

**Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique**

**Faculté d'ALGER**

**Mémoire**  
**En vue de l'obtention du diplôme de Magister**  
**En Sciences du Langage**  
**Option : Traitement Automatique de la Langue**

**Présenté par :**  
**Mme Rime BOUGHACHA**

**Thème :**  
**Un compagnon virtuel pour assister un apprenant en situation**  
**d'apprentissage collaboratif de la langue arabe.**

**Soutenu devant le jury :**

Mr Abd elMadjid Salmi	Président	Maître de Recherche A	(U. Alger)
Mr Djamel Tandjaoui	Examineur	Maître de Recherche A	(CERIST)
Mme Zaia Ali mazighi	Encadreur	Professeur	(USTHB)
Mme Hassina Aliane	Co-Encadreur	Docteur	(CERIST)

**L'année 2012**

## تلخيص

تطور نظم التعليم بدءاً من النظم الأولى للتعليم بمساعدة الحاسوب إلى بيئة المعالجة المعلوماتية لتعلم الإنسان لإنشاء الدروس على شبكة الانترنت على نطاق واسع. الأرضيات الموجودة متشابهة في وظائفها. هذه الأرضيات عبارة عن ممولات و معايير و وظائف مختلفة. معايير الاختيار تعتمد بشكل عام على النموذج البيداغوجي المعتمد و المعطيات التكنولوجية.

عملنا هدفه تقديم المساعدة الفردية التلقائية للمتعلمين عند القيام بالأنشطة. اقتراحاتنا تتمثل في شكل آلي للتحليل والمساعدة الفردية لبيئات دعم التعلم التعاوني، متمحور حول مرافق افتراضي الذي سيرافق المتعلم طوال تعلمه. يمكن أن يكون خيار المرافق الافتراضي الذي سيرافق المتعلم خياراً استراتيجياً. عملنا في هذه المذكرة يتمثل في تصنيف مرافقة التعلم في بيئة المعالجة المعلوماتية لتعلم الإنسان، وتصميم نظام لإنشاء محتوى الدرس و محرر المساعد الافتراضي البيداغوجي بفضل حالات التعلم، الدور، الإستراتيجيات. و نظام متعدد الوكلاء الذي يمثل المرافق الافتراضي للتعلم. هدف هذا الأخير تتبع تقدم المتعلم وتتبع تطوره العلمي. كلمات البحث :

اللغة العربية، التعلم التعاوني عبر الشبكة، المتعلم، نموذج المعرفة، المحتوى التعليمي، المساعدة الفردية، المساعد الافتراضي البيداغوجي، المساعد الافتراضي للتعلم.

## Résumé

*L'évolution des systèmes de formation allant des premiers systèmes d'EAO aux EIAH pour la production de cours multimédia en ligne à grande échelle. Les plates-formes existantes se ressemblent par leurs fonctionnalités. Ces plateformes sont de différents fournisseurs et de différentes caractéristiques et fonctionnalités. Les critères de choix dépendent, généralement, du modèle pédagogique adopté et des contraintes ergonomiques et technologiques.*

*Notre travail s'inscrit dans l'objectif de fournir une assistance individualisée automatique aux apprenants dans leurs activités. Nos propositions une architecture informatique d'analyse et d'assistance individualisée pour les environnements support à l'apprentissage collaboratif, centré autour d'un personnage virtuel qui accompagnera l'apprenant tout au long de son apprentissage. Le choix du type de personnage qui accompagnera l'apprenant peut être un choix stratégique. Ceci se résume en une classification de l'assistance d'apprentissage dans un EIAH, conception d'un système d'élaboration de contenus avec Générateur de compagnon virtuel pédagogique en définissant les situations d'apprentissage, rôle et stratégies, ainsi qu'un système multi agents supportant un compagnon virtuel d'enseignement dont le but de suivre la progression de l'apprenant et de garder trace de son évolution lors de son cursus.*

**Mots clés :** Langue arabe, Apprentissage collaboratif en ligne, profil de l'apprenant, modèle de connaissance, contenu pédagogique, assistance individualisée, compagnon virtuel pédagogique, compagnon virtuel d'enseignement.

## ***Abstract***

*The evolution of learning systems ranging from the first systems of EAO to EIAH for the production of multimedia courses online on a large scale. The existing platforms are similar in their functionality. These platforms are different vendors, features and functionalities. The selection criteria depend, generally on the pedagogical model adopted and ergonomic and technological constraints.*

*The goal of our work is to provide an individualized assistance to learners in their automatic activities. Our proposals are : a computer architecture analysis and individualized assistance for environments support collaborative learning, centered on a virtual person that will accompany the student throughout his apprenticeship. The type of a virtual person who will accompany the learner can be a strategic choice. This is summarized in a classification of learning assistance in EIA; designing a system of content development with virtual learning companion generator by defining learning situations, roles and strategies and a multi-agent system supporting virtual learning companion that a goal to track the progress of the learner, and keep track of its evolution in his curriculum.*

**Keywords:** *Arabic language, online collaborative learning, learner profile, knowledge model, educational content, individualized assistance, educational virtual pet, virtual pet education.*

## Remerciements

Je remercie **Allah** le tout puissant, qui m'a donné la foi, la force et la patience pour aller jusqu'au bout de ce travail.

Je tiens à remercier, bien sûr, en priorité, mes promoteurs, Mme ALIANE Hassina et Mme ALI MAZIGHI Zaia. Comment, en effet, ne pas souligner, l'aide exceptionnelle qu'ils m'ont apportée. Leur conseil, leur disponibilité continue, leur suivi minutieux de mon travail et leur soutien, m'ont permis de mener à bien ce travail. Qu'elles veuillent bien trouver ici témoignage de ma reconnaissance.

Je remercie également les membres du jury pour l'honneur qu'ils m'ont attribué en acceptant d'évaluer et de juger ce modeste travail.

Je remercie mes amies Fouzia, Houda, Saida, Amel, Houria, Ouiza, Leila, Samira, Hassina pour leur aide et pour leur soutien moral aux moments où tout allait mal, à vous tous merci.

Cette page n'aurait probablement pas pu s'écrire sans l'appui moral des membres de ma famille. Je les remercie tous, particulièrement mon père, ma mère, mon mari TOUFIK, mes belles-sœurs Wahiba, Fella, mes enfants (Youcef, Marwa, Ines), mes frères, ma belle-famille pour l'amour qu'ils m'ont apporté tous les jours.

Enfin, Que toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail par une quelconque forme de contribution trouve ici le témoignage de ma plus profonde reconnaissance.

# *Dédicaces*

*A la mémoire de celui que j'aime tant, et que j'aurais aimé voir présent à  
ce jour,  
... mon très cher regretté frère Réda*

*A celui qui a su sécher mes larmes et me donner la force de continuer...  
.... Mon mari, « Sans toi ce travail  
n'aurait jamais vu le jour »*

# Sommaire

<b>Introduction générale .....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Environnement Informatique d'Apprentissage Humain.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Introduction.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Précisions terminologiques.....</b>	<b>4</b>
2.1. <i>Apprentissage, Enseignement et Formation.....</i>	<i>4</i>
2.2. <i>Fonction pédagogique / Fonction didactique .....</i>	<i>5</i>
<b>3. De l'EAO aux EIAH .....</b>	<b>6</b>
3.1. <i>EAO : Enseignement Assisté par Ordinateur.....</i>	<i>7</i>
3.2. <i>EIAO1 : Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur.....</i>	<i>7</i>
3.3. <i>EIAO2 : Enseignement Interactif Assisté par Ordinateur.....</i>	<i>9</i>
3.4. <i>EIAO3 : Environnement Interactif d'Apprentissage avec Ordinateur.....</i>	<i>9</i>
3.5. <i>EIAO4 : Enseignement Implexe Assisté par Ordinateur.....</i>	<i>10</i>
3.6. <i>EIAH : Environnement Informatique d'Apprentissage Humain .....</i>	<i>10</i>
<b>4. Apport des nouvelles technologies à l'enseignement .....</b>	<b>11</b>
<b>5. La Formation Ouverte et A Distance (FOAD).....</b>	<b>11</b>
5.1. <i>Enseignement à distance (EAD).....</i>	<i>12</i>
5.2. <i>Formation à distance (FAD).....</i>	<i>12</i>
5.3. <i>Formation ouverte et à distance .....</i>	<i>12</i>
5.4. <i>Les situations d'interaction dans les FOAD .....</i>	<i>13</i>
<b>6. L'évolution vers les plateformes informatiques.....</b>	<b>14</b>
6.1. <i>Les acteurs d'une plateforme.....</i>	<i>14</i>
<b>7. L'apprentissage collaboratif en formation à distance .....</b>	<b>16</b>
7.1. <i>Collaboration.....</i>	<i>16</i>
7.2. <i>Apprentissage collaboratif.....</i>	<i>17</i>
7.3. <i>Quelques méthodes pédagogiques .....</i>	<i>17</i>
7.3.1. <i>Méthode « jigsaw » .....</i>	<i>17</i>
7.3.2. <i>Méthode « apprendre ensemble » .....</i>	<i>18</i>
7.3.3. <i>Méthode « recherche en groupe ».....</i>	<i>18</i>
7.3.4. <i>Méthode « résolution de problème » .....</i>	<i>18</i>
7.3.5. <i>Méthode « pédagogie de projet » .....</i>	<i>18</i>
7.4. <i>L'apprentissage collaboratif en formation à distance .....</i>	<i>18</i>
<b>8. Normes et standards .....</b>	<b>19</b>
8.1. <i>Définitions.....</i>	<i>19</i>
8.2. <i>Enjeux de la normalisation .....</i>	<i>20</i>

8.3. Acteurs de la normalisation .....	21
--	----

<b>9. Conclusion .....</b>	<b>21</b>
----------------------------	-----------

<b>Chapitre II : Les systèmes multi agents et compagnon virtuel.....</b>	<b>23</b>
--	-----------

<b>1. Introduction.....</b>	<b>23</b>
-----------------------------	-----------

<b>2. Les compagnons virtuels dans l'EIAH.....</b>	<b>24</b>
--	-----------

<b>3. Classifications des agents assistants dans l'EIAH .....</b>	<b>25</b>
---	-----------

3.1. Classification « Tuteur – Outil ».....	25
---	----

3.2. Classification « Professeur - Compagnon – Assistant ».....	25
---	----

3.3. Notre classification .....	26
---------------------------------	----

3.3.1. Les compagnons pédagogiques (d'apprentissage).....	26
---	----

3.3.2. Les compagnons assistant d'enseignement.....	26
---	----

3.3.3. Les compagnons fonctionnels (Opérationnel) .....	26
---	----

<b>4. Rôle des Compagnons virtuels.....</b>	<b>27</b>
---	-----------

4.1. Critères pédagogiques .....	27
----------------------------------	----

4.1.1. Rôle des agents pédagogiques par rapport à l'apprenant.....	27
--	----

4.1.2. Stratégies et activités pédagogiques .....	27
---	----

4.2. Critères informatiques .....	29
-----------------------------------	----

4.2.1. Concept Agent et SMA .....	29
-----------------------------------	----

4.2.2. Classes d'agent.....	29
-----------------------------	----

<b>5. Présentation d'agents pédagogiques existants.....</b>	<b>30</b>
---	-----------

5.1. STEVE.....	30
-----------------	----

5.2. AutoTutor.....	30
---------------------	----

5.3. ADELE.....	31
-----------------	----

5.4. Baghera.....	32
-------------------	----

5.5. Quelques autres Agents remarquables.....	33
---	----

<b>6. Conclusion .....</b>	<b>34</b>
----------------------------	-----------

<b>Chapitre III : Modèle de connaissance et modèle de l'apprenant.....</b>	<b>35</b>
--	-----------

<b>1. Introduction.....</b>	<b>35</b>
-----------------------------	-----------

<b>2. Les ontologies .....</b>	<b>36</b>
--------------------------------	-----------

2.1. Définitions.....	36
-----------------------	----

2.1.1. Approche abstraite.....	36
--------------------------------	----

2.1.2. Approche opérationnelle.....	37
-------------------------------------	----

2.2. Pourquoi les ontologies ? .....	37
--------------------------------------	----

2.3. Types d'ontologies .....	38
-------------------------------	----

2.3.1. Ontologie de représentation de connaissances.....	38
--	----

2.3.2. Ontologie de haut niveau.....	38
--------------------------------------	----

2.3.3. Ontologie générique .....	38
----------------------------------	----

2.3.4. Ontologie de domaine.....	38
----------------------------------	----

2.3.5. Ontologie de tache .....	39
2.3.6. Ontologie d'application .....	39
2.4. Méthodologies de conception d'ontologies .....	39
2.5. Outils pour travailler avec les ontologies .....	40
2.5.1. Protégé .....	40
2.5.2. SWOOP .....	40
2.5.3. TopBraid Composer .....	40
2.6. Les rôles des ontologies dans l'EIAH .....	40
<b>3. Modèle de connaissance d'une ressource d'enseignement .....</b>	<b>41</b>
3.1. Introduction.....	41
3.2. Présentation des principaux modèles existants.....	42
3.2.1. Présentation du modèle DublinCore .....	42
3.2.2. Présentation du modèle ARIADNE .....	43
3.2.3. Présentation du modèle LOM .....	44
3.3. La norme de structuration des ressources SCORM.....	46
<b>4. Modèle de données de l'apprenant.....</b>	<b>46</b>
4.1. Le contenu du profil utilisateur.....	47
4.1.1. Les informations spécifiques au domaine d'apprentissage.....	47
4.1.1.1. Modèle Scalaire .....	47
4.1.1.2. Modèle de superposition (Overlay Model) .....	47
4.1.1.3. Modèle d'erreur .....	48
4.1.1.4. Modèle génétique.....	48
4.1.1.5. Autres informations spécifiques au domaine .....	48
4.1.2. Les informations indépendantes du domaine.....	48
4.1.2.1. Les modèles de présentation du modèle apprenant .....	49
4.1.2.2. Conclusion sur les modèles étudiés.....	56
4.2. Initialisation du profil utilisateur.....	56
4.2.1. Questions explicites.....	56
4.2.2. Tests Initiaux .....	56
4.2.3. Stéréotypes .....	57
4.3. La mise à jour d'un profil utilisateur .....	57
4.3.1. Méthodes pour la mise à jour d'un profil apprenant.....	57
4.3.1.1. Analyse des réponses de l'apprenant .....	58
4.3.1.2. Analyse du processus de résolution de problème.....	58
4.3.1.3. Analyse des actions de l'apprenant .....	58
4.4. Quelques travaux sur le profil utilisateur .....	58
4.4.1. Le travail de Peter Dolog et Michael Schafer:.....	58
4.4.2. Le travail de Daniela Leal Musa, Renata de Matos Galante, Mariusa Warpechowski et JoseP.Moreira de Oliveira .....	59
4.4.3. Le travail de Liana Razmerita .....	60
4.5. Synthèse sur les profils.....	61
<b>5. Conclusion .....</b>	<b>61</b>
<b>Chapitre IV : MODELE CONCEPTUEL.....</b>	<b>62</b>
<b>1. Contexte de notre travail.....</b>	<b>62</b>
<b>2. Classification et description ontologique de l'assistance dans un EIAH .....</b>	<b>63</b>

2.1. Définition du domaine.....	64
2.2. La définition des classes et de la hiérarchie des classes de l'ontologie « Assistance d'apprentissage ».....	64
2.3. Les propriétés des classes de l'ontologie « Assistance d'apprentissage ».....	65
2.3.1. Les critères Techniques .....	65
2.3.2. Les critères pédagogiques.....	66

### **3. Présentation des fonctionnalités du système de création de contenus avec compagnon virtuel en langue arabe ..... 68**

3.1. Fonctionnalités de l'auteur (concepteur pédagogique).....	68
3.2. Processus de modélisation de contenus pédagogiques avec assistance.....	69
3.2.1. Le contenu pédagogique.....	70
3.2.2. Parcours pédagogique et scénario didactique .....	72
3.2.2.1. Scénario didactique.....	74
3.2.2.2. Parcours pédagogique .....	74
3.2.3. Relation entre création, apprentissage et suivi .....	75

### **4. Architecture générale de l'environnement de création et d'apprentissage..... 75**

4.1. Architecture de l'environnement de création.....	76
4.1.1. Système d'élaboration de contenu .....	76
4.1.1.1. Génération de meta-données du contenu pédagogique .....	77
4.1.1.2. Génération du contenu pédagogique (la ressource pédagogique) .....	78
4.1.1.3. Génération du parcours pédagogique.....	79
4.1.1.4. Génération de Scénario didactique.....	79
4.1.1.5. Génération du compagnon virtuel pédagogique.....	80
4.1.1.6. Génération de la médiatisation.....	88
4.1.2. Système d'intégration du contenu .....	88
4.1.2.1. Test et validation .....	89
4.1.2.2. Le package de contenu pédagogique avec compagnons virtuels pédagogiques .....	89
4.2. Architecture de l'environnement d'apprentissage .....	90
4.2.1. La sous classe de « l'Assistance d'enseignement ».....	91
4.2.2. Les rôles du compagnon virtuel d'enseignement « Progression Apprenant ».....	91
4.2.3. Session d'apprentissage avec un compagnon virtuel d'enseignement.....	92
4.2.3.1. Agent1 : Système de spécification .....	93
4.2.3.2. Agent 2 : Extraction de profil de l'apprenant (BC Apprenant).....	94
4.2.3.3. Agent 3 : Système de traitement .....	94
4.2.3.4. Agent 4 : Affichage des énoncés Spécifiques .....	95
4.2.3.5. Agent 5 : Système de mise à jour du cursus du profil de l'apprenant .....	95
4.2.3.6. La communication dans le système multi-agent .....	95

### **5. Conclusion ..... 96**

### **Chapitre V : MISE EN ŒUVRE نظام تأليف دروس اللغة العربية و المساعد الافتراضي ..... 97**

#### **1. Introduction..... 97**

#### **2. Technologies et outils de développement ..... 97**

2.1. Serveur Web.....	97
2.2. Niveau intermédiaire.....	97
2.3. Contenu et l'indexation.....	98

**3. Architecture fonctionnelle du système ..... 98**

**4. Les principales fonctionnalités du prototype ..... 98**

4.1. Système de création de contenus.....	99
4.1.1. Page d'accueil « الصفحة الرئيسية ».....	99
4.1.1.1. Onglet « المسار ».....	99
4.1.1.2. Onglet « الأنماط ».....	101
4.1.1.3. Onglet « الخيارات ».....	102
4.1.2. Générateur de parcours pédagogique.....	102
4.1.2.1. Edition des des méta-données (البيانات).....	103
4.1.2.2. Ajout les éléments du parcours.....	103
4.1.2.3. Edition du contenu.....	106
4.1.2.4. Edition d'un compagnon (المساعد) au cours :.....	107
4.1.2.5. Edition d'une évaluation.....	108
4.1.2.6. Edition d'un compagnon virtuel (المساعد) à l'exercice.....	109
4.1.2.7. Edition d'un compagnon virtuel (المساعد) dans la séquence.....	111
4.1.2.8. Edition d'un compagnon virtuel (مساعد) lors d'une évaluation (التقويم) ..	112
4.1.2.9. Un aperçu d'un contenu avec compagnon virtuel.....	112
4.1.2.10. L'exportation du contenu.....	114
4.1.3. Générateur de styles.....	114

**5. Conclusion ..... 117**

**Conclusion et perspectives ..... 118**