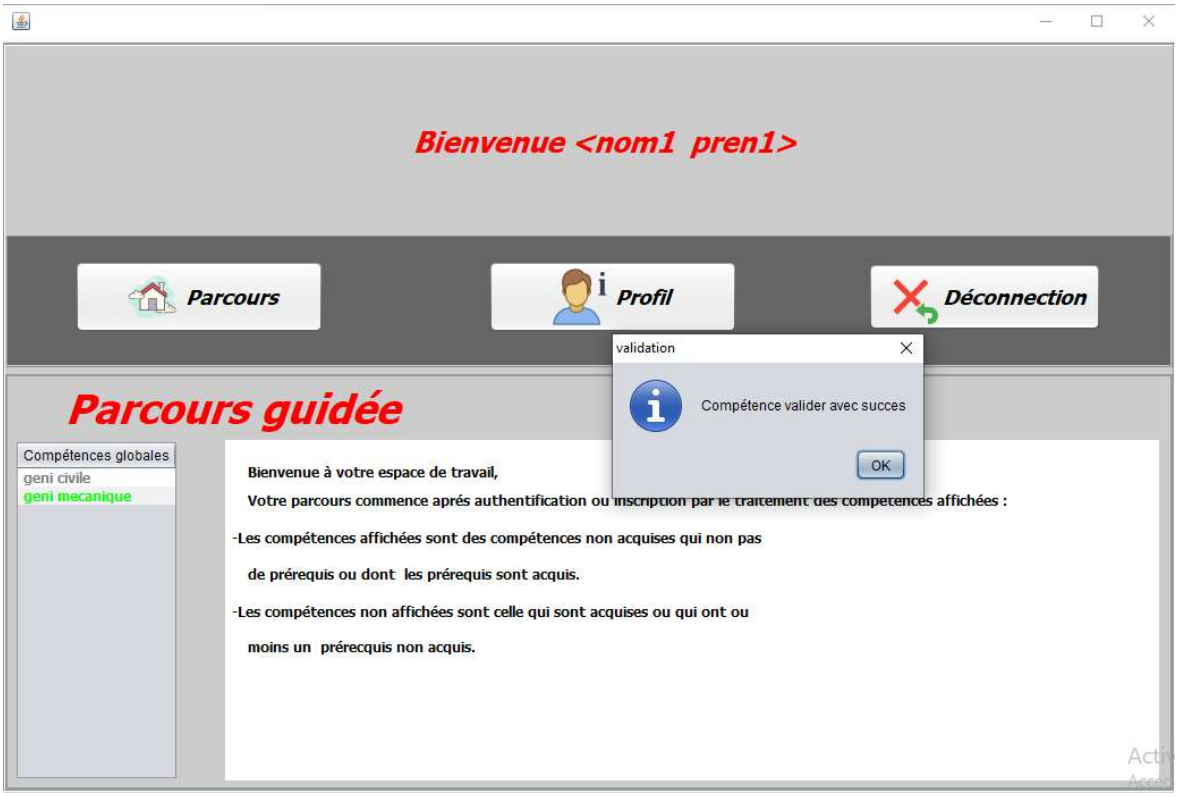


Figure III.8 :Plan guide restituer

- Si un apprenant veut consulter son état cognitif il n'a qu'à cliquer sur le bouton profile

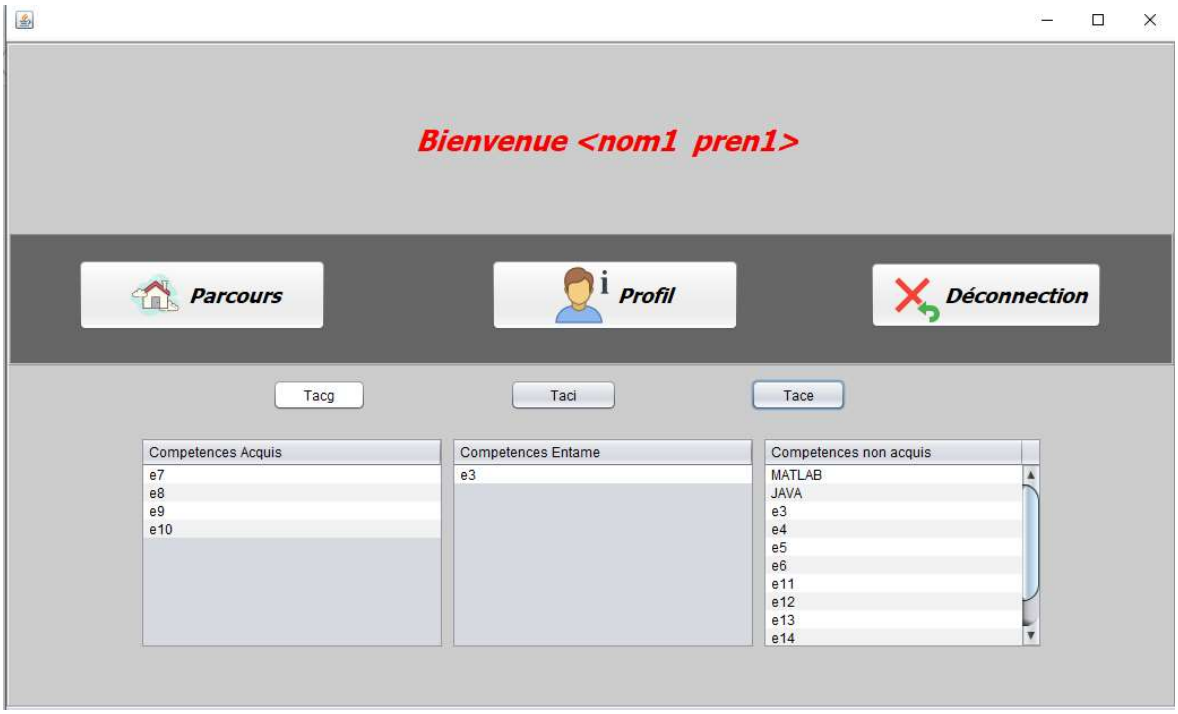


Figure III.9: Profil de l'apprenant

III.4 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons donné un aperçu global sur l'environnement de développementet l'architecture de notre application. Ainsi que nous avons expliqué les étapesde la réalisation en montrant quelques interfaces de notre application.

Conclusion générale

Le travail qui nous a été demandé c'est de développer un processus de guidage dans des compétences disciplinaires adapté à l'état cognitif de l'apprenant, ce processus exploite une ontologie de compétences disciplinaires. Notre travail porte sur le guidage des apprenants dans la logique d'apprentissage par compétence qui consiste de fournir à l'apprenant une navigation adaptée dans des compétences disciplinaires liées à la discipline algorithmique et à la programmation. L'apprentissage des compétences est réaliségraduellement en allant à des compétences de bas niveau dites « élémentaires » vers les compétences de haut niveau « dites globales »à travers des compétences « intermédiaires ».

Du point de vue théorique nous a permis d'enrichir nos connaissances à travers les connaissances que nous avons prises de l'approche par compétences, qui a permis à des apprenants de développer des compétences et de résoudre des situations problèmes.

Du point de vue pratique nous avons pu acquérir des connaissances sur la programmation en utilisant les langages de programmation comme java, SQL….ainsi que l'environnement de développement tel que NetBeans et le système de gestion de base de données MYSQL.

Cependant le travail qui a été réalisé est loind'être opérationnelle, ilne répond que partiellement à nos objectifs. Comme perspectives nous proposons d'améliorer ce processus pour avoir desmeilleurs résultats.

Références bibliographiques

Bibliographie :

[1] : Meziane. A « De la pédagogie par objectifs à l'approche par compétences migration de la notion de compétence », thèse de doctorat à l'université de Tiaret soutenue en 2014.

[3] :Hameline. D, « Les objectifs pédagogiques en formation initiale » ForJonnaert Ph., 2002

[4] : Tagliante, L'évaluation et leCadre européen commun », théorie et pratiques, Paris, CLE International,1991

[5] : Bloom, B.S. & al. « Taxonomie des objectifs pédagogiques. Tome 1 : Domaine cognitif (traduit par M. Lavallée) ». Montréal : Les Presses de l'Université du Québec 1979.

[6]: Krathwohl, D.R., & Bloom, B.S., &Masia, B.B « Taxonomy of educational objectives: Handbook II».:Affective domain. New York:. 1964.

[7] : Legendre, R. « Taxonomie du domaine psychomoteur ». Dictionnaire actuel de l'éducation. Montréal : Guérin, p. 1359, année 2015

[8] : HOUSSAYE, J., « Théorie et pratiques de l'éducation scolaire I : Le triangle pédagogique », Paris: Peter Lang, 1988.

[10] : Debeyre. A,& Beuvry.« Quels sont les différents types d'évaluation *? »*article de l'université académie de Lille.

[11] : Berthiaume. D. &Rege. N« La pédagogie de l'enseignement supérieur : repèresthéoriques et applications pratiques », Vol. 1, 55-71. Berne : Peter en 2013.

[12] : Schadrack&Lutangu. S, « Difficultés de formation des objectifs opérationnels et perspectives de la mise en œuvre de l'approche par compétence» mémoiremaster université de kinshasa soutenue en 2001.

[13] :Mohand. A & Ait oumezianeKarim. B « approche par compétences : étayage synchrone lors de la résolution de situation problème» mémoire de master académique à l'UMMTO, soutenue en 2016

[14] : Article sur « la notion de compétence »,pris de l'université de Grenoble .

[16] :Christine. P« Article paru dans la revue Puzzle » éditée par le CIFEN, Université de Liège en 2002.

[17] : Gaston. B, « La formation de l'esprit scientifique », Paris, Librairie .la 1ère édition 1938

[18] : Bednarz N., Garnier C., « Construction des savoirs. Obstacles et conflits », Ed. Agence Arc, Ottawa, 1989

[19] :Guy. R et Roland. C« caractéristiques sur de situation problème »une thèse académie de Caen en 1992

[20] :Ben Menia. N.H &Cheryett. H « La situation-problème au service de l'installation d'une compétence scripturale ». Mémoire d'université de Tébessa soutenue 2017

[21] :Michel.H et Alain.D sur « la construction des situations problèmes » édité .débats Belin 2000.

[22] :Oughlis.L et Ouanoughi.Dmémoire intitulé « la relation pédagogique dans l'APC »d'Université Abderrahmane MIRA, 2017

[23] Ketele. J.K, « L'évaluation conjuguée en paradigmes ». Édité 1903

[25]: Marie-Christine. R« Querying data through ontologies » UniversitéJosef Fourier de Gronoble 2003

[26] :Berkane.T et Bouarab.F« Modélisation ontologique des compétences pour un hypermédia adaptatif éducatif », thèse doctorat international de l'éducation et de l'information intitulé d'universitéNantes – 28, 29 novembre 2013

[27]: Brusilovsky, P,Methods and techniques of adaptive hypermedia.*User Modeling and User-Adapted Interaction*, (1996).

RéférencesWebographies

Webliographie

[2] :http://www.oasisfle.com/documents/pedagogie_par_objectifs.html

[9] :http://eduscol.education.fr/bd/competice/superieur/competice/libre/qualification/q3a.php

[15] : « une approche par compétence »extrait de site « https://portail.hainaut.be/ »

[24] :https://www.cnrtl.fr/definition/ontologie