

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

عبد الحليم  
كلموس  
17/004,221

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université de 8 Mai 1945 – Guelma -

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

Département d'Informatique



Mémoire de Fin d'études Master

Filière : Informatique

12/ 809

Option : Ingénierie des Medias

Thème :

---

---

Réutilisation des scénarios

Pédagogiques

---

---

Encadré Par :

Mr. BOURBIA Riad

Présenté par :

ZENATI Omar

CHOUALI Mohammed Amin

Juin 2012

# *Remerciements*

*Au nom de Dieu clément et miséricordieux, le grand merci lui revient, celui qui nous a créés, formés, et nous a données la forme qu'il a voulue.*

*Ce mémoire représente l'achèvement de plusieurs années d'un long travail qui n'aurait pu voir le jour sans la participation, l'aide, les conseils, ou encore la présence de nombreuses personnes.*

*Mes remerciements les plus vifs, vont en premier lieu à mon encadreur Mr BOURBIA RIAD, qui m'a dirigé, orienté, conseillé et aidé dans l'élaboration de mon projet.*

*Je tiens également à remercier le président du jury ainsi que les examinateurs qui ont accepté de juger mon travail et évaluer sa valeur scientifique.*

*J'exprime également mes gratitudes à tous les enseignants qui ont Corroboré à ma formation aussi bien primaire qu'universitaire.*

*C'est un énorme remerciement que j'adresse maintenant à mes parents. A tous ceux et celles qui directement ou indirectement de près ou de loin m'ont aidé à réaliser ce modeste travail.*

L'enseignement à distance est devenu un atout important de l'offre de formation des universités, l'un des premiers intérêts de l'utilisation des systèmes de réutilisation pédagogique dans une situation pédagogique est la rapidité et la facilité avec laquelle un enseignant peut créer l'information.

La maîtrise de la complexité des situations d'apprentissage instrumentées et les besoins accrus de partage, d'échange et de mutualisation exigent des efforts de formalisation, qui n'étaient pas nécessairement indispensables dans le cas de la formation traditionnelle. La modélisation des situations d'apprentissage apparaît, ainsi, de plus en plus nécessaire, et doit permettre de rendre explicites et transférables les nouvelles pratiques.

Le présent mémoire vise à fournir aux enseignants-concepteurs, un outil pour la conception, l'adaptation, la réutilisation et l'importation de scénarios ainsi que leurs partages entre concepteurs.

Dans le projet de la réutilisation pédagogique. La spécification et la description des scénarios n'impose pas de modèle pédagogique particulier mais peut être utilisée avec un grand nombre de modèles pédagogiques. Les scénarios étaient décrits de façon plus formelle, et la tâche de réutilisation était mieux définie par interopérabilité d'informations pertinentes à partir du fichier XML du scénario.

**Mots-clés** : E-Learning, Ingénierie pédagogique, scénario pédagogique, langage de modélisation, métadonnées, spécification XML.

# SOMMAIRE



# Table des Matières

Résumé .....	i
Sommaire.....	ii
Liste des figures.....	vi
Liste des tableaux.....	vii
Introduction général.....	1

---

## Partie I : Etat de l'art

---

### Chapitre I: Ingénierie pédagogique

1. Introduction.....	3
2. Scénario pédagogique.....	3
2.1. Définition de scénario pédagogique.....	3
2.2. Objectifs du scénario pédagogique.....	3
2.3. Types de scénario pédagogique.....	4
2.4. Critères de description d'un scénario pédagogique.....	4
2.4.1. Finalité d'un scénario.....	4
2.4.2. Granularité d'un scénario.....	5
2.4.3. Degré de contrainte d'un scénario.....	5
2.4.4. Degré de personnalisation d'un scénario.....	5
2.4.5. Degré de formalisation d'un scénario.....	5
2.4.6. Degré de réification d'un scénario.....	5
2.5. Phases du cycle de vie d'un scénario pédagogique.....	6
2.5.1. La phase de conception initiale.....	6
2.5.2. La phase de contextualisation.....	6
2.5.3. La phase d'exploitation.....	7
2.5.4. La phase de retour d'usage.....	7
3. Standards et normes pédagogiques.....	7
3.1. Définition.....	7
3.2. Objectifs de normalisation.....	8
3.3. Les normes et standards en formation à distance.....	8
4. Les Métadonnées.....	9
4.1. DCMI (Dublin Core Metadata Initiative).....	9

4.2. LOM (Learning Object Metadata).....	10
5. Conclusion.....	12
<b>Chapitre II : Langages de modélisation pédagogique</b>	
1. Introduction.....	13
2. Les langages de modélisation pédagogiques.....	13
3. LOM.....	13
3.1. Objectif du LOM (Learning Object Metadata).....	13
3.2. Un modèle de structuration sous-jacent.....	13
4. EML (EducationalModellingLanguage).....	14
5. SCORM (Sharable Content Object Reference Model).....	15
5.1. Conditionnement du contenu (SCORM Content Packages - CP).....	17
6. Le langage de modélisation pédagogique IMS-LD.....	18
6.1. Introduction.....	18
6.2. Spécification IMS-LD.....	20
6.3. Le méta modèle d'IMS LD.....	20
6.4. Outils de modélisation pédagogiques.....	21
7. Le langage XML.....	21
7.1. Définition.....	21
8.2. La syntaxe du XML.....	22
8.3. Les documents XML comme support de stockage.....	22
8.4. Pourquoi XML?.....	22
9. Conclusion.....	23

---

## Partie II : Conception & Implémentation

---

### Chapitre III: conception

1. Introduction.....	24
2. Objectif du futur système.....	24
3. Architecture du système.....	24
3.1. La Formalisation de notre modèle de scénario.....	24
3.2. La présentation de notre modèle de scénario en XML.....	25
3.3. L'architectur générale du système.....	26
4. Description des modules de système.....	27
4.1. Phase élaboration.....	28

4.2. Phase d'indexation.....	28
4.3. Phase de classement et recherche.....	28
4.3.1. Présentation de la phase de classement.....	29
4.3.2 Comment classer les scénarios.....	29
4.4. Phase de réutilisation.....	29
5. Les fonctionnalités du système.....	30
5.1. L'espace administrateur.....	30
5.2. L'espace apprenant.....	30
5.3. L'espace enseignant.....	30
5.3.1. Création et mise des scénarios.....	31
5.3.2. Indexation des scénarios .....	31
5.3.3. Gestion des scénarios .....	31
5.3.4. Importation des scénarios... ..	31
5.4. Spécification des outils communs.....	34
6. Description de la base de données.....	35
6.1. Le dictionnaire des données.....	35
6.2. Le Modèle Conceptuel de Données (MCD).....	36
6.3. Le Tableau descriptif des entités.....	37
6.4. Description des relations.....	38
6.5. Le modèle logique de données (MLD).....	38
7. Conclusion.....	39
<b>Chapitre IV : Implémentation</b>	
1. Introduction.....	40
2. Présentation des outils de développement.....	40
2.1. Serveur web.....	40
2.2 Base de données.....	40
2.3 Les langages script.....	40
2.3.1. PHP.....	41
2.3.2. Wampserver.....	41
2.3.3. Java Script.....	42
2.4. Langage XML.....	42
3. Description des tables de la base de données.....	42
4. Interfaces et fonctionnalités.....	43

4.1. Présentation de la page d'accueil.....	.43
4.2. Interfaces propres à chaque acteur.....	.44
4.2.1. Interface administrateur.....	.44
4.2.1.1. Gestion des modules, niveaux, apprenants, enseignants et Scénarios.....	44
4.2.2. Interface espace enseignant.....	.46
4.2.2.1. Identification d'enseignant.....	.47
4.2.2.2. Création de scénario.....	.47
4.2.2.3. Importer un scénario.....	.49
4.2.2.4. Consultation des scénarios.....	50
4.2.2.5. Recherche de scénario.....	51
4.2.3. Interface apprenant.....	51
4.2.3.1. Interface inscription apprenant.....	51
4.2.3.2. Interface consulté modules.....	52
4.2.3.3. Interface téléchargement.....	53
5. Conclusion.....	53
<b>Conclusion générale</b> .....	54
<b>Perspective</b> .....	55
<b>Bibliographie &amp; webographie</b> .....	56

## Liste des figures

<b>Figure 1.1.</b> Les quatre principales phases du cycle de vie des scénarios.....	6
<b>Figure 1.2.</b> Exemple de Métadonnée.....	9
<b>Figure 2.1.</b> LOM, le modèle de structuration sous-jacent.....	14
<b>Figure 2.2.</b> Unité pédagogique EML.....	15
<b>Figure 2.3.</b> SCORM, le modèle d'agrégation.....	16
<b>Figure 2.4.</b> SCORM, l'environnement d'exécution.....	16
<b>Figure 2.5.</b> Conditionnement du contenu (SCORM Content Packages).....	18
<b>Figure 2.6.</b> IMS-Learning Design, scénariser les unités d'apprentissage.....	19
<b>Figure 2.7.</b> Conditionnement du contenu (IMS- Content Packages).....	19
<b>Figure 3.1.</b> Scénario pédagogique en format XML.....	26
<b>Figure 3.2.</b> Architecture globale du système.....	27
<b>Figure 3.3.</b> Scénario pédagogique en format XML créé par Reload editor.....	33
<b>Figure 3.4.</b> Modèle Conceptuel de Données (MCD).....	36
<b>Figure 4.1.</b> Fonctionnement d'une page contenant du code PHP.....	41
<b>Figure 4.2.</b> La page d'accueil du site.....	43
<b>Figure 4.3.</b> Interface d'administrateur.....	44
<b>Figure 4.4.</b> Interface gestion niveau.....	45
<b>Figure 4.5.</b> Interface ajout d'un module.....	45
<b>Figure 4.6.</b> Interface consultation d'un enseignant.....	46
<b>Figure 4.7.</b> Interface espace enseignant.....	46
<b>Figure 4.8.</b> Interface identification d'un enseignant.....	47
<b>Figure 4.9.</b> Etape1 Interface création d'un scénario.....	47
<b>Figure 4.10.</b> Etape2. Interface création d'un scénario.....	48
<b>Figure 4.11.</b> Etape3. Interface création d'un scénario.....	48
<b>Figure 4.12.</b> Etape4. Interface création d'un scénario.....	49
<b>Figure 4.13.</b> Interface d'importation interne.....	49
<b>Figure 4.14.</b> Interface d'importation externe.....	50
<b>Figure 4.15.</b> Interface de consultation des scénarios.....	50
<b>Figure 4.16.</b> Interface de Recherche de scénario.....	51
<b>Figure 4.17.</b> Interface d'inscription d'apprenant.....	52
<b>Figure 4.18.</b> Interface de consultation des modules.....	52
<b>Figure 4.19.</b> Interface de téléchargement des modules.....	53

## Liste des tableaux

<b>Tableau 3.1.</b> Présentation de notre modèle de scénario.....	25
<b>Tableau 3.2.</b> Le dictionnaire des données.....	36
<b>Tableau 3.3.</b> Le Tableau descriptif des entités.....	38
<b>Tableau 3.4.</b> Description des relations utilisées dans la base de données.....	38

# **Introduction Générale**



## Introduction générale

Aujourd'hui, l'enseignement, connaît plusieurs formes. Dans sa forme la plus simple et la plus connue, les apprenants doivent être présents (physiquement) dans un lieu commun sous la supervision d'un enseignant, il s'agit de l'enseignement classique. Une autre façon d'enseigner consiste à utiliser l'ordinateur à l'aide des logiciels installés permettant de transmettre des informations à l'apprenant via des contenus multimédia interactifs, il s'agit dans ce cas de l'enseignement assisté par ordinateur (EAO) dans sa forme primaire.

L'évolution de l'informatique et des réseaux, ou plus largement des technologies de l'information et de la communication (TIC) a permis le glissement de l'enseignement assisté par ordinateur « EAO » vers l'environnement informatique d'apprentissage humain « EIAH ». La version la plus récente de la formation utilise le scénario pédagogique comme moyen de la conception d'une formation car il offre l'opportunité de déterminer les activités d'apprentissage qui seront proposées et de définir leur articulation dans le dispositif (scénario d'apprentissage).

Toutefois, la conception des scénarios pédagogiques est souvent coûteuse en temps, d'où la nécessité de les référencer dans le but de les réutiliser. Cette réutilisation permet non seulement d'économiser du temps et de l'argent mais aussi d'améliorer la qualité et l'efficacité des scénarios pédagogiques. Pour réutiliser, il faut repérer et récupérer, cela nécessite l'utilisation des métadonnées. Par ailleurs, La réutilisation se définit comme une approche de développement de systèmes selon laquelle il est possible de construire un système à partir de composants existants développés antérieurement. La réutilisation en informatique, qui constitue actuellement un domaine de recherche à part entière, a débuté avec la réutilisation de software (morceaux de code source, éléments de conception, éléments d'analyse). Elle s'est étendue ensuite aux systèmes d'information, à l'ingénierie des documents et enfin à l'ingénierie pédagogique.

## Problématiques

Dans le domaine de l'enseignement à distance, on retrouve plusieurs outils d'apprentissage où les apprenants peuvent consulter des cours en ligne, faire des activités, communiquer que ce soit avec des apprenants ou avec des enseignants ; et où les enseignants créent et publient des cours et des évaluations en ligne à l'aide des scénarios pédagogiques. Seulement, ce domaine s'affronte à un certain nombre de problèmes, notamment :

- Le premier problème qui se pose est la structuration des informations et des connaissances des scénarios pédagogiques dans le respect des règles d'énonciation familières aux utilisateurs.
- Le deuxième problème est la réutilisation des scénarios pédagogiques les plus pertinents conformément aux besoins des enseignants.
- Le troisième problème est la multiplication de plate-forme d'enseignement à distance et qui sont indépendantes. Ce qui nécessite un grand effort de standardisation pour pouvoir partager leurs ressources

## Objectifs

L'étude qui nous a été assignée consiste à concevoir et implémenter un mécanisme de réutilisation des scénarios pédagogiques importés depuis d'autres langages de modélisation, notamment SCORM et IMS\_LD. La méthode employée consiste à traiter les informations représentant les métadonnées depuis le fichier XML du scénario en gardant juste les informations essentielles qui font partie du fichier XML pour le rendre exploitable sur la plate-forme.

Notre mémoire est structurée en deux parties. La première partie réservée à l'état de l'art et qui introduit dans un premier lieu le domaine de l'ingénierie pédagogique suivi des langages de modélisation pédagogiques. La deuxième partie de ce manuscrit est réservée à la conception et l'implémentation de notre futur système. Le troisième chapitre détaille les concepts de notre modèle de scénario mise en place et la méthode qui assure la réutilisation. Et enfin le quatrième chapitre qui présente l'implémentation du système.

Nous concluons bien évidemment ce mémoire par un bilan et des perspectives.

PARTIE i



ETAT DE L'ART

# Chapitre 1



Ingénierie Pédagogique

## 1. Introduction

L'apprentissage en ligne est une méthode d'apprentissage reposant sur la mise à disposition des activités pédagogiques à travers des scénarios pédagogiques dans un environnement à distance. Outre l'élaboration des scénarios qui posent de nombreuses difficultés à ses concepteurs ; l'utilisation de ces scénarios dans un dépôt de scénario pédagogiques implique non seulement que le scénario soit défini en un modèle de structuration cohérent mais également les activités associées aux objectifs pédagogiques soient définies. D'autre part, pour être réutilisable, un scénario doit être indexé de façon à en connaître à la fois leurs métadonnées, les objectifs pédagogiques visés et les conditions de réutilisabilité [1]. L'objectif du chapitre est d'introduire les notions de scénario, et tous ce qui concerne l'ingénierie pédagogique.

## 2. Scénario pédagogique

### 2.1. Définition de scénario pédagogique

Parmi les définitions existante de scénario pédagogique : « un scénario pédagogique est une description effectuée a priori et a posteriori, du déroulement d'une situation d'apprentissage visant l'appropriation d'un ensemble précis de connaissances, en précisant les rôles, les activités ainsi que les ressources de manipulation des connaissances, outils, services et résultats associés à la mise en œuvre des activités » [2]. Autre définition de scénario pédagogique : « un scénario pédagogique est un guide pour l'enseignant et l'apprennent, ce guide présente une liste de tâches élémentaires à mener avec une description du dispositif permettant d'opérationnaliser ces tâches » [3].

La modélisation pédagogique concerne la description statique des scénarios pédagogiques que la description de leur fonctionnement dynamique lors de leur déploiement dans un environnement informatique.

### 2.2. Objectifs du scénario pédagogique

- Le scénario est un moyen permettant aux enseignants d'intégrer les Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education (TICE) dans une approche pédagogique. Il vise ainsi à favoriser auprès des enseignants une appropriation de l'informatique comme moyen d'enseignement-apprentissage exploité en classe pour des intérêts pédagogiques identifiés et insérés le plus possible dans une démarche didactique explicite [w.1].

- Le scénario vise à faire émerger le plus possible du travail des participants les données significatives des constats recherchés et des points d'appui qui permettent de donner sens à chaque étape successive de la démarche de formation proposée. Le scénario suit le déroulement d'une progression pédagogique. En conséquence, l'enchaînement de ces étapes n'a de sens que si l'animateur atteint les buts fixés avant de passer à la suite.
- Le scénario pédagogique intègre l'approche pédagogique dans le choix d'outils appropriés permettant de définir une formation cohérente. Le scénario s'inscrit dans une démarche qui relève du paradigme d'apprentissage [w.1].

### 2.3. Types de scénario pédagogique

J.P Pernin [4] définit trois types de scénarios, les scénarios d'enchaînement, les scénarios de résolution et les scénarios de contrôles.

*a. Scénario d'enchaînement* : Il décrit un enchaînement séquentiel d'unités d'apprentissage qui vont se dérouler. Ce type de scénario est qualifié de prescriptif parce qu'il décrit ce qui doit être fait et non ce qui sera ou ce qui a été fait.

*b. Scénario de résolution* : Ce scénario s'intéresse plus à l'apprenant et au déroulement d'une unité d'apprentissage et donc c'est la notion de scénario de résolution. Pour un problème déterminé, un scénario pédagogique peut alors décrire :

- Un plan de résolution de ce problème,
- La stratégie de guidage pédagogique associée en cas de non-respect de ce plan par l'élève.

*c. Scénario de contrôle* : Il a utilisé la notion de scénario de contrôle qui s'applique à une unité d'apprentissage basée sur la simulation. Un scénario de contrôle pédagogique de simulation est une description abstraite du contrôle pédagogique d'une simulation et de la réactivité associée, en termes d'états intermédiaires ou d'actions à analyser lors de l'exécution de cette simulation [2].

### 2.4. Critères de description d'un scénario pédagogique

#### 2.4.1. Finalité d'un scénario

Un scénario prédictif est établi a priori par un concepteur en vue de la mise en place d'une situation d'apprentissage. Un scénario descriptif décrit a posteriori le déroulement effectif d'une situation d'apprentissage en y incluant en particulier les traces de l'activité des acteurs et leurs productions.

L'usage des scénarios descriptifs est intéressant dans les cas suivants :

- aider à l'évaluation des apprenants, en analysant l'ensemble des traces collectées et en les comparant éventuellement avec un modèle idéal prédéfini ;
- contribuer à la constitution des profils, permettant d'individualiser l'apprentissage [2].

#### **2.4.2. Granularité d'un scénario**

En fonction de la granularité de la situation d'apprentissage visée, on distingue plusieurs niveaux de scénarios. Un scénario de déroulement d'activité décrit une activité élémentaire, un scénario d'enchaînement d'activités décrit l'organisation d'une séquence d'activités et un scénario de structuration pédagogique décrit la structuration d'unités de haut niveau tel que les cours, modules, etc. [2].

#### **2.4.3. Degré de contrainte d'un scénario**

Un scénario contraint décrit très précisément les activités à réaliser et laisse un faible degré d'initiative aux acteurs de la situation d'apprentissage. Un scénario ouvert ou adaptable décrit dans les grandes lignes les activités à réaliser et permet de déléguer aux acteurs humains les choix ne pouvant être anticipés sans nuire à la qualité des objectifs d'apprentissage poursuivis [2].

#### **2.4.4. Degré de personnalisation d'un scénario**

Un scénario prédictif est générique si son exécution est identique d'une session à l'autre alors qu'un scénario adaptatif prend en compte des profils-type et permet l'exécution conditionnelle de plusieurs scénarios personnalisés se distinguant par la nature des interactions proposées ou des ressources mises à disposition. [2]

#### **2.4.5. Degré de formalisation d'un scénario**

Un scénario informel est conçu selon des règles empiriques par des enseignants pour les besoins de leur enseignement. Un scénario formalisé utilise un langage de modélisation pédagogique afin d'en favoriser le partage et la réutilisation entre communautés de pratique. Enfin, un scénario automatisable est un scénario formalisé utilisant un langage de modélisation pédagogique afin d'en assurer l'automatisation partielle ou totale. [2]

#### **2.4.6. Degré de réification d'un scénario**

Un scénario abstrait décrit les composants de la situation d'apprentissage en termes abstraits sans tenir compte des conditions de mise en œuvre alors qu'un scénario contextualité décrit précisément les composants réels associés au scénario abstrait en termes d'affectation des rôles à des personnes physiques, de planification, de mise à disposition des ressources de connaissances, services ou outils. L'intérêt principal de dissocier scénarios abstraits et

scénarios contextualisés est de faciliter la réutilisation en assurant un fort degré d'adaptabilité des scénarios à des contextes différents. [2]

## 2.5. Phases du cycle de vie d'un scénario pédagogique

Selon J .P-Pernin, A .Lejeune : comme pour l'étude de tout objet, nous devons distinguer la phase de genèse, la phase d'utilisation proprement dite ainsi que la phase d'évaluation qui permet d'apprécier les apports liés à son introduction. Nous définissons le cycle de vie des scénarios comme étant composé de quatre phases principales. [4]

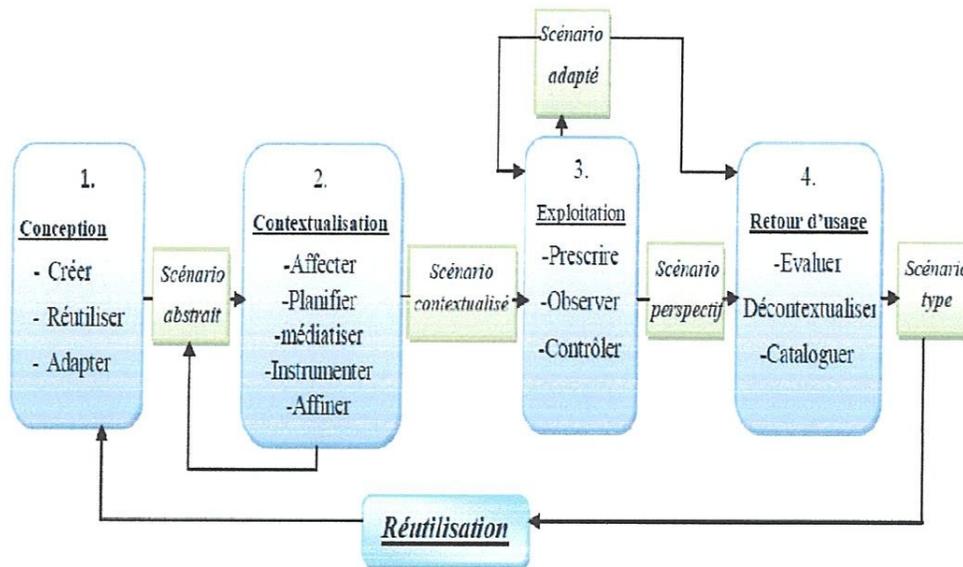


Figure 1.1.: Les quatre principales phases du cycle de vie des scénarios [4]

### 2.5.1. La phase de conception initiale

Cette première phase permet de définir a priori et en termes généraux l'organisation et le déroulement de la situation d'apprentissage. Cette tâche peut être confiée à un enseignant dans le cadre de la mise au point de ses propres séquences pédagogiques ou encore à un ingénieur spécialisé dans le cadre d'un processus industrialisé ou semi-industrialisé de formation. Elle requiert des compétences en ingénierie pédagogique ainsi qu'une connaissance des processus d'acquisition par le public concerné des connaissances spécifiques visées. Le résultat de la phase de conception initiale est un scénario abstrait qui ne tient pas compte des conditions précises de mise en œuvre.

### 2.5.2. La phase de contextualisation

La phase de contextualisation permet à un enseignant de définir les conditions de mise en place d'un scénario abstrait dans une situation concrète de formation. On distingue plusieurs types de tâches de contextualisation :

- la planification des activités permet de fixer précisément les conditions de déroulement de chacune des activités (durée, date de début, date de fin, etc.).
- l'affectation des rôles précise le nom des personnes physiques qui occuperont les rôles-types définis au sein du scénario abstrait, ainsi on peut associer le nom d'un enseignant au rôle de tuteur et une liste d'apprenants à un groupe de travail.
- la médiatisation consiste à créer, réutiliser ou adapter les ressources de manipulation de connaissances nécessaires à la réalisation des activités. Ces ressources, numériques ou non, peuvent être préexistantes ou bien créées pour les besoins du scénario concerné.
- l'instrumentation consiste à créer, réutiliser ou adapter les outils et services nécessaires à la réalisation des activités. Les outils et services peuvent également être préexistants ou non.

### 2.5.3. La phase d'exploitation

La phase d'exploitation concerne la mise en œuvre du scénario contextualité en situation effective de formation. Ses différentes facettes (organisation des activités prescrites, règles d'observation et de régulation) serviront de base à l'activité effective des différents acteurs de la situation d'apprentissage.

### 2.5.4. La phase de retour d'usage

La dernière phase du cycle de vie des scénarios s'attache à établir un bilan des activités réalisées lors du déroulement d'une situation sous-tendue par un scénario d'apprentissage. L'objectif est double : d'une part évaluer l'efficacité du scénario en termes didactiques et pédagogiques, et d'autre part, être en mesure de réutiliser dans un contexte différent les différentes formes des scénarios manipulés au cours des phases précédentes.

## 3. Standards et normes pédagogiques

### 3.1. Définition

D'abord nous accordons la notion des deux termes : standard et norme.

- Norme : un ensemble de règles de conformité qui sont édictées par un organisme de normalisation, comme l'ISO (International organisation for standardisation) au niveau international.
- Standard : un ensemble de recommandations développées et préconisées par un groupe représentatif d'utilisateurs.

Plusieurs travaux et études portent sur la réalisation des standards, normes et labels au niveau international et français. On peut citer la définition d'une norme ISO (International Organisation for Standardisation), les standards techniques tels qu'AICC (Norme de e-learning dérivée des normes de l'aviation civile Américaine (Aviation Industrie CBT Committee)), SCORM (Sharable Content Object Reference Model) sur l'e-formation. Ces efforts de normalisation et de standardisation visent à répondre aux questions relatives à l'interopérabilité des technologies et des contenus entre les plates-formes d'e-formation [5].

### 3.2. Objectifs de normalisation

L'enjeu central se résume à cinq défis de base [6]:

- **Accessibilité** : permettre la recherche, l'identification, l'accès et la livraison de contenus et composantes de formation en ligne de façon distribuée.
- **Interopérabilité** : permettre l'utilisation de contenus et composantes développés par une organisation sur une plateforme donnée par d'autres organisations sur d'autres plateformes.
- **Réutilisabilité** : permettre la réutilisation des contenus et composantes à différentes fins, dans différentes applications, dans différents produits, dans différents contextes et via différents modes d'accès.
- **Durabilité** : permettre aux contenus et composantes d'affronter les changements technologiques sans la nécessité d'une réingénierie ou d'un redéveloppement.
- **Adaptabilité** : permettre la modulation sur mesure des contenus et des composantes.

### 3.3. Les normes et standards en formation à distance

Nous présentons dans cette section, les normes et standards les plus importants dans le domaine pédagogique et plus particulièrement ceux qui concernent les objets pédagogiques. Pernin et Lejeune définissent deux principales approches et qui dominent actuellement :

- L'approche par les ressources.
- L'approche par les activités.

La première utilise un paradigme des objets pédagogiques et met en avant le partage et la réutilisation de ressources. Les travaux dans ce dernier domaine ont notamment abouti à la spécification LOM qui définit un jeu de métadonnées permettant l'indexation des objets pédagogiques, alors que la seconde s'appuie sur les notions d'unités d'apprentissage, d'activité et de scénario pédagogique. L'approche centrée sur les ressources repose sur les notions de briques et d'agrégation [2].

## 4. Les Métadonnées

Les métadonnées ont pour but d'ajouter une information de nature sémantique aux objets pédagogiques de manière à obtenir une description aussi précise que possible. Etymologiquement, les métadonnées sont des données sur les données, afin de donner des informations sur leurs contenus. Dans une bibliothèque, les métadonnées sont les données qui nous permettent de localiser un ouvrage selon son auteur, son sujet, sa date de publication, etc.

En formation en ligne, les métadonnées nous permettent de récupérer plus efficacement les diverses ressources éducatives sur Internet en facilitant la recherche par des descripteurs ou marqueurs. Un exemple de telle métadonnée est donné dans cet extrait de page Web :

```
<meta name= "GENERATOR" content="Web Expert 2000">
```

Figure 1.2 .Exemple de Métadonnée.

Cette ligne définit une métadonnée « GENERATOR » (champ « Name ») à laquelle un contenu (champ « content ») est associé. Le rôle des métadonnées dans le domaine de la FOAD est donc de permettre aux systèmes de formation d'interpréter la fiche descriptive des objets pédagogiques, qui peut être incluse dans la ressource elle-même en entête ou fournir dans un fichier séparé, pour pouvoir traiter la ressource conformément aux exigences ou particularités qui y sont énoncées [6]. Il existe plusieurs modèles de métadonnées, nous présentons dans ce qui suit le Dublin Core Meta data Initiative et Learning Object Meta data (LOM).

### 4.1. DCMI (Dublin Core Metadata Initiative)

Dublin Core Meta data Initiative Set (généralement appelée comme Dublin Core, ou DC) du DCMI est de la catégorie normes de métadonnées. C'est la spécification de métadonnées la plus répandue, destinée à la description des ressources de différents domaines, pour faciliter la recherche et la récupération de tout type de ressources sur le Web

Le Dublin Core est un ensemble de 15 éléments de métadonnées, ayant trait :

- au contenu: Titre, Description, Sujet et mot-clé, Source, Portée, Type, Relation,
- à la propriété intellectuelle: Auteur / Créateur, Collaborateur, Editeur, Gestion des droits,
- à la version: Date, Format, Identificateur de la ressource, Langage.

Enfin, il ne faut pas oublier que le Dublin Core a été proposé pour faciliter la recherche de ressources peu complexes. Il ne prétend pas répondre aux besoins et à la complexité de tous les domaines et besoins [7].

#### 4.2. LOM (Learning Object Metadata)

ARIADNE et IMS ont collaboré pour définir un ensemble commun de métadonnées. Ils sont impliqués dans le processus de standardisation de l' « Educational Metadata Learning Technology Standards Committee » de l'IEEE, définit les attributs nécessaires pour une description complète des « objets pédagogiques ». Il est adopté par la plupart des organismes de standardisation (IEEE LTSC, IMS, ADL, ARIADNE) et le plus souvent adapté dans le cadre des profils d'application (SCORM, CanCore, etc..).

L'objectif du LOM est d'indexer des objets d'apprentissage pour les réutiliser dans des curricula, il est fondé sur le principe du « share and reuse ». Le LOM reprend toutes les métadonnées du Dublin Core en le détaillant davantage puisque le Dublin Core est un modèle de métadonnées générique défini pour être appliqué à tout type de document numérique. [8]

D'une manière générale, ce standard spécifie la syntaxe et la sémantique des métadonnées et définit également l'ensemble des attributs nécessaires à une description précise et complète des objets pédagogiques selon neuf catégories de IEEE dans chacune d'entre elles plusieurs éléments peuvent être répétés (parfois de façon récursive) [9]. Les catégories sont les suivantes [8] :

1. **Description générale** : Cette catégorie décrit l'objet pédagogique dans son ensemble. On y trouve des données sur l'identifiant de l'objet, son titre, sa description, la liste des langues utilisées, une liste de mots clés, l'étendue de la ressource (temps, géographie, culture ...), le type de structure (collection, linéaire, hiérarchique ...), son niveau de granularité (de 1 à 4, 1 désignant un cours entier).
2. **Cycle de révision** : Cette catégorie permet de décrire les caractéristiques relatives à l'historique et à l'état courant de l'objet pédagogique (*draft, final...*), les personnes qui l'ont modifié, à quelle date ainsi que leur rôle (*author, publisher, instructional designer...*). Cette partie décrit la liste complète des modifications ou cycle de révision.
3. **Métadonnées sur les métadonnées** : C'est un ensemble de métadonnées sur les métadonnées décrivant l'objet pédagogique. Cet ensemble décrit le schéma ou la spécification utilisée. Il est possible de satisfaire à plusieurs schémas et de définir des liens dans un système de catalogue connu.

4. **Les informations techniques** : Cette catégorie décrit les exigences techniques en terme de navigateur (type, version), de système d'exploitation ou les caractéristiques comme le type des données ou format (permettant d'identifier les logiciels nécessaires pour les lire), la taille de l'objet numérique (en octets), sa localisation physique (URL *Uniform Resource Locator* ou URI *UR Identifier*), des informations pour installer l'objet pédagogique et sa durée (en particulier pour les fichiers de type son, animation ou vidéo).
5. **La partie pédagogique** : Cette catégorie permet de définir les conditions d'utilisation de la ressource : Comment celle-ci doit être utilisée, savoir quel est son type (exercice, figure, index...), son niveau d'interactivité (de très faible à très élevée), à qui s'adresse la ressource (apprenant, enseignant, auteur...), le contexte (université, formation professionnelle, école primaire...) ou la tranche d'âge à laquelle s'adresse la ressource. C'est souvent par ces caractéristiques que l'on améliore l'exploitation du contenu pédagogique.
6. **La gestion des droits** : Cette catégorie concerne les droits (*copyright*) liés à la ressource pédagogique, éventuellement son coût.
7. **L'aspect relationnel** : Cette catégorie couvre les différents types de lien entre les objets qui peuvent être de granularité différente. Il est en particulier possible de décrire différents niveaux d'agrégation grâce aux relations d'appartenance ou de composition : L'élément « *Niveau d'agrégation* » propose quatre niveaux et peut être appliqué implicitement à deux types d'objet : Une ressource numérique ou un élément de structuration pédagogique.
8. **Annotation** : Cette partie regroupe les commentaires sur l'utilisation de la ressource ainsi que les détails relatifs à l'auteur et à la date de création des commentaires.
9. **Classification** : Cette catégorie indique l'appartenance de la ressource à une ou plusieurs instances de classification.

Enfin, ce modèle a des limites qui sont [10] :

- La définition d'un objet pédagogique (granularité, structuration).
- La pédagogie qu'elle implique.
- L'absence de prise en compte des activités induites.
- Le paradigme « share, reuse ».
- Les différents profils du standard.

## **5. Conclusion**

Une situation d'apprentissage, est une démarche mise en place par l'enseignant, lors de laquelle il organise un espace de réflexion pour ses élèves. Il décrit alors un énoncé que l'on appelle scénario pédagogique. La formalisation de ce scénario est faite à travers un langage de modélisation pédagogique.

Dans ce chapitre, Nous avons présenté des notions appropriées sur les scénarios pédagogiques, ainsi que des normes et standards destinés pour la FAD. A partir de ces notions, nous avons essayé d'élaborer un modèle de scénario, et qui sera présenté dans le chapitre conception. Dans la section suivante, nous présentons les langages de modélisation pédagogique.

Trop détaillée

## Chapitre 2

---

Langages de Modélisation Pédagogique

## 1. Introduction

Les principaux enjeux de la standardisation et de la normalisation sont de trouver des règles pour faciliter l'usage et le partage des ressources et de rendre interopérable les techniques entre elles quels que soient la plate-forme ou l'environnement technologique de l'enseignement à distance utilisé.

Les normes facilitent le travail du concepteur du matériel éducatif, en donnant accès à de large dépôts d'objets ou ressources pédagogiques réutilisables. Les normes incitent également à créer des contenus modulaires plus faciles à maintenir et à mettre à jour.

## 2. Les langages de modélisation pédagogiques

Les langages de modélisation pédagogiques sont apparus en se focalisant sur l'utilisation des ressources que sur les ressources elles-mêmes proposant une dissociation formelle entre activités et ressources. Ces langages proposent en générale un modèle d'information reposant sur des concepts, les relations entre concepts et leur sémantique ainsi que l'expression formelle (représentation formelle du modèle) de ce modèle dans un langage compréhensible par l'ordinateur (XML par exemple).

## 3. LOM

### 3.1. Objectif du LOM (Learning Object Metadata)

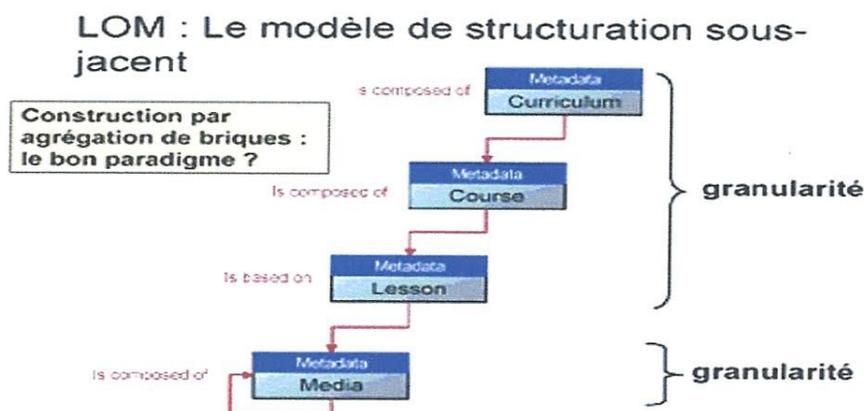
Le LOM ne provient pas du monde documentaire : il a été créé par des informaticiens. L'objectif du LOM est d'indexer des objets d'apprentissage pour les réutiliser dans des curricula [11]. Il est fondé sur le principe du « share and reuse ».

À l'origine, il s'agissait de réutiliser les objets pédagogiques dans des unités de plus haut niveau, comme des hypertextes, des simulations, des ressources d'apprentissages plus ou moins interactives. Ce principe de réutilisation pose cependant un certain nombre de questions : quels sont les usages effectifs de réutilisation ? Pour quels besoins ? Qui veut réutiliser ces grains et pourquoi ? Comment construire une solution de formation par agrégation ?

### 3.2. Un modèle de structuration sous jacent

Le modèle de structuration du LOM comprend :

- Des unités de structuration (curriculum, cours, leçon),
- 4 niveaux de ressources de granularités diverses.



**Figure 2.1.** LOM, le modèle de structuration sous-jacent[11]

C'est un modèle de structuration basé sur des grains de quatre niveaux. Des médias peuvent être constitués d'autres médias qui peuvent eux-mêmes être décomposés. Cette notion de granularité est aujourd'hui parfois remise en cause. Les structures de haut niveau – leçon, cours et curriculum – se prêtent bien à certains enseignements et très mal à d'autres. Ce qui conduit à s'interroger sur la pertinence d'une construction par agrégation de briques.

#### 4. EML (Educational Modelling Language)

Cette norme est issue des travaux de recherche européens. L'EML décrit une situation d'apprentissage avec les éléments suivants :

- les objectifs: connaissances ou habiletés à acquérir
- les rôles: les acteurs de l'apprentissage
- les activités réalisées
- l'environnement d'apprentissage
- les contenus

Le concept d'unité d'apprentissage (unit of learning aussi appelée unit of study ou unit of Instruction) représente la plus petite unité définissant un modèle d'apprentissage (accompagnée des ressources et des services requis pour atteindre un ou plusieurs objectifs d'apprentissage). Ces unités d'apprentissage peuvent correspondre, par exemple, à des cours, à des modules de formation, à des leçons. Un EML est relativement indépendant des diverses théories d'apprentissage.

C'est l'EML de l'OUNL (Open University of the Netherlands) qui a été choisie comme base pour la production d'un EML fédérateur, parce qu'il correspond le mieux à la définition et aux normes internationales en vigueur. Le résultat a donné lieu à la spécification IMS-Learning Design (IMS-LD) [12].

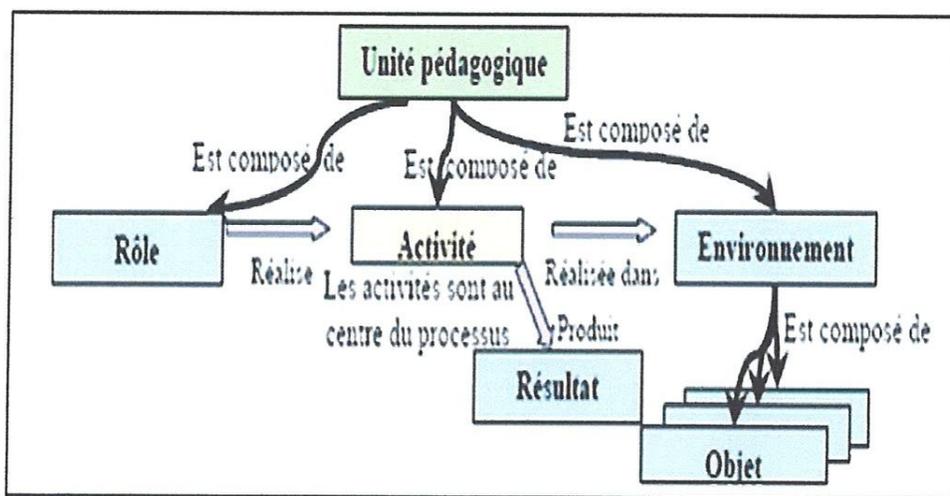


Figure 2.2. Unité pédagogique EML [12]

## 5. SCORM (Sharable Content Object Reference Model)

SCORM est un modèle de référence pour le partage de contenus, une spécification créée par l'ADL (US) permettant de créer des objets pédagogiques. Permet aux systèmes d'apprentissage en ligne de trouver, importer, partager, réutiliser, et exporter les contenus d'apprentissage, fondé sur le concept « d'objet de contenu partageable » puisque le contenu est séparé des contraintes liées au contexte et aux spécificités du logiciel d'exécution [12].

Le SCORM de ADL (Advanced Distributed Learning) s'impose aujourd'hui comme le standard en matière de conception de cours et de plates-formes de learning (LMS : Learning Management Systems). Le SCORM vise le Web comme principal moyen pour offrir l'instruction, implémenté dans la plupart des plates-formes d'e-formation. Le modèle est fondé sur le concept de contenu partageable et comprend trois éléments majeurs :

- SCORM Content Aggregation Model, pour la structuration de contenus ;

### SCORM Proposition : Le modèle d'agrégation

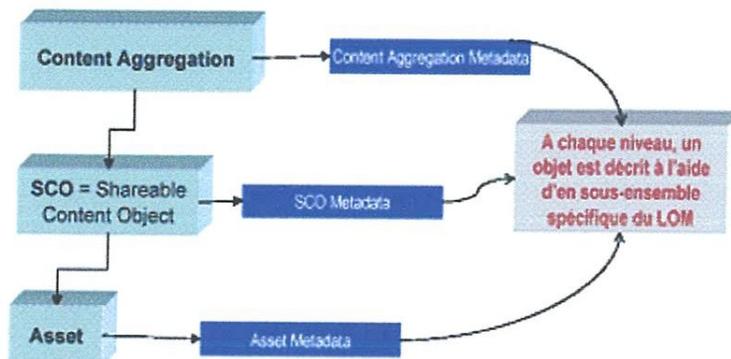


Figure 2.3. SCORM, le modèle d'agrégation[11]

- Run Time Environnement, pour la gestion administrative des contenus dans le LMS à travers la définition de l'environnement d'exécution et l'API de communication ;
- Sequencing and Navigation Model, qui définit les règles de parcours et de séquençement.

### SCORM Proposition : l'environnement d'exécution

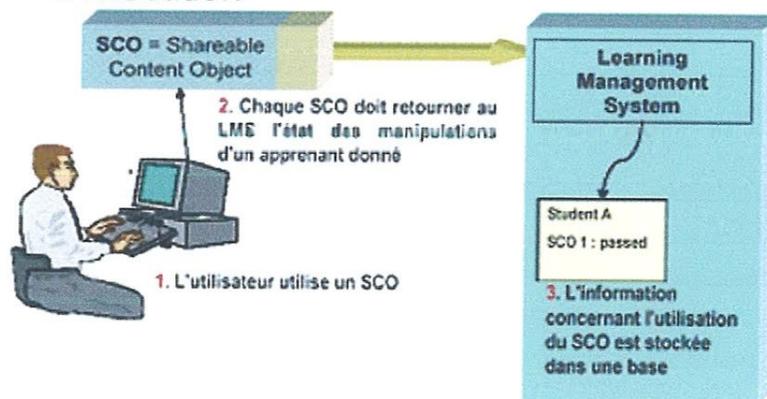


Figure 2.4 : SCORM, l'environnement d'exécution[11]

Pour la structuration des contenus, le modèle SCORM d'agencement des contenus « SCORM Content Aggregation Model », contient trois classes d'OPs : l'agrégation de contenu (*ContentAggregation*), l'unité de base SCO (*Shareable Content Object*) et la ressource *Asset*[12]. Il définit une structure arborescente de représentation, issue de l'approche classique d'enseignement, avec au plus haut niveau le cours (organisation), composé de blocs (outitems),

eux-mêmes composés de blocs plus petits ou de SCO. Le SCO représente le niveau le plus fin de contenu susceptible d'être réutilisé. A ce titre, il se veut subjectivement le plus petit possible et indépendant d'un contexte pédagogique, et objectivement indépendant de l'exécution d'autres SCO. Il est conçu tel que tout LMS muni d'un environnement d'exécution SCORM puisse le lancer et le suivre, peu importe qui l'a créé. Il est composé d'Assets, c'est à dire des ressources numériques telles que des textes, des images, etc. Enfin, chaque niveau (asset, SCO, item, organisation) est associé à un ensemble de métadonnées descriptives issu du IMS Learning Resource Meta-data Information Model, fondé sur le LOM[12].

Un cours respectant les exigences de SCORM sera « **RAID** » : *Réutilisable, Accessible, Interopérable, Durable*. Ces exigences sont appelées les « **capacités** ». En plus de ces « capacités », un autre concept général du SCORM est « **l'hypothèse sur le Web** », laquelle affirme que le Web constitue la meilleure occasion de maximiser l'accès au contenu d'apprentissage et la réutilisation de ce contenu. ADL a émis cette hypothèse pour plusieurs raisons :

- L'infrastructure du Web et les technologies qui reposent sur le Web sont en pleine croissance et constituent une base pour les technologies d'apprentissage.
- Il n'existe pas encore de normes universellement acceptées concernant les technologies d'apprentissage sur le Web.
- Les contenus basés sur le Web peuvent être présentés sur à peu près n'importe quel support (ex. CD-ROM, système autonome ou environnement en réseau).

SCORM et le LOM sont en effet principalement centrés sur les contenus et favorisent généralement un mode d'apprentissage "classique" basé sur la structuration de ces contenus en leçons, cours, modules, etc. et sur un suivi axé sur la consultation de ressources pédagogiques. [12] propose un autre point de vue pour concevoir un scénario pédagogique qui consiste à décrire des unités d'apprentissage à l'aide de langage de modélisation pédagogique (EML).

### 5.1. Conditionnement du contenu (SCORM Content Packages - CP)

Pour faire faciliter l'échange de contenu d'apprentissage entre un développeur de contenu et LMS, on utilise un Conditionnement du contenu (Content Package) grâce à la notion de Manifest qui a des informations nécessaires (présenté dans le format XML).

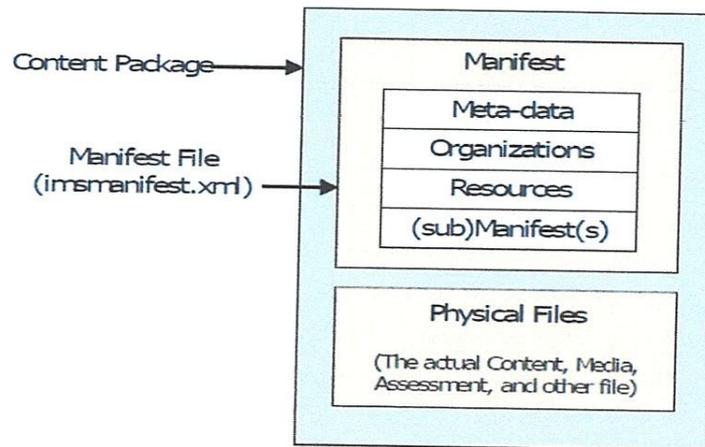


Figure 2.5. Conditionnement du contenu (SCORM Content Packages)[13]

- a. Le fichier XML qui s'appelle Manifest : comme IMS Manifest qui décrits tous les contenus, leur organisation et tous les ressources renfermés dans ce CP.
- b. Les fichiers de contenu d'apprentissage (Assets et SCOs).
- c. Méta-données (SCORM Meta-Data) : Le CAM dispose aussi des spécifications décrivant pour les unités de contenu (COs, SCOs ou Assets).

Elles sont des Méta-données. Ces informations rendent les Assets et les SCOs searchable, réutilisable et découvrable par des LMS et permettent aux apprenants de trouver vraiment le contenu d'apprentissage qu'ils veulent.

## 6. Le langage de modélisation pédagogique IMS-LD

### 6.1. Introduction

IMS Learning Design (IMS LD) proposée en février 2003 par le consortium américain IMS est largement inspirée des travaux de Koper sur les langages de modélisation pédagogique. L'intérêt majeur de cette proposition repose sur son caractère formel qui ouvre des perspectives d'indexation et de réutilisation, ainsi que sur son indépendance du système d'implémentation, les unités d'apprentissage étant exprimées in fine sous forme de documents structurés au format XML [14].

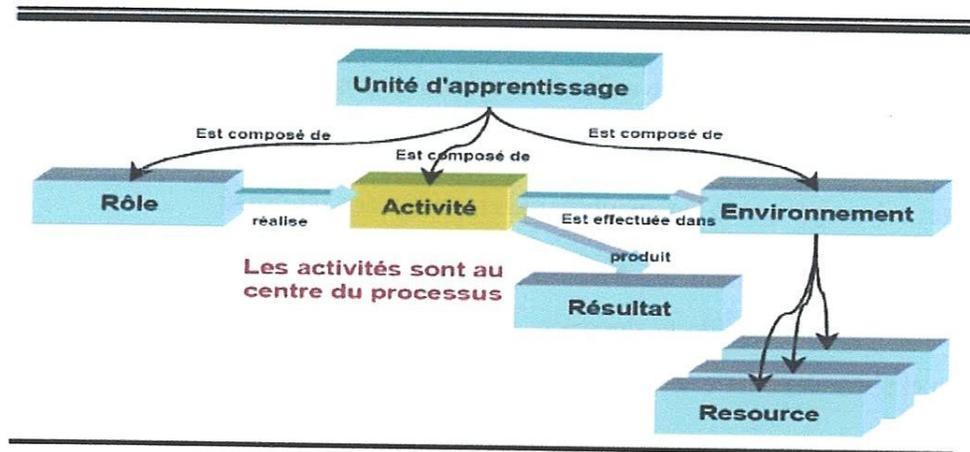


Figure 2.6 : IMS-Learning Design, scénariser les unités d'apprentissage[11]

L'unité d'apprentissage est composée d'un scénario pédagogique qui décrit son déroulement. Une Unité d'apprentissage est décrite dans un fichier XML appelé un **content package**. Il s'agit d'un fichier ZIP compressé comprenant un fichier manifeste et d'autres fichiers composant le contenu à afficher. La présence de ces derniers dans le fichier ZIP n'est toutefois pas obligatoire, dans la mesure où le contenu ne doit pas obligatoirement être présent localement : le contenu peut en effet être (appelé) par URL, et donc se trouve virtuellement n'importe où sur Internet le fichier ZIP ainsi constitué est appelé unit of learning (unité d'apprentissage). La figure suivante montre sa structure, la partie centrale étant le manifeste.



Figure 2.7. Conditionnement du contenu (IMS- Content Packages)[15]

- Le manifeste contient les métas données de l'Unité d'apprentissage et en particulier, un nom fixe et prédéfini pour des fins de repérage, et possiblement d'autres propriétés.
- La section « Organisation LD » est la structure LD décrite plus haut, y compris les partitions associées aux environnements et regroupant les ressources.
- La section « **Ressources** » liste toutes les ressources (rôles, activités, objets d'apprentissage, services, prérequis et objectifs d'apprentissage) incluses dans le design avec leurs adresses si elles sont spécifiées au moment de la conception.

Cette section peut aussi contenir des sous-manifestes si d'autres Unité d'apprentissage sont imbriquées dans le design. Les fichiers physiques correspondent aux ressources qui peuvent être incluses ou non dans le **content package**. Le **content package** contient toute l'information nécessaire sur une Unité d'apprentissage, dans un format XML qui peut être lu par n'importe quel système de diffusion ou plateforme conforme à la spécification IMS\_LD.

## 6.2. Spécification IMS-LD

Les spécifications de ce langage ont été mises au point par le consortium IMS. Il est directement issu du modèle EML-OUNL précédemment décrit. IMS LD est un langage de modélisation pédagogique qui permet de décrire de manière formelle un scénario pédagogique. Il s'agit d'un langage permettant de spécifier formellement le déroulement d'une unité d'apprentissage. IMS LD est un méta-modèle comprenant un modèle conceptuel, un modèle d'information et un modèle de comportement [16].

## 6.3. Le méta modèle d'IMS LD

IMS Learning Design s'appuie sur le principe suivant [17]: dans un processus d'apprentissage, chaque personne a un rôle (apprenant *-learner-* ou enseignant *-staff-*) et cherche à obtenir certains résultats en effectuant des activités d'apprentissage et/ou de soutien au sein d'un environnement. Le concept majeur d'un Learning Design (LD), nommé «méthode» (*method*), est un élément qui permet de coordonner les *activités* de chaque rôle dans l'*environnement* associé pour atteindre certains *objectifs d'apprentissage* en fonction de *prérequis*. C'est l'élément par lequel le processus d'apprentissage est défini et à partir duquel tous les autres concepts sont directement ou indirectement référencés. L'*environnement* contient une collection structurée de *learning*

*objects* et de *services* appropriés qui vont être utilisés pour la réalisation des activités. Les *Learning objects* sont les différentes ressources numériques ou non, manipulées dans les activités. On trouvera par exemple des pages web, des livres, des outils (traitement de texte, calculatrice, etc.), des instruments (microscope, etc.).

Les *services* représentent des applications génériques communes à toutes les plates-formes comme les forums de discussions, les outils de communication synchrone (chat), les outils de recherche, etc. Ces *services* sont des ressources dont l'URL n'est pas donnée lors de la conception car cela obligerait l'utilisation des mêmes outils pour toutes les instances du modèle. Or certains outils demandent des configurations dynamiques comme par exemple un outil de discussion synchrone qui peut être réservé pour certains groupes d'utilisateurs qui ne sont connus que lors de l'instanciation. Pour régler ce problème la spécification propose une description précise de différents types de services indépendamment de leurs conditions d'utilisation.

#### 6.4. Outils de modélisation pédagogiques

Il existe des outils *auteurs* ou *éditeurs* ainsi que les *players*. Les outils auteurs, dédiés à la conception d'une unité d'apprentissage en IMS LD, comme des exemples de ces outils trouvés dans le web nous découvrons : Reload LD Editor [RELOAD], Alfanet LD Editor [ALFANET], Cosmos Editor [UNFOLD COSMOS], Copper Author [COPPERAUTHOR]. Les *players* permettent d'exécuter les unités d'apprentissage conçues (Coppercore [COPPERCORE], SLeD [SLED], Edubox et Reload Learning Design Player [RELOAD]).

## 7. Le langage XML

### 7.1. Définition

XML (eXtensibleMarkup Language), signifie « langage de balisage extensible », de façon plus détaillée, c'est un langage de description et d'échange de document structurés. Développé par le W3C, XML n'est pas un simple langage de balisage : c'est un méta langage utilisable pour créer notre propre langage. Il nous permet ainsi de séparer le contenu d'un document de sa présentation et de définir notre propre langage pour décrire ce contenu.

## 8.2. La syntaxe du XML

- Un élément XML est délimité par deux balises même nom. (<balise></balise>), il peut contenir de texte ou de d'autres balises, cependant toute balise ouverte doit être fermée (contrairement au HTML).
- Les balises doivent être correctement imbriquées.
- Les noms de balises peuvent contenir des chiffres, des lettres ou d'autres caractères.
- Les noms ne peuvent commencer par un nombre ou un signe de ponctuation.
- Les noms ne peuvent commencer par les lettres XML.
- L'XML fait la différence entre majuscules et minuscules (ainsi <balise> est différente de <BALISE>).
- XML tolère les caractères accentués pour cela, il faut ajouter au fichier XML l'entête suivant :
 

```
<? XML version = « 1.0 » encoding = « iso-8859-1 » ?>
```
- Une balise peut contenir un ou plusieurs attributs, dont les valeurs doivent être mises entre guillemets.

Un fichier XML est représentant les règles précédentes est dit « document XML bien formé », c'est-à-dire qu'il respecte la syntaxe XML

## 8.3. Les documents XML comme support de stockage

Le XML, pour eXtensibleMarkupLanguage signifie langage de balisage extensible, est basé sur un standard, le SGML (ISO 8879) *Standardized Generalized Markup Language*.

Comme son nom l'indique, XML n'est pas un langage fini. Il s'agit plutôt d'un métalangage utilisable pour créer son propre langage. Il est conçu avec la possibilité de créer sa propre syntaxe. Il nous permet de séparer le contenu d'un document de sa présentation. XML est portable puisque codé en Unicode, et il peut décrire les données sous la forme d'un arbre ou d'un graphe. Il présente aussi quelques inconvénients comme l'accès aux données, cet accès est lent à cause de l'analyse (parsing).

## 8.4. Pourquoi XML ?

Le métalangage XML s'est imposé pour sa capacité à catégoriser l'information sans porter atteinte à l'intégrité des documents traités. Comme les bases de données relationnelles, le XML "classe" le contenu, mais ne démantèle pas pour autant le document en "rangeant" les informations dans des tables

et autres colonnes comme c'est le cas avec le modèle relationnel. Le document XML est conservé dans sa forme initiale.

## **9. Conclusion**

L'émergence récente des langages de modélisation pédagogique constitue un premier type de réponse à des nouvelles exigences en proposant une formalisation des relations entre acteurs, activités, ressources, outils et services. En particulier, la spécification **IMS Learning Design** repose sur un modèle conceptuel détaillé et semble constituer les prémisses d'une possible standardisation de ces langages de modélisation. De nouveaux "artefacts" implémentant cette spécification commencent à apparaître et vont progressivement engendrer de nouvelles pratiques de la part des enseignants ou ingénieurs pédagogiques. Dans le chapitre suivant, nous allons en premier lieu, mettre en évidence notre modèle de scénario inspiré des modèles pédagogiques les plus utilisés, puis nous allons expliquer les étapes de création du scénario et comment peut importer un scénario depuis le modèle IMS-LD.

## PARTIE ii

---

### Conception & Implémentation

## Chapitre 3



## Conception

## 1. Introduction

Traditionnellement, la conception pédagogique a été le royaume des créateurs d'instruction experts, des auteurs de manuel, et des ingénieurs de logiciels. Avec l'arrivée des langages de scripts de Web et la simplification des logiciels numériques, les professeurs jouent un plus grand rôle dans la création des concepts d'apprentissage. Maintenant les professeurs veulent partager les objets d'étude ou les unités d'étude avec les uns et les autres.

## 2. Objectif du futur système

L'objectif essentiel dans ce chapitre, est de définir la conception d' « un environnement intégré de gestion des scénarios pédagogiques ». En s'intéressant beaucoup plus sur la réutilisation des scénarios pédagogiques. On outre, notre système nous permet de gérer un environnement complet qui assure la tâche pédagogique.

Dans ce chapitre nous allons décrire l'architecture générale du futur système en présentant les fonctionnalités offertes à travers ces différentes interfaces, ainsi que la conception de la base de données qui maintient l'ensemble des données nécessaires au bon fonctionnement et la mise à jour instantanée de notre système.

Les objectifs à atteindre par le système sont les suivants :

- Formalisation de la description des scénarios pédagogiques.
- Gestion des scénarios pédagogiques.
- Indexation des scénarios pédagogiques.
- Importation des scénarios pédagogiques.
- Recherche des scénarios pédagogiques.

## 3. Architecture du système

Notre système contient un environnement intégré de gestion des scénarios pédagogiques. Un système qui assure réutilise les scénarios pédagogiques par l'importation de ces scénarios quel que soit leurs structures en les interagir avec les tables.

### 3.1. La Formalisation de notre modèle de scénario

Pour pouvoir réutiliser et partager le scénario, nous allons décrire les scénarios pédagogiques par des métadonnées standards. D'une manière générale, ces standards spécifient la syntaxe et la sémantique des métadonnées et définit également l'ensemble des attributs nécessaires à une description précise et complète de notre modèle de scénario. Des langages de modélisation pédagogiques sont apparus en se focalisant sur l'utilisation des ressources que sur les ressources elles-mêmes proposant une dissociation formelle entre activités et ressources.

En effet, nous utiliserons quelques attributs du standard LOM (LearningObject Meta-data) pour proposer notre modèle pratique de scénario qui contient différentes parties présentées dans le tableau suivant :

Présentation Générale	<b>Titre</b>	C'est l'identificateur de scénario, il est unique.		
	<b>Résumé</b>	C'est le résumé général du scénario.		
	<b>Durée totale</b>	La durée horaire destinée au scénario.		
	<b>L'auteur</b>	C'est l'acteur qui crée le scénario.		
	<b>Etablissement</b>	C'est le lieu de création de scénario l'université par défaut de 8 Mai 1945.		
<b>Objectifs</b>	<b>Objectifs pédagogiques</b>	Sont les objectifs du scénario		
<b>Pré-requis</b>	<b>Les outils requis</b>	Des connaissances préalables nécessaires pour bien suivre le scénario.		
Activités	<b>Promotion</b>	le niveau d'étude par exemple 2ème année licence.		
	<b>Module</b>	le module de scénario par exemple système d'information.		
	<b>Chapitre</b>	un des chapitres du module.		
	<b>SousActivité</b>	Par exemple : cour ou TD avec chaque sous activité possède les attributs c'est dessus :		
		<b>Source</b>	le nom de ressource d'activité.	
		<b>Durée</b>	la durée d'activité.	
		<b>Degré de collaboration</b>	nécessité de collaboration.	
		<b>Rôle d'enseignant</b>	Facilitateur, tuteur ... etc.	
<b>Acteur</b>		l'acteur d'activité (Enseignant ou Apprenant).		
<b>Résumé</b>	résumé d'activité.			

Tableau 3.1. Présentation de notre modèle de scénario.

### 3.2. La présentation de notre modèle de scénario en XML

Le but de notre système c'est la réutilisation des scénarios pédagogiques. Pour se faire nous avons choisi de représenter notre modèle de scénario sous forme XML, dans la section suivante nous allons expliquer les fondements de ce choix.

```

1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <Scénario>
3   <!-- Présentation générale -->
4   <Présentation générale>
5     <Titre/>
6     <Résumé/>
7     <Auteur/>
8     <Durée_totale/>
9     <Établissement/>
10  </Présentation générale>
11  <!-- Objectifs-->
12  <Objectives>
13    <Objectives_pédagogiques/>
14  </Objectives>
15  <!-- Pré requis-->
16  <Pré_requis>
17    <Outils_requis/>
18  </Pré_requis>
19  <!-- Activités -->
20  <Activités>
21    <Promotion/>
22    <Module/>
23    <Chapitre/>
24    <Sous_activité1/>
25    <Source1/>
26    <Durée1/>
27    <Degré_collaboration1/>
28    <Rôle_d'enseignant1/>
29    <Acteur1/>
30    <Résumé1/>
31  </Activités>
32 </Scénario>

```

Figure 3.1 : Scénario pédagogique en format XML

### 3.3. L'architecture générale du système

Le système est composé de quatre phases principales : la création des scénarios pédagogique, l'indexation des scénarios, la recherche des scénarios et enfin une interface pour la réutilisation des scénarios. L'enseignant peut effectuer une recherche pour trouver si un scénario envisagé existe ou non comme il a la possibilité de créer son propre scénario ou bien l'importer. Les scénarios élaborés sont enregistrés dans un dépôt des scénarios. Chaque enseignant inscrit dans le système, a la possibilité de consulter un scénario d'un autre enseignant à des fins de réutilisation. Chaque apprenant inscrit peut suivre un apprentissage qui sera guidé par le scénario prescrit par l'enseignant scénariste responsable du module.

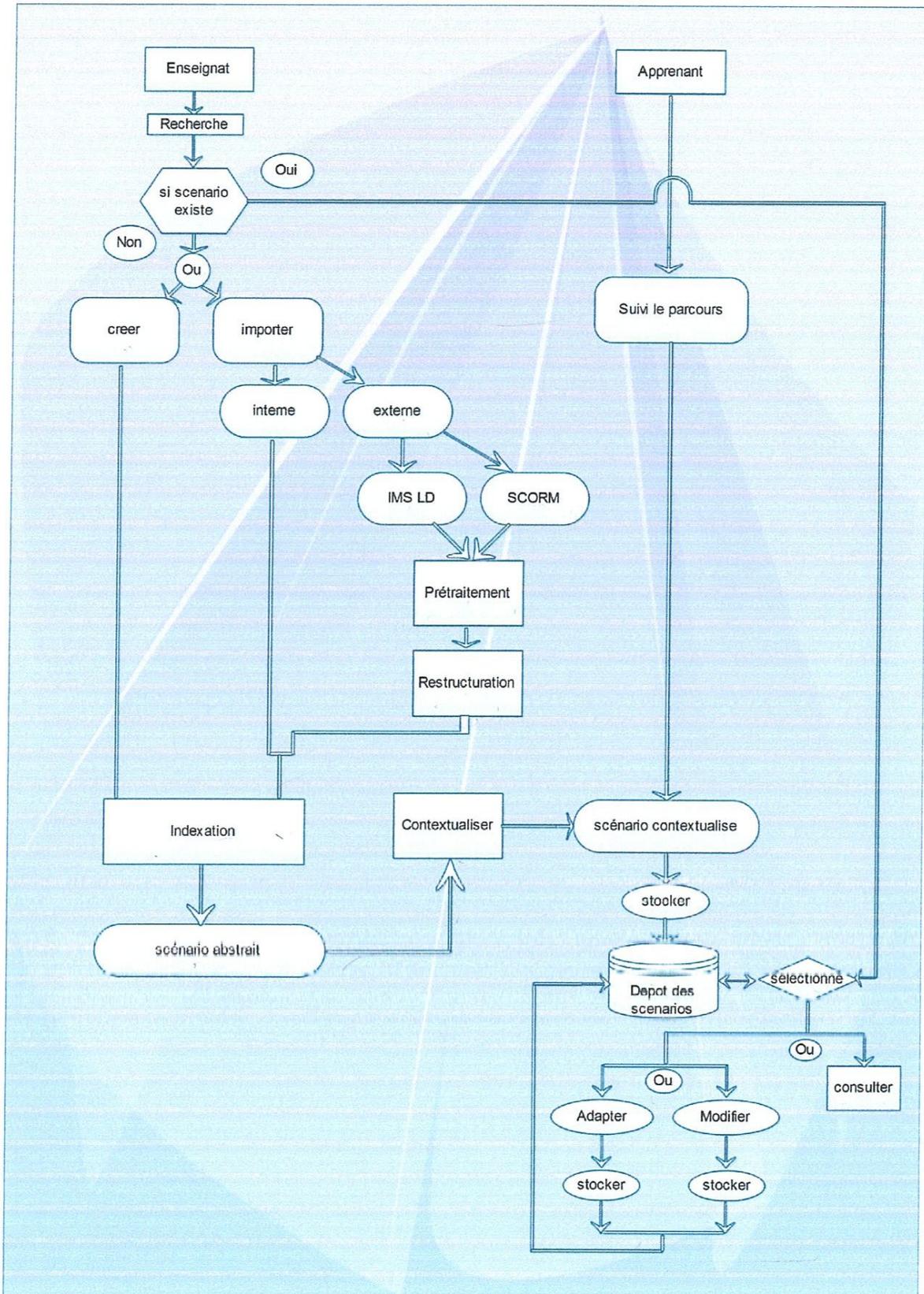


Figure 3.2 : Architecture globale du système.

## 4. Description des modules de système

Notre système est composé de quatre phases qui aident l'enseignant dans la scénarisation et le partage d'expérience. La première phase est la phase d'élaboration des scénarios, ensuite la phase d'indexation, puis la phase de classement et recherche et en fin la phase de réutilisation des scénarios.

### 4.1. Phase élaboration

Cette première phase permet à l'enseignant de créer son propre scénario où l'importation d'autres scénarios et la mise au point de ses propres séquences pédagogiques. L'enseignant affecte des rôles au sein du scénario et planifie des activités permettant de fixer précisément les conditions de déroulement de chacune des activités, puis il rattache les ressources de connaissances nécessaires à la réalisation des activités. Les scénarios élaborés sont enregistrés dans un dépôt de scénarios. Comme résultat à cette phase, la création du fichier XML du scénario. Pourquoi, alors le choix du XML ?

La réponse à cette question est le principe de fonctionnement de la phase suivante (phase d'indexation) : le langage XML est un métalangage qui permet de séparer la structuration du fichier XML de son contenu. Cette séparation entre le contenu et la structuration se fait à l'aide d'un analyseur syntaxique (parseur), c'est-à-dire un programme capable de vérifier la cohérence de la syntaxe du document et de l'interpréter afin d'extraire des informations importantes dans le scénario.

### 4.2. Phase d'indexation

Notre système permet à l'enseignant d'importer des scénarios en XML respectant notre structure de scénario c.-à-d. importer des scénarios créé par la même application sur un site distant, pour cela le scénario importer est indexer de manière automatique. Cette façon de faire s'appuie sur l'extraction des métadonnées à partir du fichier XML du scénario. Ces métadonnées sont enregistrées dans une base de données.

### 4.3. Phase de classement et recherche

Le but de cette phase est la mise en relation des scénarios disponibles d'une part, et les besoins de l'utilisateur (enseignant) d'autre part. L'utilisateur tape sa requête qui peut être mono ou multi termes. Le système permet de comparer les termes de la requête de l'utilisateur avec les métadonnées extraites dans la phase d'indexation et enregistrer dans la base de données. Notre système utilise un analyseur lexical pour le traitement des termes de la requête et leurs comparaisons avec les métadonnées. Les scénarios sélectionnés correspondent le mieux aux mots contenus dans la requête. Le système permet aux enseignants de procéder à des recherches selon différents critères :

- Titre de Scénario.
- Auteur de scénario.
- Résumé de scénario.

#### 4.3.1. Présentation de la phase de classement

Dans cette phase le système doit classer les scénarios sélectionnés dans la phase de recherche par ordre du plus pertinent. Pour avoir le scénario le plus pertinent à la requête, le système réalise des calculs à partir des résultats de comparaison de l'analyseur lexicale. La formule de calcul introduit le rapport entre le nombre des mots commun entre la requête et les métadonnées enregistrés dans la base de données divisé par les nombres des mots de la requête multiplié par cent. Le système affiche les scénarios selon l'ordre établi en fonction des résultats affichés (valeurs des pourcentages).

#### 4.3.2. Comment classer les scénarios ?

Tout d'abord le système calcule le nombre des mots de requête puis calcule le nombre des mots commun entre la requête et les métadonnées. Enfin, il calcule le pourcentage du nombre des mots commun entre requête et les informations enregistrés dans la base de données.

Ce pourcentage est calculé comme suit :  $P = Nb \text{ commun} / Nb \text{ req} * 100$  avec :

**P** : le pourcentage ; *Chapitre IV: Conception Indexation des scénarios pédagogiques*

**Nb commun** : le nombre des mots commun entre la requête et les informations enregistrés dans la base de données,

**Nb req**: le nombre des mots de la requête.

#### 4.4. Phase de réutilisation

Réutiliser un scénario pédagogique c'est d'avoir la capacité de rendre les scénarios de structures différentes exploitable sur notre plate-forme d'enseignement à distance, pour cela on a proposé deux type d'importation de scénario (interne et externe) qui permet à l'enseignant de minimiser l'effort et le temps à rédiger son propre scénario qui décrit comment se déroule son propre cours. Bien avant cela et afin d'assurer cette tâche de réutilisation il faut maîtriser les fichiersXML. Chaque modèle de scénario et un package qui contient plusieurs fichiers mais le plus important c'est le fichier XML source (manifest), ce dernier c'est le produit essentiel qui permet à extraire les informations utiles qui concerne le scénario. Noter bien que notre système offre une autre possibilité en donnant à l'enseignant deux méthodes pour traiter un scénario, soit l'adapter ou le modifier.

Pour l'adaptation de scénario, l'enseignant agit à partir des modèles de scénario existants dans le dépôt des scénarios et de pouvoir formaliser son propre scénario afin de le remettre dans le circuit de réutilisation. Il ne se permet pas de modifier la structure du scénario mais

uniquement le contenu du scénario (ressources). Pour la modification de scénario, l'enseignant a le choix de modifier la structure et le contenu de scénario. Par exemple, l'enseignant modifie le nombre d'activité et les ressources rattachées.

## 5. Les fonctionnalités du système

Le système proposé peut être décrit selon trois interfaces, correspondant aux trois acteurs identifiés : administrateur, enseignant et apprenant. Nous présentons les fonctionnalités offertes pour chacun des acteurs via leurs espaces de travail.

### 5.1. L'espace administrateur

L'administrateur reste toujours l'acteur complémentaire dans notre système, il a la responsabilité de la gestion des coordonnées des utilisateurs "Enseignant, Etudiant", les fonctionnalités réalisées par l'administrateur sont :

- Activer/désactiver les comptes des enseignants et des apprenants.
- Supprimer et modifier les enseignants.
- Supprimer ou modifier les apprenants.
- Supprimer les scénarios pédagogiques.
- Ajouter, supprimer ou modifier les modules.

!!! avec ou pas l'administrateur de l'enseignant

### 5.2. L'espace apprenant

L'environnement apprenant est la fenêtre d'exploration des connaissances stockées. La mission principale de cet environnement est d'offrir à l'étudiant l'accès à des parcours de formation à l'aide des scénarios. L'apprenant dispose d'un environnement qui lui permet de réaliser les actions suivantes :

- S'inscrire dans le système.
- suivre l'apprentissage des modules du système.
- L'utilisation des outils de communication (messagerie, forum).

### 5.3. L'espace enseignant

Grâce à ce système, les enseignants peuvent réaliser leur activité qui permet, notamment, de mettre en place les outils nécessaires à la construction du scénario pédagogique. C'est-à-dire, pour chaque scénario l'enseignant élabore une série d'activité et pour chaque activité l'enseignant présente un ensemble d'indications et de règles. Pour cela, le système met à la disposition de l'enseignant un ensemble de fonctionnalités qui lui permet :

- Faire l'inscription.
- Indexer les scénarios pour faciliter la recherche.

- Création et mise à jour des scénarios.
- Gestion et mise à jour des scénarios.
- Importation des scénarios.

### **5.3.1. Création et mise des scénarios**

Cette fonctionnalité permet à l'enseignant de créer le scénario pédagogique, et de déposer des ressources à chaque activité de scénario, et le stocker dans un dépôt des scénarios. L'enseignant peut à tout moment actualiser son scénario.

### **5.3.2. Indexation des scénarios**

C'est une fonctionnalité qu'offre le système à l'enseignant pour faciliter la recherche. Cette fonctionnalité permet d'extraire des informations nécessaires à partir du fichier XML du scénario. Le système doit permettre de consulter le maximum des scénarios les plus pertinents à la requête de l'enseignant.

### **5.3.3. Gestion des scénarios**

Le système doit offrir une fonctionnalité de gestion des scénarios qui permet à l'enseignant de consulter le dépôt des scénarios pédagogiques, pour l'adaptation, la modification des scénarios la réutilisation et enfin la sauvegarde de nouveau scénario dans le dépôt.

### **5.3.4. Importation des scénarios**

C'est la fonctionnalité principale car elle nous permet de ne pas forcément créer de nouveau scénario, il faut juste importer ce dernier via deux type d'importation essentiels :

#### **a. Importation interne :**

L'importation interne c'est l'extraction des métadonnées et les ressources du scénario et les mettre à jour dans la base donnée. Dans cette étape importante on travaille beaucoup plus avec les fichiers, c'est en quelque sorte si on a un fichier XML d'un scénario quelconque, on peut le réutiliser sur notre plate-forme avec la condition que le fichier XML doit respecter la même structure que celui de notre modèle et voici les étapes fondamentales :

- **Appeler la banque des scénarios**

Cette étape consiste à appeler une banque des scénarios qui contient plusieurs fichiers, il s'agit de choisir un fichier XML.

- **Vérification de sécurité**

C'est de vérifier l'extension et la taille du fichier. De plus vérifier, si les caractères qui le composent sont conforme avec la syntaxe du langage (par exemple des caractères non pas autorisé dans le langage XML).

- **Charger le fichier et commencer l'extraction**

On charge le fichier avec la commande

```
Sbooks = simplexml_load_file("../La bank des scenarios/"."$fichier"); //on charges le fichier
```

Extraire les informations entre les tags avec :

Per exemple :

```
Sbooks = Sbooks->general;
```

```
$tit = Sbooks->Titre;
```

```
$aut = Sbooks->Auteur;
```

```
$res = Sbooks->Resume;
```

On pointe vers le début de fichier avec :

```
$b=$books;
```

Et on fait la même chose pour extraire d'autre information entre les tags

- **insertion dans les tables**

Maintenant c'est l'insertion dans les tables avec l'instruction *insertinto*

Par exemple :

```
$queryw="INSERT INTO ressource(chapitres,source,nom)VALUES('$chap','$soul','$nom)';
```

```
$resultw = mysql_query($queryw) or die("Erreur SQL :".mysql_error());
```

### **b. Importation externe**

L'importation externe c'est d'importer un modèle de scénario de structure différente, ce modèle peut être créé par plusieurs éditeur de création, dans notre cas il s'agit d'importer des packages de scénarios créé par l'éditeur **Reloadeditor (Norme IMS\_LD)**. Comme on a dit précédemment, cette tâche doit être suivie de quelques étapes, il faut noter que maîtriser bien les fichiers XML c'est la meilleure solution pour traiter ce problème. Pour arriver à rendre le fichier XML de l'éditeur Reload exploitable, il faut bien connaître sa structure :

```

<?xmlversion="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!--This is a Reload version 2.5.5 Learning Design document-->
<!--Spawned from the Reload Learning Design Generator -
http://www.reload.ac.uk-->
<manifestxmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1"
xmlns:imsmd=
"http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2" xmlns:xsi=
"http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:imsld=
"http://www.imsglobal.org/xsd/imsld_v1p0" identifier=
"MANIFEST-21848D65B2C71A94E97B8D691EF1DA18" xsi:schemaLocation=
"http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1 imscp_v1p1.xsd
http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_v1p2 imsmd_v1p2p4.xsd
http://www.imsglobal.org/xsd/imsld_v1p0 IMS_LD_Level_A.xsd">
<organizations>
<imsld:learning-designidentifier="LD-
D3C724C21CCF4E672E22E38CFB130EA1" level="A" uri="">
<imsld:components>
<imsld:rolesidentifier="LD-68E8E020BB019EF00CFD2EC484612CFD">
<imsld:learneridentifier="LD-638691A85A4350EA8C503590F52DBF59">
<imsld:title>Learner</imsld:title>
</imsld:learner>
</imsld:roles>
</imsld:components>
<imsld:method>
<imsld:playidentifier="LD-59183A0F0606BDDE709F8B9B73EF7398">
<imsld:title>Play</imsld:title>
<imsld:actidentifier="LD-BA5F043C8E6EDACB45BA3E4CFFF54E61">
<imsld:title>Act</imsld:title>
<imsld:role-partidentifier="LD-A49082FD30D8189F352BE830BEAB9D30">
<imsld:title>Role Part</imsld:title>
<imsld:role-refref="LD-638691A85A4350EA8C503590F52DBF59" />
</imsld:role-part>
</imsld:act>
</imsld:play>
</imsld:method>
</imsld:learning-design>
</organizations>
<resources />
</manifest>

```

Figure 3.3. Scénario pédagogique en format XML créé par Reload editor

On constate que la structure des balises des deux scénarios en format XML ne sont pas les mêmes, pour cela on a proposé deux traitements essentiels :

### 1. Le prétraitement

Ce type de sous traitement est une étape initiale qui nous permet de modifier le contenu du fichier XML en éliminant tout ce qui n'est pas important et en prenant en considération le format de la plateforme, le fait de connaître le contenu des deux modèles de scénario, c.-à-d. savoir le rôle de chaque balise du fichier XML. Qu'est ce qu'elle représente et son équivalent dans l'autre modèle. Cela nous permet de faciliter la façon de traiter le problème, ensuite il faut juste faire subir le fichier XML à quelques algorithmes comme :

- algorithme pour éliminer les caractères blancs.
- algorithmes de parcours comme le parseurs XML **DOM**.

### 2. la restructuration

Après avoir fait un prétraitement sur le fichier XML créé par Reload, on doit maintenant le convertir pour qu'il devienne similaire au Scénario pédagogique en format XML créé par l'application elle-même et respecte la même structure :

- Respecter les DTD du fichier XML.
- Respecter l'arborescence.
- Respecter tout ce qui concerne l'aspect : XSLT ..... etc.

Le résultat final est un fichier XML bien formé, seulement, il nous reste l'extraction des métadonnées. A noter, que la suite du traitement devient une importation interne.

## 5.4. Spécification des outils communs

Dans ce paragraphe, nous regroupons les fonctionnalités communes aux étudiants et aux enseignants.

- **Accueil et Inscription** : Chaque acteur accède au système par une page d'accueil qui lui permet d'entrer dans son environnement via un pseudonyme et un mot de passe qui ont été définis lors de l'inscription. L'inscription est effectuée une seule fois par l'utilisateur qui doit fournir un ensemble d'informations tel que : Nom, prénom, adresse E-mail...etc.
- **Outils de communication** : Les outils de communication sont nécessaires pour permettre aux étudiants de communiquer entre eux et avec les enseignants.

## 6. Description de la base de données

### 6.1. Le dictionnaire des données

N°	Champs	Description
01	Nss	Identification enseignant
02	Nom_ens	Nom enseignant
03	Prénom_ens	Prénom enseignant
04	Adresse_ens	Adresse enseignant
05	Grade	Grade enseignant
06	Tel_ens	Numéro de téléphone enseignant
07	Email_ens	Email enseignant
08	Date_naisens	Date de naissance enseignant
09	Lieu_naisens	Lieu de naissance enseignant
10	Login_ens	Login enseignant
11	Passe_ens	Mot de passe enseignant
12	Num_ins	Numéro d'inscription apprenant
13	Nom_ap	Nom apprenant
14	Prénom_ap	Prénom apprenant
15	Adresse_ap	Adresse apprenant
16	Sexe	Sexe apprenant
17	Tel_ap	Numéro de téléphone apprenant
18	Email_ap	Email apprenant
19	Date_naisap	Date de naissance apprenant
20	Lieu_naisap	Lieu de naissance apprenant
21	Login_ap	Login apprenant
22	Passe_ap	Mot de passe apprenant
23	Id_resc	Identificateur de ressource
24	Source	Lien de ressource
25	Id_chap	Identificateur de chapitre
26	Titre	Titre de chapitre
27	Id_mod	Identificateur de module
28	Nom_mod	Nom complet de module
29	Abr_mod	Nom abrégé de module
30	Coef_mod	Coefficient de module
31	Id_scé	Identificateur de scénario
32	Nom_scé	Nom de scénario
33	Titre_scé	Titre de scénario
34	Num	Numéro d'activité de scénario
35	Id_act	Identificateur d'activité
36	Nom_act	Nom d'activité
37	Durée	Durée d'activité
38	Collaboration	Degré de collaboration d'activité

*Handwritten notes:*  
 mgs  
 5/2/10

39	Rôle	Rôle d'enseignant dans l'activité
40	Acteur	Acteur d'activité
41	Résumé	Résumé d'activité
42	Ordre	Ordre de l'activité dans le scénario
43	Id_niv	Identificateur niveau
44	Id_méta	Identificateur de métadonnées
45	Auteur_sc	Auteur de scénario
46	Resume_sc	Résumé de scénario
47	Titre_sc	Titre de scénario

Tableau 3.2 : Le dictionnaire des données

6.2. Le Modèle Conceptuel de Données (MCD)

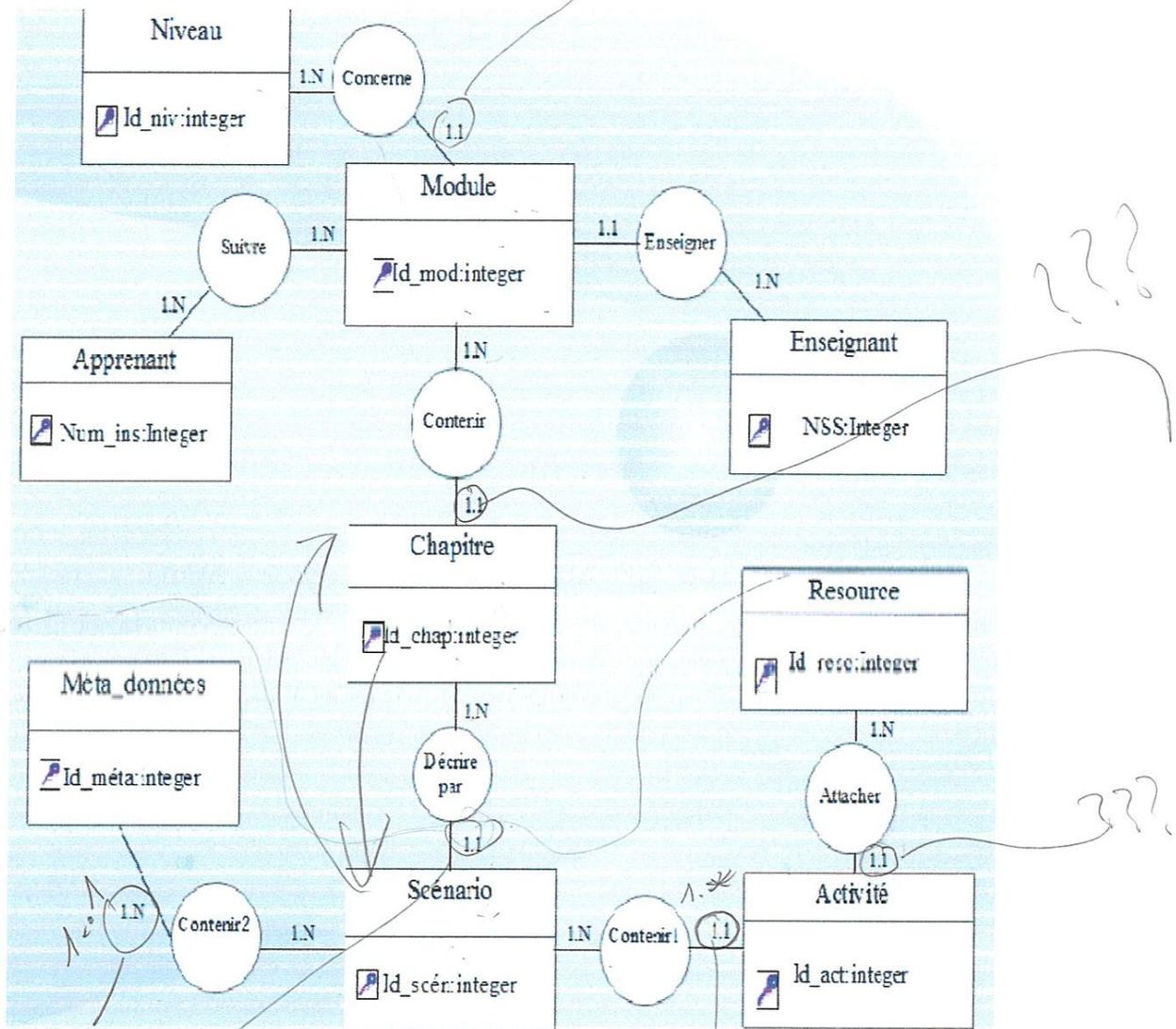


Figure 3.4. Modèle Conceptuel de Données (MCD).

*ta sent l'isolé !!*

Activité	Id_act Nom_act Durée Collaboration Rôle Acteur Résumé Ordre	Numérique Caractère Caractère Caractère Caractère Caractère Caractère Numérique	Id_act
----------	--	--	--------

Tableau 3.3 : Le Tableau descriptif des entités.

#### 6.4. Description des relations

La relation	Dimension	Collection	Cardinalité	Attributs
concerne	2	Niveau Module	1..N 1..1	
suivre	2	Module Apprenant	1..N 1..N	Id_mod Num_ins
Enseigner	2	Module Enseignant	1..1 1..N	
Contenir	2	Module Chapitre	1..N 1..1	
Décrire par	2	Chapitre Scénario	1..N 1..1	
Contenir 1	2	Scénario Activité	1..N 1..1	
Contenir2	2	Scénario Méta_données	1..N 1..N	Id_scé Id_méta
Attacher	2	Activité Ressource	1..1 1..N	

Tableau 3.4 : description des relations utilisées dans la base de données.

#### 6.5. Le modèle logique de données (MLD)

**Enseignant** (Nss, Nom\_cns, Prénom\_cns, Adresse\_cns, Grade, Tel\_cns, Email\_cns, Date\_naisens, Lieu\_naisens, Login\_ens, Passe\_ens).

**Apprenant** (Num\_ins, Nom\_ap, Prénom\_ap, Adresse\_ap, sexe, Tel\_ap, Email\_ap, Date\_naisap, Lieu\_naisap, Login\_ap, Passe\_ap).

**Ressource** (Id\_resc, Source).

**Chapitre** (Id\_chap, Titre, #Id\_mod).

**Module** (Id\_mod, Nom\_mod, Abr\_mod, Coef\_mod, #Id\_niv, #Nss).

**Scénario** (Id\_scé, Nom\_scé, Titre\_scé, Num, #Id\_chap).

**Activité** (Id\_act, Nom\_act, Durée, Collaboration, Rôle, Acteur, Résumé, Ordre, #Id\_scén).

*Handwritten notes:*  
 ↳  
 #Id\_resc

## 1. Introduction

Dans ce chapitre, nous présenterons notre implémentation du système. Nous parlerons de nos choix des technologies et Outils de développement, tel que les langages de programmation, le SGBD, etc. Ensuite, nous allons présenter les interfaces et les fonctionnalités du système.

## 2. Présentation des outils de développement

Les critères, sur lesquels nous nous sommes basés pour choisir les outils de développement du système, nous ont amené à choisir des langages de développement interprétés (des langages de script) interfacés avec un système de gestion de bases de données.

### 2.1. Serveur web

Un serveur Web est un outil qui permet la publication d'information sur un réseau intranet ou bien Internet, il permet aussi l'accès à une base de données pour fournir des informations issues à la demande de l'utilisateur. Pour notre serveur web, nous avons utilisé le serveur **Apache**, il offre plusieurs avantages parmi lesquels :

- Multi plate-formes (Windows, Linux, MacOS X) ;
- De bonnes performances ;
- Stable, gratuit et en perpétuelle évolution.

### 2.2. Base de données

Pour la gestion de la base de données, nous avons utilisé le SGBD MySQL qui dérive directement de SQL (StructuredQueryLanguage) qui est un langage de requête vers les bases de données exploitant le modèle relationnel, de plus la base de données est créée avec MySQL. Il offre plusieurs avantages :

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

### 2.3. Les langages script

Pour la génération des pages dynamiques et l'interaction de l'utilisateur avec la base de données, nous avons utilisé les deux langages : PHP et Java Script.

### 2.3.1. PHP

PHP est un langage incrusté du HTML et interprété (PHP3) ou compilé (PHP4) côté serveur. Il dérive du C et du Perl dont il reprend la syntaxe. Il est extensible grâce à de nombreux modules et son code source est ouvert. Comme il supporte tous les standards du Web, il s'est rapidement répandu sur la toile.

De plus, PHP est totalement gratuit et en constant développement. Il permet d'établir une connexion avec de nombreuses bases de données, tels que : Oracle, MySQL, FireBird etc. Il est très souvent utilisé avec le serveur de base de données MySQL. La distinction principale du PHP avec les langages script comme Java Script est que le code PHP est exécuté sur le serveur, le client ne pourra visualiser que le code HTML issu du résultat de sa requête. Donc, au niveau du client, l'application nécessite seulement l'installation d'un navigateur Web. Dans le schéma ci-dessous, nous allons voir comment un client interroge la base de données avec une requête PHP :

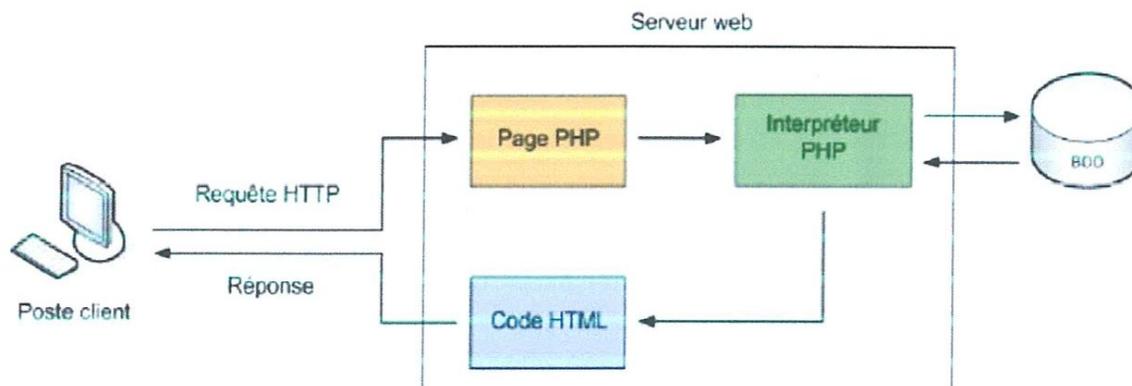


Figure 4.1. Fonctionnement d'une page contenant du code PHP.

Si l'exécution du code PHP produit une interrogation de la base de données, le serveur Web exécute la requête et renvoi au client la page demandée qui contient du code HTML plus les résultats de la requête.

### 2.3.2. Wampserver

WampServer 2 (anciennement WAMP5) est une plateforme de développement Web de type WAMP, permettant de faire fonctionner localement (sans se connecter à un serveur externe) des scripts PHP. WampServer n'est pas en soi un logiciel, mais un environnement comprenant deux serveurs (Apache et MySQL), un interpréteur de script (PHP), ainsi qu'une administration pour les deux bases SQL PhpMyAdmin et SQLiteManager. Il dispose d'une interface d'administration

permettant de gérer et d'administrer ses serveurs au travers d'un trayicon (icône près de l'horloge de Windows). La grande nouveauté de WampServer 2 réside dans la possibilité d'y installer et d'utiliser n'importe quelle version de PHP, Apache ou MySQL en un clic.

### 2.3.3. Java Script

Contrairement à PHP, le Java Script s'exécute au niveau du client par le navigateur, il est supporté maintenant par la plupart des navigateurs. L'utilisation du Java Script dans notre travail se représente spécialement dans la gestion de l'arbre pour faciliter (plus rapide) la navigation dans le scénario. Il offre plusieurs avantages, parmi lesquels :

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

### 2.4. Langage XML

Pour garantir la portabilité et la réutilisabilité de notre contenu, nous avons opté pour la technologie XML pour le format de fichier de stockage de contenus. Le format XML nous donne l'assurance de disposer d'outils gratuits pour sa manipulation. Dans notre étude précédente, nous avons vu qu'un module pédagogique est composé d'une structure hiérarchique imbriquée d'unités de connaissances.

- La syntaxe XML est très adaptée à cette structuration hiérarchique.
- Le langage XML permet la distinction entre le contenu (données) et sa présentation, ce qui permet l'intégration des règles d'affichage assurant ainsi son adaptabilité.

Ces règles seront définies dans les feuilles de styles. L'ensemble des balises relatives à la structure et le type de leur contenu peuvent être définis à l'aide de DTD ou de schéma XML.

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

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

- **Enseignant** : elle contient toutes les informations concernant l'enseignant.
- **Apprenant** : elle contient toutes les informations concernant l'apprenant.
- **Ressource** : elle contient toutes les informations concernant les ressources des activités.
- **Chapitre** : elle contient toutes les informations concernant les chapitres des modules.

- **Module** : elle contient toutes les informations concernent les modules des scénarios.
- **Scénario** : elle contient toutes les informations concernent les scénarios.
- **Méta\_données** : elle contient toutes les informations extraire à partir des scénarios XML.
- **Activité** : elle contient toutes les informations concernent les activités.
- **Niveau** : Cette table contient les niveaux des modules.
- **Suivre** : Cette table contient la relation entre les modules et les apprenants.
- **Contenir2** : Cette table contient la relation entre les scénarios et les informations extraire à partir des scénarios XML.

## 4. Interfaces et fonctionnalités

### 4.1. Présentation de la page d'accueil

La page d'accueil contient trois interfaces principales : une interface administrateur, une interface enseignant et une interface étudiant. L'accès ce fait de la même manière pour les trois interfaces à partir des liens hypertextes.

The screenshot shows the homepage of the 'Environnement Intégré De Gestion Des Scénarios Pédagogiques' system. The page is titled 'Environnement Intégré De Gestion Des Scénarios Pédagogiques' and features a navigation bar with links for 'Accueil', 'Système', 'Help', and 'Contact'. A sidebar on the left lists user roles: 'Utilisateurs', 'Espace Administrateur', 'Espace Enseignant', and 'Espace Etudiant'. The main content area includes a welcome message: 'Bienvenu dans notre système : vers un enseignement scénarisé'. Below this, there is a section titled 'Un répertoire des scénarios en ligne' with the text 'Chères nos collègues.....' and a description of the system's purpose. A calendar for May 2012 is displayed on the right side of the page.

Figure 4.2. La page d'accueil du site.

## 4.2. Interfaces propres à chaque acteur

### 4.2.1. Interface administrateur

Cette interface offre à l'administrateur pour gérer ces tâches administratives les fonctionnalités suivantes :

- Identification d'administrateur.
- Gestion des modules (Ajouter, Supprimer, Modifier).
- Gestion des niveaux (Ajouter, Supprimer, Modifier).
- Gestion des enseignants (Valider, Supprimer, Modifier).
- Gestion des apprenants (Valider, Supprimer, Modifier).
- Gestion des scénarios (Consulter, Supprimer).

Cette interface est présentée dans la figure suivante :

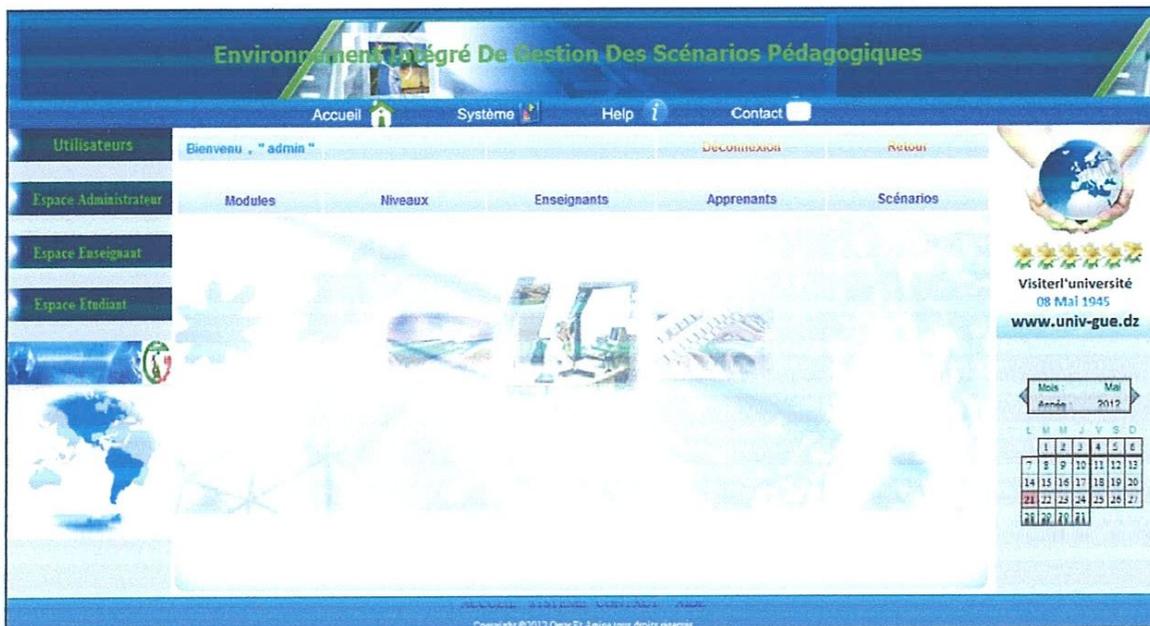


Figure 4.3. Interface d'administrateur.

#### 4.2.1.1. Gestion des modules, niveaux, apprenants, enseignants et scénarios

Cette interface permet à l'administrateur d'effectuer les tâches suivantes : l'ajout, la suppression, la modification, la consultation et la validation des modules, des niveaux, des apprenants, des enseignants et des scénarios pédagogiques.



Figure 4.4. Interface gestion niveau.

- **Ajouter un module** : pour l’ajout du module, notre système affiche un formulaire à l’administrateur. Ce dernier le remplit, puis approuve et enregistre ses ajouts en appuyant sur le bouton valider.

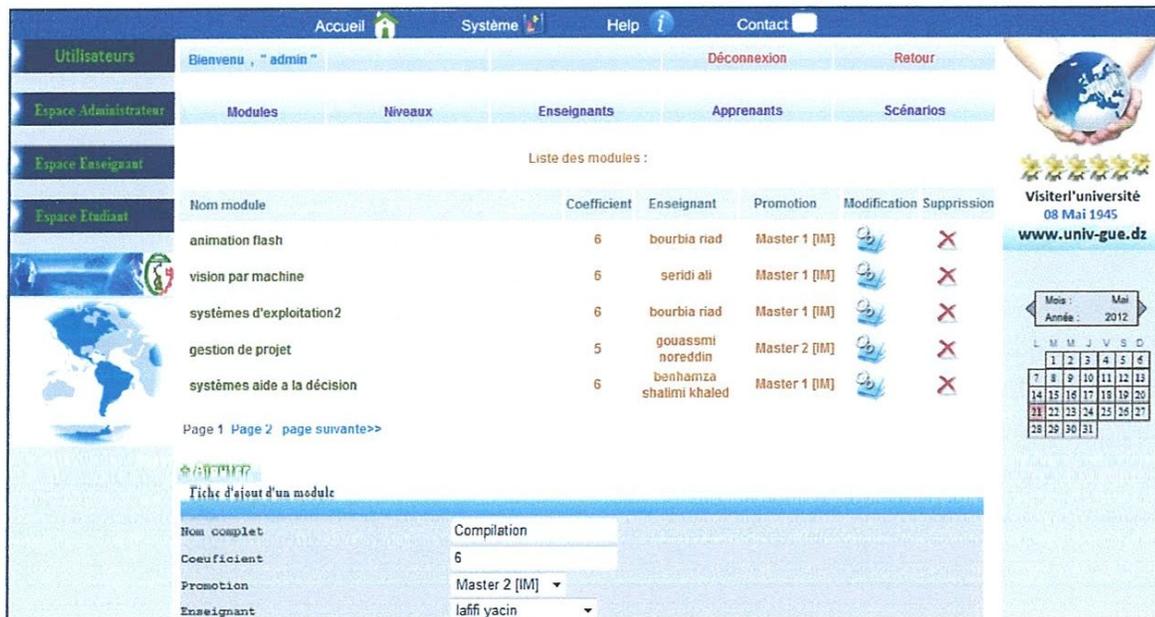


Figure 4.5. Interface ajout d’un module.

- **Consulter un enseignant :** cette interface permet à l'administrateur de consulter la liste des enseignants, ainsi avoir l'autorité de modifier ou de supprimer un enseignant. Elle permet aussi d'afficher la liste des enseignants non encore validés



Figure 4.6. Interface consultation d'un enseignant.

#### 4.2.2. Interface espace enseignant

Cette interface s'affiche à un enseignant ayant été validé par l'administrateur.

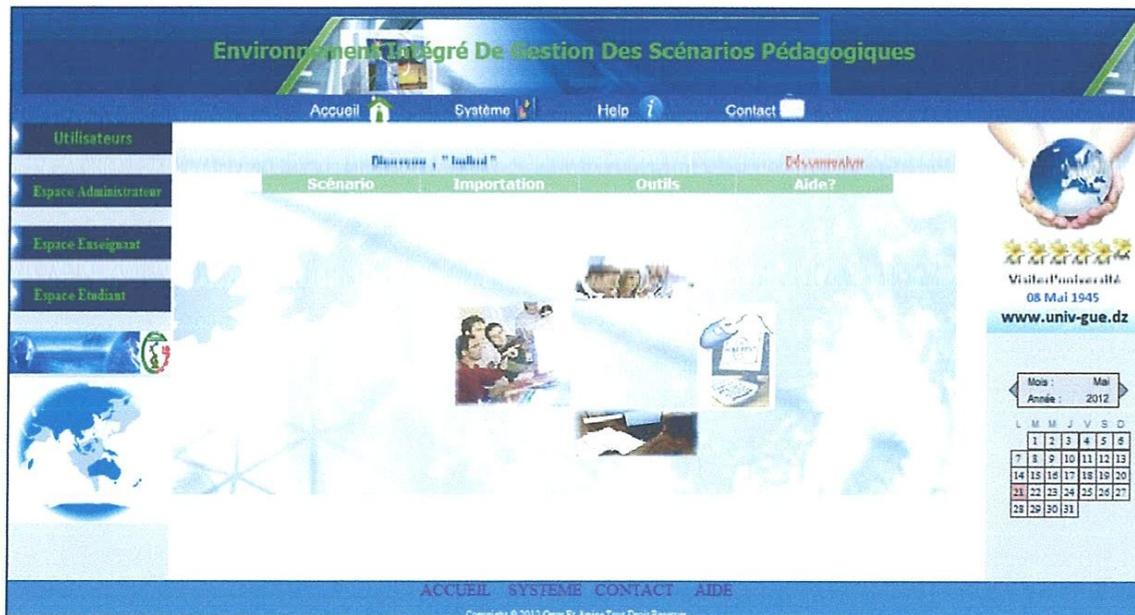


Figure 4.7. Interface espace enseignant.

4.2.2.1. Identification d'enseignant

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

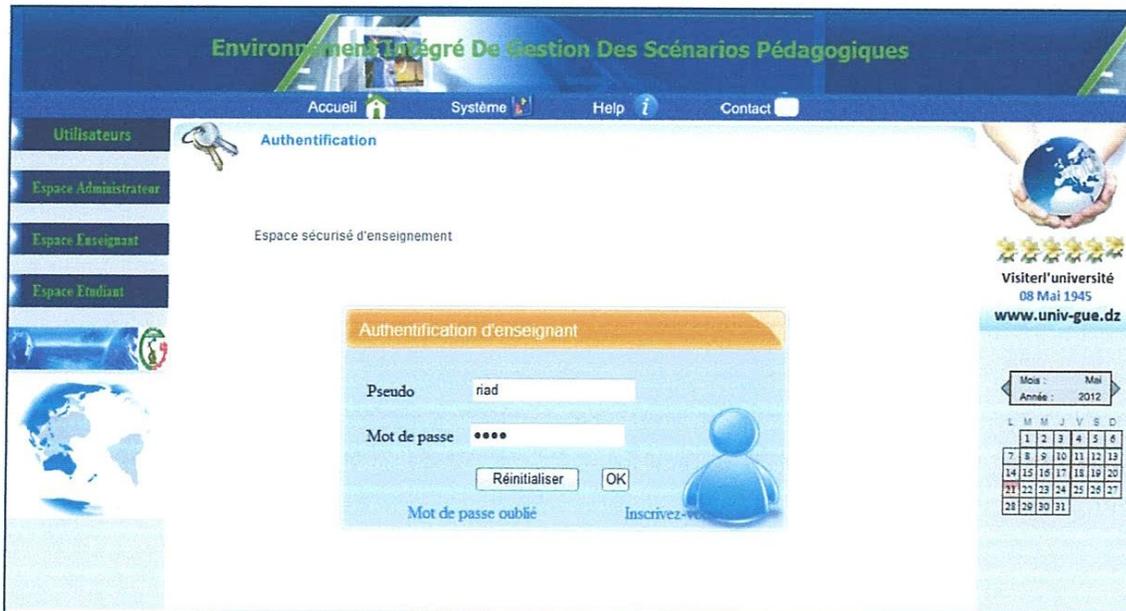


Figure 4.8. Interface identification d'un enseignant.

4.2.2.2. Création de scénario

Cet espace permet à l'enseignant authentifié de créer un nouveau scénario, cette opération se déroule sur quatre étapes. La figure suivante illustre la création du scénario :

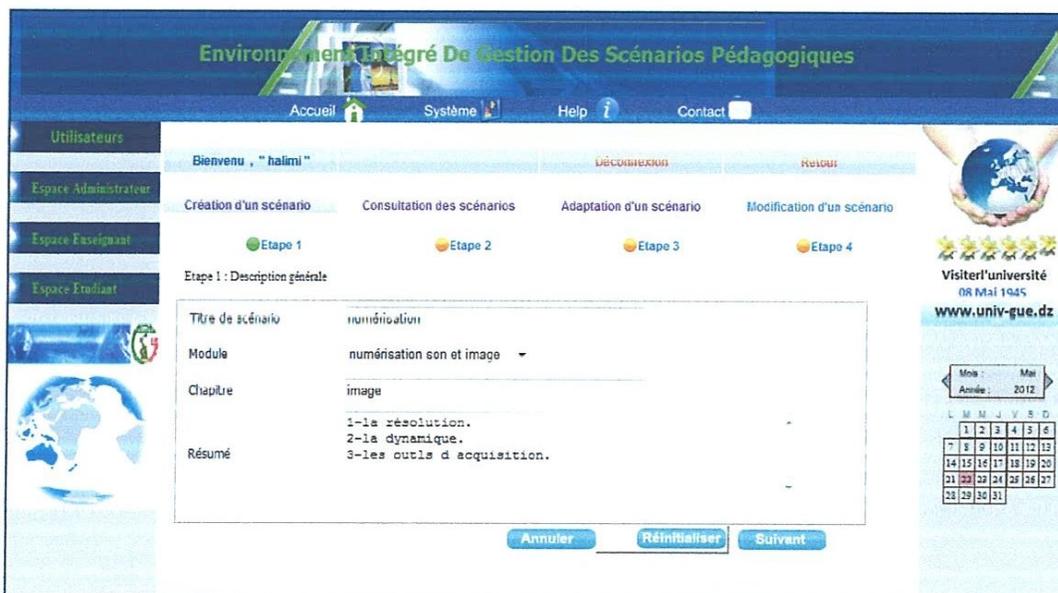


Figure 4.9.1. Etape1 : Interface création d'un scénario.



Figure 4.9.2. Etape2 : Interface création d'un scénario.

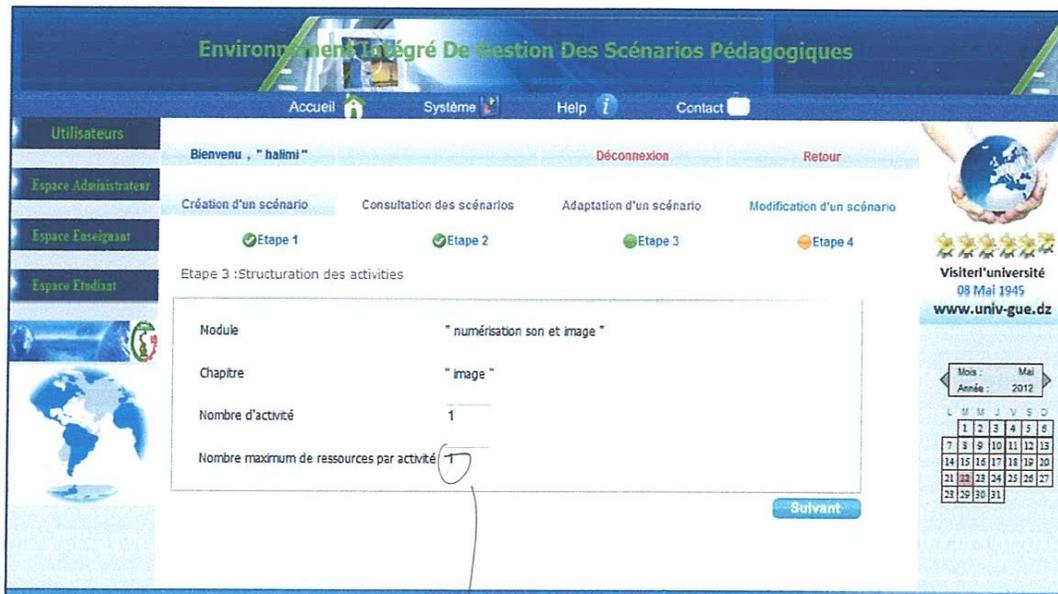


Figure 4.9.3, Etape3 : Interface création d'un scénario.

*ou dans le PDF*

Notre système permet à l'enseignant de consulter les scénarios en trois modes (Mode textuel, Mode XML et Mode graphique).

#### 4.2.2.5. Recherche de scénario

Cette opération permet à l'enseignant de trouver des scénarios conformément à sa requête.



Figure 4.16. Interface de Recherche de scénario.

### 4.2.3. Interface apprenant

Dans son espace, l'apprenant peut suivre l'ensemble des modules respectant son niveau, selon l'ordre qu'il désire et suivant son propre rythme.

#### 4.2.3.1. Interface inscription apprenant

Cette fenêtre permet à l'apprenant de s'inscrire afin d'accéder à son espace de travail, et ceci après la validation de l'administrateur.



Figure 4.17. Interface d'inscription d'apprenant.

#### 4.2.3.2. Interface consulter modules

Après avoir été validé par l'administrateur, l'apprenant peut accéder à son espace et consulter la liste des modules ainsi que les ressources pédagogiques mises par les enseignants responsables des modules.



Figure 4.18. Interface de consultation des modules.

### 4.2.3.3. Interface téléchargement

L'apprenant peut à partir de son espace et télécharger les cours mis par les enseignants.

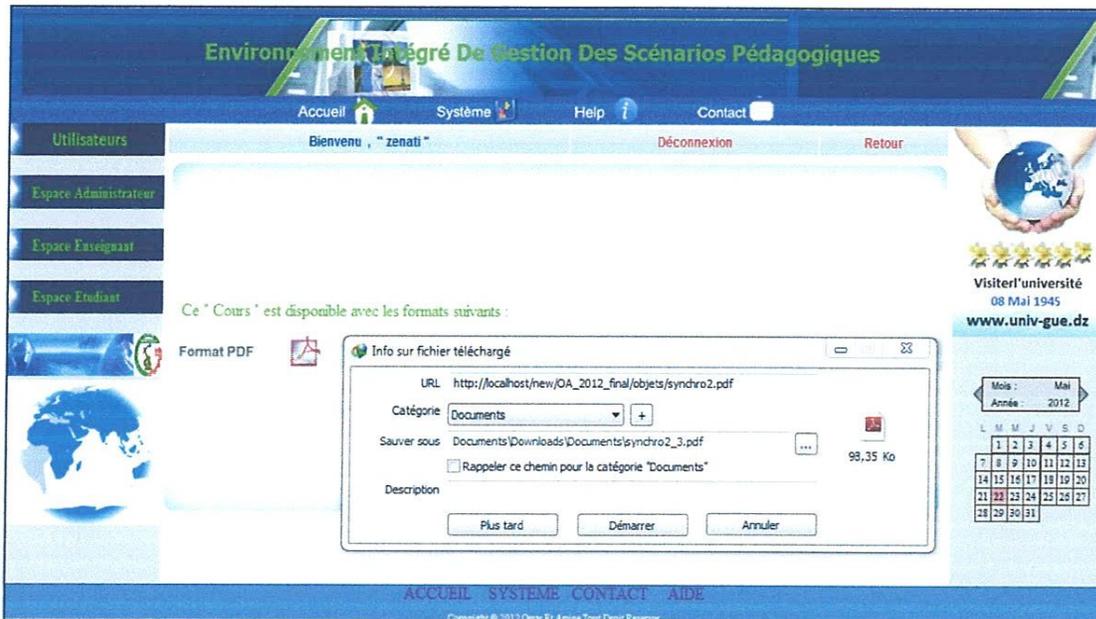


Figure 4.19. Interface de téléchargement des modules

## 5. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté l'implémentation d'un environnement intégré de gestion des scénarios pédagogiques. Tout d'abord, nous avons justifié les choix des outils utilisés pour la réalisation de notre travail. Ensuite, nous avons présenté quelques interfaces des différents acteurs et leurs fonctionnalités dans le système.

## **Conclusion Générale & perspective**



### Conclusion générale

Aujourd'hui, la problématique de la conception des situations d'apprentissage par l'enseignant occupe une place stratégique dans le champ des TICE. Plusieurs types de situations d'apprentissage existent tel qu'une situation d'apprentissage, est une démarche mise en place par l'enseignant, lors de laquelle il organise un espace de réflexion pour ses apprenants. Il décrit alors un énoncé qu'on l'appelle scénario pédagogique. Le scénario pédagogique est apparue relativement récemment et est souvent décrite comme une préparation de leçon par un enseignant et la parcourir par les apprenants. La formalisation de ce scénario est faite à travers des langages de modélisation pédagogique.

Après tout, la scénarisation est un travail de conception de contenu, d'organisation des ressources, de planification d'activité et des médiations pour induire et accompagner l'apprentissage, et d'orchestration, c'est-à-dire d'intégration des contributions des différents spécialistes qui travaillent à la conception et à la réalisation du scénario dans son environnement.

Par ailleurs, Le travail réalisé offre de multiples fonctionnalités : c'est un outil simple pour l'enseignant qui lui permet d'utiliser des scénarios pédagogiques et de rattacher les ressources pédagogiques aux activités. Comme, il offre aux apprenants la possibilité de suivre le parcours des modules selon un scénario et une démarche préétablie.

Enfin dans le cadre de ce projet, nous avons étudiés la problématique de réutilisation des scénarios pédagogiques. Nous avons atteint les objectifs suivants :

- ✓ La possibilité de réutilisation des scénarios format XML.
- ✓ La possibilité d'indexation des scénarios format XML
- ✓ Faciliter la recherche dans un dépôt de scénarios pédagogiques.
- ✓ Intégrer des ressources (PDF, DOC, PPT,....) dans les activités d'apprentissage.

Il faut mentionner que notre réalisation reste assez modeste mais elle traite les éléments principaux dans la conception comme la création, l'indexation, l'importation, la réutilisation et la recherche de scénario.

### Perspectives

Comme perspectives à notre travail, nous proposons les points suivants :

- Proposition d'autre type de scénario pour décrire plusieurs situations d'apprentissage.
- Proposer un éditeur IMSLD au niveau de l'enseignant qui contient les scénarios squelette pour assurer l'adaptation.
- L'utilisation des design Pattern (patron de conception) pour décrire une solution réutilisable à un problème récurrent, ce qui permet de réduire les coûts et les délais de conception, d'implantation et de maintenance (car la solution est déjà testée et acceptée). Il appartient alors de la suivre, de l'adapter et de l'utiliser au sein de l'application.

## Bibliographie & webographie

---

### Bibliographie

- [1] N .Hernandez et al, « Indexation multi-facettes des ressources pédagogiques pour faciliter leur réutilisation » ; Revue des Nouvelles Technologies de l'Information. ERT34, IUFM, 79 av. de l'URSS, 31079, Toulouse, France, 2008.
- [2] J .P-Pernin, A .Lejeune, « Dispositifs d'Apprentissage Instrumentés par les Technologies : vers une ingénierie centrée sur les scénarios » ; Actes du colloque TICE 2004, p.407-414, Compiègne, Octobre 2004.
- [3] P .A-Caron, « Ingénierie dirigée par les modèles pour la construction de dispositifs pédagogiques sur des plateformes de formation » ; Thèse de doctorat, L'université de Lille, le 18 juin 2007.
- [4] J .P-Pernin, A .Lejeune, « Modèle pour la réutilisation de scénario d'apprentissage » ; Actes du colloque TICE Méditerranée. INRP, Place du Pentacle, BP 17, F-69495 Saint-Fons Cedex, 2004.
- [5] P .Laforcade, « Méta-modélisation UML pour la conception et la mise en œuvre de situations-problèmes coopératives » ; Thèse de doctorat, L'université de PAU et des PAYS de l'ADOUR, le 15 décembre 2005.
- [6] Groupe de travail sur les normes et standards, « les normes et standards de la formation en ligne État des lieux et enjeux » ; Par le Groupe de travail sur les normes et standards de la formation en ligne du Sous-comité sur les technologies de l'information et de la communication (SCTIC), septembre 2002.
- [7] A .Jedidi, « Modélisation générique de documents multimédia par des métadonnées mécanismes d'annotation et d'interrogation » ; Thèse de doctorat, L'université de Toulouse 3, le 6 juillet 2005.
- [8] E .Duval, « Normalisation des technologies éducatives à quoi bon ? » ; Colloque Hypermédias et Apprentissages, Eds INRP-EPI, 2001, pp. 25-34, ISBN : 2-7342-0866-0.
- [9] P .Gounon, « Encadrement d'apprenants à distance Étude du soutien informatique à la conception d'une Formation En Ligne fondé sur un modèle d'organisation du tutorat » ; Thèse de doctorat, l'université de Maine, le 2 décembre 2005.
- [10] J .P-Pernin, « LOM, SCORM et IMS-Learning Design : ressources, activités et scénarios » ; Institut National de Recherche Pédagogique, ERTé e-Praxis, Lyon, Laboratoire CLIPS-IMAG, Grenoble, le 16 novembre 2004.
- [11] Jean-Philippe PERNIN, « L'indexation des ressources pédagogiques, 2004», enssib, Villeurbanne.

- [12] Madame Samira Mechid , «Conception des scénarios d'apprentissage par réutilisation des patrons».
- [13] Gilbert Paquette, « INTRODUCTION A LA SPECIFICATION IMSLD d'une perspective d'ingénierie pédagogique».
- [14] W .Ferraris et al, « Modélisation de scénarios pédagogiques collaboratifs » ; Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain, Montpellier 2005.
- [15] Tieu Kim Cuong, «Les normes pour la formation à distance ».
- [16] P .Gounon, « Encadrement d'apprenants à distance Étude du soutien informatique à la conception d'une Formation En Ligne fondé sur un modèle d'organisation du tutorat » ; Thèse de doctorat, l'université de Maine, le 2 décembre 2005.
- [17] A .Touil, A .Khalifa, «Système de création et d'exécution des scénarios pédagogiques pour la plateforme e-Learning *MOODLE*. » ; Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en informatique (INI) 2007; option : Systèmes Informatiques (SIQ).

### Webographie

- [w.1] Scénario pédagogique. Site consulté en janvier 2011.  
[http://wiki.univ-paris5.fr/wiki/Sc%C3%A9nario\\_p%C3%A9dagogique#Objectifs\\_du\\_sc.C3A9nario\\_p.C3.A9dagogique](http://wiki.univ-paris5.fr/wiki/Sc%C3%A9nario_p%C3%A9dagogique#Objectifs_du_sc.C3A9nario_p.C3.A9dagogique)