



École nationale Supérieure d'Informatique (ESI)

École doctorale : Sciences et Technologie de  
l'Information et de la Communication (STIC)



Université **Abbes Laghrour Khenchela**

Faculté des sciences et de la technologie

*Aspects de la gestion intégrée,  
personnalisable et adaptable aux systèmes  
E-Learning*

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de  
**MAGISTER EN INFORMATIQUE**

Présenté par

**M<sup>elle</sup> Assma BEZZA**

**Directeur de mémoire :**

*Farhi MARIR*

Professeur, (London Metropolitan University)

**Co-Directeur de mémoire :**

*Amar BALLA*

Professeur, ESI (ex. INI)

Ecole nationale Supérieure d'Informatique (ESI)  
École doctorale : Sciences et Technologie de l'Information et de la Communication (STIC)  
Option : Système d'information et de connaissances (SIC)  
Université Abbes Laghrour Khenchela

## **Aspects de la gestion intégrée, personnalisable et adaptable aux systèmes E-Learning**

Par

*M<sup>elle</sup> Assma BEZZA*

Mémoire présenté pour l'obtention du grade de  
**Magister**  
en informatique

**Soutenu le 05/10/2013 devant le jury composé de :**

Président du jury	<b>Rachid CHALAL</b> Professeur, ESI (ex. INI)
Examineur	<b>Abdelmadjid Zidani</b> Professeur, Université de Batna
Examineur	<b>Azeddine BILAMI</b> Professeur, Université de Batna
Directeur de mémoire	<b>Farhi MARIR</b> Professeur, London Metropolitan University, UK
Co-directeur de mémoire	<b>Amar BALLA</b> Professeur, ESI (ex. INI), Alger

# *Aspects de la gestion intégrée, personnalisable et adaptable aux systèmes e-Learning*

---

## *Résumé*

---

**L**a recherche confirme que les apprenants ont des exigences et des caractéristiques différentes. Chacun assimile l'information en fonction de son propre style d'apprentissage, son niveau intellectuel, ses intérêts et ses besoins. Et comme résultat, le contenu d'apprentissage doit être capable d'être personnalisé et adapté pour répondre aux besoins escomptés par les apprenants tels que l'utilité, l'utilisabilité, et l'acceptabilité.

Dans ce mémoire nous abordons le thème de la personnalisation d'apprentissage dans les systèmes e-Learning. D'abord, nous présentons deux méthodes de personnalisation pour la modélisation du profil de l'apprenant et l'adaptation du contenu d'apprentissage pour correspondre ce profil : méthode inductive (sans intervention de l'utilisateur) et méthode déductive (avec intervention de l'utilisateur).

Ensuite, et due aux limites des systèmes e-Learning quand il s'agit d'adapter les ressources (données, interface) aux besoins escomptés par les apprenants, nous avons opté pour l'amélioration de ces systèmes avec la gestion des connaissances pour la modélisation du profil ainsi que pour l'adaptation du contenu à ce profil. Nous proposons un nouveau modèle de personnalisation « KM enhanced e-Learning system's personalization » à deux phases : modélisation d'utilisateur et adaptation du contenu d'apprentissage à ce modèle d'apprenant.

Enfin, nous avons procédé à une évaluation en utilisant l'outil eRaUI afin de déterminer les implications importantes et les avantages résultant de l'adoption de KM dans une perspective d'amélioration et de promotion de la personnalisation des systèmes d'apprentissage. Les résultats de nos expérimentations montrent une grande corrélation entre l'interface utilisateur et la satisfaction de l'apprenant.

**Mots clés :** *inductive, déductive, adaptation, personnalisation, e-Learning, gestion des connaissances, profil.*

---

# جوانب من أنظمة التعلم الإلكتروني المتكاملة، القابلة للتكيف و المتخصصة

## ملخص

تؤكد الأبحاث أن الطلاب لديهم متطلبات و خصائص مختلفة. كل فرد يستوعب المعلومات وفقا لأسلوب التعلم الخاص به، مستواه الفكري، مصالحه و احتياجاته. و نتيجة لذلك، يجب على المحتوى التعليمي أن يكون قادرا على أن يكون مخصصا و مكيفا لتلبية الاحتياجات المتوقعة من قبل المتعلمين مثل الفائدة، وقابلية الاستخدام والقبول.

في هذه المذكرة نعالج موضوع تخصيص التعلم في أنظمة التعلم الإلكتروني. أولا، نقدم طريقتين لتخصيص نمذجة الملف الشخصي للمتعلم و تكيف المحتوى التعليمي ليناسب هذا الملف: الطريقة الاستقصائية (دون تدخل المتعلم)، و الطريقة الستنتاجية (بتدخل المتعلم).

ثانيا، و بسبب محدودية أنظمة التعلم الإلكتروني عندما يتعلق الأمر بتكليف الموارد (البيانات و الواجهة) للإحتياجات المتوقعة من المتعلمين. و لقد اخترنا تحسين هذه النظم بإدارة المعارف لنمذجة الملف الشخصي و كذلك تكيف المحتوى لهذا الملف الشخصي. نقترح نموذجا جديدا للتخصيص " إدارة المعارف لتعزيز تخصيص أنظمة التعلم الإلكتروني " على مرحلتين: نمذجة المتعلم و تكيف المحتوى التعليمي لنموذج المتعلم.

وأخيرا، أجرينا تقييما باستخدام eRaUI لتحديد الانعكاسات والمزايا الهامة المترتبة على اعتماد إدارة المعرفة بهدف تحسين وتعزيز التخصيص في أنظمة التعليم. نتائج تجاربنا تبين وجود ارتباط عال بين واجهة المستخدم وارتياح و رضا المتعلم.

**كلمات البحث:** استقراء، استنتاج، التكيف، التخصيص، التعلم الإلكتروني، إدارة المعارف، الملف الشخصي.

# *Aspects of Integrated, personalizable and adaptable e-Learning Systems*

---

## *Abstract*

---

**R**esearch confirms that students have different requirements and characteristics. Everyone assimilates information according to their own learning style, his intellectual level, interests and needs. And as a result the learning content must be able to be personalized and adapted to meet the needs expected by learners such as utility, a usability and acceptability.

Thus, in this thesis we address the issue of learning personalization in e-Learning systems. First, we present two methods of personalization for modeling the learner profile and to adapt the learning content to fit this profile: inductive method (without user intervention) and deductive method (with intervention the user).

Thereafter and due to the limitations of e-Learning systems when it comes to adapting the resources (data interface) to the expected needs of learners. We opted for the improvement of these systems with knowledge management for modeling the profile as well as to adapt the content to this profile. We propose a new model of personalization "KM enhanced e-Learning system's personalization" in two phases: user modeling and adaptation of learning content to the learner model.

Finally, we conducted an evaluation using eRaUI tool to identify important implications and benefits resulting from the adoption of KM with a view to improving and promoting the personalization of learning systems. The results of our experiments show a high correlation between the user interface and learner satisfaction.

**Key-words:** *inductive, deductive, adaptation, personalization, e-learning, knowledge management, Profile.*

---

***You have powers you never dreamed of. You  
can do things you never thought you could  
do. There are no limitations in what you can  
do except the limitations of your own mind"***

Darwin P. Kingsley

## *Table des matières*

<b>CHAPITRE I .....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE.....</b>	<b>6</b>
1. CONTEXTE GENERALE.....	7
2. PROBLÉMATIQUE .....	8
3. OBJECTIFS DE RECHERCHE .....	9
4. ORGANISATION DE DOCUMENT .....	10
<b>CHAPITRE II: LA PERSONNALISATION DANS LES SYSTEMES E-LEARNING 13</b>	
1. INTRODUCTION .....	14
2. LA PERSONNALISATION : DEFINITIONS ET CONCEPTUALISATIONS .....	14
2.1 <i>Qu'est ce que la personnalisation ?</i> .....	14
2.2 Adaptation, Customisation et personnalisation.....	15
2.2.1 <i>Adaptation vs Personnalisation</i> .....	17
2.2.2 <i>Customisation versus Personnalisation</i> .....	17
3. PROFIL D'UTILISATEUR VERSUS MODELE UTILISATEUR .....	18
3.1 <i>Modélisation de l'utilisateur : Clé de la personnalisation</i> .....	18
3.2 <i>Approches pour la modélisation de l'utilisateur</i> .....	19
3.3 <i>Techniques de modélisation d'utilisateur</i> .....	20
3.3.1 <i>Les techniques collaboratives :</i> .....	20
3.3.2 <i>Les techniques linéaires :</i> .....	20
3.4 <i>Services et approches de personnalisation</i> .....	20
4. E-LEARNING : TERMINOLOGIES ET CONCEPTUALISATIONS .....	22
4.1 <i>Qu'est ce que l'e-Learning ?</i> .....	22
4.2 <i>E-Learning ou e-Formation?</i> .....	23
4.3 <i>FAD, FOAD et e-Learning: quelle différence? Question terminologique</i> .....	24

5.	ETAT DE L'ART SUR LA PERSONNALISATION DANS LES SYSTEMS E-LEARNING .....	25
6.	LIMITES À LA PERSONNALISATION DES SYSTEMES E-LEARNING .....	28
7.	CONCLUSION .....	29
<b>CHAPITRE III: KM POUR AMELIORER LA PERSONNALISATION EN E-LEARNING.....</b>		<b>31</b>
1.	INTRODUCTION .....	32
2.	LA CONNAISSANCE ET LA GESTION DES CONNAISSANCES.....	32
2.1.	<i>Définition de Connaissance</i> .....	32
2.2.	<i>La notion de Gestion des connaissances</i> .....	33
3.	L'APPORT DE KM POUR AMÉLIORER LA PERSONNALISATION .....	35
3.1	<i>Le concept KM en e-Learning</i> .....	35
3.2	<i>KM dans d'autres domaines</i> .....	38
4.	DISCUSSION ET CONCLUSION .....	40
<b>Conclusion de la partie I :</b> .....		<b>42</b>
<b>CHAPITRE IV.....</b>		<b>44</b>
<b>ANALYSE DE L'EXISTANT, SYNTHÈSE ET PROPOSITION .....</b>		<b>44</b>
1.	INTRODUCTION .....	45
2.	DEUX MÉTHODES DE PERSONNALISATION .....	45
2.1	<i>Méthode Inductive</i> .....	47
2.2	<i>Méthode déductive</i> .....	47
3.	RETOUR SUR LES TRAVAUX ÉTUDIÉS POUR LA PERSONNALISATION EN E-LEARNING.....	48
4.	DISCUSSION .....	56
5.	KM ENHANCED e-LEARNING SYSTEM'S PERSONALIZATION .....	58
5.1	<i>Modélisation utilisateur</i> .....	60
5.1.1	<i>Création / acquisition des connaissances</i> .....	60
5.1.2	<i>Organisation/ stockages des connaissances dans des profils</i> .....	61
5.2	<i>Personnalisation de contenu</i> .....	61



5.2.1 Recherche/ adaptation.....	62
5.2.2 Partage/ distribution des cours personnalisés .....	62
6. OUTILS KM POUR LE SUPPORT ET LA PROMOTION DE LA PERSONNALISATION DES SYSTÈMES e-LEARNING .....	63
7. CONCLUSION .....	64
<b>CHAPITRE V: EVALUATION ET EXPERIMENTATIONS.....</b>	<b>65</b>
1. INTRODUCTION .....	66
2. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION.....	66
2.1 Démarche d'évaluation .....	67
2.2 Dimensions d'évaluation.....	67
3. DÉROULEMENT DE L'EXPÉRIMENTATION .....	69
4. RÉSULTATS ET DISCUSSION .....	70
5. CONCLUSION .....	73
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE.....</b>	<b>75</b>
1. Contributions.....	76
2. Travaux Futures .....	78
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>80</b>
<b><i>ANNEXES.....</i></b>	<b>89</b>
<b>Annexe A: D'autres travaux sur la personnalisation en e-Learning .....</b>	<b>90</b>
<b>Annexe B: Database Online Training Site .....</b>	<b>98</b>
<b>Annexe C: eRaUI (e-Research adaptable User Interface).....</b>	<b>100</b>
<b>Annexe D: Questionnaire d'évaluation .....</b>	<b>103</b>
<b><i>GLOSSAIRE &amp; ACRONYMES .....</i></b>	<b>108</b>

## *Liste des figures*

<b>Figure 1</b> : Adaptation vs Customisation vs Personnalisation (Ho, 2009) .....	16
<b>Figure 2</b> : Positionnement de la personnalisation par rapport à l'adaptation (Gavary, 2002). .....	17
<b>Figure 3</b> : les méthodes de personnalisation.....	46
<b>Figure 4</b> : Critères d'analyse des formes de personnalisation du e-Learning.....	51
<b>Figure 5</b> : KM enhanced e-Learning system's personalization .....	59
<b>Figure 6</b> : capture d'écran représente le taux de participation par rapport à la durée planifiée de l'expérimentation. ....	69
<b>Figure 7</b> : Grade des participants.....	71
<b>Figure 8</b> : niveau d'expertise des participants .....	71
<b>Figure 9</b> : satisfaction des participants sans/avec personnalisation.....	72
<b>Figure 10</b> : les écarts types des dimensions.....	72
<b>Figure 11</b> : The architecture of the ADELE framework. (García Barrios, et al., 2004).....	92
<b>Figure 12</b> : Le modèle de personnalisation en ligne (Paulo, et al., 2006) .....	96
<b>Figure 13</b> : Le modèle de personnalisation hors ligne (Paulo, et al., 2006) .....	96
<b>Figure 14</b> : Le site « Database Online Training » .....	99
<b>Figure 15</b> : Le menu Principal du site .....	99
<b>Figure 16</b> : Capture d'écran du widget de eRaUI .....	100
<b>Figure 17</b> : capture d'écran des ressources recommandées.....	100
<b>Figure 18</b> : Communication Live avec l'administrateur.....	101
<b>Figure 19</b> : interface web d'accueil adaptée .....	101
<b>Figure 20</b> : captures d'écrans des ontologies éditables des catégories / des mots clés .....	102

## *Liste des Tableaux*

<b>Tableau 1</b> : cycle de création des connaissances SEIC .....	33
<b>Tableau 2</b> : Positionnement des systèmes e-Learning en se basant sur les méthodes de la personnalisation de la figure 7 .....	50
<b>Tableau 3</b> : Comparaison des travaux dans le domaine d'e-Learning adopté et adapté de (Bezza, et al., 2012) .....	55
<b>Tableau 4</b> : une grille des outils KM pour supporter la personnalisation en e-Learning .....	63
<b>Tableau 5</b> : Grille des dimensions d'analyse.....	68
<b>Tableau 6</b> : La planification initiale vs le déroulement effectif de l'expérimentation .....	69
<b>Tableau 7</b> : Les caractéristiques démographiques de l'échantillon.....	70

## CHAPITRE I

---

# Introduction Générale

*Nothing is impossible, the word itself says « I'm possible »*  
Audrey Hepburn

## 1. CONTEXTE GENERALE

**D**e nos jours, et grâce au développement des Technologies d'Information et de Communication (TIC) dont le web en est un parfait exemple, le monde d'information est devenu de plus en plus diversifié et distribué.

Il a connu une augmentation incroyable de la quantité et la variété des informations délivrées aux utilisateurs. Ces informations peuvent être interrogées et accessibles en ligne et pratiquement n'importe où.

À la lumière de ces tendances, l'utilisateur se trouve confronté au problème de la surcharge d'information qui constitue de nos jours un défi à surmonter. Une façon pour remédier à cela consiste à adopter des stratégies de différenciation pour attirer et fidéliser les utilisateurs (Kwon & Kim, 2012). Une stratégie courante consiste à *personnaliser* les produits ou les services pour mieux répondre aux *besoins et exigences des utilisateurs*.

En effet, la personnalisation est un phénomène omniprésent dans toute activité humaine. Elle englobe la décoration, la re-configuration, la modification, et la personnalisation et l'adaptation des objets à l'homme. C'est un moyen très commode pour conjuguer la restriction de la simplicité avec une offre riche en informations (Gavary, 2002). Elle a pour objectif de délivrer à l'utilisateur un service ou bien une information appropriée à ses préférences, ses centres d'intérêt ou plus globalement son profil.

Récemment, la personnalisation a attiré l'attention de la recherche à la fois universitaire et l'industrie (Kwon & Kim, 2012). Elle a été étudiée dans divers domaines scientifiques, tels que l'économie, la gestion, des systèmes d'information (SI) et l'informatique notamment en e-Learning. Un grand nombre de systèmes de personnalisation, tels que les systèmes de recommandation d'Amazon.com<sup>1</sup> ou les outils de personnalisation de Yahoo.com<sup>2</sup> (MyYahoo) (Manber, et al., 2000), ont été mis en œuvre dans la pratique.

---

<sup>1</sup> : Amazon.com : est une entreprise de commerce électronique américaine basée à Seattle. Sa spécialité la plus connue est la vente de livres

<sup>2</sup>: MyYahoo : [www.my.yahoo.com](http://www.my.yahoo.com)

Bien que ces applications prouvent la maturité de ces technologies, l'adaptation à l'utilisateur demeure relative et un large champ d'investigations reste ouvert particulièrement en « e-Learning ».

## **2. PROBLÉMATIQUE**

Dans un environnement d'apprentissage, chaque apprenant individuel a des différentes exigences et caractéristiques. La recherche montre qu'il y a plusieurs facteurs qui influencent l'ampleur de l'apprentissage qui varient considérablement d'un apprenant à un autre; tels que les styles d'apprentissage des apprenants, leurs besoins et intérêts ainsi que la motivation pour apprendre. Un rôle important des fournisseurs d'apprentissage est de reconnaître que leurs pédagogies et matériels d'apprentissage doivent répondre aux caractéristiques et exigences des apprenants. Cela est vrai pour l'approche des classes traditionnelle ainsi que pour l'e-Learning (EL).

Dans les classes traditionnelles, les professeurs peuvent surveiller le comportement de leurs élèves et de modifier les méthodes d'enseignement, afin d'obtenir les meilleurs résultats possibles. Toutefois, en e-Learning, il y a un besoin de s'éloigner de la loi « one size fits all » et de fournir l'apprenant par une expérience d'apprentissage personnalisée.

La personnalisation est un domaine de recherche en plein développement, bien qu'il soit reconnu que les systèmes adaptatifs et personnalisés contribuent à l'amélioration et la promotion de l'expérience des utilisateurs, la facilité d'apprentissage et l'utilisabilité. Les problèmes liés à la personnalisation ne sont pas encore maîtrisés particulièrement en e-Learning. Beaucoup de critiques se rapportent ces limitations et craintes à la nature de ces systèmes d'être imprévisibles, incompréhensibles et l'échec de fournir aux utilisateurs un sentiment de contrôle.

D'autre part, comme le e-Learning est un domaine scientifique dans une époque de transition, plusieurs domaines scientifiques travaillent comme des disciplines de références que les nouvelles technologies offrent à l'apprentissage.

Dans cette optique, les efforts de la recherche se concentrent sur le rôle de la gestion des connaissances envers le développement des systèmes adaptatifs, flexibles, et dynamiques (Boughanem, et al., 2009; El Alloui & El Beqqali, 2012; Vijay, 2011). Une spéciale issue sur

le rôle de la gestion des connaissances a été dérivée à partir de l'intérêt de nombreux chercheurs à travers le monde en insistant sur les liens étroits entre le KM et EL en termes de processus de création, la production, les concepts et les outils (Shiful Islam, et al., 2011; Lau & Tsui, 2009). C'est dans cet axe que s'inscrit notre travail.

Notre problématique est donc la suivante :

---

*Comment le KM peut être adopté pour l'amélioration et la promotion de la facilité d'utilisation et d'apprentissage, la dynamique, l'efficacité et la personnalisation des systèmes EL ?*

---

### **3. OBJECTIFS DE RECHERCHE**

À la lumière de toutes ces considérations, le **but de ce mémoire est de combler certaines lacunes des systèmes e-Learning, à savoir la personnalisation dans les systèmes d'apprentissage.**

De ce fait, notre recherche se concentre sur l'amélioration de la personnalisation dans les systèmes d'apprentissage électroniques (e-Learning) par le biais de la Gestion des Connaissances.

D'abord, nous présentons deux méthodes pour modéliser le profil de l'utilisateur et pour adapter et personnaliser le contenu donné pour correspondre ce profil : méthode inductive (sans intervention de l'utilisateur) et méthode déductive (avec intervention de l'utilisateur).

Ensuite, nous étudions les formes de personnalisation entreprises dans le domaine KM et examiner comment peut on les adopter afin d'améliorer la personnalisation d'apprentissage. Ceci nous conduit à proposer un modèle « KM enhanced e-Learning system's personalization » pour la personnalisation du contenu d'apprentissage dans les systèmes e-Learning.

Enfin, et afin d'évaluer nos contributions, nous effectuons une expérimentation en utilisant l'outil eRaUI (Marir, et al., 2012). Afin de déterminer les implications importantes et les avantages résultant de l'adoption de KM dans une perspective d'amélioration et de promotion de la personnalisation des systèmes d'apprentissage.

Ainsi, de façon plus synthétique, les principales préoccupations de notre travail se rapportent aux trois points suivants :

- Cerner les limites des systèmes e-Learning lorsqu'il s'agit d'adapter et personnaliser le contenu d'apprentissage pour correspondre aux besoins et aux exigences de l'apprenant.
- Examiner comment l'apport de KM peut faire face à ces limitations.
- Développer un modèle théorique pour l'adoption de KM afin d'améliorer le processus de personnalisation d'apprentissage dans les systèmes e-Learning. Le modèle proposé monte comment utiliser la méthode inductive pour la modélisation du profil d'apprenant ainsi que pour la personnalisation et l'adaptation de l'apprentissage à ce profil.
- Enfin, déterminer les implications importantes et les avantages résultant de l'adoption de KM dans une perspective d'amélioration et de promotion de la personnalisation des systèmes d'apprentissage et cela à travers une petite expérimentation basée sur l'utilisation d'un outil d'adaptation eRaUI (Marir, et al., 2012).

#### **4. ORGANISATION DE DOCUMENT**

Afin d'aboutir aux objectifs fixés, ce mémoire est organisé en deux parties distinctes :

La première partie introduit les concepts liés à notre travail .Elle est composée des chapitres suivants :

**Chapitre I : *Introduction générale***: elle consiste à décrire précisément le contexte de notre recherche, à en fixer les enjeux, la problématique et les objectifs à atteindre.

**Chapitre II : *La personnalisation dans les systèmes e-Learning*** : dans ce chapitre, nous introduisons tout d'abord des notions préliminaires au sujet de la personnalisation et l'adaptation des e-systèmes en général. Puis, nous présentons une synthèse sur les recherches développées en e-Learning pour répondre aux besoins et exigences des utilisateurs. Cette synthèse va nous permettre de ressortir les limitations des systèmes e-Learning dans la personnalisation de l'apprentissage.

**Chapitre III : *KM pour améliorer la personnalisation en e-Learning*** : Ensuite, nous examinons l'apport de KM pour améliorer la personnalisation d'apprentissage dans les systèmes e-Learning.



La deuxième partie comporte nos contributions. Cette partie est composée des chapitres suivants :

**Chapitre IV : *Analyse de l'existant, synthèse et Proposition:*** à travers ce chapitre, nous décrivons les propositions concrètes de notre travail au problème posé. Nous proposons deux méthodes de personnalisation pour la modélisation du profil de l'utilisateur et pour l'adaptation et la personnalisation du contenu d'apprentissage pour correspondre ce profil : méthode inductive (sans intervention de l'utilisateur) et méthode déductive (avec intervention de l'utilisateur). Ensuite, nous présentons notre modèle « KM enhanced e-Learning system's personalization » pour l'amélioration de la personnalisation dans les systèmes d'apprentissage électroniques.

**Chapitre V : *Evaluation et expérimentations :*** ce chapitre sera consacré aux expérimentations et évaluations concrètes que nous avons réalisées au cours de ce mémoire. Il sera notamment l'occasion d'évoquer des points qui constituent à notre égard, des pistes intéressantes pour des recherches ultérieures. Ces expérimentations nous permettent d'analyser et améliorer le modèle proposé pour l'accès personnalisé dans les systèmes e-Learning.

**Chapitre VI : *Conclusion et perspectives :*** en conclusion, nous résumons les apports de ce mémoire, les limites de notre proposition et les difficultés rencontrées au cours du travail avant de parler des travaux que nous prévoyons d'effectuer dans le futur, afin d'améliorer et/ou de compléter notre travail.

# Partie I : Etat de l'art

---

**Chapitre II** : La personnalisation dans l'e-Learning

**Chapitre III** : KM pour améliorer la personnalisation dans les systèmes e-Learning

## *Résumé*

*D*ans cette première partie du document, il sera question de cadrer et d'explicitier le contexte du travail entrepris, et ce, par l'étude de l'évolution des formes de personnalisation proposées dans la littérature dans l'e-Learning et la gestion des connaissances.

## Chapitre II

---

### LA PERSONNALISATION DANS LES SYSTEMES E- LEARNING

*If an expert system—brilliantly designed, engineered and implemented— cannot learn not to repeat its mistakes, it is not as intelligent as a worm or a sea anemone or a kitten.*

Oliver G. Selfridge (1993)

## **1. INTRODUCTION**

Personnaliser le contenu d'apprentissage consiste à prendre en compte les spécificités de chaque apprenant pour proposer une adaptation de contenu d'apprentissage aux apprenants. Différentes approches prenant en compte cette contrainte pour fournir une aide lors de la personnalisation ou directement une personnalisation des activités fournies aux apprenants qui ont été proposées.

Dans ce chapitre, nous examinons le processus de personnalisation et l'adaptation en e-Learning, afin de cerner les limites de la personnalisation d'apprentissage. Tout d'abord, nous présentons les différentes notions liées à l'e-Learning. Ensuite, nous illustrons les formes de personnalisation et d'adaptation du contenu d'apprentissage dans les systèmes e-Learning.

## **2. LA PERSONNALISATION : DEFINITIONS ET CONCEPTUALISATIONS**

Au cours des dernières années, il ya eu beaucoup de travaux faits concernant la personnalisation en se concentrant sur le développement des nouvelles technologies, la compréhension de la personnalisation du point de vue des entreprises, et le développement de nouvelles applications de personnalisation. Puisque la personnalisation constitue un domaine encore jeune et en plein développement, il existe encore des points de vue différents sur ce que la personnalisation est exprimée par des universitaires et des praticiens. Dans cette section, nous synthétisons les différents points de vue et nous décrivons les techniques de personnalisation.

### **2.1 Qu'est ce que la personnalisation ?**

Bien que plusieurs tentatives aient été faites pour définir la personnalisation par les praticiens de l'industrie et les chercheurs universitaires, il n'existe toujours pas de définition universellement acceptée quant à ce qui est réellement la personnalisation. Certaines des définitions représentatives comprennent:

- Comme le rappelle Pierre Tap : « les rapports entre l'identité et la personnalisation sont complexes. La première, comme système de représentations de soi et de sentiments sur soi, ancre le sujet dans la continuité, la stabilité et la valorisation plus ou moins inconditionnelle du "soi" et du "nous". La seconde tend à remettre en question la structure "établie" de la personnalité. (Tap, et al., 1998)

- Au nom des nécessités du changement. » “Personalization is about building customer loyalty by building a meaningful one-to-one relationship; by understanding the needs of each individual and helping satisfy a goal that efficiently and knowledgeably addresses each individual’s need in a given context” (Doug, 2000).
- (Peppers & Rogers, 1997) ont défini la personnalisation comme étant « Le procédé d'utilisation d'une information du client pour offrir une solution ciblée pour ce client».
- Tel que défini par « Personnalisation Consortium » en 2003, la personnalisation est l'utilisation de la technologie et des informations du client pour adapter les interactions de commerce électronique entre une entreprise et chaque client.

Ces définitions déclarent collectivement que la personnalisation fournit certaines offres (par exemple, services, informations/connaissances, recommandations de produits, communications etc.) par les fournisseurs (par exemple, sites Web de l'e-commerce, un système de recommandation ou bien un système e-Learning) aux utilisateurs qui peuvent être des clients, visiteurs, utilisateurs, apprenants, etc. Cela en se basant sur des connaissances spécifiques sur les préférences et les besoins d'un utilisateur individuel ou d'une communauté d'utilisateurs.

## **2.2 Adaptation, Customisation et personnalisation**

Lorsque les chercheurs et les praticiens commencent un projet sur la personnalisation, la première question qu'ils pourraient se demander, c'est la différence entre les termes « Adaptation », « Customisation<sup>3</sup> » et « Personnalisation » ? Sont-elles interchangeables ?

Jusqu'à présent, il existe peu d'études qui distinguent clairement ces trois termes (Ho, 2006) (Ho, 2009). La figure 1 présente un résumé de ces trois termes. Aujourd'hui, ces techniques sont des outils puissants dans la bataille pour fidéliser la clientèle.

(Ho, 2009) a distingué ces termes avec deux dimensions: le niveau d'automatisation et le niveau d'individualisation :

- Le niveau d'automatisation: se réfère à un contrôle utilisateur dans le processus de génération d'instructions.

---

<sup>3</sup> Le terme customisation se traduit en français par personnalisation au sens du sur-mesure (Abidi, 2002). Dans ce mémoire, nous préférons conserver le terme anglais.

- Le niveau d'individualisation désigne le degré de *différenciation* des recommandations d'une personne à une autre personne. Certaines recommandations sont proposées pour un groupe de personnes, alors que certains sont adaptés à chaque individu.

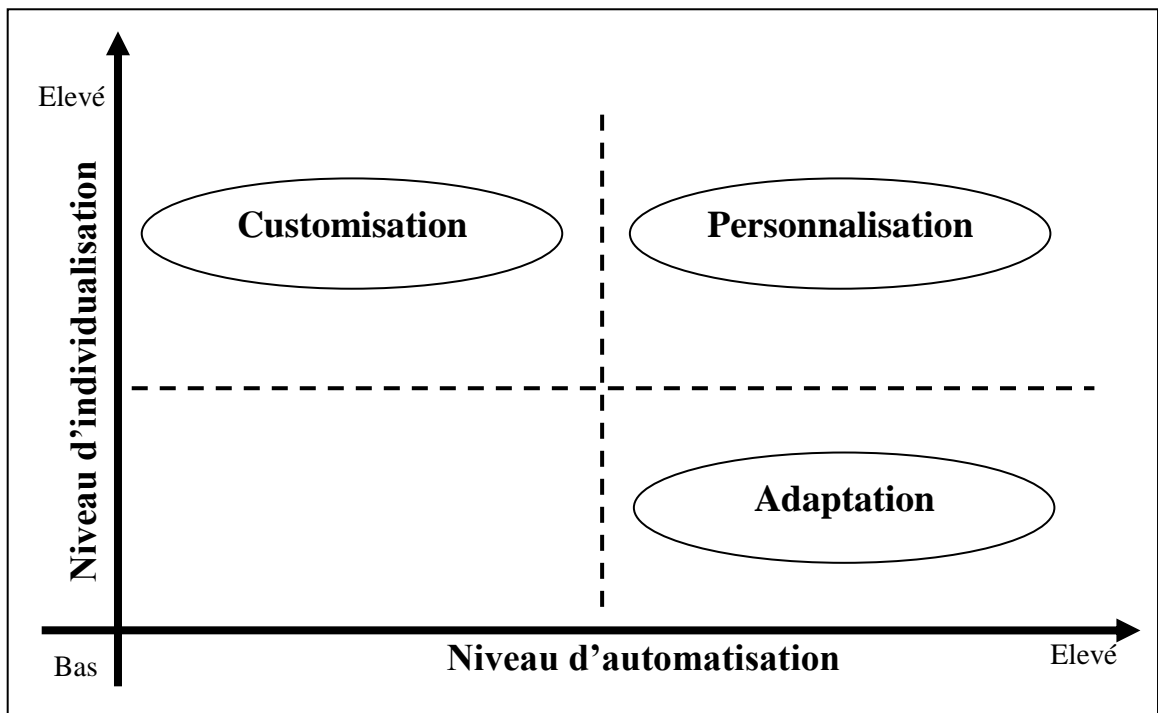


Figure 1 : Adaptation vs Customisation vs Personnalisation (Ho, 2009)

- **La Customisation** : c'est un processus contrôlé par l'utilisateur, où il est recommandé par un ensemble de choix et il choisit des intérêts spécifiques sur la liste pour que le site affiche les informations demandées. Cette technique est assez compliquée, car l'utilisateur doit spécifier les différentes catégories de produits/services à l'avance.
- **L'adaptation** : est un processus permet la fourniture d'un contenu pertinent en fonction des préférences d'un groupe d'utilisateurs. Par exemple : *Google*. Aux États unis *Google.com*, à France *Google.fr*, au Royaume-Uni c'est *Google.co.uk*, et en Algérie c'est *Google.dz*. l'URL s'adapte en fonction du pays des internautes.
- **La personnalisation** : un processus piloté par logiciels intelligents, permet la fourniture d'un contenu pertinent en fonction des préférences de chaque utilisateur. Les paquets de logiciels de personnalisation extraire, des données d'un site web et essayent de servir les pages personnalisées à l'utilisateur basé sur un modèle de préférences d'utilisateur. Par

définition la personnalisation aboutira à des recommandations différentes pour différents personnes.

### 2.2.1 Adaptation vs Personnalisation

L'adaptation est définie comme «l'action ou le processus d'adaptation ou d'ajustement» et «l'état d'être adaptées ou équipée » (Garcia-Barrios, 2007). Donc, l'adaptation désigne à la fois le processus d'adaptation et la condition d'être adaptée.

Beaucoup de chercheurs confondent les notions des deux termes adaptation et personnalisation. En effet, la personnalisation c'est une *adaptation spécifique* basée sur les caractéristiques liées directement à l'utilisateur tandis que l'adaptation signifie une adaptation vers d'autres entités dans l'environnement du système adaptif. (Garcia-Barrios, 2007).

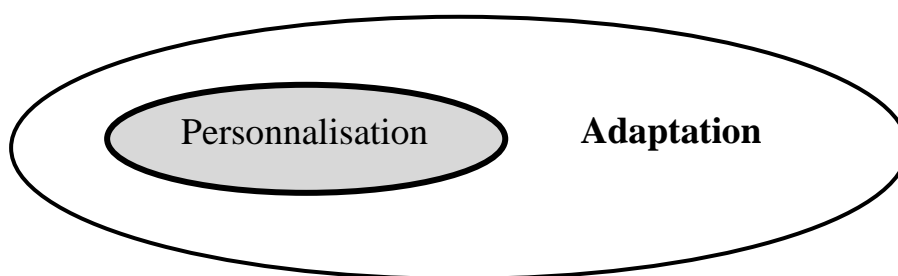


Figure 2 : Positionnement de la personnalisation par rapport à l'adaptation (Gavary, 2002)

Donc, cette dernière n'est pas distincte de l'adaptation, mais plutôt une sous-catégorie de ce dernier (comme illustré dans la Figure 2). Toute personnalisation est adaptation mais l'inverse n'est pas exact. En d'autres termes, toute personnalisation est une adaptation mais l'inverse n'est pas vrai.

### 2.2.2 Customisation versus Personnalisation

La « personnalisation » et la « customisation » sont les méthodes les plus largement admises et appliquées pour fournir des expériences uniques aux internautes. Il est important de distinguer la personnalisation et la customisation, souvent -voire toujours- employées d'une façon interchangeable à tort. La différence entre la personnalisation et la customisation se situe au niveau de la participation de l'utilisateur. Bien que le client soit pris en compte d'une manière individuelle dans les deux méthodes, tandis que la customisation du contenu du

site web par exemple, donne à l'utilisateur la capacité de participer activement sur le site, dans la personnalisation l'utilisateur a un rôle plus passif et reçoit le contenu filtré par le site (Abidi, 2002).

Plus précisément, la customisation correspond à une adaptation des services en permettant à l'internaute de « filtrer » le contenu d'un site en l'adaptant à ses propres goûts et à son profil. Par exemple, la modification des couleurs d'affichage du site. La personnalisation quant à elle fournit l'utilisateur par un contenu déduit de son comportement, sans aucune action requise de la part de lui (une manière automatique).

### **3. PROFIL D'UTILISATEUR VERSUS MODELE UTILISATEUR**

Comme la personnalisation est définie par l'adaptation des informations et services aux besoins et préférences de l'utilisateur, elle consiste donc à définir le profil de l'utilisateur ensuite de l'exploiter pour l'adaptation des services et ressources d'information aux besoins et exigences des utilisateurs (Bentayeb, et al., 2009).

Selon (Gaussier & Stefanini, 2003), « toutes les variations qui caractérisent un utilisateur ou un groupe d'utilisateurs, peuvent se regrouper sous le terme de profil d'utilisateur ». Il peut aussi être vu comme des collections structurées d'informations et de caractéristiques de l'utilisateur permettant au système de s'adapter aux besoins de l'utilisateur en lui fournissant des réponses plus pertinentes (Bentayeb, et al., 2009).

Par ailleurs, la notion du concept « modèle utilisateur » est expliquée comme une représentation artificielle de la partie humaine de la réalité (Garcia-Barrios, 2007).

Un modèle utilisateur selon (Wahlster & Kobsa, 1986) est une source de connaissance qui contient des acquisitions sur tous les aspects de l'utilisateur qui peuvent être utiles pour le comportement du système.

Plus précisément, les profils utilisateur sont la forme la plus simple de l'utilisateur et les modèles sont utilisés pour représenter les caractéristiques en tant que simples valeurs-clés, c'est-à-dire, chaque caractéristique utilisateur est affecté à une valeur.

#### **3.1 Modélisation de l'utilisateur : Clé de la personnalisation**



La prise en compte des besoins, des intentions et des spécificités cognitives, culturelles ou autres, qui caractérisent le profil d'un utilisateur constitue un élément déterminant pour améliorer la pertinence des réponses fournies à un utilisateur.

La partie d'un système de personnalisation qui a pour fonction de constituer progressivement un modèle d'utilisateur; pour stocker, mettre à jour et supprimer des entrées dans celui-ci ; représente la notion de modélisation d'utilisateur (Wahlster & Kobsa, 1986). La modélisation des profils et la manière de les adapter à différents utilisateurs qui n'ont pas une idée précise sur l'information qu'ils recherchent, nous permettent d'offrir un accès personnalisé aux ressources fondé sur l'exploitation du profil d'utilisateur.

L'historique de la modélisation de l'utilisateur (Kobsa, 2001) remonte aux années 70, évoquant en premier lieu les travaux d'Allen, Cohen and Perrault. La préoccupation majeure de cette discipline est d'améliorer la qualité des interactions homme-machine par inférence et prédiction des buts, préférences et contextes des utilisateurs<sup>4</sup>.

Les premières applications de la personnalisation étaient les systèmes de reconnaissance de plans. Par la suite, la modélisation utilisateur a investi et continu d'investir de nombreux domaines, particulièrement le domaine de la recherche d'informations (RI), les bases de données (BD), les bibliothèques numériques, les systèmes hypermédia adaptatif, et les systèmes d'aide à l'apprentissage.

### **3.2 Approches pour la modélisation de l'utilisateur**

Généralement, l'étape clé et la plus importante dans un système de personnalisation, est celle de la construction du profil utilisateur (Modélisation utilisateur). On distingue trois approches de modélisation de l'utilisateur : Canonique, explicite, et implicite. Pour présenter ces trois approches, on s'est principalement appuyé sur (Gowan, 2003) (Wahlster & Kobsa, 1986).

Dans l'approche canonique, les interactions permettent de cataloguer l'utilisateur par rapport à un modèle prédéfini dans le système. Lorsque les informations du profil sont issues

---

<sup>4</sup> Contexte utilisateur : il est considéré comme toute information qui caractérise l'environnement d'une application ou un service, qui peut être exploitée afin d'améliorer le comportement du système et offre des services flexibles, personnalisés et adaptatifs. (Theodore & Kefala, 2007)

directement de l'utilisateur on parle de l'approche explicite. Bien que cette approche remédie aux inconvénients de l'approche précédente relatifs au catalogage de l'utilisateur, elle induit aux problèmes de la surcharge cognitive et d'incertitude, car elle demande beaucoup de la part de l'utilisateur, qui parfois ne peut plus mesurer ses besoins et préférences.

Par ailleurs l'approche automatique/implicite préconise d'inférer le modèle utilisateur à partir des informations collectées implicitement. Elle permet de pallier les problèmes de la surcharge cognitive et de l'incertitude issue des deux approches précédentes.

### **3.3 Techniques de modélisation d'utilisateur**

En littérature, il existe plusieurs techniques pour la construction et la progression du modèle utilisateur, parmi lesquelles on peut citer :

#### **3.3.1 Les techniques collaboratives :**

Dont les utilisateurs du système participent collectivement pour prédire le modèle individuel de l'utilisateur (Tamine & Boughanem, 2005). Ces techniques sont peu performantes pour un nouvel utilisateur, car elles sont beaucoup plus utilisées pour l'évolution du modèle utilisateur.

#### **3.3.2 Les techniques linéaires :**

Elles se basent essentiellement sur des modèles issus de la statistique. Les principaux modèles sont : le modèle linéaire, le modèle Markovien, les réseaux de neurones, classifications et réseaux bayésiens, qui sont bien expliqués dans le rapport de (Tamine & Boughanem, 2005).

### **3.4 Services et approches de personnalisation**

Avec le développement de l'Internet, la quantité de l'information délivrée a augmenté ce qui a introduit le besoin d'adapter la manière de fournir les données aux besoins des utilisateurs. Pour cette raison, de plus en plus de systèmes d'informations proposent des services adaptés afin de mieux cibler leurs clients. (Pretschner & Gauch, 1999) proposent une cinquantaine d'exemples de systèmes de personnalisation en faisant une classification des approches existantes selon deux catégories :

- **Accès Personnalisé au contenu** : l'idée principale de cette technique est de fournir à l'utilisateur une interface d'accès aux informations adaptées à ses besoins et à ses centres d'intérêt en lui proposant des liens à suivre selon sa thématique, ou en lui affichant des pages dont le contenu dépend de ces préférences.
- **Filtrage et estimation** : le principe de base de cette approche consiste à filtrer les résultats en éliminant ceux non pertinents pour l'utilisateur.

Une autre classification des services de personnalisation est faite par (Pretschner & Gauch, 1999). Selon lui, il existe trois approches :

- **le re-ordonnement des éléments du résultat** : son principe est de modifier l'ordre de l'affichage des résultats au client. Il s'agit d'un post-traitement qui, étant donné les éléments retournés par une requête, essaie de trouver une manière d'échanger leurs emplacements en fonction des préférences de l'utilisateur.
- **le filtrage des résultats** : le principe de base de cette approche est d'appliquer un post-traitement sur le résultat afin d'éliminer les résultats non pertinents pour l'utilisateur. L'avantage du filtrage des résultats est sa simplicité que tout le traitement est fait après la sélection de résultats. La technique la plus populaire et la plus utilisée se dénomme « filtrage collaboratif ». Selon (Ferran, et al., 2005) le filtrage collaboratif c'est une sélection de contenu basé sur les préférences d'autres personnes ayant des intérêts similaires.
- **l'extension des requêtes avec les intérêts du client** : le principe de base de cette approche est d'enrichir la requête de l'utilisateur par les besoins et préférences d'utilisateur (profil utilisateur), afin de lui proposer des services adaptés à ses besoins.
- **La recommandation** : est un service de personnalisation qui consiste à proposer à l'utilisateur des éléments vis-à-vis de ses préférences ou en se servant de l'expérience des autres utilisateurs. Cette technique est utilisée par *Amazon.com* pour conseiller ses clients en lui recommandant des plaisent ouvrages qui également aux acheteurs de ce même livre.

## 4. E-LEARNING : TERMINOLOGIES ET CONCEPTUALISATIONS

De nos jours, on entend parler de formations ouvertes, e-formation, formation à distance (FAD), mais aussi de e-Learning, plateformes d'apprentissage, et les cartables numériques. L'ensemble de ces pratiques s'est développé avec la progression de l'informatique et des réseaux, mais surtout avec l'introduction des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC).

Avec ce le développement des NTIC qui ne cessent de s'évoluer (réseaux sans fil, GSM<sup>5</sup>, ...etc.), la médiatisation s'installe et les médiations humaines s'organisent alors pour faciliter les apprentissages (Roupie, 2008). L'introduction du tutorat semble donc nécessaire.

Les études montrent également que la médiation humaine reste un élément majeur dans l'acquisition de connaissances. Donc l'accent sera mis sur l'apprenant dans les nouvelles approches d'enseignement.

Ensuite, cette évolution croissante des NTIC a permis de modifier les liens entre apprenants et formateurs lors des séances de formation classique, à un enseignement à distance (EAD).

Aujourd'hui, les termes EAD, e-formation, e-Learning, Formation ouverte et à Distance (FOAD), sont à la mode. La signification de tous ces termes est souvent différente selon les auteurs qui les emploient.

À ce stade, cette section présente les principales variantes de ces notions bien qu'elle ne vise pas à présenter toutes les dénominations et connotations terminologiques possibles du concept E-Learning. Cependant, il doit être clair ce que cela signifie dans le contexte de ce mémoire.

### 4.1 Qu'est ce que l'e-Learning ?

Comme il existe de nombreuses définitions disponibles, nous présentons ici seulement quelques-unes d'entre elles afin d'acquérir une certaine compréhension.

---

<sup>5</sup> GSM : *Globale System For Mobile Communication*

- E-Learning est la délivrance d'un apprentissage, une formation ou un programme d'éducation par des moyens électroniques. Il implique l'utilisation d'un ordinateur ou d'un dispositif électronique (par exemple: un téléphone mobile) d'une certaine manière à fournir une formation, du matériel pédagogique ou d'apprentissage. (Vaessen, 2009)
- On ne peut pas définir l'e-Learning sans passer par la définition de la commission européenne <sup>6</sup> qui définit l'e-Learning comme : « *Utilisation des nouvelles technologies multimédia et de l'Internet pour améliorer la qualité de l'apprentissage en facilitant l'accès à des ressources et des services, ainsi que les échanges et la collaboration à distance* ».
- Une autre définition donnée par Cisco (Bleau, 2002), « un environnement e-Learning englobe la création, la gestion et le partage des Connaissances de l'Environnement organisationnel au Capital Humain. L'Accès est réalisé via le « Web » de façon contrôlée et sécurisée à Qui en a besoin, Quand il en a besoin, en Tout Temps et en Tout Lieu ».

Brièvement l'e-Learning pour « Electronic Learning » est un terme anglo-saxon appelé aussi *e-Formation*, (Blanchard, 2007), comme le « e » dans son nom l'indique, concerne une méthode d'acquisition d'un savoir ou de construction de connaissance utilisant des interactions (acteur - acteur ou acteur - ressource) assistée *électroniquement*, généralement par l'entremise de l'Internet et au moyen de nouvelles technologies modernes, relayées par un système télématique (électronique, informatique connecté par réseaux).

## 4.2 E-Learning ou e-Formation?

Le concept e-Formation, comme le « e » dans son nom indique, s'appuie sur les réseaux électroniques pour manipuler (partager, accéder à, interagir ou communiquer) des ressources sur le net. Le terme « e-formation » s'insère dans le cadre des formations dites « à distance » (FAD).

Le terme « e-Learning » est un terme anglophone pour l'e-Formation. Le e-Learning fournit un apprentissage *n'importe quand et n'importe où* via l'association de contenus

---

<sup>6</sup> Conseil de l'Union Européenne, " Résolution du conseil sur le e-Learning ", Journal Officiel des Communautés européennes, Vol. 20, n°7, 2001.

interactifs, technologies multimédias, réseaux électroniques (local, intranet ou internet), et une vaste gamme d'outils logiciels permettant ainsi l'amélioration de l'apprentissage, et facilitant l'accès aux ressources et services à distance.

### 4.3 FAD, FOAD et e-Learning: quelle différence? Question terminologique

La formation à distance selon AFNOR<sup>7</sup> : « est un système de formation conçu pour permettre à des individus de se former *sans se déplacer* sur le lieu de formation, et *sans la présence du formateur* ». La FAD recouvre plusieurs modalités (cours par correspondance, e-Learning, ...etc.) et est inclus dans le concept le plus général « Formation Ouverte et à Distance » (FOAD) (Roupie, 2008).

Donc, on peut retenir que l'e-Learning s'inclut dans FAD. Tous FAD relève davantage du non présentiel, mais le contraire n'est pas forcément vrai. Le FAD s'inclut dans le concept le plus général FOAD.

Quant à la FOAD, elle est définie par la DGEFP<sup>8</sup> de la façon suivante : « Une formation ouverte et/ou à distance, est un *dispositif souple de formation* organisée en fonction de besoins individuels ou collectifs (individus, entreprises, territoires). Elle comporte des *apprentissages individualisés* et l'accès à des ressources et compétences *locales ou à distance*. Elle n'est *pas* exécutée *nécessairement sous le contrôle permanent d'un formateur*. » .

On peut constater à partir de cette définition un implicite, celui de l'intégration des TIC, la présence d'un formateur, et puis la nécessité de prendre en compte les besoins des individus dans leurs dimensions individuelle et collective (*personnalisation*) et la libération des contraintes de temps et lieu. La FOAD inclut donc toujours un volet e-Learning<sup>9</sup>, alors que le contraire n'est pas vrai.

<sup>7</sup> AFNOR : Association Française de Normalisation : organisme officiel de normalisation créé en 1926

<sup>8</sup> DGEFP : Délégation Générale à l'Emploi et à la Formation Professionnelle, n° 2001/22, du 20 juillet 2001

<sup>9</sup> [http://elearning-concepts.com/questions-difference-elearning\\_foad.htm](http://elearning-concepts.com/questions-difference-elearning_foad.htm)

## 5. ETAT DE L'ART SUR LA PERSONNALISATION DANS LES SYSTEMS E-LEARNING

Peu de travaux de recherche menés pour faire face au problème de personnalisation dans le domaine d'e-Learning, et elles sont limitées aux travaux ad-hoc sur la personnalisation et l'adaptation du contenu d'apprentissage.

Dans cette section, nous étudions l'évolution des systèmes e-Learning en matière de personnalisation. Cette étude va nous permettre d'identifier les limites et les enjeux de ces systèmes lorsqu'il s'agit d'adapter les ressources d'apprentissage aux besoins des apprenants.

Les premiers pas vers les concepts de personnalisation en e-Learning remontent aux années 2000 (Ulbrich, et al., 2003; Moulin & Pazzaglia, 2000).

Parmi ces travaux on peu cité le travail de (Moulin & Pazzaglia, 2000) qui s'intitule «*Création dynamique d'activités adaptées dans un environnement d'apprentissage a distance*». Le travail présente une solution au problème de la création dynamique des activités proposées à l'utilisateur permettant ainsi une adaptation du cours à l'apprenant. Partant de l'hypothèse que le système est guidé par le style d'apprentissage de l'étudiant, la solution proposée se base sur l'utilisation du langage XML pour écrire le contenu pédagogique des documents et cela, afin de bénéficier de son balisage sémantique qui permet de retrouver les fragments utiles des documents, de les extraire et de les utiliser de différentes manières. Les feuilles de style conçues spécialement pour ces structures permettent la transformation qui est activée pendant le déroulement d'un cours et le résultat est transmis directement à l'apprenant. L'adaptation est faite par le choix des fragments d'information dans un ou plusieurs fichiers XML de base et de les présenter dans une page HTML<sup>10</sup> construite dynamiquement.

Générer automatiquement des exercices allège la charge de travail de l'enseignant, mais implique un surplus d'informations lors de la modélisation du cours. La limitation de cette approche est qu'elle n'utilise pas la notion de profil utilisateur et le système est guidé par le style d'apprentissage de l'apprenant. De plus, elle est limitée à des documents écrits en

---

<sup>10</sup> HTML : Hypertext Markup Language

langage XML, comme elle présente l'inconvénient d'être relativement dépendantes de la matière enseignée.

L'approche AdeLe "*ADaptive e-Learning with Eye-tracking*" (García Barrios, et al., 2004; Gütl, et al., 2005; Pivec, et al., 2006) comprend des solutions innovantes pour les profils utilisateur à grains fins en exploitant à la fois la technologie « eye-tracking » en temps réel et la technologie de suivi du contenu « Content Tracking Technology ». Les informations sur la position de l'œil sont utilisées pour fournir des informations contextuelles supplémentaires spécifiques à l'apprenant telles que le niveau de concentration, d'excitation ou la fatigue.

Bien que la technologie « Eye-Tracking » pourrait améliorer le processus d'apprentissage en particulier en ce qui concerne la façon dont la technologie pourrait aider les utilisateurs à personnaliser leurs expériences d'apprentissage en ligne. Il ya quelques défauts majeurs avec l'Eye-Tracking. Par exemple, les apprenants sont invités à effectuer des tâches prédéterminées et en conséquence, l'environnement devient contrôlé. De plus, cette technologie est livrée avec une étiquette de prix extrêmement lourde, nécessitant un équipement et du personnel spécialisés. En outre, les apprenants peuvent ne pas agir naturellement sachant que chacun de leurs gestes est surveillé. Donc à notre avis, cette technologie demeure encore non parfaite pour l'e-Learning, elle peut être utilisée pour des testes avec un nombre limité de participants.

(Thyagarajan & Nyak, 2007) ont proposé une approche plus flexible et souple de personnalisation d'e-Learning basée sur le profil d'utilisateur. Les exigences des apprenants sont satisfaites en utilisant les profils des utilisateurs modélisés dans un modèle d'apprenant, ainsi le contenu d'apprentissage est délivré à l'apprenant en utilisant les services web pour assurer la réutilisabilité.

Malgré la flexibilité de cette approche en matière de personnalisation car elle se base sur la modélisation du profil utilisateur, le contenu du modèle d'apprenant est modélisé explicitement, il est créé en se basant sur les informations fournies par l'utilisateur. Le système peut consulter le modèle d'apprenant afin d'adapter la performance du système aux caractéristiques de chaque apprenant. L'objectif de l'apprenant peut être inféré par le contexte du contenu incluant les buts d'apprentissage et les objectifs personnels.



(Theodore & Kefala, 2007) présente un Framework centré sur le profil de la session, dont la clé de l'architecture proposée est la création dynamique de session d'utilisateur par détection et gestion de l'information et des paramètres qui sont soit issus de profils stockés ou modifié dynamiquement à chaque session utilisateur avec le middleware et les préoccupations des utilisateurs.

Les informations qui définissent un profil de session, comprennent des données qui sont relativement statiques et sont issues de profils stockés dans des entités du système, ainsi que des données dynamiques qui peuvent varier par session et sont recueillies dans des conditions en temps réel.

Dans le papier de (Menacer, et al., 2008), une approche de modélisation du profil d'utilisateur est présentée basée sur les techniques de la logique floue pour des fins d'application dans le contexte des processus e-Learning afin de pouvoir définir les contenus personnalisés aux différentes catégories des utilisateurs. Ils ont utilisé la logique floue parce que dans plusieurs situations dans le monde réel, les modèles d'utilisateurs ne peuvent pas être précisément définies sans des approximations abstraites.

Trois types de profils d'utilisateurs ont été considérés : les profils de compétences, Les profils de préférences, et profils de connaissances caractérisent les utilisateurs en termes de leurs rôles spécifiques, leurs choix spécifiques, et informations collectées durant l'expérience e-Learning.

(Graf, et al., 2008; 2010) ont introduit un mécanisme d'adaptation permettant de générer des cours LMS (Learning Management System) qui sont ajustés aux styles d'apprentissage des apprenants basé sur le modèle de *Felder-Silverman* (Felder & Silverman, 1988) des styles d'apprentissage. Le mécanisme proposé est souple et fournie une flexibilité et extension en matière de structure du cours et des types considérés des LO<sup>11</sup>s (Learning Objects) et cela afin d'éviter de limiter la richesse des ressources d'apprentissage et des matériaux.

---

<sup>11</sup> LO : nous entendons par le terme « Objet d'apprentissage » toute ressource numérique pédagogique utilisé dans l'environnement e-Learning, il pourrait être un cours, une page web, une simulation, c'est à dire tous les formats connus de ressources éducatives numériques quelle que soit leur granularité. (Khribi, et al., 2008)

L'enjeu majeur de cette approche est qu'elle utilise des mécanismes d'inférence déterministes pour déduire les styles d'apprentissage des élèves en se basant sur des modèles de comportement prédéfinis et à travers les actions des élèves.

Le document de (Vijay, 2011) décrit un Framework qui recommande les ressources les plus pertinentes pour les étudiants qui apprennent un concept donné en fonction des commentaires de leurs pairs. La méthode clé dans ce Framework est le modèle qui permet à l'auteur de définir la pertinence des ressources des concepts d'enseignement. Le modèle comprend les données d'usage des étudiants qui ont visualisé les ressources, le feedback actif (en cliquant sur un bouton "j'aime") et le feedback passif (voir la durée et le compte de tous les utilisateurs) pour marquer chaque ressource pour un concept donné. Ce score est ensuite utilisé pour créer une interface utilisateur adaptée qui indique quelles ressources pouvant être les plus pertinentes pour les étudiants qui apprennent un concept donné en fonction des commentaires de leurs pairs.

La limitation de ce document est qu'il n'y a pas de profil utilisateur de sorte que les besoins de l'élève ne sont pas individuellement examinés par le framework.

Plus d'approches peuvent être vues dans (Lefevre, et al., 2011; Terrat & Sagot, 2011) (cf. Annexe A).

## **6. LIMITES À LA PERSONNALISATION DES SYSTEMES E-LEARNING**

Bien que les systèmes e-Learning personnalisés contribuent à l'amélioration et le développement de l'expérience des utilisateurs, certaines limites peuvent apparaître. Les méthodes utilisées dans les travaux que nous avons étudiés sont souvent des méthodes ad-hoc qui demandent à l'apprenant un investissement très lourd. Les concepteurs de ces systèmes aimeraient pouvoir utiliser des méthodes plus génériques, à la fois pour diminuer le coût de la mise en œuvre des techniques de personnalisation mais aussi pour envisager une automatisation qui permettrait d'alléger la tâche que se soit de l'enseignant, le tuteur ou bien l'apprenant.

La plupart des systèmes e-Learning ne sont pas assez flexibles et souples pour répondre aux besoins des utilisateurs. Alors que, certains systèmes même les plus sophistiqués offrent des services e-Learning adaptés au style d'apprentissage des apprenants. Ces derniers qui sont

identifiées par leurs capacités, attitudes et modes d'apprentissage préférés. Tandis que d'autres sont basés sur un modèle *statique* qui exprime les objectifs, les préférences et les connaissances des utilisateurs *individuels* supportant ainsi la capacité à s'adapter à la diversité des apprenants. D'ici se pose le problème de *flexibilité* des profils utilisateur, qui doivent être mis à jour et *extensible*.

De plus, la modélisation de l'utilisateur est souvent faite d'une manière explicite où l'utilisateur est amené à fournir ses informations personnelles et ses besoins d'apprentissage ce qui peut submerger l'apprenant et réduire ainsi son utilisabilité.

En effet, Les systèmes e-Learning sont parfois difficiles à prendre en main sans formation et peuvent prendre beaucoup de temps. Dans ce contexte, il paraît important de concevoir l'ergonomie de l'interface de personnalisation de façon à être facile à apprendre, utilisables et adaptables à l'usage par les apprenants. Pour cette raison, la question de la prise en main et de l'ergonomie de l'interface des systèmes e-Learning doit être abordée. Une telle harmonisation pourrait améliorer l'utilisabilité, l'apprenabilité et l'acceptabilité des services personnalisés.

Un problème des approches des systèmes e-Learning adaptatives que nous avons examinées, est qu'elles ne considèrent pas l'apprentissage dans un contexte de travail, mais plutôt mettre en place des contextes artificiels dans les laboratoires d'apprentissage.

De plus, la plupart des travaux examinés fournissent les mêmes ressources d'apprentissage et activités pour tous les apprenants.

## 7. CONCLUSION

Après avoir présenté quelques notions dans le contexte de notre étude, nous avons passé en revue sur les travaux de personnalisation de contenu d'apprentissage dans les systèmes e-Learning. L'étude de ces travaux, nous a permis de cerner les limites et les enjeux des systèmes e-Learning concernant l'adaptation et la personnalisation d'apprentissage aux besoins des apprenants.

Nous avons noté que les apprenants ne parviennent souvent pas à atteindre leurs objectifs d'apprentissage escomptés en raison de l'échec des méthodes de personnalisation. En effet, il y avait souvent des limitations dans la création des profils des apprenants, la capture des données composants ces profils, ainsi que l'organisation et la mise à jours de ces profils.

Compte tenu de tous les problèmes mentionnés précédemment, nous suggérons de faire appelle à la gestion des connaissances qui peut apporter des éclairages et des solutions poussées en exploitant ses bénéfices en matières de ***modélisation rigoureuse des connaissances*** (extraction automatique des connaissances puis structuration des données), la ***présentation ontologique*** (basée sur le sens des concepts) et ***le partage des connaissances***. Ainsi, il pourrait être intéressant d'adopter KM dans une perspective d'amélioration du processus de personnalisation des systèmes e-Learning, que se soit dans la modélisation de l'utilisateur, ou bien pour l'adaptation et la personnalisation des ressources d'apprentissages aux besoins des apprenants. C'est ce que nous allons aborder dans le chapitre suivant.

## Chapitre III

---

### KM POUR AMELIORER LA PERSONNALISATION EN E-LEARNING

*"Knowledge management is really about recognizing that regardless of what business you are in, you are competing based on the knowledge of your employees."*

Cindy Johnson, Cited in [O'Dell and Grayson 1998]

*There is no wealth like Knowledge, No Poverty like Ignorance*

Ali Bin Abi Thalib

## **1. INTRODUCTION**

La personnalisation est l'un des facteurs clés qui est directement liée à la satisfaction des utilisateurs et, par conséquent, liée à l'échec ou le succès de l'activité exercée, même si elle doit être soigneusement mise en place.

Dans ce chapitre, nous allons d'abord présenter quelques notions liées à la gestion des connaissances. Ensuite, nous allons identifier les chevauchements entre les deux particuliers domaines de connaissances ; la gestion des connaissances et l'e-Learning. Puis, passer en revue sur les travaux entrepris pour la modélisation de l'utilisateur et personnalisation de contenu pour la conception des systèmes e-Learning personnalisés, ainsi que dans d'autres domaines, notamment les bibliothèques numériques, les systèmes de recommandations et les systèmes de recherche d'informations. Nous terminons ce chapitre par une discussion des limites et des ouvertures.

## **2. LA CONNAISSANCE ET LA GESTION DES CONNAISSANCES**

La connaissance et la gestion des connaissances sont deux termes pour lesquels il y a plusieurs et différentes définitions selon le contexte :

### **2.1. Définition de Connaissance**

Plusieurs chercheurs ont fourni différentes définitions pour le concept « Knowledge » ou « connaissance », chacun d'eux se base dans son définition sur des épistémologies différentes :

- Dans un contexte organisationnel, Takeuchi (1995) : a défini la connaissance comme « *une croyance vraie justifiée qui augmente la capacité d'une entité pour une action efficace* » (Huber, 1991)
- Selon, (Davenport & Marchant, 1999) « *Les connaissances, quant à elles, sont de l'information contenue à l'intérieur du cerveau humain ; sans une personne lucide pour détenir ces connaissances, point de connaissances*».
- Tochtermann en 2002 (Tochtermann, 2002), a introduit la notion de connaissance, à son point de vue « *la connaissance c'est le mappage à partir de la réalité, les états, et les activités au modèle interne du monde réel qui appartient à un individu ou une organisation*».

Il y a différents types de connaissances : tels que know what, know how, know why et know who (Chatti, et al., 2007). Connaissance tacite et explicite, sont deux types de connaissances les plus cités dans la littérature.

Une distinction qui a été faite entre ces deux termes par Nonaka & Takeuchi (Chatti, et al., 2007). La connaissance explicite est une connaissance facile à codifier dans un langage formel et objectif. Par contre, la connaissance tacite est difficile à formaliser, difficile à communiquer et subjective. (Nonaka & Takeuchi, 1995) ont identifié quatre modèles de base pour la création de connaissances dans les organisations [voir le tableau 1]. La socialisation (de tacite à tacite) se produit lorsque les individus partagent les connaissances tacites par des activités conjointes, comme une conversation face à face, par téléphone ou par d'autres styles de communication. L'externalisation (du tacite à l'explicite) se produit lorsque la connaissance tacite est convertie en connaissance explicite et stockée sur support papier ou sous forme électronique. Combinaison (d'explicite à explicite) implique la conversion des connaissances explicites en connaissances explicites plus complexe par la capture et l'intégration de nouvelles connaissances explicites. Enfin, l'internalisation (d'explicite à tacite) a lieu lorsque l'on consulte certains documents et crée sa propre connaissance de ce qu'il / elle a appris.

DE/À	<i>Connaissance tacite</i>	<i>Connaissance explicite</i>
<i>Connaissance Tacite</i>	<b>Socialisation</b>	<b>Externalisation</b>
<i>Connaissance explicite</i>	<b>Internalisation</b>	<b>Combinaison</b>

Tableau 1 : cycle de création des connaissances SEIC<sup>12</sup>

## 2.2. La notion de Gestion des connaissances

La connaissance n'est pas facile à mesurer ou vérifier afin que les organisations puissent gérer efficacement les connaissances afin de tirer pleinement profit des compétences et l'expérience inhérente à leurs systèmes et structures ainsi que les connaissances tacites appartenant aux employés de l'entreprise. La gestion des connaissances est une activité de gestion pour le développement, la transformation et le partage des connaissances au sein des organisations.

<sup>12</sup> SEIC : Socialisation, Externalisation, Internalisation, Combinaison

La gestion des connaissances (GC) en anglais « Knowledge Management », ou tout court KM, est difficile à définir d'une manière précise. En littérature, il y a plusieurs et différentes définitions du terme KM qui pointent à différentes perspectives et modèles. La gestion des connaissances s'entend comme étant un terme qui englobe les nombreuses facettes, il n'existe aucune définition universelle de KM. Voici quelques définitions :

- Selon Tochtermann, «*la gestion des connaissances porte sur: les environnements de connaissance amicale (knowledge-friendly), des connaissances contextuelles et la capacité des travailleurs du savoir d'appliquer la connaissance à l'action*». Pour lui la connaissance ne peut pas être gérée par contre on peut créer des environnements où la connaissance peut se développer. (Tochtermann, 2002)

- Allee a défini la gestion des connaissances de la société à travers « *un processus systématique et organisationnellement spécifique pour acquérir, organiser, soutenir, en appliquant le partage et le renouvellement des connaissances à la fois tacites et explicites des employés afin d'améliorer la performance organisationnelle*» (Allee, 1997)

- Gupta et al. (2000) ont défini le KM comme *un processus qui aide les organisations à trouver, sélectionner, organiser, diffuser et transférer les informations importantes et l'expertise nécessaires pour les activités*». (Gupta, et al., 2000).

Donc : la gestion des connaissances « est une activité qui permet la gestion efficace et effective des connaissances (développer, transférer, transmettre, et stocker les connaissances), ainsi que de fournir aux membres de l'organisation, des informations réelles pour réagir et prendre les bonnes décisions en vue d'atteindre les objectifs de l'organisation ». Les TIC jouent un rôle de plus en plus important dans le support de processus de GC. Ces technologies permettent d'améliorer le processus de création des connaissances, d'offrir de larges possibilités de stockage des connaissances, ainsi de faciliter, accélérer et élargir le transfert des connaissances.



### **3. L'APPORT DE KM POUR AMÉLIORER LA PERSONNALISATION**

Dans cette partie du rapport, on va aborder les problèmes mentionnés dans le chapitre précédent (§ section 2) en donnant des exemples d'approches existantes ayant exploité la GC dans une perspective de promotion de la personnalisation dans les systèmes EL. Ce stage a nécessité un état de l'art plus approfondi en raison de la diversité des approches existantes. Tout d'abord, on va recenser les différentes propositions sur l'adoption de la GC pour la personnalisation mises en œuvre à la fois dans les systèmes e-Learning ainsi que dans d'autres domaines. Ensuite, nous examinons les limitations de ces différentes propositions, ainsi nous étudions comment peuvent être utilisées, étendues (voire généralisées) pour répondre à notre problématique.

#### **3.1 Le concept KM en e-Learning**

Au cours des dernières années, l'accent est mis sur l'importance du KM dans des environnements d'apprentissage institutionnels et universitaires. Les chercheurs et les sociétés commencent à reconnaître les relations et les intersections entre EL et la GC et d'explorer le potentiel et les avantages de leur convergence.

Dans cette direction, les communautés de recherche de la gestion des connaissances et de l'e-Learning ont favorisé une large discussion sur la convergence entre ces deux domaines. Plusieurs recherches ont montré que la GC et l'EL sont étroitement liés ; d'après (Rosemary, et al., 2002), ils ont discuté les avantages de l'e-Learning afin de fournir un Framework pour le processus de e-Learning, qui comprend les facteurs à considérer avant d'aller en ligne, les éléments clés de l'éducation en ligne efficace et les considérations importantes de mise en œuvre de e-Learning. Ils ont lié ce Framework sur le processus de la chaîne de valeur des connaissances pour illustrer comment l'e-Learning peut être utilisé comme outil important dans la gestion des connaissances. Dans (Lytras, et al., 2005), la gestion des connaissances est représentée comme une diode critique, elle peut être utilisée de différentes façons dans un système e-Learning. D'autre part, (Mihacla, et al., 2008) voient que les systèmes e-Learning sont tout comme les systèmes de gestion des connaissances : les deux nécessitent la création de connaissances utiles à partir des informations ou des données trouvées dans des sources

disponibles. Ils ont développé un Framework nommé « Eduknowledge » (Kovacs, 2006) pour le développement et l'adaptation des connaissances spécifique pour des bus éducationnels.

Les efforts actuels se rapportent à l'étude des cadres conceptuels et des technologies du domaine de la GC vers la promotion de l'efficacité, la dynamique, et la personnalisation de e-Learning. L'étude de (Shiful Islam, et al., 2011) suggère que les professionnels d'EL devraient adopter KM et appliquer ses techniques et outils pour une amélioration globale du processus e-Learning. Ils ont proposé un modèle d'adoption KM et EL à travers lequel on peut s'attendre à la conversion des connaissances tacites, la promotion de l'organisation et la recherche, l'amélioration du partage des connaissances et la bonne gestion des ressources de connaissances.

Peu de travaux utilisent les outils et technologies KM pour traiter la personnalisation. Certains de ces travaux profitent de la puissance des ontologies (Melia, et al., 2006) dans leur présentation qui est très précise et qui permet de capturer beaucoup de détails. L'une des méthodes de personnalisation populaires en utilisant les ontologies, c'est pour intégrer les informations stéréotypes de l'utilisateur directement dans le modèle du domaine.

Cette technique de personnalisation permet d'enregistrer plus de détails d'information sur l'utilisateur. Mais le standard dans l'interopérabilité de création du contenu le plus connu SCORM<sup>13</sup> (Shareable Content Organizational Model) ne permet pas l'utilisation d'un modèle de domaine basé ontologie pour l'adaptation, ce qui limite la quantité d'adaptabilité qui peut être exportée en utilisant le standard SCORM.

Par ailleurs, dans le projet PERSONA (Paulo, et al., 2006), une approche basée sur un modèle d'étudiant intégré à une ontologie, permettant ainsi au système de personnalisation de guider le processus d'apprentissage de l'étudiant. Le système réagit en fonction des caractéristiques et performances des étudiants, et en fonction également des concepts que l'étudiant sait. Le modèle développé surveille les progrès de l'étudiant afin qu'il puisse mettre à jour les concepts connus par l'étudiant et décide quels concepts doit-il apprendre ensuite ? Deux modèles de personnalisation ont été proposés à l'aide du modèle de l'élève: la personnalisation en ligne et personnalisation hors ligne (cf. Annexe A).

---

<sup>13</sup> **SCORM** : Sharable Content Object Reference Model: est le standard le plus adapté et soutenu de LMS(Learning Management System).

(Szilagyi, et al., 2011) Quand à eux, ont présenté un système d'apprentissage actif et sémantique appuyé sur une modélisation du profil des apprenants en utilisant les technologies du web sémantique (Szilagyi, et al., 2010). Cela, afin de suggérer des LOs personnalisés sur mesure et en temps voulu dont les objectifs d'apprentissage sont définis au préalable. En effet, les ressources pédagogiques sont sélectionnées selon le rapprochement des lacunes et des acquis. Pour cela, une ontologie Quiz est prévue dans le système pour les questionnaires de test des connaissances. Chaque « question/réponse » fait référence à une ou plusieurs compétences identifiées dans une autre ontologie du système (competency ontology).

Les informations concernant les apprenants et les ressources sont contenues dans des ontologies qui sont ensuite utilisées par le moteur sémantique pour répondre à la requête. Le profil de l'apprenant est modélisé par des ontologies, tel que l'ontologie des préférences qui s'appuie sur le modèle proposé par (Felder & Silverman, 1988). De cette manière, le système est capable de rapprocher les annotations sémantiques décrivant le profil de l'apprenant avec les métadonnées LOM (Learning Object Metadata) des ressources pédagogiques publiées sur les réseaux, pour sélectionner les ressources qui répondent le mieux aux besoins de l'apprenant. Les ressources pédagogiques utilisées par les apprenants peuvent être annotées par ces derniers suivant une ontologie interne au système appelée « ontologie d'appréciation ».

La limitation majeure de cette approche est l'initialisation, qui nécessite la description ou la modélisation des ressources pédagogiques pour avoir les informations nécessaires à l'exécution des algorithmes de personnalisation.

(Khribi, et al., 2008) ont décrit une approche de personnalisation automatique visant à fournir des recommandations en ligne aux apprenants actifs sans le besoin de leur feedback explicite. Le Framework proposé est composé de deux modules : module off-line et module online.

*Le modèle Off-line (ou la phase de modélisation) :* permet le prétraitement des données pour construire le modèle d'apprenant, modèle du groupe et le modèle de contenu. La construction du modèle d'apprenant est basée sur l'utilisation des techniques web-mining afin d'apprendre toutes les informations disponibles sur les apprenants. Une fois les modèles apprenants sont construits, un modèle basé sur l'approche du filtrage collaboratif est appliqué

afin d'organiser les modèles obtenus dans des groupes d'apprenants en appliquant les techniques de clustering et clustering k-means. La modélisation de contenu quant à elle, consiste à indexer le contenu avec l'application des techniques de text-mining.

*Le modèle Online (ou phase de recommandation)*: une requête extraite implicitement de l'historique de navigation de l'apprenant représentant un ensemble d'objets d'apprentissage visés récemment visités par l'apprenant. En se basant sur cette requête, les objets d'apprentissage recommandés sont obtenus essentiellement par l'utilisation de deux stratégies de recommandation : le filtrage à base de contenu (Content Based Filtrage CBF) et le filtrage collaboratif (Collaborative Filtrage CF).

L'approche proposée par (Mor & Minguillon, 2004) « *E-learning Personalization based on Itineraries and Long-term Navigational Behavior* » est une approche de personnalisation contrôlée (Garcia-Barrios, 2007) l'utilisateur a le contrôle total sur le processus d'apprentissage (sous la direction de l'enseignant ou le tuteur). Un calendrier est défini pour chaque étudiant comprenant les activités nécessaires pour suivre le cours. Ce calendrier est un itinéraire par défaut qui est créé par les concepteurs pédagogiques et les enseignants du cours.

Cette approche utilise les outils web-Mining pour le regroupement des étudiants (Clustering) en fonction des préférences des étudiants au concepteur pédagogique et les équipes d'expertise des enseignants, y compris également la connaissance extraite de l'utilisation précédente.

### **3.2 KM dans d'autres domaines**

KM a été également utilisé pour effectuer la modélisation de l'utilisateur dans plusieurs domaines autres que les systèmes de e-Learning. A titre d'exemple, dans les bibliothèques numériques Ferran et ses collègues (Ferran, et al., 2005) ont décrit un système de personnalisation pour la recherche dans les bibliothèques numériques en se basant sur l'utilisation des ontologies qui permet l'intégration de nouveaux services à ceux déjà existants, ainsi l'interopérabilité avec d'autres systèmes via les services web sémantique. Cela afin de décrire les relations entre tous les éléments qui prennent part dans un scénario d'utilisation de bibliothèque numérique. Ils ont identifié les fonctionnalités du système de personnalisation à savoir : le profil de l'utilisateur y compris l'historique de navigation et les préférences de

l'utilisateur, et les informations collectées à partir du comportement de navigation de l'utilisateur de la bibliothèque numérique.

Le document de (Tchanku, et al., 2011) traite la conception d'un prototype d'adaptation au système de communication de voiture. Une interface utilisateur adaptée créé et intégrée dans un système de dialogue conventionnel afin d'empêcher le conducteur de recevoir des appels et l'envoi de messages de texte dans des conditions de grande distraction. La technique clé appliquée dans l'interface adaptative utilisateur est l'utilisation d'un réseau de neurone artificiel multi-couche pour saisir la variation de signe de la distraction du conducteur, y compris le ralentissement de la vitesse, freinage brusque, le nombre de collisions ou de la capacité à maintenir une voie pour le niveau de distraction correspondant.

La limitation de ce travail est que le réseau de neurone n'a pas pu être formé pour des scénarios de conduite différents. Les variables d'entrée limitées sont utilisés pour déterminer le niveau de distraction.

Le travail de (El Alloui & El Beqqali, 2012) qui s'inscrit dans le projet TENEMO<sup>14</sup>, propose de présenter une extension des approches de construction implicite du profil utilisateur précédemment développée dans la littérature dans le but de créer un profil. L'approche est basée sur l'utilisation de l'ontologie.

Un modèle générique de profil est proposé selon lequel le système de personnalisation est articulé. Il repose essentiellement sur trois éléments: le profil, le contexte et les préférences de l'utilisateur. Le modèle proposé sera la base de la construction d'une ontologie appelé O'Profil capable de stocker toutes ces informations, personnaliser le contenu et d'instancier le profil de l'utilisateur.

Récemment, l'équipe dirigée par (Marir, et al., 2012) a développé un outil nommé « eRaUI widget » (cf. Annexe C) pour (e-Research adaptable User Interface) pour la personnalisation et l'adaptation automatique de contenu d'un outil de recherche électronique pour les chercheurs par l'acquisition des connaissances via le Text-mining. Le widget implémente deux ontologies étroitement liées ; sur le contenu, et le type associé aux utilisateurs les relations entre eux. Ces ontologies contrôlent et s'adaptent dynamiquement

---

<sup>14</sup> <http://homepages.laas.fr/khalil/wiki/index.php?n=PROJETS.TENEMO>

aux changements soit dans le contenu de connaissance de l'outil e-research ou bien à la détection d'un nouveau type d'utilisateurs la rejoignant.

Le widget eRaUI utilise les algorithmes d'apprentissage automatique en particulier l'algorithme textminig pour découvrir les modèles de l'utilisateur à travers l'outil eRaUI qui seront enregistrés dans une base de cas de modèles (profils d'utilisateurs). Il utilise ensuite un algorithme du plus proche voisin pour classer ce modèle utilisateur soit en créant un nouveau profil utilisateur dans la base des cas s'il s'agit d'un nouveau modèle, Autrement supposez qu'il s'agit d'un profil d'utilisateur existant. Basée sur le profil de l'utilisateur identifié, l'interface eRaUI personnalise et adapte ses fonctionnalités, ses facilités de recherche et la présentation de son contenu pour refléter l'utilisateur qui fait la navigation à travers l'outil e-recherche.

En ce qui concerne la contribution des logiciels social (social software) pour la promotion de la personnalisation, on peut citer le travail de (Patil, et al., 2011) qu'ont examiné si les informations sur les préférences d'un cercle social pourraient aider les utilisateurs à faire des choix éclairés au sujet de leurs préférences de confidentialité propres, présentons une expérimentation à explorer les effets de ces indices sur le choix des paramètres de confidentialité. Leurs résultats montrent que les indices sociaux tirés de la navigation des attitudes et pratiques de confidentialité peuvent servir comme des directives supplémentaires utiles lors de la spécification des préférences de confidentialité d'un utilisateur d'un cercle social.

#### **4. DISCUSSION ET CONCLUSION**

L'analyse de ces travaux nous a permis de constater que la détermination des paramètres peut s'avérer une tâche pénible, puisqu'elle est parfois liée à un certain degré de subjectivité. Cette étude a alors placé en avant l'intérêt des systèmes adaptatifs. Cela afin d'éviter à l'utilisateur de configurer le système en spécifiant les paramètres de personnalisation particulièrement dans les systèmes d'éducation tel que le paramètre de niveau de l'apprenant.

D'autre part, Les profils les plus sophistiqués peuvent être atteints grâce à des systèmes automatisés de profilage, qui reposent généralement sur le data-mining et les techniques d'apprentissage. Néanmoins, ce type d'approche nécessite un temps d'apprentissage important,

au cours auquel le comportement de l'utilisateur doit être surveillé par le système afin de créer des profils personnalisés.

Dans la plupart des travaux présentés, la modélisation de l'utilisateur est faite habituellement en utilisant les ontologies (Melia, et al., 2006; Szilagyi, et al., 2011; Paulo, et al., 2006) pour la représentation des modèles d'apprenant. Par contre, dans certains travaux, les utilisateurs de systèmes d'un e-Learning sont associés à des représentations plus complexes afin de mieux exprimer le rôle, les connaissances, les préférences de chaque utilisateur dans son contexte professionnel.

Par ailleurs, nous avons remarqué l'utilité des logiciels sociaux notamment les réseaux sociaux (Patil, et al., 2011) dans la fourniture des informations de confidentialité qui peuvent servir pour la spécification des préférences et les intérêts des utilisateurs, ce qui permet de faciliter la personnalisation.

Après les observations et les conclusions énoncées jusqu'à présent, il convient de mentionner que, dans le but d'offrir l'apprentissage approprié et personnalisé et de compiler les actifs d'apprentissage pertinents pour tout apprenant individuel, la collecte et l'analyse fine des informations de profilage utilisateur est un sérieux défi technologique. Par ailleurs, simplement fournir la diffusion de contenus d'apprentissage à partir des référentiels d'apprentissage statiques ne répondra pas à toutes les exigences pour fournir aux apprenants des informations personnalisées, au bon moment et de la bonne manière. En particulier, le processus de transfert de connaissances personnalisées peut être interprété comme un phénomène global composé de deux phases connexes: le processus de **modélisation du profil d'utilisateur** et le processus d'**adaptation et de personnalisation de contenus** d'apprentissage à ce profil.

Ainsi, nous pensons que la solution d'un modèle de personnalisation des systèmes e-Learning amélioré par le KM est nécessaire, ce qui permet de lier ensemble des technologies et outils efficaces et modernes et des approches de solutions afin d'améliorer l'adaptation de l'approvisionnement des connaissances et d'accroître l'efficacité de la personnalisation.

## **Conclusion de la partie I :**

*Nous avons débuté cette partie par une introduction dans laquelle nous avons illustré une terminologie riche associée à la personnalisation, tracer notre problématique, et les objectifs à atteindre.*

*Le challenge principal de notre travail était d'améliorer la personnalisation de contenu d'apprentissage dans les systèmes d'apprentissage électroniques (e-Learning) en se basant sur les accomplissements réalisés dans la gestion des connaissances. Pour apporter une solution à cette problématique, nous avons passé en revue les travaux réalisés en e-Learning concernant la personnalisation de l'apprentissage afin de cerner leurs limites et frontières. Ensuite, et comme la GC a montré son importance dans les systèmes d'apprentissage, nous avons opté à l'apporter afin d'améliorer la personnalisation dans les systèmes e-Learning. Nous avons fait un état de l'art sur les travaux ayant utilisé KM pour l'amélioration de l'efficacité de la personnalisation dans les systèmes e-Learning. Cependant, malgré les développements impressionnants, la personnalisation en e-Learning demeure encore un large champ d'investigations ouvert. En effet, il y avait souvent des limitations dans la création des profils des apprenants, l'acquisition, la structuration et la mise à jour des données composantes ces profils, ainsi que l'adaptation des ressources d'apprentissage à ce profil.*

*Pour apporter une solution à cette problématique, d'abord nous proposons deux méthodes de personnalisation. Ensuite, nous proposons de réaliser un modèle de personnalisation des systèmes e-Learning inspiré et adopté de la gestion des connaissances.*



# Partie II:

## Proposition et expérimentations

---

**Chapitre IV :** Analyse de l'existant, synthèse et proposition

**Chapitre V :** Evaluation et expérimentations

### *Résumé*

*D*ans la première partie de ce mémoire, Nous avons étudié les différentes formes de personnalisation proposées dans le domaine d'e-Learning ainsi que l'apport de la gestion des connaissances pour la promotion de la personnalisation dans les systèmes e-Learning.

*Cette partie, sera consacrée à nos contributions pour apporter des éléments de réponse afin d'améliorer la personnalisation dans les systèmes e-Learning. A la fin de cette partie, nous exposons les résultats que nous avons faits sur nos contributions.*

## Chapitre IV

---

### ANALYSE DE L'EXISTANT, SYNTHÈSE ET PROPOSITION

*Knowing is not enough; we must apply. Willing is not enough; we must do.*

Johann Wolfgang von Goethe

## 1. INTRODUCTION

L'étude que nous avons menée dans la première partie nous a permis de proposer deux méthodes pour la personnalisation de contenu et pour la modélisation de l'utilisateur. Une méthode déductive qui fait appel à l'utilisateur à tous les niveaux. Et une méthode inductive dont la personnalisation de contenu se fait automatiquement sans intervention directe de l'utilisateur soit pour la création de son profil, ou pour l'adaptation des services à ce profil.

Ensuite, nous allons fait retour aux panoramas des travaux cités dans la première partie concernant la personnalisation de l'apprentissage, afin de les positionner par rapport à ces deux méthodes

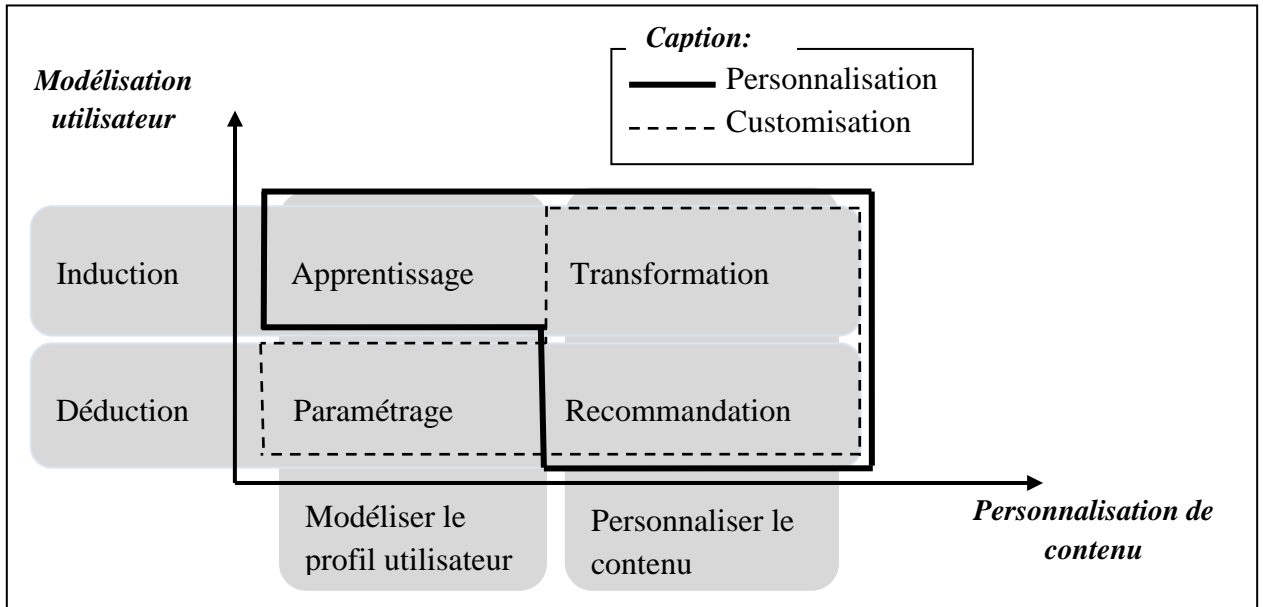
Enfin nous détaillons notre modèle « *KM enhanced e-Learning system's personalization* » qui modélisent le profil de l'utilisateur ensuite adapte le contenu d'apprentissage à ce profil utilisateur.

## 2. DEUX MÉTHODES DE PERSONNALISATION

D'après notre étude des différentes approches de personnalisation, nous avons constaté qu'une condition préalable pour un système e-Learning pour fournir des services personnalisés et des connaissances et contenu appropriés consiste à acquérir le profil de l'utilisateur (Modélisation utilisateur). Ensuite, exploiter ce modèle utilisateur pour lui fournir des services adaptés à ses besoins et préférences. Pour Accomplir ça, nous avons modifié et raffiné les principes de personnalisation définis par (Bentayeb, et al., 2009) dans deux méthodes de personnalisation (comme montrées dans la figure 3) : méthode déductive et inductive pour la modélisation de l'utilisateur, comme pour la personnalisation de contenu :

- **Modélisation utilisateur** (apprentissage ou de paramétrage): Le e-système capture automatiquement le comportement de l'utilisateur à travers son interaction et la navigation (méthode inductive) ou manuellement lorsque l'utilisateur définit ses propres préférences en remplissant un formulaire paramétré (méthode déductive).

- **Personnalisation du contenu** (la transformation ou de la recommandation): basé sur le profil de l'utilisateur capturé, l'e-système pourrait personnaliser et adapter le contenu pour correspondre au profil d'utilisateur soit automatiquement par l'e-système (méthode inductive) soit manuellement par l'implication de l'utilisateur (méthode déductive).



**Figure 3 : les méthodes de personnalisation**

La figure 3 montre les deux méthodes inductive et déductive qui sont utilisées pour la modélisation du profil de l'utilisateur pour personnaliser le contenu afin de répondre aux préférences de ce profil. Méthode inductive détermine le profil de l'utilisateur automatiquement, sans intervention de l'utilisateur et méthode déductive implique l'intervention de l'utilisateur de définir manuellement ses préférences.

En fonction des quatre principes de personnalisation (paramétrage, apprentissage, transformation, et recommandation) (Bentayeb, et al., 2009), les termes customisation et personnalisation peuvent être caractérisés.

La customisation : Consiste en un paramétrage explicite du profil d'utilisateur (méthode déductive) avec une personnalisation de contenu soit par transformation du système, soit par recommandation faite par le système.

Par contre, la personnalisation consiste en une modélisation inductive du profil de l'utilisateur, ensuite l'exploitation de ce profil soit par la méthode inductive soit par la méthode déductive.

## 2.1 Méthode Inductive

- Apprentissage : la modélisation du profil d'utilisateur ce fait implicitement, c'est-à-dire le système apprend automatiquement le profil d'utilisateur, par l'enregistrement de ses habitudes de navigation et les interactions avec l'e-système. Dans cette approche généralement on utilise les techniques d'apprentissage telles que les algorithmes d'apprentissage automatique, et les réseaux de neurones (McBurney, et al., 2009)
- Transformation/Recommandation dynamique: basé sur le profil de l'utilisateur, l'e-système adapte automatiquement ses fonctionnalités et son contenu en fonction du profil de l'utilisateur. Cette procédure s'appelle aussi « mode pull ».

## 2.2 Méthode déductive

- Paramétrage : L'utilisateur définit manuellement son profil en fixant ses propres paramètres ou préférences. Par exemple à travers des questionnaires ou des formulaires à remplir. Dans cette approche, la modélisation du profil utilisateur peut être adossée par l'utilisation des techniques liées au web sémantique telle que les ontologies (Melia, et al., 2006)
- Transformation/Recommandation Statique: en se basant sur le profil de l'utilisateur, l'utilisateur définit manuellement les recommandations et les préférences sur la façon dont les fonctionnalités e-système et le contenu sera présenté à lui. Par exemple à travers l'affichage des recommandations et des choix à l'utilisateur. Appelé également « mode push ».

### **3. RETOUR SUR LES TRAVAUX ÉTUDIÉS POUR LA PERSONNALISATION EN E-LEARNING**

La personnalisation de l'apprentissage a été abordée de différentes manières dans les travaux que nous avons présentés, mais à chaque fois, des verrous informatiques ont été rencontrés.

Dans cette section, nous nous concentrons sur la comparaison des travaux de personnalisation et d'adaptation de l'apprentissage en e-Learning basé sur les deux méthodes présentées précédemment, inductive et déductive (comme indiqué dans le tableau 1 ci-dessous).

Références	Modélisation d'utilisateur		Personnalisation de contenu	
	Apprentissage (Inductive)	Paramétrage (Dédutive)	Transformation (Inductive)	Recommandation (Dédutive)
(Moulin & Pazzaglia, 2000)		Supposé que le système est guidé par les styles d'apprentissage des apprenants	Activités adaptés, à travers l'utilisation du balisage sémantique des fichiers XML + les feuilles de style	
(Ulbrich, et al., 2003)			Les règles du modèle d'adaptation.	
(Mor & Minguillón, 2004)		Questions, formulaires à remplir.		Suivre un calendrier des LOs structurés selon le profil d'utilisateur et son comportement de navigation
(García Barrios, et al., 2004) (Gütl, et al., 2005)	La combinaison des deux modules Eye-Tracking Module ETM et Content Tracking Module CTM		Fournir des éléments particuliers de l'information dans les médias appropriés grâce au filtrage collaboratif	
(Melia, et al., 2006)		Informations sur l'utilisateur intégrées directement dans l'ontologie		
(Paulo, et al., 2006)	les formes d'inscriptions de l'étudiant, interaction apprenant-système, administrateur système		Un moteur de raisonnement dans le cas de la personnalisation en ligne.	outils de data mining dans le cas de la personnalisation hors ligne.
(Thyagarajan & Nyak, 2007)		Répondre aux questions + analyses + tests	Consultation du modèle d'apprenant	
(Theodore & Kefala, 2007)		Formulaires et questions		
(Menacer, et al., 2008)		Données du profil collectées explicitement par ds spécifiques Durant l'expérience e-Learning	En utilisant la logique floue	
(Khribi, et al., 2008)	Profil d'apprenant construit			LOs recommandés obtenus par

	sans le besoins de son feedback explicite par l'utilisation des techniques web-mining			l'utilisation des stratégies de recommandation CBF et CF.
(Graf, et al., 2010)		Détection des styles d'apprentissage, grâce au ILS + un questionnaire de 44 éléments mise au point par <i>Felder et Soloman</i>	Fourniture automatique des cours adaptés aux styles d'apprentissage des apprenants grâce au module d'adaptation	
(Szilagyi, et al., 2010)		Répondre à des questions, quiz, et des tests fournis par le système.		Présentation d'une liste de suggestions personnalisées qui correspondent aux besoins de l'apprenant
(Vijay, 2011)	Feedback actif et feedback passif		Recommandation des ressources plus pertinentes aux apprenants en fonction des commentaires de leurs pairs	
(Terrat & Sagot, 2011)		L'enseignant effectue un paramétrage manuel pour chaque profil d'élève.	Activités adaptées aux profil des étudiants	
(Lefevre, et al., 2011)		Profil fournit par l'utilisateur + Contexte d'utilisation Spécifié via le modèle PERSUA2	Proposition des activités personnalisées selon le profil d'apprenant et le modèle d'enseignant	

**Tableau 2 : Positionnement des systèmes e-Learning en se basant sur les méthodes de la personnalisation de la figure 3**

Le tableau 1 montre que la plupart des travaux de recherche entrepris dans la personnalisation et l'adaptation de contenus d'apprentissage se concentrent davantage sur les méthodes déductives que sur les méthodes inductives.

Afin d'affiner l'analyse des différents travaux sur la personnalisation et l'adaptation de contenus d'apprentissage en e-Learning, nous avons proposé une grille comparative (voir le tableau 3 ci-dessous) sur la base des critères inspirés de l'étude de (Anli, 2006) et qui a été utilisé dans les travaux de recherche de (Bentayeb, et al., 2009) (voir la Figure 4) :



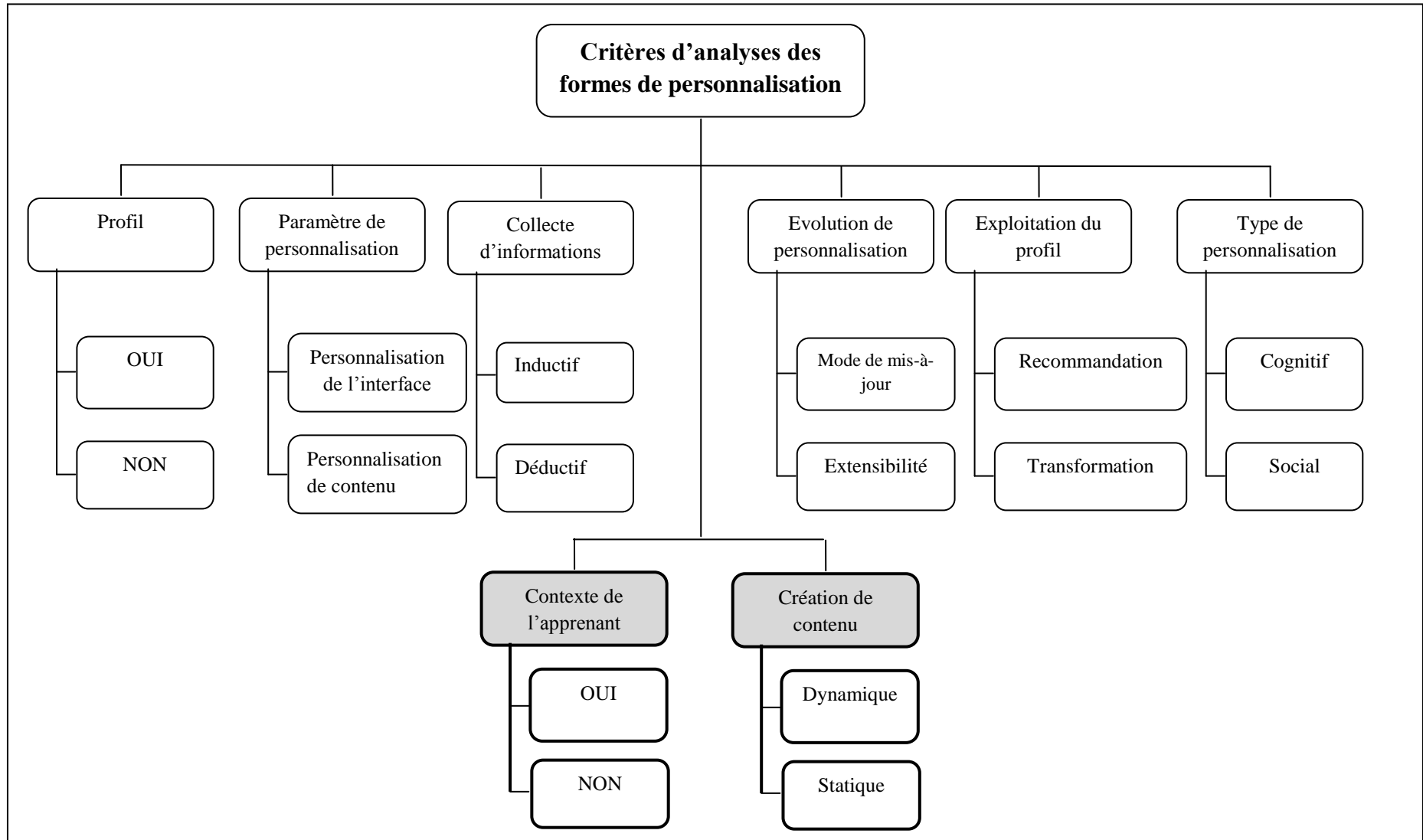


Figure 4 : Critères d'analyse des formes de personnalisation du e-Learning

- **Profil** : détermine si le système de personnalisation se base sur la notion de profil ou non.
- **Collecte d'informations** : détermine la manière dont les informations sur l'utilisateur sont collectées soit explicitement par l'utilisateur (déductive), ou c'est le système d'e-Learning lui-même (inductive) qui collecte les informations utilisateur implicitement par le biais de la navigation de l'apprenant du système e-Learning. La façon dont est collectée l'information induit le mode de personnalisation du système : mode customisation ou configuration dans le contexte de la collecte déductive de données et mode Personnalisation pour la collecte inductive.
- **Paramètre de personnalisation (objet de personnalisation)** : spécifie le niveau de personnalisation et d'adaptation s'elle se concentre sur le contenu e-Learning (impact sur le contenu d'apprentissage) et / ou de ses fonctionnalités d'interface (l'impact est sur la manière dont les données et/ou les actions effectuées).
- **Evolution de personnalisation** : comment gérer le changement dans la personnalisation pour refléter les changements dans le profil de l'apprenant. Ceci peut être réalisé par :
  - une méthode de mise à jour soit en modifiant les valeurs soit la structure des préférences qui fait le profil de l'apprenant par l'ajout / suppression de certains aspects des préférences.
  - une méthode d'extension : désigne la capacité du système à étendre le profil et à l'exploiter avec de nouveaux critères non pré-établis.

Il faut noter que le mode structure englobe généralement le mode valeur.

- **Exploitation du profil**: il s'agit de l'exploitation du profil utilisateur soit pour une transformation du système (inductive), soit par une recommandation faite par le système (déductive).
- **Type de personnalisation**: ce critère représente la portée prise en compte pour la personnalisation, cognitif et/ou social. Dans le cadre cognitif, il s'agit de prendre en compte l'utilisateur de façon individuelle, en fonction de ses besoins, elle est dénotée aussi Personnalisation individuelle (Garcia-Barrios, 2007). Dans le cadre social ou collaboratif, il s'agit de baser la personnalisation en prenant en compte le *contexte* des autres utilisateurs qui auraient des préoccupations similaires (réseau social). Dans ce

cas, on parle de la personnalisation stéréotype ou personnalisation basé-groupe (Garcia-Barrios, 2007).

On a également rajouté d'autres critères dont on a jugé pertinents pour pouvoir réaliser la personnalisation complète de l'e-Learning systèmes comme par exemple:

- **Création du contenu :** indique si les systèmes e-Learning génèrent de nouveaux contenus d'apprentissage d'une manière inductive (personnalisation dynamique qui consiste en la création dynamique du contenu et juste au temps quand l'utilisateur à besoin (Ulbrich, et al., 2003)) ou se limite à adapter le contenu d'apprentissage existant (personnalisation statique).
- **Contexte de l'utilisateur :** indique l'inclusion du contexte utilisateur à savoir toute information qui caractérise l'environnement de l'interaction entre l'apprenant le système d'apprentissage électronique et qui peut être exploitée afin d'améliorer le comportement du système et offre des services flexibles, personnalisés et adaptatifs (Theodore & Kefala, 2007; El Alloui & El Beqqali, 2012).

Références	Profil	Collecte d'information	Objet de personnalisation	Personnalisation évolutive		Exploitation du profil	Type de personnalisation	Création du contenu	Contexte d'utilisateur
				Extensibilité	Mode de mis-à-jour				
(Moulin & Pazzaglia, 2000)	Oui	Déductive	Contenu + interface	Non	Valeur	Transformation	Cognitif	Statique	Non
(Ulbrich, et al., 2003)	Oui	-	Contenu	-	-	-	Cognitif	Dynamique	Non
(Mor & Minguillon, 2004)	Oui	Déductive	Contenu	Oui	Valeur	Recommandation	Cognitif	Statique	Non
(García Barrios, et al., 2004) (Gütl, et al., 2005)	Oui	Inductive	Contenu	Oui	Structure	Transformation	Cognitif + Social	Dynamique	Non
(Paulo, et al., 2006)	Oui	Inductive	Contenu	Oui	Structure	Transformation + Recommandation	Cognitif	Statique	Non
(Melia, et al., 2006)	Oui	Déductive	Contenu	Non	Valeur	Transformation	Cognitif	Statique	Non
(Theodore & Kefala, 2007)	Oui	Déductive	Contenu	Non	-	Transformation	Cognitif	Statique	Oui
(Thyagarajan	Oui	Déductive	Contenu+	Non	-	Transformation	Cognitif	Statique	Non

& Nyak, 2007)			Interface						
(Menacer, et al., 2008)	Oui	Déductive	Contenu	-	Structure	Transformation	Cognitif	-	Non
(Khribi, et al., 2008)	Oui	Inductive	Contenu	-	-	Recommandation	Cognitif + Social	Statique	Non
(Graf, et al., 2010)	Oui	Déductive	Contenu	-	Valeur	Transformation	Cognitif	Statique	Oui
(Szilagyi, et al., 2010)	Oui	Déductive	Contenu	Non	Valeur	Recommandation	Cognitif	Statique	Non
(Vijay, 2011)	Non	Inductive	Contenu	-	valeur	Recommandation	Social	Statique	Non
(Terrat & Sagot, 2011)	Oui	Déductive	Contenu	-	Valeur	Transformation	Cognitif	Statique	Oui
(Lefevre, et al., 2011)	Oui	Déductive	Contenu	Non	Valeur	Transformation	Cognitif	Statique	Non

**Tableau 3 : Comparaison des travaux dans le domaine d'e-Learning adopté et adapté de (Bezza, et al., 2012)**

## **4. DISCUSSION**

Comme il est indiqué dans les deux tableaux comparatifs (voir : tableau2, tableau 3), la méthode inductive de collection d'informations et modélisation d'utilisateur, n'a pas été pleinement exploitée dans la conception de systèmes d'apprentissage électronique. Cela signifie que dans la plupart des cas, l'utilisateur doit paramétrer le système en spécifiant ses préférences

En fait, la méthode de modélisation des utilisateurs déductive, est une méthode classique utilisée dans la plupart des systèmes e-Learning pour acquérir pratiquement tout type d'information sur l'apprenant. Un autre avantage important de cette méthode est la crédibilité des informations acquises. Cela est naturel comme la source d'information est l'apprenant qui est en même temps le sujet de l'information.

Cependant, il se peut que l'apprenant n'arrive pas à connaître la réponse exacte inhérente aux questions données. Cela est dû à la faible motivation et à la nature de cette tâche fastidieuse et pénible qui est parfois liée à une certaine subjectivité par exemple lorsqu'il s'agit de déterminer le niveau d'apprentissage, l'apprenant pourrait penser qu'il a une bonne connaissance d'un langage de programmation particulier même si ce n'est pas vrai. Encore un autre inconvénient concerne la complexité graphique de l'interface par exemple lorsqu'il s'agit de fournir des préférences, l'interface utilisateur de recherche peut se composer de plusieurs champs de texte, boîtes de choix, des cases à cocher, et requis de défilement vertical avant que la requête ne soit présentée.

Etant donné que le profil de l'utilisateur contient des données strictement personnelles, un des problèmes majeurs qui se pose est celui de la sécurité des informations. L'étude de (Wang & Kobsa, 2007) effectuée sur les données personnelles a montré que la plupart des internautes (plus de 90%) refusent de donner leurs informations personnelles à un site web. De plus, leurs résultats ont montré une préoccupation importante de l'utilisateur sur son suivi et cookies ce qui permet d'avoir un effet sur la personnalisation qui en principe basée sur l'utilisation de l'historique de navigation.

Néanmoins, certains travaux dans le domaine de la gestion des connaissances principalement le travail de (Feng & Tunghoo, 2006), décrit comment un système peut

apprendre les préférences personnelles d'un utilisateur automatiquement en se basant sur l'historique du click passé, sans submerger l'utilisateur par les demandes d'informations.

Bien que l'acquisition explicite de l'information puisse être sans aucun doute utilisée pour soulager les problèmes de démarrage à froid (comme utilisateur remplit le formulaire avant l'utilisation réelle du système), ce n'est pas nécessairement le cas dans d'acquisition d'informations implicites et ainsi modélisation de l'utilisateur inductive.

Ainsi, et afin d'éviter le maximum d'interventions directes de l'utilisateur lors du processus de modélisation de son profil, certains des travaux (comme montré dans le tableau 2) utilisent la méthode inductive pour la modélisation du profil d'utilisateur notamment les travaux de (Gütl, et al., 2005; Khribi, et al., 2008).

À ce jour, l'aspect social de la personnalisation entrepris notamment dans les entrepôts de données, n'a pas été pleinement exploité dans le domaine du e-Learning (Gütl, et al., 2005; Khribi, et al., 2008). L'approche proposée est souvent une approche cognitive où l'utilisateur est considéré de manière individuelle sans tirer profit de l'expérience des autres utilisateurs. Cela prouve l'importance de renforcer les systèmes d'e-Learning avec les aspects sociaux afin de mieux refléter les préférences de l'utilisateur. Dans cet axe, Les expériences des réseaux sociaux comme *Facebook* et *Google Plus*, peuvent présenter un réel intérêt dans une perspective de personnalisation sociale d'e-Learning comme proposés par (Patil, et al., 2011), (Koutrika & Morfonios, 2008).

Par ailleurs, nous notons que les travaux se proposent généralement d'exploiter le profil pour transformer le système, les techniques de recommandation sont peu utilisées dans l'e-Learning à l'exception des travaux de (Khribi, et al., 2008; Paulo, et al., 2006; Mor & Minguillón, 2004; Szilagy, et al., 2010).

Nous notons aussi, que les travaux proposés jusqu'à présent n'ont pas abordé pleinement la notion de création dynamique de contenu personnalisé, où le contenu est créé en temps voulu, pour éviter la limitation de la richesse de contenu.

Nous avons remarqué également que peu de travaux ont pris en compte la notion de contexte d'utilisateur. L'exploitation d'un tel contexte pour une personnalisation immédiate et

à court terme des ressources fournies à l'apprenant n'a pas encore été suffisamment prise en compte dans les travaux antérieurs concernant la personnalisation d'apprentissage.

Une dernière remarque, concernant la personnalisation d'interface qui n'a été pas abordé par les travaux proposés dans le tableau 2, excepte le travail de (Thyagarajan & Nyak, 2007).

## **5. KM ENHANCED e-LEARNING SYSTEM'S PERSONALIZATION**

La personnalisation de l'apprentissage a été abordée de différentes manières dans les travaux que nous avons présentés et comme l'apprentissage personnalisé peut être offert en utilisant des connaissances tacites ou bien des connaissances explicites, le cycle de création des connaissances SEIC de KM (§ section2) peut être adopté pour la conversion des connaissances tacites en des connaissances explicites en vue d'amélioration et de promotion des systèmes e-Learning.

Par conséquent, et sur la base des quatre modèles de bases pour la création des connaissances dans une organisation, et en utilisant les outils et les technologies KM (voir le tableau 4), nous proposons notre modèle «KM enhanced e-Learning system's personalization» visant à améliorer la personnalisation dans les systèmes d'apprentissage électronique. Le modèle que nous proposons comme le montre la figure ci-dessous, se compose de deux phases : modélisation inductive de l'apprenant et personnalisation du contenu d'apprentissage en se basant sur ce profil.



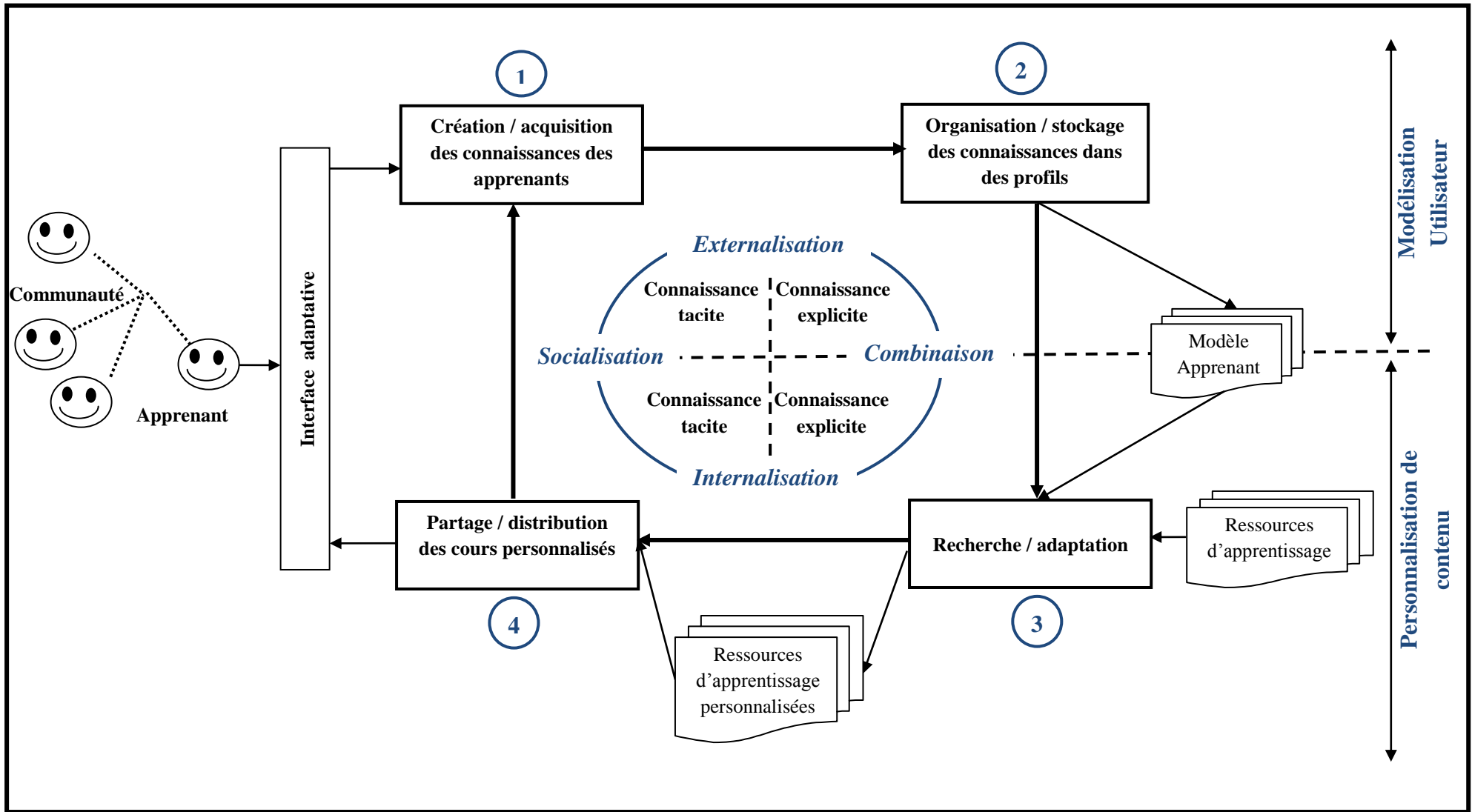


Figure 5 : KM enhanced e-Learning system's personalization

## 5.1 Modélisation utilisateur

Cette phase est responsable de l'acquisition, la gestion et la sauvegarde des connaissances qui concernent le comportement de l'apprenant à travers son interaction avec le système, soit par la méthode inductive (apprentissage), soit par la méthode déductive (paramétrage). Pour pouvoir personnaliser l'apprentissage en fonction de chaque apprenant, il est nécessaire d'avoir des informations le concernant, ses besoins, ses acquis, ainsi que son style d'apprentissage.

### 5.1.1 Création / acquisition des connaissances

La première étape du modèle comme indiquée dans la figure 5, concerne la création et l'acquisition des connaissances et informations concernant les apprenants. La création de connaissances est définie comme le processus de développement de nouvelles connaissances à partir des données, informations, connaissances et expériences antérieures (Sabherwal & Sabherwal, 2005). Dans notre modèle des connaissances tacites peuvent être communiquées à travers les interactions directes homme-homme (la socialisation selon le modèle de (Nonaka & Takeuchi, 1995)) par le biais des outils de KM qui supportent la collaboration et la communication (voir le tableau 4 ci-après). La collaboration, les conversations dans les communautés ainsi que les réseaux sociaux tels que *Facebook*, *Google Plus* et *Twitter* peuvent présenter un réel intérêt dans une perspective de personnalisation sociale d'e-Learning comme proposé par (Patil, et al., 2011), (Koutrika & Morfonios, 2008). Des connaissances tacites sont créées aussi par des interactions en ligne entre l'apprenant et le système. Ces connaissances tacites concernent le style d'apprentissage d'apprenant, son contexte, ainsi que son comportement et historique de navigation.

Les informations collectées à partir des interactions des apprenants soit entre eux, soit avec le système, peuvent être rassemblées dans un référentiel de connaissance (Lau & Tsui, 2009) virtuel, distribué et personnalisé car elle est basée sur les besoins de l'apprenant et les résultats d'apprentissage escomptés. Ce référentiel peut être utilisé pour accélérer et améliorer le processus de modélisation de l'utilisateur et ainsi faciliter l'atteinte des résultats d'apprentissage.

Le processus d'acquisition des connaissances est une tâche importante en EL, qui comprend les activités d'acquisition des connaissances des apprenants à la fois tacites et

explicitites grâce à la conversion des connaissances tacites en connaissances explicites (externalisation), et de les capturer soit inductivement (Apprentissage) en utilisant les outils KM qui support l'acquisition et la capture des connaissances par exemple l'utilisation des algorithmes d'apprentissage tels qu'ils été entrepris par (Marir, et al., 2012), soit déductivement (paramétrage) surtout pour l'acquisition des informations personnelles, à travers des questionnaires ou bien des formulaire remplis explicitement par l'apprenant.

Le feedback et les réponses des apprenants sous la forme de commentaires peuvent aider à soutenir l'entretien des connaissances et les efforts visant à garantir que la connaissance organisationnelle demeure pertinente et ne pas se laisser déborder par les connaissances obsolètes.

### **5.1.2 Organisation/ stockages des connaissances dans des profils**

L'organisation des connaissances pour l'exploitation et la réutilisation dans l'entreprise moderne est souvent un défi plus embarrassant, et la totalité du cycle de vie de la gestion des connaissances (par exemple - créer, capturer, organiser, stocker, rechercher et transférer) est influencé par l'organisation des connaissances. Par conséquent, la deuxième étape de notre modèle consiste en l'organisation et le stockage des connaissances explicites acquises dans la première étape. Cette étape montre qu'EL peut adopter une certaine organisation des connaissances et des techniques de stockage de KM pour améliorer le processus d'apprentissage. Le processus de récupération dépend fortement de la bonne conservation des connaissances dans le système EL.

Une bonne organisation des connaissances explicites acquises dans la première étape dans des modèles d'apprenant, facilite grandement la mise à jour et l'évolution des connaissances et leurs extensibilité (Wang & Kobsa, 2010). Ainsi ces connaissances bien organisées, sont stockées dans des modèles d'apprenant.

## **5.2 Personnalisation de contenu**

La deuxième phase de notre modèle, consiste en l'exploitation du modèle d'apprenant défini dans la première phase, pour une meilleure prise en compte de l'utilisateur. Cette phase est responsable de la recherche, l'adaptation et la distribution des ressources d'apprentissage personnalisées aux apprenants.

### **5.2.1 Recherche/ adaptation**

Dans la troisième étape du modèle, et pour faciliter l'accès, la structuration et la récupération des connaissances explicites, il est suggéré d'utiliser un bon nombre d'outils et de techniques KM (cf. tableau 4), telles que la navigation, la cartographie des connaissances, etc. Donc les méthodes d'extraction de données peuvent être utilisées dans les systèmes d'EL pour la détection du comportement de l'utilisateur.

C'est dans cette étape qu'on fait l'adaptation des ressources d'apprentissage aux besoins des apprenants contenant dans leurs modèles d'apprenant générés dans la phase précédente. En effet, il y avait beaucoup de tentatives relatives à la création dynamique de contenu. Cet aspect qui a été abordé par (Tochtermann, 2002) (Ulbrich, et al., 2003) et est largement exploité d'ores et déjà en RI notamment les travaux sur l'agrégation des résultats de recherche (Krichen, et al., 2011) (Naffakhi, et al., 2011). L'agrégation permet de renvoyer à l'utilisateur un ensemble d'informations bien organisées, générées à partir de plusieurs documents, au lieu d'une liste de documents qui répondent chacun à une partie de son besoin. Cet aspect peut être considéré dans les systèmes e-Learning.

### **5.2.2 Partage/ distribution des cours personnalisés**

Après avoir adapté les ressources d'apprentissage aux besoins et exigences des apprenants contenus dans les modèles d'apprenants, les cours personnalisés vont être partagés et distribués aux apprenants par le biais des outils de communication et de collaboration de la gestion des connaissances.

En effet, ces outils qui ont des fonctionnalités de groupware, workflow, systèmes de communication, chat-rooms, web conferencing... etc. ainsi que les réseaux sociaux, peuvent aider les apprenants à créer des connaissances grâce à la collaboration et le partage des connaissances (ce qu'on appelle l'internalisation selon le modèle de Nonaka). Une communauté relie les apprenants qui partagent les mêmes intérêts et cultive en eux la capacité à apprendre par une telle interaction. Ainsi, l'apprentissage peut être une activité sociale où l'apprenant peut acquérir et échanger des connaissances à travers la socialisation.

Les ressources d'apprentissages seront diffusées à l'apprenant soit par recommandation ou transformation directe du système.

## 6. OUTILS KM POUR LE SUPPORT ET LA PROMOTION DE LA PERSONNALISATION DES SYSTÈMES e-LEARNING

La gestion des connaissances mis à disposition une liste d'outils KM, pour permettre les interactions synchrones (chat) et asynchrones (Forum) entre les communautés. De plus, pour pouvoir évaluer les contributions des autres utilisateurs (système de commentaires). Ainsi que d'instaurer des réseaux communautaires tels que LinkedIn et Facebook pour les plus connus dans le public. Ces outils sont quatre catégories (Shiful Islam, et al., 2011):

- *Les outils de création et de capture des connaissances* : Les algorithmes d'apprentissage, text-mining, Data-mining,
- *Les outils de communication et de collaboration* : workflow systems, Forum, messagerie, web Conferencing, les réseaux sociaux, Groupware, workflow systems
- *Les outils d'organisation et de stockage des connaissances* : les ontologies, les réseaux de neurones
- *Les moteurs de recherche et les outils de taxonomie* : searching,

Le tableau suivant présente pour chaque étape de notre modèle, les outils KM permettant le renforcement de la tâche de personnalisation :

Phase	Module	Outils KM
<b>Modélisation Utilisateur</b>	Création & acquisition des connaissances des apprenants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Les outils de création et de capture des connaissances</i></li> <li>• <i>Les outils de communication et de collaboration</i></li> </ul>
	Organisation & Stockage des connaissances	<i>Les outils d'organisation et de stockage des connaissances</i>
<b>Personnalisation de contenu</b>	Recherche & adaptation des ressources au profil	<i>Les moteurs de recherche et les outils de taxonomie</i>
	Partage & distribution	<i>Les outils de collaboration et de communication</i>

Tableau 4 : une grille des outils KM pour supporter la personnalisation en e-Learning

## **7. CONCLUSION**

Nous avons présenté deux méthodes de modélisation du profil de l'utilisateur et d'adaptation et de personnalisation du contenu en se basant sur ce profil d'utilisateur : une méthode inductive et une méthode déductive. En se basant sur ces deux méthodes, nous avons remarqué que la plupart des travaux présentés dans ce mémoire utilisent la méthode déductive pour la modélisation de l'apprenant. Par conséquent nous avons présenté notre modèle « KM enhanced e-Learning system's personalization » qui permet la modélisation automatique du profil d'apprenant en se basant sur les outils et technologies développés de la GC. Ensuite l'exploitation de ce profil, soit pour recommander les apprenants par les ressources d'apprentissage qui leur convient, soit pour une transformation faite par le système.

Avant de conclure ce travail, il est nécessaire d'évaluer le modèle proposé, et de présenter les différentes expérimentations mises en œuvre dans le cadre de cette étude. Le chapitre suivant est donc consacré aux différents volets réalisés, ainsi qu'aux résultats des expérimentations effectuées.

# CHAPITRE V

---

## EVALUATION ET EXPERIMENTATIONS

*What gets measured gets done.  
If you don't measure results, you can't tell success from failure.  
If you can't recognize failure, you can't correct it. If you can't see success, you can't  
reward it. If you can't see success, you can't learn from it.*

David Osborne and Ted Gaebler ("Reinventing Government", 1993)

## 1. INTRODUCTION

De nos jours, et avec l'avènement des nouvelles technologies, le besoin d'évaluer l'efficacité d'une formation, soit qu'il s'agisse d'une formation e-Learning ou traditionnelle, est une nécessité patente (Grainne & Martin, 2007).

Dans ce mémoire nous avons présenté nos contributions : deux méthodes de personnalisation ; méthode déductive nécessitant l'intervention de l'apprenant et méthode inductive qui se fait automatiquement sans intervention directe de l'utilisateur. Ainsi qu'un modèle de personnalisation des systèmes e-Learning amélioré par le biais de la gestion des connaissances. Nous avons pris soin, en fonction de nos moyens, d'évaluer nos propositions. Pour mener à bien cette évaluation, nous avons choisi de procéder à l'analyse d'un site de formation en ligne en base de données que nous avons développé sous moodle<sup>15</sup> : <http://onlinetraining.3owl.com/moodle/>. (cf. Annexe B)

Dans ce chapitre, nous présentons notre méthodologie d'évaluation, notre grille d'analyse, puis les expérimentations menées dans le cadre de ce mémoire. Nous présentons ensuite les résultats obtenus en reprenant notre grille d'analyse. Il ne nous a pas été possible (dans le cadre de ce mémoire) de mettre en place une évaluation à grande échelle dû aux contraintes de temps et d'autres contraintes. Nous discutons de ces aspects ainsi que de nos perspectives à la fin de ce chapitre.

## 2. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION

Nous avons dans un premier temps identifié la démarche d'évaluation, les dimensions à évaluer et les critères d'évaluation correspondants. Nous présentons la grille d'analyse contenant ces dimensions d'évaluation dans la section 2.2.

Ensuite, nous élaborons des expérimentations visant à évaluer chacune de ces dimensions. La démarche d'évaluation globale consiste en l'utilisation de l'étude de comparaison. Nous donnons un ensemble de tâches pour un groupe d'apprenants de différents niveaux (novice, moyen et expert), d'abord ils vont utiliser le site e-Learning « Database Online training » seul (c'est-à-dire sans personnalisation), ensuite avec personnalisation en utilisant l'outil eRaUI (Marir, et al., 2012).

---

<sup>15</sup> Moodle : est une plateforme d'apprentissage en ligne (en anglais : e-learning) sous licence libre



Enfin, nous reprenons notre grille d'analyse et nous discutons point par point chacune des dimensions étudiées. Le résultat de cette analyse est synthétisé dans la section 4.

## **2.1 Démarche d'évaluation**

Notre démarche d'évaluation consiste à attribuer le même ensemble de tâches à un groupe de participants. Après avoir effectué les tâches recommandées, les participants sont invités à remplir un bref questionnaire bien structuré des questions rapides qui permet quant à la version du site Internet à faciliter une meilleure perception de l'expérience utilisateur. Un sous-ensemble de ces questions en utilisant une version proxy du site « Database online Training » sur lequel le widget eRaUI a été incorporé, et un autre sous-ensemble en utilisant le site sans widget (c'est-à-dire sans personnalisation). Les outils d'enregistrement et d'analyse d'eRaUI, sont utilisés pour les deux cas.

Les résultats et l'exhaustivité des réponses des utilisateurs ont été enregistrés de façon à permettre la comparaison de l'efficacité d'incorporer le widget eRaUI qui permet la personnalisation d'interface du site d'apprentissage électronique par rapport à l'utilisation de l'interface sans le widget (c'est-à-dire sans personnalisation).

## **2.2 Dimensions d'évaluation**

Il existe sur Internet des grilles d'analyse concernant tous les domaines scientifiques, mais nous nous intéresserons principalement aux critères d'évaluation concernant les sites pédagogiques (Tricot, et al., 2003; Blatter, 2008).

Dans cette section nous présentons la grille d'analyse que nous avons établie pour nos évaluations à partir de grilles d'analyse de sites pédagogiques en ligne. Nous présentons le ou les dimensions d'analyse que nous avons retenues, et pour chaque dimension le point à analyser, la méthodologie envisagée et notre condition pour valider le critère.

En fait ces dimensions sont retirées des besoins des apprenants que nous avons jugés pertinentes à savoir l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité qui sont trois dimensions pertinentes et complémentaires dans l'évaluation des systèmes e-Learning.

Dimension d'évaluation	Description		Point à Analyser	Méthodologie envisagée
<b>Utilité</b>	Conformité à la finalité du dispositif : est-ce que l'on fait réellement apprendre ce que l'on veut faire apprendre ?		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adéquation entre l'objectif défini et l'apprentissage effectif.</li> <li>• Différence entre niveau de connaissances initial et terminal.</li> </ul>	Mesuré par des tâches telles que : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observations</li> <li>• Questionnaire.</li> </ul>
<b>Utilisabilité</b>	<i>Efficacité</i>	la précision ou degré d'achèvement selon lequel l'utilisateur atteint des objectifs spécifiés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la réussite de la tâche (partielle ou complète)</li> <li>• la qualité de la performance.</li> </ul>	Evaluation par : <ul style="list-style-type: none"> <li>• à travers un questionnaire, l'utilisateur exprime son sentiment global sur un certain nombre d'aspects liés à l'interaction individu-produit.</li> <li>• Observation et Analyse du parcours : à travers l'utilisation de l'outil e-RaUI et les fonctionnalités de moodle.</li> </ul>
	<i>Efficience</i>	L'efficience est la capacité de produire une tâche donnée avec le minimum d'efforts. Autrement dit, Mesurer les ressources nécessaires pour atteindre ces objectifs,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le temps pour exécuter une tâche donnée ;</li> <li>• Le nombre d'opérations requises pour exécuter la tâche principale.</li> </ul>	
	<i>Sentiment de Satisfaction</i>	C'est l'acceptation du fait que l'objet est un moyen appréciable de satisfaire les buts de l'utilisateur. Autrement dit, Déterminer si le système est agréable à utiliser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décompter le nombre de remarques négatives émises par les utilisateurs lors du test.</li> <li>• Adaptabilité</li> </ul>	
	<i>Apprenabilité &amp; Mémorisation</i>	Possibilité d'apprendre à utiliser le système et mémorisation du fonctionnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le niveau de performance de l'utilisateur lors de la première utilisation ;</li> <li>• L'amélioration et la stabilité de la performance dans le temps ;</li> <li>• Le niveau de performance après une période d'inactivité ;</li> </ul>	
<b>Acceptabilité</b>	représente l'attitude mentale de l'utilisateur vis-à-vis du système.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation à apprendre.</li> <li>• Acceptabilité en termes d'adéquation aux besoins, attentes et caractéristiques des apprenants.</li> <li>• Acceptabilité en termes d'adéquation aux objectifs du système.</li> </ul>	Evaluation par observations et questionnaire.

Tableau 5 : Grille des dimensions d'analyse

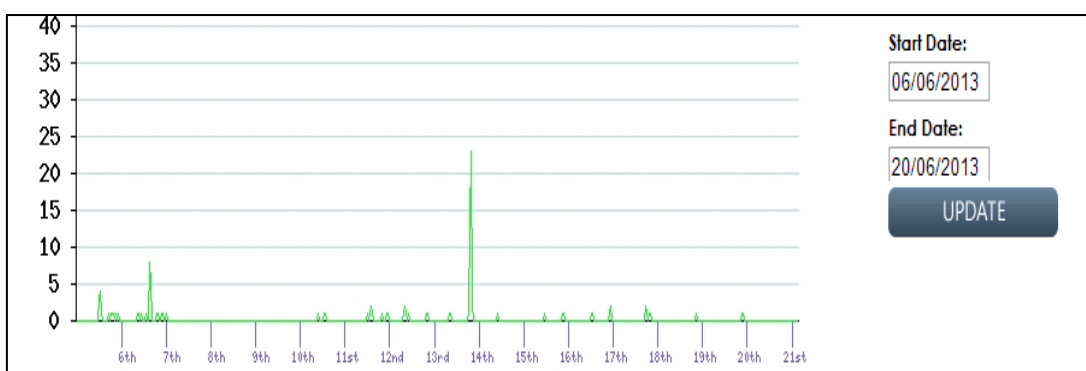
### 3. DÉROULEMENT DE L'EXPÉRIMENTATION

L'expérimentation s'est déroulée sur (07) jours. Par rapport à la planification initiale (10) jours, il y a eu un retrait de (03) jours. Ce retrait, est dû à la contrainte de temps, le tableau 6 ci-dessus, présente dans la colonne de gauche, la planification initiale de l'expérimentation et dans celle de droite, son déroulement effectif.

L'expérimentation planifiée	L'expérimentation effectuée
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'expérimentation comprend 10 jours; elle commencera au 06/06/2013 et se terminera au 26/06/2013.</li> <li>• Un message électronique avec une demande de confirmation a été envoyé à 26 participants en leur invitant à cette expérience.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'expérimentation s'est déroulée 3 jours, commencée le 6/06/2013, et terminée le 20/06/2013.</li> <li>• Seuls 17 participants ont participé à cette expérimentation.</li> </ul>

**Tableau 6 : La planification initiale vs le déroulement effectif de l'expérimentation**

Un message électronique avec une demande de confirmation a été envoyé à (26) participants en leur invitant à cette expérience. Comme montré dans le tableau 6, seulement (17) participants ont accepté de participer à cette expérimentation, avec un taux de participation de 65,38% comme le montre le graphe présenté dans la figure 6 ci-dessous.



**Figure 6 : capture d'écran représente le taux de participation par rapport à la durée planifiée de l'expérimentation.**

Les participants ont été invités à répondre sur un questionnaire composé de (25) questions divisées en (03) sections : la première contient des questions avant l'utilisation du

widget (sans personnalisation), la deuxième section se compose des items sur l'utilisation du widget (avec personnalisation), et la troisième et dernière section est consacrée aux questions démographiques.

Le but est de mesurer le taux de satisfaction des participants entre l'interface originale et eRaUI: que l'apprenant compare les mêmes fonctions du site d'origine (comme la recherche) et la recherche du Widget et liens fournis par eRaUI à donner leur avis sur lequel est le plus précis.

#### 4. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le test empirique utilisé pour l'évaluation a utilisé les avis des étudiants sur le système e-Learning. 17 réponses ont été analysées en fonction de leur âge, le sexe, et le grade de formation. Le tableau suivant décrit les caractéristiques démographiques de l'échantillon:

Facteur démographique		Pourcentage %
Genre	Féminin	76%
	Masculin	24%
Age	27 ans	/
Grade	Technicien Supérieur (TS)	11.8%
	Ingénieur	35.3%
	Master	11.8%
	Magister	29.4%
	Doctorant	11.8%

Tableau 7 : Les caractéristiques démographiques de l'échantillon

##### Expérience des participants :

Malgré que plus de 60% (comme montré dans la figure 7) des participants ont un grade entre « ingénieur » et « magister », les résultats de l'expérimentation ont montré qu'ils ont moins d'expérience dans l'usage et la participation aux formations en ligne et plus particulièrement la notion de e-Learning. À la question « Avez-vous déjà participé à une formation similaire ? », plus de 70% des participants ont répondu par non comme le montre la figure 8. L'écart type est faible ; il est de 6.36 ce qui indique une homogénéité dans l'expérience des membres.

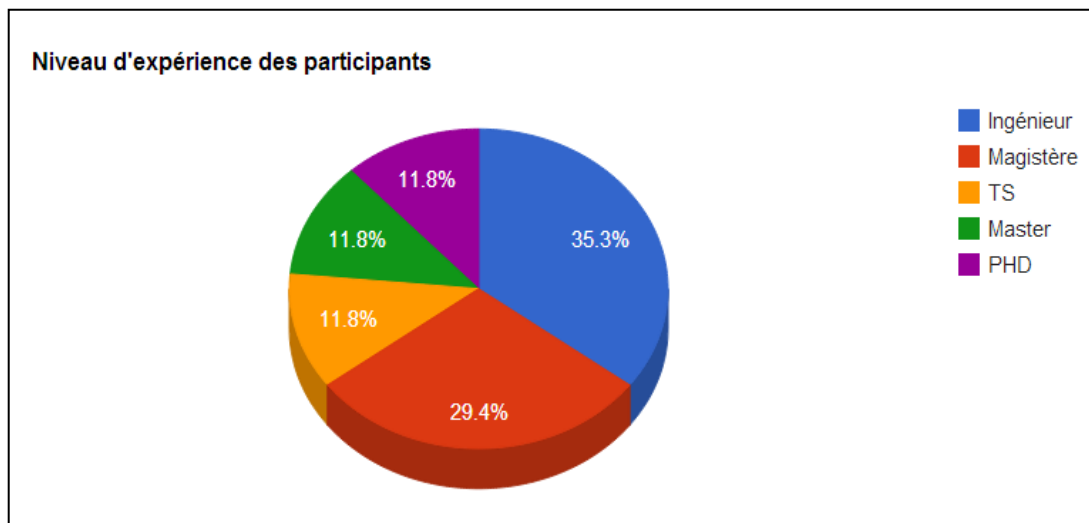


Figure 7 : Grade des participants

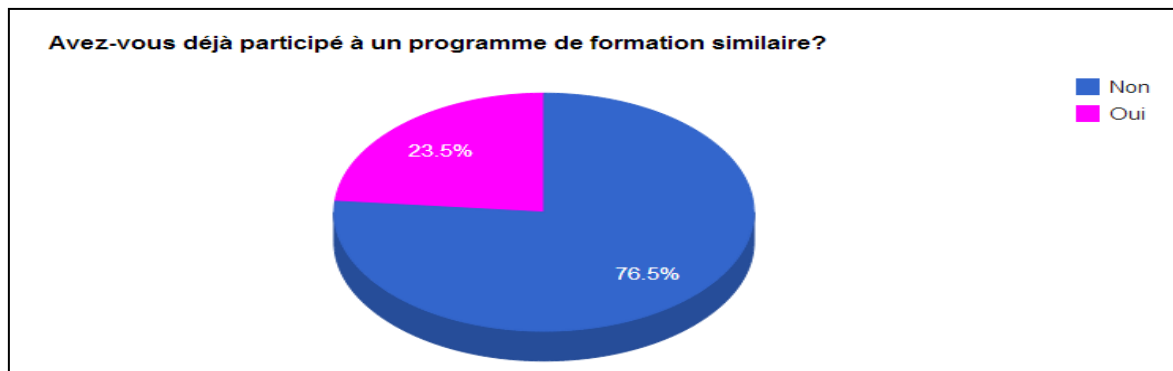


Figure 8 : niveau d'expertise des participants

### Rendement de la personnalisation par rapport aux 3 dimensions

Les résultats de cette expérimentation sont encourageants. Comme montré dans la figure 9, les apprenants ont exprimé un taux de satisfaction autour de 70 % pour chacune des dimensions avec l'utilisation du widget. L'utilité est de 76.24%, l'utilisabilité est de 68%, l'acceptabilité est de 80.5%.

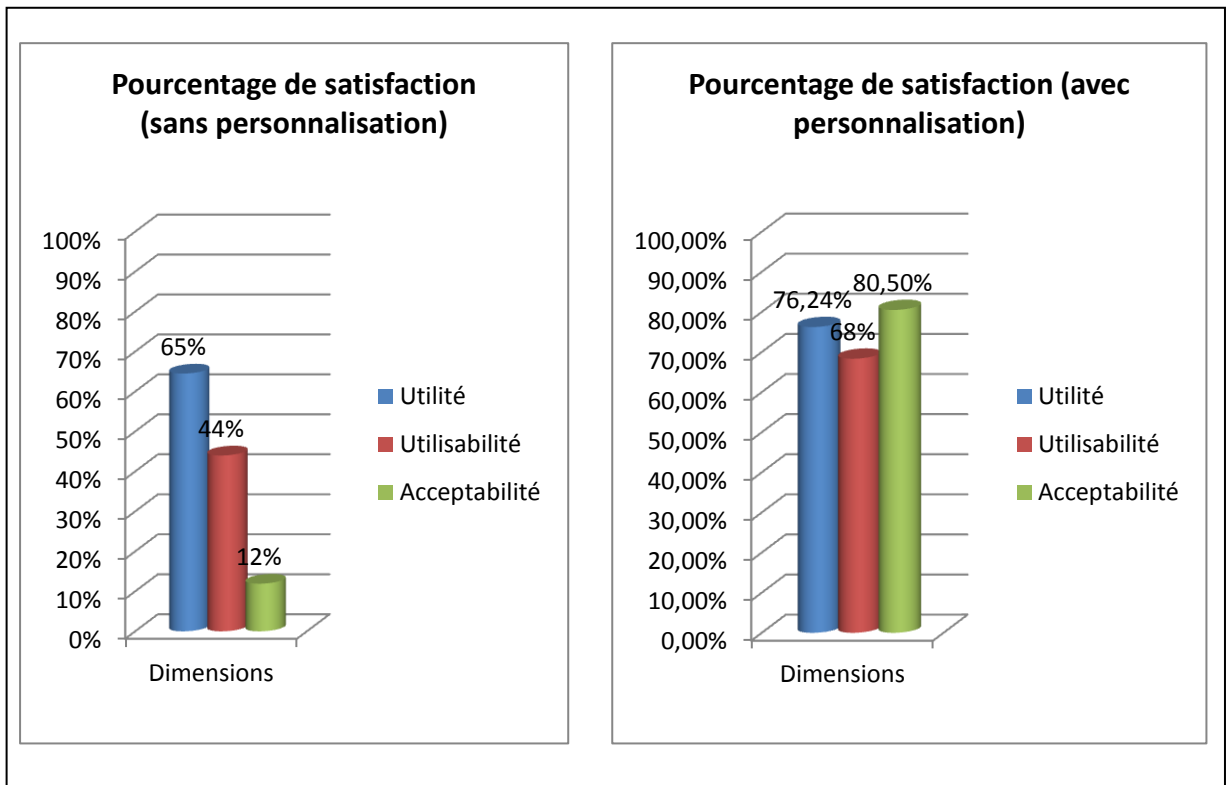


Figure 9: satisfaction des participants sans/avec personnalisation

De plus, les écarts type de chacune des dimensions sont faibles (voir la figure 10), ce qui indique une homogénéité des réponses et donc valide les données de l'expérimentation.

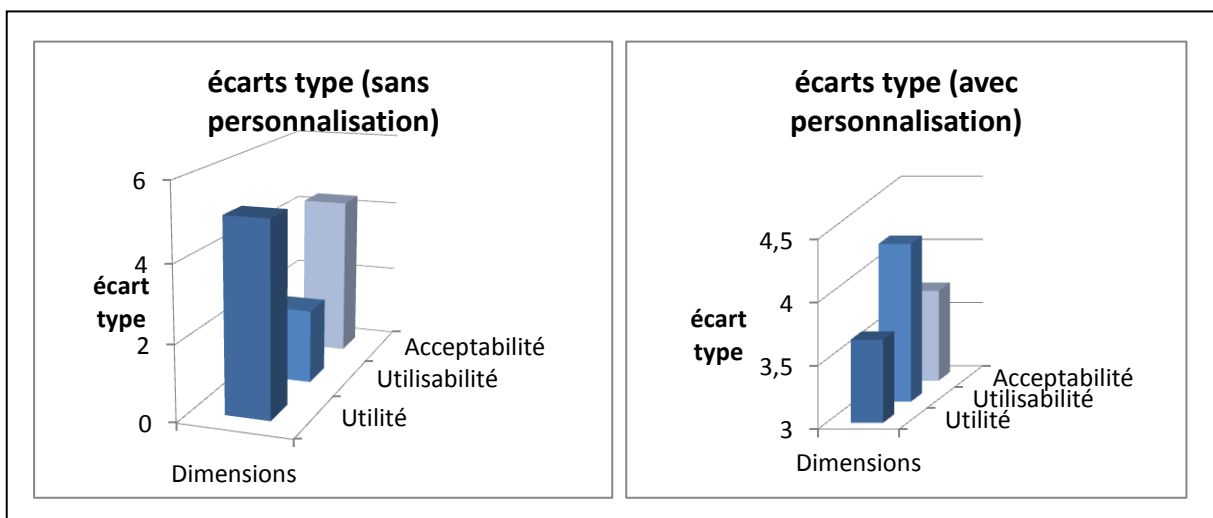


Figure 10: les écarts types des dimensions

**Fidélité : Alpha de Cronbach**

Dimension		Sans personnalisation	Avec personnalisation
<b>Utilité</b>		<b>0.67</b>	<b>0.80</b>
<b>Utilisabilité</b>	<i>Efficacité</i>	<b>0.58</b>	<b>0.73</b>
	<i>Sentiment de Satisfaction</i>	<b>0.69</b>	<b>0.80</b>
	<i>Apprenabilité &amp; Mémorisation</i>	<b>0.60</b>	<b>0.72</b>
<b>Acceptabilité</b>		<b>0.66</b>	<b>0.70</b>

Les valeurs du coefficient Alpha de Cronbach obtenu pour l'ensemble des items de chaque dimension sont des valeurs élevées pour la section « avec personnalisation » du questionnaire (entre 0.7 et 0.99), et des valeurs limitées (entre 0.5 et 0.7) pour la section « Sans personnalisation » ce qui traduit une bonne cohérence interne du questionnaire. Pour augmenter la fidélité, nous pourrions améliorer ces questions pour une prochaine version de l'échelle. Ceci dit, la fidélité du questionnaire est déjà bonne. Nous pouvons donc conclure que notre questionnaire dispose d'une bonne consistance interne. Presque tous les items contribuent bien à la mesure du score final de symbiose.

**5. CONCLUSION**

En général, les résultats de l'expérimentation ont été encourageants, les apprenants ont manifesté un taux de satisfaction autour de 70% sur l'utilité, l'utilisabilité, et l'acceptabilité. Donc l'objectif de notre étude était atteint.

Comme perspectives, nous souhaitons élargir le champ de notre expérimentation en élargissant le nombre de répondants et en améliorant la fidélité de l'échelle.

On pourra aussi, adopter d'autres approches d'évaluation. Aussi, intégrer d'autres critères d'évaluation.

## **Conclusion de la partie 2 :**

*Nous avons mis en évidence deux méthodes pour la personnalisation de contenu et pour la modélisation de l'utilisateur. Une méthode déductive fait appel à l'utilisateur à tous les niveaux. En fait, l'utilisateur pourrait trouver assez difficile de définir ses besoins et ses préférences. Pour cela, dans la deuxième méthode « Inductive », la personnalisation de contenu se fait automatiquement sans intervention directe de l'utilisateur soit pour la création de son profil, ou pour l'adaptation des services à ce profil. En se basant sur ces deux méthodes, nous avons remarqué que la plupart des travaux présentés dans ce mémoire utilisent la méthode déductive pour la modélisation de l'apprenant.*

*Par la suite, nous avons présenté notre modèle « KM enhanced e-Learning system's personalization » qui permet la modélisation automatique du profil d'apprenant en se basant sur les outils et technologies développés de la GC. Ensuite l'exploitation de ce profil, soit pour recommander les apprenants par les ressources d'apprentissage qui leur convient, soit pour une transformation faite par le système.*

*Enfin, nous croyons que les résultats obtenus à partir de ces expériences valident l'approche proposée.*



## CHAPITRE VI

---

# Conclusion Générale

*« Cette nuit, en regardant le ciel, je suis arrivé à la conclusion  
qu'il y a beaucoup plus d'étoiles qu'on en a besoin. »*

Quino – Extrait de la bande dessinée Mafalda

## **CONCLUSION GÉNÉRALE:**

Pour conclure ce mémoire, nous proposons un bilan de notre travail en mettant en évidence ses avantages, ses limites, ainsi que les perspectives que soulève ce travail.

La prise en compte de l'utilisateur est une problématique nouvelle qui pose plusieurs enjeux peu ou pas étudiés. L'étude historique des systèmes e-Learning que nous avons menée, nous a permis de mettre en avant l'importance des systèmes adaptatifs et surtout l'importance de l'apprenant qui qu'est le sujet des systèmes e-Learning adaptatifs. Malgré la multitude, la diversité et la précision des travaux réalisés, le mode d'enseignement « centré apprenant » reste encore un large champ d'investigations ouvert particulièrement en « e-Learning », et les apprenants qui recherchent et naviguent les objets d'apprentissage dans ces systèmes remplis de la connaissance, ne parviennent souvent pas à atteindre leurs objectifs d'apprentissage escompté en raison de l'échec des méthodes d'anticipation et de personnalisation des objets d'apprentissage aux besoins et préférences personnelles des apprenants.

### ***1. Contributions***

Dans le cadre de ce mémoire en informatique, nous avons abordé la question de la personnalisation de l'apprentissage. L'objectif de la personnalisation de l'apprentissage dans les systèmes d'EL consiste à adapter des activités pédagogiques en prenant en compte les besoins attendus par les apprenants.

Cette recherche consistait à identifier un modèle de personnalisation renforcée par la GC «KM enhanced e-Learning system's personalization » qui permette à la fois de modéliser le profil d'apprenant et puis personnaliser l'apprentissage en fonction de ce profil. Nous souhaitons que ce modèle permette de prendre en compte les spécificités de chaque apprenant, en s'appuyant sur son profil, mais aussi de répondre aux critères attendus par les apprenants en matière d'utilité, utilisabilité et acceptabilité.

Notre problématique s'est donc décomposée en deux grands points : Examiner comment la GC peut contribuer à l'amélioration et la promotion de la dynamique, l'efficacité et la personnalisation des systèmes EL ? et comment développer l'architecture

de ces adaptifs e-Learnings pour mieux répondre aux critères attendus par les apprenants en matière d'utilité, utilisabilité et acceptabilité?

Pour répondre au premier point, nous avons étudié les formes de personnalisation entreprises dans le domaine KM et examiné comment peut on les adopter afin d'améliorer la personnalisation d'apprentissage. Ensuite, nous avons proposé deux méthodes pour modéliser le profil de l'utilisateur et pour adapter et personnaliser le contenu donné pour correspondre ce profil : méthode inductive (sans intervention de l'utilisateur) et méthode déductive (avec intervention de l'utilisateur).

Pour répondre au second point, nous avons proposé un nouveau modèle de personnalisation « *KM enhanced e-Learning system's personalization* » à deux phases : modélisation d'utilisateur et adaptation du contenu d'apprentissage à ce modèle d'apprenant.

Dans ce contexte, nous croyons que notre modèle apporte des avantages en raison de certaines caractéristiques spécifiques:

Notre modèle consiste en la gestion des connaissances tacites et explicites (se base sur le modèle SEIC de Nonaka et Takeuchi (Nonaka & Takeuchi, 1995) de création des connaissances de KM). Grâce à la conversion des connaissances tacites en connaissances explicites (externalisation), le système EL peut fournir des ressources de connaissances très facilement, et les apprenants peuvent acquérir des connaissances plus facilement.

« *KM enhanced e-Learning system's personalization* » est un modèle de personnalisation par induction des systèmes e-Learning, amélioré par l'adoption des outils et technologies de la GC.

La prise en compte non seulement du style d'apprentissage dans la phase de modélisation d'utilisateur, mais de nombreux autres facteurs (tels que le contexte de l'apprenant) qui ont une influence sur la performance de l'apprenant (connaissance et comportement).

Nous avons également pris soin, en fonction de nos moyens, d'évaluer nos propositions. Pour mener à bien cette évaluation, nous avons choisi de procéder à l'analyse d'un site de formation en ligne en base de données que nous avons développé sous moodle

(cf Annexe B). Ainsi, nous avons procédé à une évaluation en utilisant l'outil eRaUI afin de d'évaluer nos contributions et de déterminer les implications importantes et les avantages résultant de l'adoption de KM dans une perspective d'amélioration et de promotion de la personnalisation des systèmes d'apprentissage.

## **2. Travaux Futures**

Ainsi, nos perspectives pour ce travail sont à la fois liées à un souhait d'amélioration concrète de la personnalisation dans les systèmes e-Learning et à une volonté « d'aller plus loin » dans le modèle que nous proposons en construisant un outil de personnalisation intelligent. Les besoins d'améliorations concrètes doivent être satisfaits afin de garantir que l'environnement soit facilement utilisable par un public diversifié et en conditions réelles. Nos perspectives à plus long terme visent à déployer une approche portable, indépendante des LMS et plus flexible qui saura s'adapter aux apprenants et évoluer avec eux. Nous pensons que cette propriété est dorénavant indispensable pour qu'un logiciel soit adopté par ses utilisateurs, particulièrement dans le domaine e-Learning.

Nos travaux ont ouvert un certain nombre de voies pour des recherches et développements futurs pour améliorer le niveau de personnalisation d'apprentissage dans les systèmes e-Learning. En voici quelques recommandations:

- Améliorer le processus de personnalisation et d'adaptation dans les systèmes e-Learning avec aspect social de l'apprenant. Les expériences de réseautage sociales comme Facebook et Google Plus est très utile pour une personnalisation sociale des futurs systèmes e-Learning.
- Prendre en compte le contexte et l'environnement de l'apprenant. Un contexte de l'apprenant comprend des informations sur la localisation, l'heure et les aspects culturels de l'apprenant. Beaucoup de travaux sont orientés vers la conception d'une nouvelle génération de systèmes de personnalisation en fonction du contexte, qui vise à fournir de l'information pertinente et appropriée au contexte de l'utilisateur qui a émis la demande. La conception future des systèmes d'e-Learning bénéficierait de travaux de recherche entrepris par (Theodore & Kefala, 2007) (El Alloui & El Beqqali, 2012) dans ce domaine.

- Générer du contenu dynamique dans la conception des futurs systèmes d'e-Learning à prendre avec les changements dynamiques de profil e-apprenant comme suggéré dans (Ulbrich, et al., 2003).

Au terme de ce travail, nous souhaitons que ce travail puisse apporter sa modeste contribution aux problèmes de la formation ouverte et à distance, et espérons encore prolonger nos travaux jusqu'à l'aboutissement final de la construction de l'objectif.

# **BIBLIOGRAPHIE**



---

**Bibliographie**

- Abidi, A., 2002.** *La personnalisation sur Internet : un essai de conceptualisation.* Disponible dans [http://www.univ-paris1.fr/fileadmin/Colloque\\_EMARKETING/2002/abidi.doc](http://www.univ-paris1.fr/fileadmin/Colloque_EMARKETING/2002/abidi.doc).
- Allee, V., 1997.** Twelve principles of knowledge management,. *Magazine article from Training & Development*, vol 51(11), pp. 71-84.
- Anli, A., 2006.** *méthodologie de developpement des systèmes d'information personnalisés: Application à un système d'information au service des usagers des transports terrestres de personnes*, thèse de doctorat, Université de Valenciennes et Hainaut-Cambresis.
- Bentayeb, F., Boussaid, O., Favre, C. & Teste, O., 2009.** *Personnalisation dans les entrepôts de données: bilan et perspectives.* Montpellier, France, Revue des nouvelles Technologies de l'Information, Vol. B-5, pp. 7-22.
- Bezza, A., Marir, F. & Balla, A., 2012.** *Aspects of integrated, personalizable and adaptable e-Learning.* Guelma, Algérie, SNTE2012, 6 - 7 Mars 2012, pp. 88-95, Guelma, Algérie. [http://labstic.net/snte/liste\\_articles.htm](http://labstic.net/snte/liste_articles.htm).
- Blanchard, E. G., 2007.** *Motivation et culture en e-Learning.* Thèse de doctorat, Université de Montréal. Disponible dans. [http://www.iro.umontreal.ca/~blanchae/papers/These\\_Blanchard\\_final\\_version.pdf](http://www.iro.umontreal.ca/~blanchae/papers/These_Blanchard_final_version.pdf)
- Blatter, C., 2008.** *Utilisabilité et acceptation : deux approches complémentaires pour l'étude des usages des outils numériques de formation.* Disponible dans : <http://www.cregor.net/membres/fallery/travaux/pdfs/C-Documents%20and%20Settings-Flo-Mes%20documents-Bernard-Travaux-2008SELF.pdf>.
- Bleau, J. R., 2002.** *e-Learning, Beaucoup plus qu'un outil de formation ...*, Cisco Systems. Disponible dans : [http://www.cisco.com/web/CA/events/pdfs/2.5\\_e-Learning.pdf](http://www.cisco.com/web/CA/events/pdfs/2.5_e-Learning.pdf)
- Boughanem, M., Daoud, M., Tamine-Lechani, L. & Chebaro, B., 2009.** *A session based personalized search using an ontological User Profile.* SAC'09 Proceedings of the 2009 ACM symposium on Applied Computing, pp. 1732-1736.

- Chatti, M. A., Jarke, M. & Frosch-Wilke, D., 2007.** The future of e-Learning: a shift to knowledge networking and social software. *International Journal Knowledge and Learning*, Vol 3(4/5), pp. 404-420.
- Rieck en, D. (2000)** *Personalized views of personalization*, Communications of the ACM, August, Vol. 43, No. 8, pp.27–28.
- El Allioui, Y. & El Beqqali, O., 2012.** *User profile Ontology for the Personalization approach*. International Journal of Computer Applications (0975 – 8887), Mars, Vol 41(4), pp. 31-40.
- Felder, R. & Silverman, L., 1988.** *Learning and teaching styles*. Engineering Education , Vol. 78, No. 7, 1988, pp. 674–681. Disponible dans <http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/LS-1988.pdf>
- Feng, Q. & Tunghoo, C., 2006.** *Automatic Identification of user interest for personalized search*. Edinburgh, Scotland Uk, ACM New York, NY, USA ©2006, pp. 727-737.
- Ferran, N., Mor, E. & Minguillón, J., 2005.** Towards personalization in digital libraries through ontologies. *journal Library Management*, 26(04), pp. 206-217.
- García Barrios, V. M. et al., 2004.** ADELE: A Framework for Adaptive E-Learning through Eye Tracking. *Proceedings of I-KNOW'04, 4th International Conference on Knowledge Management*, pp. 609-616.
- Garcia-Barrios, V. M., 2007.** *Personalization in Adaptive e-Learning Systems, A service-oriented Solution Approach for multi-Purpose user modeling systems*, Graz, Austria. Disponible dans: [http://www.iicm.tugraz.at/iicm\\_thesis/vgarcia.pdf](http://www.iicm.tugraz.at/iicm_thesis/vgarcia.pdf).
- Gaussier, E. & Stefanini, M., 2003.** *Assistance Intelligente à la recherche d'informations*. Lavoisier éd. hermes Science.
- Gavary, G., 2002.** *Personnalisation des sites web: élaboration d'une méthodologie de mise en oeuvre et application au cas DGTRE*, Mémoire de l'Université Catholique de Louvain.



- Gowan, J., 2003.** *A multiple approach model to personalized information access*, Master thesis in computer science, Faculty of science, University college Dublin, February 2003.
- Graf, S., Kinshuk & Cindy, I., 2010.** *A flexible mechanism for providing Adaptivity Based on Learning Styles in learning Management systems*. 10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), Sousse, Tunisie, pp. 30-34.
- Graf, S., L, T. & C, K., 2008.** *Interactions Between Student's Learning Styles, Achievement*. Freiburg, Germany, pp. 223–230. Disponible dans: [http://sgraf.athabascau.ca/publications/graf\\_liu\\_kinshuk\\_CELDA08.pdf](http://sgraf.athabascau.ca/publications/graf_liu_kinshuk_CELDA08.pdf)
- Grainne, C. & Martin, O., 2007.** *Contemporary perspectives in e-Learning Reaserch: Themes, Methods and impact on practice*. Martin Oliver éd. New York: Routledge.
- Gupta, B., Iyer, L. S. & Aronson, J. E., 2000.** Knowledge management: Practices and challenges. *Industrial Management & Data Systems*, Vol 100(1), pp. 17-21.
- Gütl, C. et al., 2005.** AdeLE (Adaptive e-Learning with Eye-Tracking): Theoretical Background, System Architecture and Application Scenarios. *European Journal of Open, Distance and E-Learning (EURODL)*, Vol 2, en ligne sur: [http://www.eurodl.org/materials/contrib/2005/Christian\\_Gutl.htm](http://www.eurodl.org/materials/contrib/2005/Christian_Gutl.htm)
- Hicks, D. & Tochtermann, K., 2001.** Personal digital libraries and knowledge management. *journal of universal computer science*, Vol 7, pp. 550-565.
- Ho, S. Y., 2006.** *The attraction of internet personalization*. Vol 16, Issue 1, pp. 41-50.
- Ho, S. Y., 2009.** *Personalization technologies in cyberspace*. The University of Melbourne, Austria, pp. 3065-3071. disponible dans: <http://www.irma-international.org/viewtitle/14027/>
- Huber, G., 1991.** Organizational learning: The contributing processes and the literature. *Organizational science. Special Issue: Organizational Learning: Papers in Honor of(and by) James G. March*, 2(1), pp. 88-115.

- Jean-Daubias, S., Eyssautier-Bavay, C. & Lefevre, M., 2009.** Modèles et outils pour rendre possible la réutilisation informatique de profils d'apprenants hétérogènes. *STICEF*, Vol 16(1764-7223).
- Khribi, M. K., Jemni, M. & Nasraoui, O., 2008.** *Automatic Recommendations for E-Learning Personalization Based on Web Usage Mining Techniques and Information Retrieval*. Santander, Cantabria, Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2008. ICALT '08., pp. 241 - 245.
- Kobsa, A., 2001.** Generic User Modeling Systems. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 11(1-2), pp. 49-63.
- Koutrika, G. & Morfonios, K., 2008.** *OLAP Cubes for Social searches: standing on Shoulders of Giants*. Vancouver, BC, Canada: In WebDB.
- Krichen, I., Kopliku, A., Pinel-Sauvagna, K. & Boughanem, M., 2011.** *Une approche de recherche d'attributs pertinents pour l'agrégation d'information*. Lille, France, s.n., pp. 146-162. Disponible dans : [http://liris.cnrs.fr/inforsid/sites/default/files/2011\\_69.pdf](http://liris.cnrs.fr/inforsid/sites/default/files/2011_69.pdf)
- Kwon, K. & Kim, C., 2012.** How to design personalize what and to what extent?. *Electronic Commerce Research and Application*, Vol 11, pp. 101-116.
- Lau, S.-m. A. & Tsui, E., 2009.** Knowledge management perspective on e-learning effectiveness. *Knowledge-Based Systems*, Vol 22(4), pp. 324–325.
- Lefevre, M., 2009.** *Processus unifié pour la personnalisation des activités pédagogiques : méta-modèle, modèles et outils.*, Lyon, France: Université Claude Bernard Lyon 1.
- Lefevre, M., Stéphanie, J.-D. & Guin, N., 2011.** *Adapte, un logiciel pour aider l'enseignant à proposer des activités personnalisées à chacun de ses apprenants*. Mons, disponible dans : [http://liris.cnrs.fr/~mlefevre/ActesAtelierEIAH2011/EIAH2011\\_AtelierPersonnalisationApprentissage\\_Approche\\_Adapte.pdf](http://liris.cnrs.fr/~mlefevre/ActesAtelierEIAH2011/EIAH2011_AtelierPersonnalisationApprentissage_Approche_Adapte.pdf)
- Lytras, M., Naeve, A., Pouloudi, A. & Pouloudi, 2005.** Knowledge management as a reference theory for e-Learning: A Conceptual and Technological Perspective. *Journal of Distance Education technologies*, Vol 3(2), pp. 1-12.

- Manber, U., Patel, A. & Robison, J., 2000.** Experience with Personalization on Yahoo!. *Communications of the ACM*, August, Vol 43(8), pp. 35-39.
- Marir, F., 2012.** *JISC Final Report for e-Research Adaptive User Interface*, Disponible dans: [http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/research\\_infrastructure/jiscux/eRaUI%20Final%20Report%2023-05-12.pdf](http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/research_infrastructure/jiscux/eRaUI%20Final%20Report%2023-05-12.pdf)
- Marir, F., Sahithi, S. & Yanguo, J., 2013.** *eRaUI: An e-Research Adaptive User Interface*. WEB 2013: The First International Conference on Building and Exploring Web Based Environments. [http://www.thinkmind.org/download.php?articleid=web\\_2013\\_4\\_30\\_40077](http://www.thinkmind.org/download.php?articleid=web_2013_4_30_40077)
- McBurney, S., Taylor, N., Williams, H. & Papadopoulou, E., 2009.** *Giving the user Explicit Control over Implicit Personalization*. Proceedings of the Symposium PERSIST Workshop on Intelligent Pervasive Environments , Edinburgh, Scotland, pp. 16-19.
- Melia, M., Holohan, E., McMullen, D. & Pahl, K., 2006.** *The Generation of E-Learning Exercise Problems from Subject Ontologies*. Kerkrade, The Netherlands, IEEE Computer Society press, pp. 967-969.
- Menacer, C., Crastiello, C. & Fanelli, A. M., 2008.** *A profile Modeling Approach for e-learning Systems*. Hong Kong, Japan, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg ©2008, pp. 275-290.
- Mor, E. & Minguillón, J., 2004.** *E-Learning personalization based on itineraries and long-term navigational behavior*. New York city, USA, Vol 2, pp. 264-265.
- Moulin, C. & Pazzaglia, J.-C., 2000.** *Création dynamique d'activités adaptées dans un environnement d'apprentissage a distance*. actes du colloque TICE'2000, Troyes, France, pp.179-190.
- Naffakhi, N., Boughanem, M. & Faiz, R., 2011.** *Un Modèle Bayésien pour l'Agrégation des Documents XML*. CORIA 2011, pp. 335-348. Disponible dans: <http://www.ass-aria.org/coria/2011/335.pdf>
- Nonaka, I. & Takeuchi, H., 1995.** *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press éd. New York: Oxford.

- Patil, S., Page, X. & Kobsa, A., 2011.** *With a little help from my friend: Can Social Navigation Inform Interpersonal Privacy Preferences?*. Proc. CSCW 2011, ACM Press (2011) Hangzhou, China, pp. 391-394.
- Paulo, G. et al., 2006.** *Using Ontologies for e-Learning personalization*. Coimbra, Portugal, Communication & Cognition, Vol 41(1&2). pp. 155-160.
- Peppers, D. & Rogers, M., 1997.** *Entreprise One to One: Tools for Computing in the interactive Ae*. New York: Doubleday.
- Pivec, M., Trummer, C. & Pripfl, J., 2006.** Eye-Tracking Adaptable e-Learning and Content Authoring Support. *Informatica*, Vol 30(1), pp. 83-86.
- Pretschner, A. & Gauch, S., 1999.** *Ontology based personalised search*, Proceedings. 11th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence. pp. 391-398
- Ravat, F. & Teste, O., 2009.** *Personalization and OLAP databases*. Heidelberg, Springer, pp. 71-92.
- Ravat, F. & Teste, O., 2010.** *Personalization and OLAP Databases*. New Trends in Data Warehousing and Data Analysis. Springer US, pp. 1-22.
- Rosemary, H. W., Kenneth, A. G. & Tanya, D., 2002.** A framework for e-learning as a tool for knowledge management. *Industrial Management & Data Systems*, Vol 102(7), pp. 371 - 380.
- Roupie, C., 2008.** *Tutorat et lien social dans un dispositif de formation hybride*, Université de Rouen. décembre 2008, pp. 6-21. <http://jacques.rodet.free.fr/tutorial1.pdf>.
- Sabhewal, R. & Sabherwal, S., 2005.** Knowledge Management Using Information Technology: Determinants of Impact on Firm Value. *Decision Sciences*, Vol 36(4), pp. 531-567.
- Shiful Islam, M., Kunifuji, S., Minra, M. & Tessai, H., 2011.** Adopting Knowledge Management in an E-Learning system: Insights and views of KM and EL Research Scholar. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, Vol 3(3), pp. 373-398.

- Szilagyi, I., Balog-Crisan, R., Roxin, I. & Roxin, A., 2010.** *Kernel for a Semantic Learning Platform with adapted suggestions*. Sousse : Tunisia, IEEE, pp. 400-402.
- Szilagyi, I., Greffier, F. & Domenget, J.-C., 2011.** *Apprentissage personnalisé via le web sémantique*. Mons, Belgique.
- Tamine, L. L. & Boughanem, M., 2005.** *accès personnalisé à l'information: Approches et techniques*, Rapport interne, Toulouse, France. Disponible dans : [ftp://ieut1.irit.fr/pub/IRIT/SIG/rapport\\_Perso\\_0904\\_VF.pdf](ftp://ieut1.irit.fr/pub/IRIT/SIG/rapport_Perso_0904_VF.pdf).
- Tap, P., Esparbès, S. & Sordes-Ader, F., 1998.** Identité et stratégie de personnalisation. In *Bulletin de psychologie*, Vol 428, pp. 185-196.
- Tchanku, p., Wesso, J. & Voget, D., 2011.** *The impact of an adaptive User Interface on Reducing Driver Distraction*. Salzburg, Austria, ACM 2011, pp. 87-94.
- Terrat, H. & Sagot, J., 2011.** *Pictop, un outil informatique spécialisé pour accompagner la scolarisation des élèves handicapés dans la maîtrise de la langue*. Mons, Belgique. Disponible dans: [http://liris.cnrs.fr/~mlefevre/ActesAtelierEIAH2011/EIAH2011\\_AtelierPersonnalisationApprentissage\\_Logiciel\\_Pictop.pdf](http://liris.cnrs.fr/~mlefevre/ActesAtelierEIAH2011/EIAH2011_AtelierPersonnalisationApprentissage_Logiciel_Pictop.pdf)
- Theodore, A. & Kefala, A., 2007.** Content and e-Learning provision services management framework: Architecture and session profile. *Springer*, pp. 61-66.
- Thyagarajan, K. & Nyak, R., 2007.** Adaptive Content Creation for personalized e-learning Using Web Services. *Journal of Applied Sciences research*, Vol 3(09), pp. 828-836.
- Tochtermann, C., 2002.** *Personalization in knowledge management*. In Peter J. Nuernberg, editor, *Metainformatics: International Symposium(MIS)*, . Esbjerg, Denmark, pp. 29-41.
- Tricot, A. et al., 2003.** *Utilité, utilisabilité, acceptabilité: interpréter les relations entre les trois dimensions de l'évaluation des EIAH*. In C. Desmoulins, P. Marquet et D. Bouhineau (dir.). *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain*, 391-402, Paris : ATIEF – INRP

- 
- Ulbrich, A., Kandpal, D. & Tochtermann, K., 2003.** *First steps towards personalization Concepts in e-Learning. Wissensmanagement* , pp. 229-233. Disponible dans: <http://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings28/GI-Proceedings.28-43.pdf>
- Vaessen, D., 2009.** *Personalized e-Learning, shorten the length of e-Learning program.* Rapport de stage, Eindhoven University Of Technology. Disponible dans: <http://alexandria.tue.nl/extra1/afstversl/wsk-i/vaessen2009.pdf>
- Vijay, U., 2011.** *An adaptive user interface for open educational content*, Massachusetts, USA: s.n.
- Wahlster, W. & Kobsa, A., 1986.** Dialog-Based User Models. *Journal Proceedings of the IEEE, Special Issue on Natural Language Processing*, July .pp. 948 -960.
- Wang, Y. & Kobsa, A., 2007.** *Respecting User's Individual Privacy Constraints in web Personalization.* Corfu, Greek, Springer verlag, pp. 157-166.
- Wang, Y. & Kobsa, A., 2007.** *Respecting users individual Privacy constraints in personnalisation.* Corfu, Greece, Springer 2007, pp. 157-166.
- Wang, Y. & Kobsa, A., 2009.** *Performance evaluation of a privacy-enhancing framework for personalized websites.* Dans le livre “User Modeling, Adaptation, and Personalization “,Springer Berlin Heidelberg, pp. 78-89.
- Wang, Y. & Kobsa, A., 2010.** *Privacy in Cross-System Personalization.* Stanford University: Intelligent Information Privacy management Symposium.
- Zhang, Y. F., 2010.** *Modélisation de l'apprenant dans le cadre d'un environnement Informatique pour l'apprentissage humain offerant des conseils personnalisés.* Faculté des études supérieures, Université Lavale, Québec, Canada.

# *ANNEXES*

---

**Annexe A** : d'autres travaux sur la personnalisation en e-Learning

**Annexe B** : Le site Database Online Training

**Annexe C** : eRaUI (e-Research adaptable User Interface)

**Annexe D** : Le questionnaire d'évaluation

# Annexe A

## *D'autres travaux sur la personnalisation en e-Learning*

*Dans la première partie de ce mémoire, nous avons examiné les travaux menés concernant la personnalisation dans les systèmes EL. Dans cette annexe, nous présentons d'autres travaux sur la personnalisation en e-Learning.*

- **Pictop, un outil informatique spécialisé pour accompagner la scolarisation des élèves handicaps dans la maîtrise de la langue.**

Pictop (Terrat & Sagot, 2011) est un logiciel spécifique utilisé dans le cadre scolaire, conçu pour accompagner les apprentissages de la langue écrite des élèves en difficulté scolaire et/ou en situation de handicap. Le logiciel fournit une interface fortement paramétrable, facilitant ainsi sa manipulation par l'élève, à l'aide de la souris, d'un contacteur associé à un balayage, et des étiquettes textuelles préalablement entrées par l'enseignant.

En plus de d'offrir une ergonomie cognitive adaptée qui répond aux besoins et difficultés graphomotrices et/ou praxiques, Pictop fournit de nombreuses possibilités de paramétrage pour assurer un apprentissage sur mesure. Ce paramétrage effectué manuellement pour chaque profil d'élève peut être enregistré, et donc l'enseignant peut revenir avec l'élève, et ainsi analyser ces traces.

- **Adapte, un logiciel pour aider l'enseignement à proposer des activités personnalisées à chacun de ses apprenants.**

Le logiciel Adapte (Lefevre, et al., 2011) s'intègre dans le l'environnement EPROFILEA associé au projet PERLEA (Jean-Daubias, et al., 2009). Le rôle de cet environnement est d'assister l'enseignant dans la gestion des profils. EPROFILEA comporte deux parties : la construction de profils conformes à l'environnement et leur exploitation. « Adapte » est l'une des exploitations possibles des profils, il permet de fournir à chaque



apprenant, des activités adaptées à son profil tout en respectant les intentions pédagogiques des enseignants.

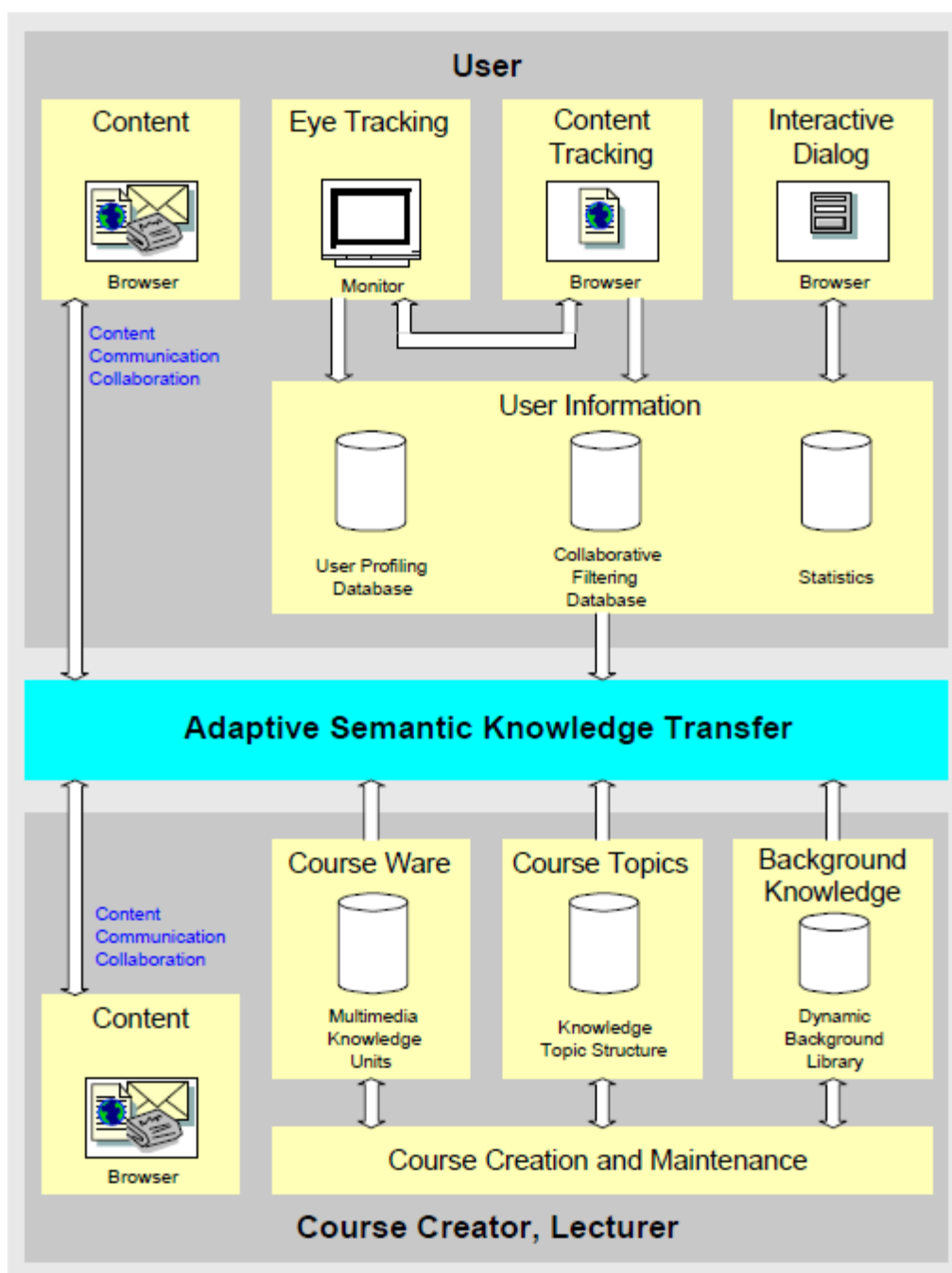
Pour pouvoir proposer des activités personnalisées, le logiciel Adapte s'appuie sur le modèle PERSUA2 (Lefevre, 2009) permettant à l'utilisateur (enseignant ou tuteur) de spécifier le contexte d'utilisation. Tout d'abord, l'utilisateur fournit les profils des apprenants pour lesquels il souhaite obtenir des activités personnalisées. Ensuite, il définit des contraintes générales sur les feuilles d'exercices ou les sessions d'apprentissage afin de préciser les caractéristiques recherchées.

- **First Steps towards Personalization Concepts in eLearning**

Dans ce travail (Ulbrich, et al., 2003), les auteurs ont traité non seulement les concepts statiques mais aussi les concepts dynamiques de la personnalisation (Hicks & Tochtermann, 2001; Tochtermann, 2002) en présentant des scénarios qui montrent les aspects de l'utilisation et l'applicabilité pratique de la personnalisation. Ils ont présenté des scénarios dont le contexte d'utilisateur est stable et interchangeable à travers le temps, *temps* comme ils ont présenté également des scénarios pour la personnalisation dynamique. Par exemple quand un utilisateur a complété un cours spécifique, ce cours n'est pas besoin d'être représenté en détail non plus, mais certaines parties peuvent être montrées à l'apprenant.

- **AdeLE (Adaptive e-Learning with Eye-tracking): Theoretical Background, System Architecture and Application Scenarios:**

La fonctionnalité de base d'ADeLE se trouve dans la combinaison du module Eye Tracking (ETM) et le module de suivi de contenu (Content Tracking Module CTM). ETM en combinaison avec CTM fournit en temps réel à grains fins de lecture des données sur le mode d'apprentissage et le comportement d'apprenant pour obtenir des informations utilisateur améliorées et plus précise. L'ETM donne également les conseils du système sur la concentration, l'excitation ou la fatigue de l'apprenant et, par conséquent, inférer critères pour surveiller les aspects d'efficacité dans le processus d'assimilation des connaissances. L'ensemble des informations de l'utilisateur et le comportement d'interaction est fourni au module Informations d'utilisateur (UIM). Le module de dialogue interactif (IDM) permet aux 4 utilisateurs de définir et de modifier les paramètres de profil utilisateur actif.



**Figure 11:** *The architecture of the AdeLE framework. (García Barrios, et al., 2004)*

Profils d'utilisateurs ou des types similaires de comportement des utilisateurs sont regroupés et gérés dans le Collaborative Filtering Database (CFD). Grâce au filtrage collaboratif, le système peut proposer de manière proactive des éléments particuliers de l'information dans les médias appropriés en exploitant la connaissance collective de groupes d'utilisateurs et leur comportement.

Enfin, le module Statistics Database (SD) gère les informations extraites dans un niveau d'utilisateur indépendant. Les créateurs de cours et les administrateurs peuvent utiliser des informations précises sans violer la vie privée des apprenants individuels. Le processus d'apprentissage sera améliorée, car le système va créer ou fournir du contenu adapté au moyen de suivis des données statistiques (par exemple, en fournissant plus d'images / tableaux pour les apprenants qui ont des problèmes avec les textes volumineux et complexes).

- **Kernel for a Semantic Learning Platform with adapted suggestions**

(Szilagy, et al., 2010) Quand à eux, ont présenté un support de navigation adaptative, permettant de suggérer des objets d'apprentissage même s'ils ne sont pas créés en temps d'exécution, mais seulement représenté à l'apprenant en concordance avec ses besoins au moment donné. Afin d'améliorer les suggestions proposées à l'apprenant, le profil de l'apprenant doit être dynamique, enrichie et amélioré à travers chaque interaction fait avec la plate-forme d'apprentissage. Le profil d'apprentissage doit correspond aux véritables caractéristiques pédagogiques de l'étudiant, notamment son niveau de connaissances et compétences acquises.

Afin d'établir le style d'apprentissage correspondant à chaque apprenant, le système lui demande de répondre à quatre questions. Le style d'apprentissage de chaque apprenant est caractérisé par quatre valeurs, une question pour chaque dimension (question?). Lors du processus d'apprentissage, certains de ces tests sont repris par le système pour une éventuel mis-à-jour des préférences. Les tests peuvent consister en des petits quiz, questions à choix multiples, des questions courtes, ou des jeux visuels simples.

La deuxième source d'information nécessaire pour construire le profil de l'apprenant consiste aux données relatives aux objectifs d'apprentissage et de progrès, les compétences qu'il souhaite atteindre ou qu'il maîtrise déjà.

Le parcours d'apprentissage à partir du profil de l'apprenant peut être personnalisé automatiquement ou par les professeurs. Lorsque cela est fait automatiquement, le système peut supprimer ou ajouter des objets d'apprentissage, des quiz et différentes ressources d'apprentissage du parcours d'apprentissage de l'étudiant. A partir du parcours d'apprentissage, le professeur peut personnaliser et enrichir le parcours d'apprentissage d'un apprenant en ajoutant les ressources d'apprentissage proposés au Parcours d'apprentissage de l'étudiant.

Le système proposé calcule une liste de suggestions qui correspondent aux besoins de l'apprenant et ordonne la liste selon des règles prédéfinies.

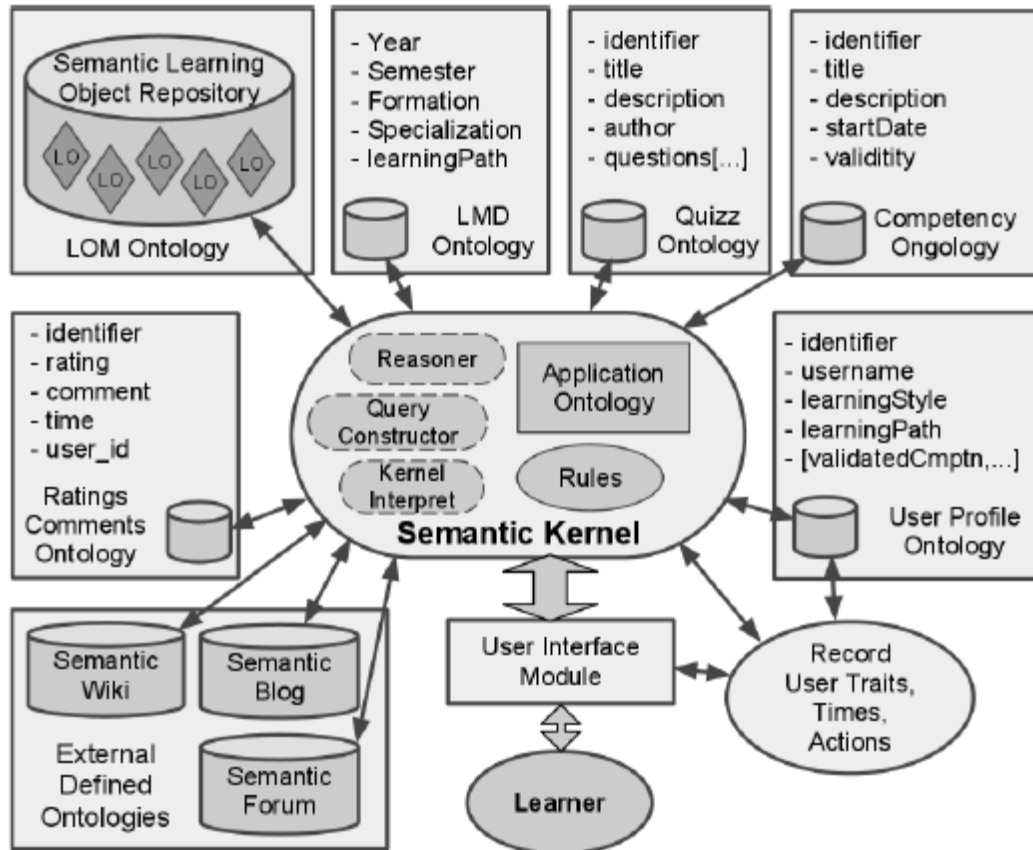


Figure 4. SLCMS Architecture.

- **Using Ontologies for eLearning Personalization**

L'un des projets qui ont utilisé la méthode inductive est un projet nommé PERSONA (Paulo, et al., 2006) développé en collaboration entre le PT Inovação et le Laboratoire d'Intelligence Artificielle de l'Université de Coimbra. PT Inovação (PT In) la société portugaise responsable de l'apprentissage technologique dans le groupe des télécommunications portugais - Portugal Telecom- et qui a développé la plateforme E-Learning – FORMARE.

Le projet aborde le problème de la personnalisation dans les systèmes E-Learning en développant une approche basée sur un modèle d'étudiant qui est intégré à une ontologie, permettant ainsi au système de personnalisation de guider le processus d'apprentissage de l'étudiant. Le système réagit en fonction des caractéristiques et performances des étudiants, et en fonction également des concepts que l'étudiant sait. Le modèle développé surveille les

progrès de l'étudiant afin qu'il puisse mettre à jour les concepts connus par l'étudiant et décide quels concepts il doit apprendre ensuite.

L'approche présentée se base sur un modèle développé à partir des étudiants de différents domaines de la littérature. Ce modèle définit ce qu'on peut connaître de l'élève par FORMARE, il est construit progressivement par le système en utilisant différentes sources de données : les formes d'inscriptions de l'étudiant, à partir de l'interaction apprenant système, les professeurs, et à partir de l'administrateur système. Il est divisé en deux types selon le type des données que comporte en modèle statique et modèle dynamique. Le modèle statique ou les données statiques, et ne sont pas modifiés lors de l'interaction étudiant système, et le modèle dynamique c'est les données dynamiques, qui changent selon la progression des apprentissages des élèves et à l'interaction du système. Le modèle dynamique fait référence à des concepts, qui sont ensuite utilisés pour prendre des décisions sur le contenu. Ces concepts sont organisés dans une ontologie, qui représente les connaissances du domaine.

Ils ont proposé deux modèles de personnalisation à l'aide du modèle de l'élève: la personnalisation en ligne et personnalisation hors ligne.

La personnalisation en ligne (voir figure 12) surveille l'interaction apprenant-système, en temps réel, en essayant d'adapter le contenu et les chemins de navigation selon le modèle de l'élève. Le système utilise un moteur de raisonnement pour décider des adaptations à faire. Ces adaptations sont ensuite envoyées à des mécanismes d'adaptation pour être exécuté.

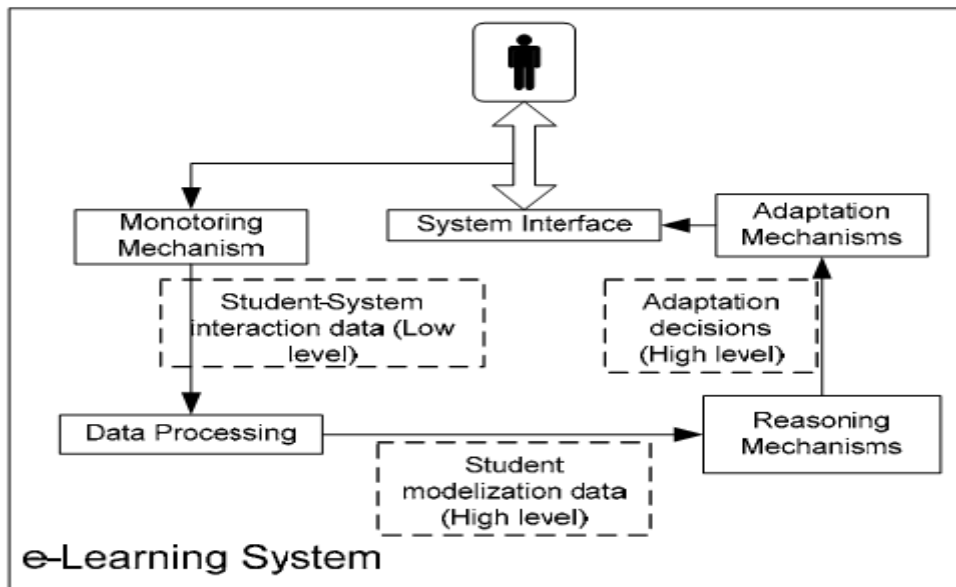


Figure 12 : Le modèle de personnalisation en ligne (Paulo, et al., 2006)

La personnalisation hors ligne (voir figure 13) le système rassemble les données des étudiants, et analyse ensuite ces données pour *recommander* des changements aux développeurs de contenu dans le contenu des cours. Cette analyse est effectuée en utilisant des outils de data mining, résultant en des changements qui sont proposés en utilisant un outil de création.

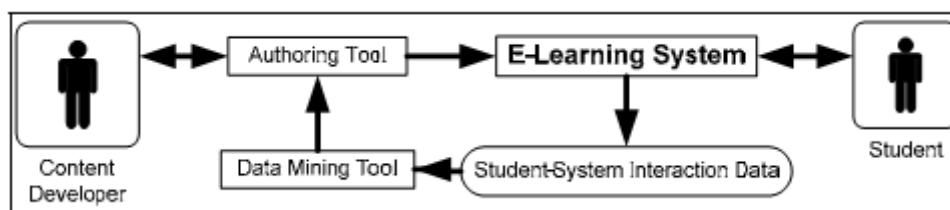


Figure 13 : Le modèle de personnalisation hors ligne (Paulo, et al., 2006)

Par ailleurs, (Wang & Kobsa, 2007) ont examiné comment les contraintes de confidentialité peuvent affecter les systèmes personnalisés basés sur le Web. Ils ont présenté un Framework dynamique de modélisation de l'utilisateur d'amélioration de la confidentialité basée sur une architecture logicielle en ligne de produits (Product on-line à Architecture PLA). Le système sélectionne dynamiquement les méthodes de personnalisation lors de l'exécution respectant les préoccupations de confidentialité actuelles de l'utilisateur ainsi que les lois sur la confidentialité et les règlements qui s'appliquent à eux. Le système proposé est décrit par quatre implémentations (Wang & Kobsa, 2009).

L'évaluation en profondeur de ses performances, montre qu'une version personnalisée fonctionne mieux que la mise en œuvre originale de PLA, que le mécanisme de cache multi-niveau améliore les deux versions, et que la version personnalisée avec la mise en cache est plus performante.

En 2010, Kobsa et al. (Wang & Kobsa, 2010), traite les problèmes de confidentialité potentiels dans les CSP (Cross-Systems Personnalisation). Ils proposent de ne pas submerger les utilisateurs en leur demandant leurs préférences à chaque fois qu'ils rencontrent une nouvelle application. Une simplification est de faire l'échantillonnage de confidentialité (Privacy sampling) - chaque utilisateur est seulement demandé de fournir d'abord un petit ensemble de décisions de confidentialité, ensuite le système CSP construit un modèle de confidentialité pour chaque utilisateur qui peut prédire son/ ses décisions de confidentialité non précisée. L'utilisateur peut bien sûr choisir de substituer ces paramètres de confidentialité prédit comme ils le souhaitent.

# Annexe B

## *Database Online Training Site*

*Cette annexe présente le site moodle “Dtabase Online Training”, sur lequel est basée notre expérimentation.*

### **Présentation du Site :**

Est un site de formation en ligne des bases de données, développé sous moodle, favorisant les échanges et les interactions à distance entre enseignants et étudiants autour des ressources pédagogiques structurées d'un cours.

Database Online Training est un site e-Learning personnalisée, qui présente à l'apprenant des cours adaptés à ces besoins à l'aide de l'outil e-RaUI.

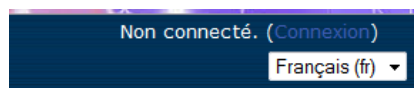
### **Concrètement**

#### **Se connecter à Moodle**

Accès : <http://onlinetraining.3owl.com/moodle/>

Cliquer sur Connexion (en haut à droite de l'écran)

- Utilisateur : votre e-mail.
- Mot de Passe : Moodle@2013.



Après avoir un accès au site, la page d'accueil s'ouvre comme la présente la figure 14.



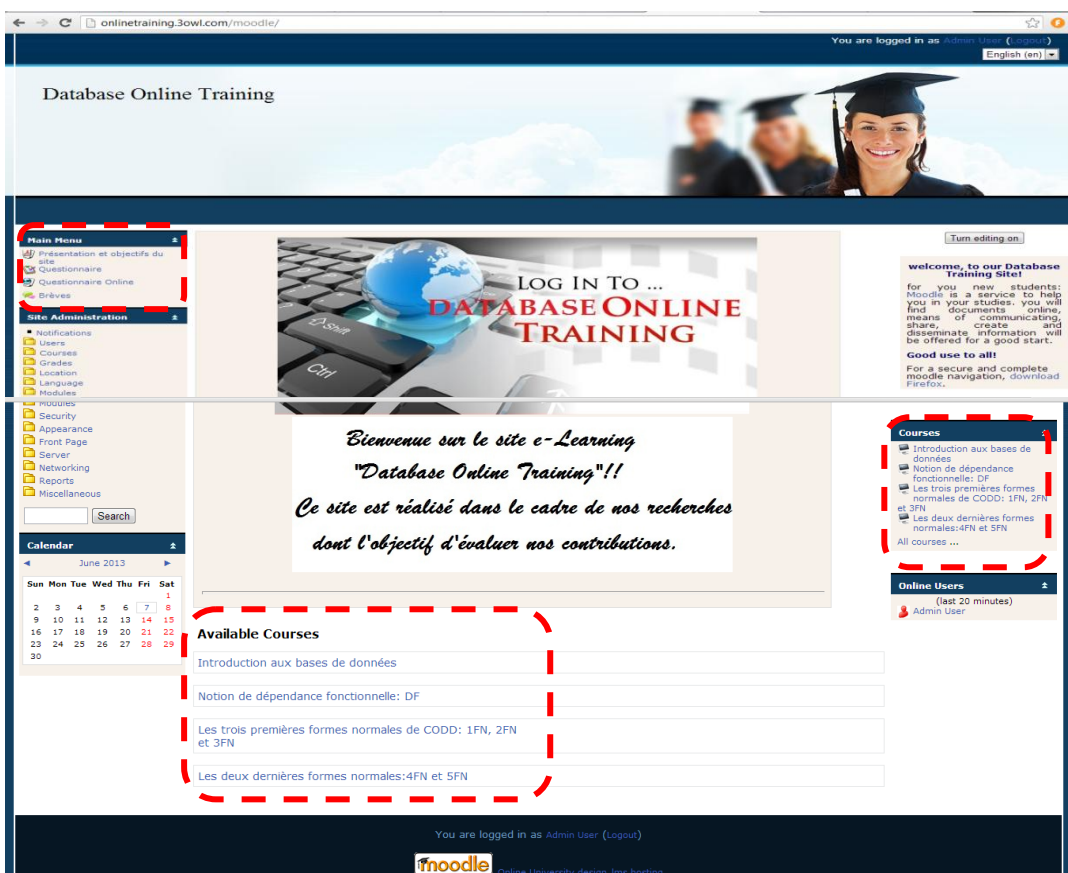


Figure 14 : Le site « Database Online Training »

En haut à gauche de l'écran, on trouve le menu principal du site.

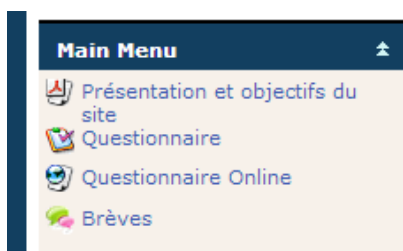


Figure 15 : Le menu Principal du site

Comme le montre la figure 15, le Menu principal contient :

- une présentation du site « Database Online Training » et les objectifs derrière ce site. Cette présentation contient un ensemble de tâches que l'apprenant doit suivre afin de mener à bien cette évaluation.
- Un questionnaire pour l'évaluation de l'usage du site et de la satisfaction de l'utilisateur disponible aussi sur le lien :

# Annexe C

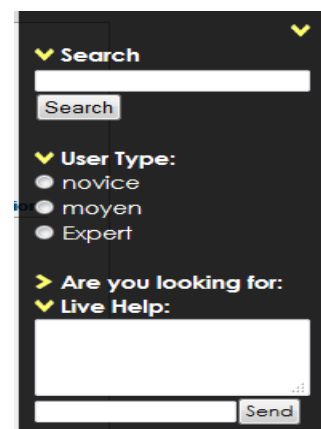
## *eRaUI (e-Research adaptable User Interface)*

*Dans la section 3.2 du chapitre V, nous avons opté à l'utilisation de l'outil e-RaUI (Marir, 2012) Dans notre évaluation. Cette annexe sera consacrée à la présentation de cet outil et son fonctionnement.*

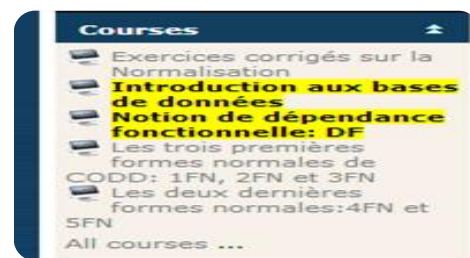
E-Research Adaptive Interface utilisateur (eRaUI) est un projet financé par le JISC. Son objectif principal est de remédier aux limitations de l'interface utilisateur en cours pour l'outil e-Research NaCTeM en termes de facilité d'utilisation / adaptabilité et facilité d'apprentissage.

Il se présente comme un widget tout en haut de la page à droite.

Il propose des recommandations à l'apprenant selon son niveau (novice, moyen et expert). Ces recommandations sont colorées en jaune comme montré dans les figures 16 et 17.



**Figure 16** : Capture d'écran du widget de eRaUI



**Figure 17** : capture d'écran des ressources recommandées

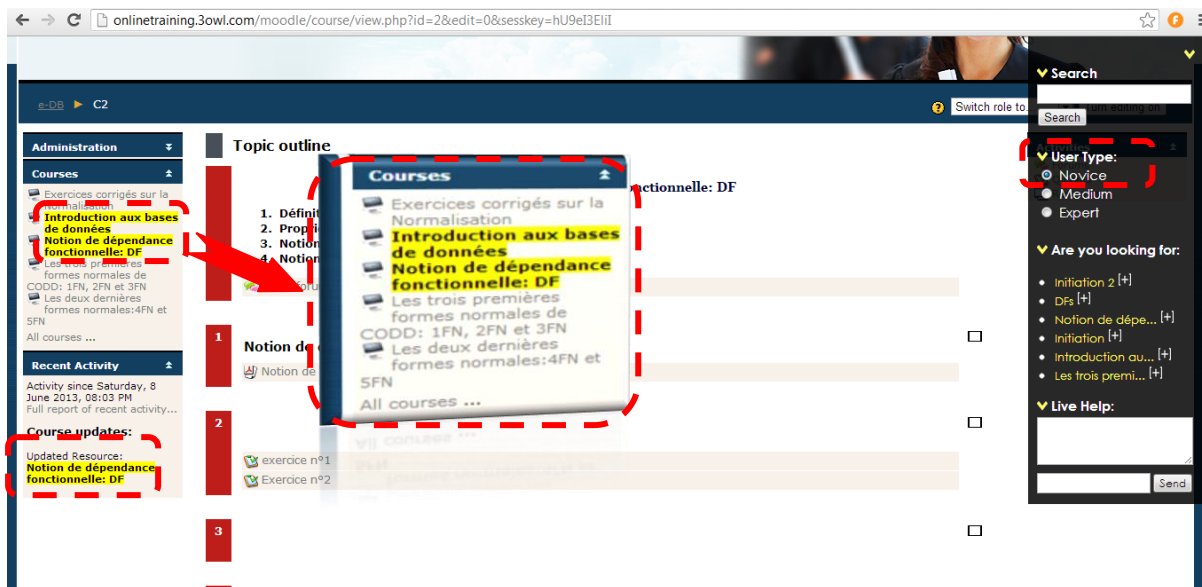


Figure 18 : interface web d'accueil adaptée

De plus, les administrateurs sont capables de communiquer avec les utilisateurs du site à l'aide de la fonctionnalité de chat administrateur comme indiqué dans la figure 19 ci-dessus. Cela permet la résolution des problèmes de fonctionnalité que l'utilisateur pourrait rencontrer en temps réel la navigation et.

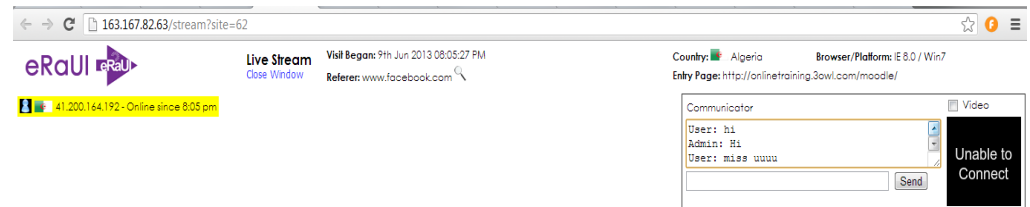
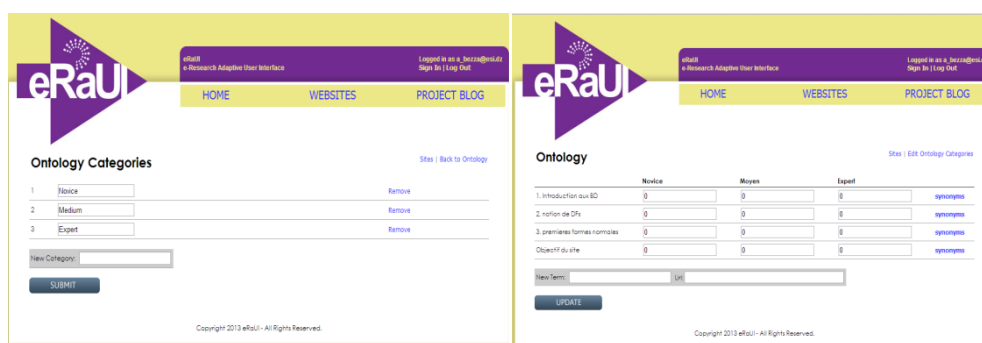


Figure 19 : Communication Live avec l'administrateur

Pour utiliser l'outil e-RaUI, il faut d'abord s'enregistrer sur le site <http://163.167.82.63/>. Une fois que vous êtes inscrit sur eRaUI,



**Figure 20 :** captures d'écrans des ontologies éditables des catégories / des mots clés

Les administrateurs peuvent créer éditer les catégories des utilisateurs ainsi que les mots clés du site web en utilisant l'ontologie des catégories et l'ontologie des mots clés comme montré ci-dessus dans la figures 20.

# Annexe D

## Questionnaire d'évaluation

*Une version électronique de ce questionnaire est disponible à l'adresse :*

<https://www.surveyface.com/study/Questionnaire-7299.php?l=y>

### Questionnaire

Dans le cadre de nos recherches, nous souhaitons obtenir des informations sur vos pratiques d'apprentissage. Merci de prendre quelques minutes de votre temps pour nous aider. Le but de ce questionnaire est d'obtenir un feedback précieux et un apport pour que nous continuions à développer nos recherches.

Les réponses au questionnaire seront traitées de façon anonyme. Les informations collectées ici seront utilisées seulement pour des besoins statistiques et vos informations personnelles sont strictement confidentielles.

Nous vous remercions par avance de votre participation.

Si vous avez des questions ou des commentaires, s'il vous plaît contactez Assma BEZZA: [a.bezza@esi.dz](mailto:a.bezza@esi.dz)

### Sans l'utilisation du widget

Dans cette section vous êtes invités à répondre aux questions avant l'utilisation du widget de droite

- **Avez-vous déjà participé à un programme de formation similaire?**

- Oui
- Non

- **Avez vous trouvez les cours de cette formation?**

- Très utile
- Utile
- Assez utile
- Inutile

- **Selon vous, dans quelle mesure trouvez-vous notre site efficace ?**

- Extrêmement efficace
- Assez efficace
- Peu efficace
- Très efficace

Pas du tout efficace

- **Pensez vous que votre participation à cette formation vous aideront à améliorer votre niveau de performance?**
  - Pas du tout
  - Partiellement
  - Suffisamment
  - Absolument
- **Comment jugez-vous la facilité à naviguer sur notre site e-Learning ?**
  - Extrêmement facile
  - Très facile
  - Assez facile
  - Peu facile
  - Pas du tous facile
- **Pouvez vous commencer les cours (les localiser, inscrivez-vous, accéder à la page de démarrage) en utilisant seulement une aide en ligne?**
  - Pas du tout d'accord
  - Pas d'accord
  - Neutre
  - D'accord
  - Tout à fait d'accord
- **Comment jugez-vous la facilité à naviguer sur notre site e-Learning ?**

	Tout à fait d'accord	D'accord	Neutre	Pas d'accord	Pas du tout d'accord
Le cours intègre de nouvelles caractéristiques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le cours est agréable et intéressant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Tout à fait d'accord	D'accord	Neutre	Pas d'accord	Pas du tout d'accord
Le cours fournit apprenant des activités d'apprentissage fréquentes et variées qui augmentent la réussite de l'apprentissage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Avec l'utilisation du widget

Dans cette section vous êtes invités à répondre aux questions suivantes après votre utilisation du widget de droite

- **Avez vous trouvez que l'interface du site est beaucoup plus facile en utilisant le widget?**

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- Neutre
- Peu d'accord
- D'accord
- Tout à fait d'accord

- **Selon vous, dans quelle mesure trouvez-vous notre site efficace avec l'utilisation du widget ?**

- Extrêmement efficace
- Assez efficace
- Peu efficace
- Très efficace
- Pas du tout efficace

- **Est ce que le widget de droite donne des résultats précis? \***

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Pas prévisible           Très prévisible

**Est ce que le widget de droite se comporte comme vous vous le prédire? \***

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Pas prévisible           Très prévisible

- **Cochez une seule case par question exprimant le mieux votre opinion.**

Pas du tout    Partiellement    Suffisamment    Absolument

Est ce que l'option "Are you looking for" du widget vous recommande ce que vous attendez?





Est ce que les ressources (colorées en jaune) sont adéquates avec vos attentes?





- **Que pensez vous des phrases suivantes?**

Pas du tout d'accord

Pas d'accord

D'accord

Neutre

Tout à fait d'accord

Ce site e-Learning peut remplacer complètement un cours face-à-face






Ce site e-Learning peut compléter un cours en face-à-face






Croyez vous que les autres étudiants apprendraient à



Pas du  
tout  
d'accord

Pas  
d'accord

D'accord

Neutre

Tout à fait  
d'accord

utiliser ce système  
rapidement?

Est ce que l'aide en  
direct du widget  
vous aide à  
résoudre vous  
problèmes  
fonctionnelles?

### Questions démographiques

Pour terminer, merci de répondre à ces questions pour nous permettre de mieux vous connaître.

**Nom \***

**Prénom**

**Age**

**Sexe**

Féminin

Masculin

**Grade \***

- Si vous avez d'autres suggestions ou commentaires pour nous aider à améliorer cette formation, merci de nous en faire part.

Submit

Never submit passwords through Google Forms.

---

# *GLOSSAIRE & ACRONYMES*

*Voici une liste de termes et d'acronymes et leurs descriptions utilisés dans ce mémoire :*

<b>Terme</b>	<b>Acronyme</b>	<b>Description</b>
<b>Adaptation</b>		C'est le processus de fournissions de contenu pertinent basé sur les préférences des groupes d'utilisateurs.
<b>Association Française de Normalisation</b>	<b>AFNOR</b>	Organisme officiel de normalisation créée en 1926
<b>Base de Données</b>	<b>BD</b>	en anglais « Dtabase » : permettent de stocker et de structurer des données.
<b>Customization</b>		Il s'agit d'un processus axé sur l'utilisateur et les sites Web pour fournir un éventail de choix pour les utilisateurs pour modifier l'apparence et la sensation d'un site Web.
<b>Délégation Générale à l'Emploi et à la Formation Professionnelle</b>	<b>DGEFP</b>	Une administration centrale du Ministère du Travail, de l'Emploi, de la Formation professionnelle et du Dialogue social, chargée de la mise en œuvre des politiques d'emploi et de formation professionnelle. n° 2001/22, du 20 juillet 2001.
<b>Enseignement A Distance</b>	<b>EAD</b>	Situation éducative dans laquelle la transmission des connaissances et les activités d'apprentissage se situent en dehors de la relation directe en face à face (dite « en présentiel ») entre l'enseignant et l'enseigné.
<b>E-formation</b>		Est à l'origine un sous-ensemble de la FOAD (formation ouverte et à distance), qui s'appuie sur les réseaux électroniques. Aujourd'hui le concept d'e-Learning est de

---

plus en plus employé, attestant de l'évolution fondamentale de ce domaine de formation.

---

<b>e-Learning</b>	<b>EL</b>	Terme anglophone pour e-formation. Utilisation des nouvelles technologies multimédias et de l'Internet, pour améliorer la qualité de l'apprentissage en facilitant l'accès à des ressources et des services, ainsi que les échanges et la collaboration à distance. Le e-Learning définit tout dispositif de formation qui utilise un réseau local, étendu ou l'Internet pour diffuser, interagir ou communiquer, ce qui inclut l'enseignement à distance, en environnement distribué, l'accès à des sources par téléchargement ou en consultation sur le net. Il peut faire intervenir du synchrone ou de l'asynchrone, des systèmes tutorés, des systèmes à base d'auto-formation, ou une combinaison des éléments évoqués.
-------------------	-----------	---

---

<b>e-Research Adaptive User Interface</b>	<b>e-RaUI</b>	Project was funded by JISC under Strand C of the JISC Usability/Learnability programme.
---	---------------	---

---

**Facebook**

---

<b>Formation à Distance</b>	<b>FAD</b>	Système de formation conçu pour permettre à des individus de se former sans se déplacer sur le lieu de formation et sans la présence physique d'un formateur. La formation à distance recouvre plusieurs modalités (cours par correspondance, e-Learning...) et est incluse dans le concept plus général de Formation Ouverte et à Distance. La formation à distance couvre l'ensemble des dispositifs techniques et des modèles d'organisation qui ont pour but de fournir un enseignement ou un apprentissage à des individus qui sont distants du l'organisme de formation prestataire du service.
---------------------------------	------------	---

---

<b>Formation Ouverte et A Distance</b>	<b>FOAD</b>	Se positionne sur l'intégration des Technologies de l'Information et de la Communication, l'adaptation à l'individu et la modularité de la formation. Elle se caractérise par un dispositif de formation fondé sur une prise en compte des besoins des apprenants, articulant les contenus de formation à des services variés (tutorat, forum, exercices ou simulations...), libérant des contraintes de lieux et de moments. La FOAD peut ainsi être partiellement ou intégralement à distance.
<b>Gestion des Connaissances</b>	<b>GC</b>	les méthodes et outils logiciels permettant d'identifier, de capitaliser les connaissances de l'entreprise afin notamment de les organiser et de les diffuser.
<b>Globale System For Mobile</b>	<b>GSM</b>	Une norme numérique de seconde génération pour la téléphonie mobile.
<b>Google plus</b>	<b>G+</b>	
<b>Hypertext Markup Language</b>	<b>HTML</b>	C'est un langage de balisage permettant d'écrire de l'hypertexte, d'où son nom.
<b>Knowledge Management</b>	<b>KM</b>	En français c'est la gestion des connaissances.
<b>Learning Management System</b>	<b>LMS</b>	Learning support system (LSS) est un système logiciel web développé pour accompagner toute personne impliquée dans un processus d'apprentissage dans sa gestion de parcours pédagogiques.
<b>Learning Object</b>	<b>LO</b>	nous entendons par le terme « Objet d'apprentissage » toute ressource numérique pédagogique utilisé dans l'environnement e-Learning, il pourrait être un cours, une

		page web, une simulation, c'est à dire tous les formats connus de ressources éducatives numériques quelle que soit leur granularité.
<b>Logiciel social (social software)</b>		est un système logiciel facilitant la communication de groupe, la construction et la solidification de liens sociaux, le travail collaboratif, le jeu à plusieurs, la création collective, organisés autour des outils de l'Internet. [wikipedia]
<b>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</b>	<b>Moodle</b>	Le mot « Moodle » est l'abréviation de : « Environnement orienté objet d'apprentissage dynamique modulaire ». c'est une plateforme d'apprentissage en ligne (en anglais : e-learning) sous licence libre.
<b>Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication</b>	<b>NTIC</b>	désigne l'ensemble des technologies numériques (ordinateurs, réseaux, multimédia...).
<b>Personnalisation</b>		C'est le processus de fournir un contenu pertinent en fonction des préférences de chaque utilisateur. L'objectif est de veiller à la bonne personne reçoive le bon contenu au bon format et au bon moment.
<b>Personalization Consortium</b>		est un groupe international de défense formé par les entreprises pour promouvoir le développement et l'utilisation des technologies et des pratiques sur le World Wide Web.
	<b>PERSONA</b>	Est un projet développé en collaboration entre le PT Inovação et le Laboratoire d'Intelligence Artificielle

		de l'Université de Coimbra. PT Inovação (PT In) la société portugaise responsable de l'apprentissage technologique dans le groupe des télécommunications portugais - Portugal Telecom- et qui a développé la plateforme E-Learning – FORMARE.
<b>Profil utilisateur</b>		Il définit les préférences des utilisateurs et leurs comportements d'interaction sur un site Web.
<b>Recherche d'Information</b>	<b>RI</b>	le domaine qui étudie la manière de retrouver des informations dans un corpus
<b>Sharable Content Object Reference Model</b>	<b>SCORM</b>	Une spécification de codage permettant de créer des objets pédagogiques structurés. Visant à répondre à des exigences d'accessibilité, d'adaptabilité, de durabilité, d'interopérabilité et de réutilisabilité, les normes du modèle informatique SCORM cherchent à faciliter les échanges entre plates-formes de formation en ligne. pour plus de détail voir le site <a href="http://www.adlnet.gov/capabilities/scorm">http://www.adlnet.gov/capabilities/scorm</a>
<b>Socialisation, Externalisation, Internalisation, Combinaison</b>	<b>SEIC</b>	Le modèle de Nonaka et Takeuchi
<b>Système d'information</b>	<b>SI</b>	Un ensemble organisé de ressources (matériels, logiciels, personnel, données et procédures) qui permet de collecter, regrouper, classifier, traiter et diffuser de l'information sur un environnement donné [Wikipedia]
<b>Technologies d'Information et de</b>	<b>TIC</b>	Regroupent les techniques utilisées dans le traitement et la transmission des informations, principalement de l'informatique, de l'Internet et des télécommunications

---

**Communication**

---

**Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education ou l'Enseignement**      **TICE**      Désignent les technologies numériques utilisées dans un contexte et à des fins de formation.

---

**Extensible Markup Language**      **XML**      En français « Langage de balisage extensible » est un langage informatique de balisage générique.

---



# *Aspects de la gestion intégrée, personnalisable et adaptable aux systèmes e-Learning*

---

## *Résumé*

---

***L**a recherche confirme que les apprenants ont des exigences et des caractéristiques différentes. Chacun assimile l'information en fonction de son propre style d'apprentissage, son niveau intellectuel, ses intérêts et ses besoins. Et comme résultat, le contenu d'apprentissage doit être capable d'être personnalisé et adapté pour répondre aux besoins escomptés par les apprenants tels que l'utilité, l'utilisabilité, et l'acceptabilité.*

*Dans ce mémoire nous abordons le thème de la personnalisation d'apprentissage dans les systèmes e-Learning. D'abord, nous présentons deux méthodes de personnalisation pour la modélisation du profil de l'apprenant et l'adaptation du contenu d'apprentissage pour correspondre ce profil : méthode inductive (sans intervention de l'utilisateur) et méthode déductive (avec intervention de l'utilisateur).*

*Ensuite, et due aux limites des systèmes e-Learning quand il s'agit d'adapter les ressources (données, interface) aux besoins escomptés par les apprenants, nous avons opté pour l'amélioration de ces systèmes avec la gestion des connaissances pour la modélisation du profil ainsi que pour l'adaptation du contenu à ce profil. Nous proposons un nouveau modèle de personnalisation « KM enhanced e-Learning system's personalization » à deux phases : modélisation d'utilisateur et adaptation du contenu d'apprentissage à ce modèle d'apprenant.*

*Enfin, nous avons procédé à une évaluation en utilisant l'outil eRaUI afin de déterminer les implications importantes et les avantages résultant de l'adoption de KM dans une perspective d'amélioration et de promotion de la personnalisation des systèmes d'apprentissage. Les résultats de nos expérimentations montrent une grande corrélation entre l'interface utilisateur et la satisfaction de l'apprenant.*

***Mots clés :** inductive, déductive, adaptation, personnalisation, e-Learning, gestion des connaissances, profil.*

---