

# Scénarisation et adaptation des situations d'apprentissage fondée sur la réutilisation de l'expérience

## Résumé

La démarche que nous proposons dans cet article s'inscrit dans une réflexion menée autour de l'ingénierie pédagogique. Elle concerne plus précisément la modélisation et l'adaptation de scénarios pédagogiques suivant les besoins de l'enseignant et les profils d'apprenants. Notre objectif est de réaliser une base de scénarios d'apprentissage formalisée avec le langage 'IMS Learning Design' afin d'épargner à l'enseignant la tâche fastidieuse de scénarisation qui nécessite une expertise et une bonne connaissance du langage IMS-LD. Dans cet article nous décrivons le cadre méthodologique et l'approche technique proposée qui se résume à utiliser l'expérience des enseignants concepteurs de situations d'apprentissage pour chercher et adapter des scénarios propres à leurs besoins et aux profils des apprenants et favoriser ainsi la réutilisation et l'adaptation des scénarios pédagogiques. Un enrichissement de la base des scénarios par de nouveaux modèles représente un atout non négligeable avec sa mise à disposition des enseignants concepteurs ou tuteurs pour adapter avec aisance les scénarios pédagogique aux divers profils des apprenants.

Mots clés : Learning Design, IMS LD, scénarios pédagogiques, base de scénarios pédagogiques, interopérabilité, réutilisation. Raisonnement à base de cas, adaptation

Hassina Seridi  
Ali Boukehila  
LabGed  
Laboratoire de Gestion  
du document  
Département  
d'Informatique,  
Faculté des sciences  
Université Badji Mokhtar,  
BP12-23200, Annaba,  
Algérie  
seridi@iri-annaba.net

---

## 1 - Introduction

L'adaptation est considérée aujourd'hui comme un champ de recherché pour le 'e\_learning' tout comme elle l'a été pour les systèmes tuteurs intelligents (ITS) [1], les hypermédias adaptatifs (aujourd'hui les systèmes adaptatifs fondés Web) [2] et les systèmes multi-agent [3][4][5]. L'adaptation est parfois fondée sur un modèle de conception de l'instruction (Styles d'apprentissage [6] et Concept Acquis [7]) à partir duquel les règles sont dérivées afin d'implémenter la logique d'adaptation pour représenter des applications spécifiques. Un état de l'art des systèmes fréquemment utilisés dans les universités (WebCT, Blackboard, Top-Clas, Ingenium, Docent, etc.) [8] révèle le manque d'explicitation des méthodes didactiques et des modèles. Aussi, il n'est pas possible d'exprimer les méthodes indépendamment des contenus explicitement. En pratique, il paraît difficile d'utiliser les modèles de conception de l'instruction en dehors du contexte de spécialisation des équipes. Koper [9] résume les pratiques courantes comme suit : Quand un enseignant/instructeur doit planifier un cours, il peut procéder de différentes

manières. La majorité d'entre eux opèrent suivant l'idée de 'transmission de connaissances' en se focalisant sur les contenus, les ressources potentielles (textes, figures et outils), la séquence de concepts et la manière d'évaluer les apprenants. Dans les systèmes de formation à distance, cette planification donne une séquence de ressources pédagogique comme résultat d'un contenu dédié sans aucune conception pédagogique.

Plusieurs organisations, consortiums, etc activent aujourd'hui dans le domaine des standards pour le 'e-learning'. Des organisations comme la Dublin Core Metadata Initiative, l'IEEE, l'IMS Global Learning Consortium, l'Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks' [10] pour l'Europe.

La communauté de recherche autour des Environnements Informatique d'Apprentissage Humain (EIAH) s'intéresse de plus en plus au concept de scénario d'apprentissage. L'émergence des langages de modélisation pédagogique (EMLs) a progressivement conduit à repenser les situations d'apprentissage au-delà de la simple description des ressources (objets pédagogiques) qu'elles utilisent. Le langage EML proposé par [11], puis la spécification IMS Learning Design qui s'en est inspirée [12] offre un cadre conceptuel dans lequel sont précisés les acteurs (enseignants comme apprenants) ainsi que les ressources et outils qu'ils manipulent dans les activités de chaque situation. Dans ce cadre, un scénario d'apprentissage représente l'organisation de ces différents composants, il peut être considéré comme: « la description, effectuée a priori ou a posteriori, du déroulement d'une situation d'apprentissage ou unité d'apprentissage visant l'appropriation d'un ensemble précis de connaissances, en précisant les rôles, les activités ainsi que les ressources de manipulation de connaissances, outils, services et résultats associés à la mise en œuvre des activités» [13].

Conscients de la nécessité de permettre une mutualisation effective des expériences et des savoir-faire et de la difficulté pour un enseignant à scénariser formellement son cours et plus est de l'adapter à différents profils d'apprenants, nous nous proposons dans le cadre de ce travail de lui épargner cette tâche qui nécessite une très bonne connaissance du langage IMS-LD et à fournir aux enseignants une base de scénarios pédagogique

spécifiés suivant la norme IMS-LD qui constitue aujourd'hui une première réponse aux problèmes d'interopérabilité et de réutilisabilité des scénarios d'apprentissage.

L'essence de notre proposition s'inspire des méthodes, modèles et stratégies issus de la recherche en gestion de connaissances. Acquisition, réutilisation et représentation des connaissances représentent notre challenge et spécialement la gestion des expériences qui consiste à stocker les expériences passées des concepteurs de cours dans notre cas qui s'avère être très appropriée à toute scénarisation suivant les normes et standards émergents. Cette dernière se trouve être difficile à utiliser par les concepteurs de cours novices en termes d'outils de scénarisation. Nous explorons dans cet article comment la scénarisation peut bénéficier des techniques de raisonnement à base de cas en expliquant comment des scénarios pédagogiques préalablement édités et exécutés sont utilisés pour aider les auteurs concepteurs à réutiliser des expériences précédentes et à les adapter suivant leurs besoins et ceux des apprenants. Nous entamerons cet article par la présentation de l'apprentissage adaptatif et ces différentes catégories. Nous définissons ensuite le terme scénario et les différentes phases d'adaptation de ces scénarios et nous présentons l'approche proposée et les différentes phases du cycle de raisonnement à base de cas qui s'apparient avec la conception des scénarios pédagogiques.

## 2 - Qu'est ce que l'apprentissage adaptatif ?

L'adaptation dans le contexte du e-learning tend à créer des expériences chez l'apprenant qui sont ajustés à différentes situations (caractéristiques personnelles, intérêts, connaissances de conception de l'instruction, les interactions des apprenants, buts du processus d'apprentissage, le contenu disponible). Un environnement d'apprentissage est considéré adaptatif s'il est capable de superviser les activités des apprenants; en les interprétant à la base de modèles spécifiques du domaine, y déceler les besoins et les préférences et les représenter dans des modèles associés.

Un comportement adaptatif d'un système d'apprentissage peut apporter plusieurs manifestations.

Par substitution d'une énumération exhaustive de ces dernières, une catégorisation de l'adaptation est donnée :

La première catégorie, Interaction Adaptative, se réfère à l'adaptation qui réside dans les interfaces du système utilisées pour faciliter les interactions des apprenants avec le système sans aucune modification du contenu. La deuxième catégorie, Présentation de Cours Adaptative, constitue la collection de techniques d'adaptation les plus utilisées dans les environnements d'apprentissage actuels. Elle vise à tailler un cours individualisé pour l'apprenant. Les exemples typiques des adaptations dans cette catégorie sont : structuration dynamique de cours, support de la navigation adaptative, sélection adaptative de fragments de cours alternatives [2].

La troisième catégorie, Découverte et assemblage de contenus, se réfère à l'application de techniques d'adaptation dans la découverte et l'assemblage du matériel d'apprentissage à partir de sources distribuées potentielles ou dépôts. La quatrième catégorie, Support de l'Adaptation Collaborative, est proposée pour dénoter le support de l'adaptation dans un processus qui engage la communication entre plusieurs personnes, leurs interactions sociales et une collaboration potentielle pour un objectif commun. Les techniques adaptatives peuvent être utilisées pour faciliter le processus de communication/collaboration et assurer une bonne compétition entre les collaborateurs.

Dans le contexte de ce papier, nous nous intéressons à l'adaptation non pas d'un contenu, d'une interaction ou d'une collaboration à un profil d'apprenant mais à une adaptation des scénarios aux besoins des auteurs de cours et de leurs apprenants. Les auteurs sont novices en termes de standard et langages de modélisation pédagogiques dont l'utilisation serait d'un apport pédagogique considérable pour les apprenants. La question qui se pose à nous est quelles techniques, méthodes utiliser pour assister au mieux les auteurs concepteurs à spécifier des cours de qualité pour les apprenants répondants aux normes et standards émergents et aux besoins de ces derniers.

### 3 - Adaptation des scénarios pédagogiques

La spécification IMS LD propose un langage permettant la description à priori des situations d'apprentissage et une méthodologie de conception associée permettant l'expression de ces scénarios. Encore jeune, en pré-expérimentation et difficilement abordée par les enseignants non informaticiens ; citons à titre d'exemple les éditeurs et les 'Player' qui nécessitent une connaissance à priori de cette norme, IMS LD suscite de nombreux travaux et réflexions. Parmi ces réflexions, nous proposons la notre : plutôt que de s'appuyer sur des processus complexes pour l'enseignant novice en termes de standards et de normes, nous proposons de l'aider en lui fournissant une base de scénarios pédagogiques formalisés suivant IMS-LD. Pour les enseignants, la formalisation des scénarios d'apprentissage doit permettre de faciliter :

- l'observation du déroulement de la situation d'apprentissage,
- l'adaptation dynamique des situations prévues en fonction des descriptions fournies sur le scénario choisi et les indicateurs fournis lors de l'exécution,
- la réutilisation de ces scénarios,
- la prise en compte de la progression des profils des apprenants en facilitant à l'auteur la tâche d'ajustement des scénarios aux différents profils.

Le langage de spécification IMS LD possède trois niveaux de représentation qui s'intègrent de la manière suivante : le niveau A est incluse dans le niveau B et ce dernier est lui-même incluse dans le niveau C. Le niveau A dit 'constant' dénote le déroulement des activités dans le cadre du processus d'apprentissage. Le niveau B est dynamique et dénote le déroulement des activités dans le cadre du processus d'apprentissage est dynamique. Le niveau C permet d'ajouter de nouvelles activités en fonction de l'apparition d'un événement. L'engouement de la communauté de chercheurs autour de la modélisation pédagogique et d'IMS LD s'est manifesté par le développement récent de nombreux outils auteurs et players. Les outils auteurs ou éditeurs permettent de concevoir des unités d'apprentissage selon la spécification proposée. À titre d'exemple citons : Reload LD Editor, Cop-

perAuthor et ASK LDT. Les outils d'exécution ou player permettent d'exécuter les unités d'apprentissage conçues. Nous citons Coppercore [14], Edubox et Reload Learning Design Player [15].

L'adaptation des scénarios pédagogiques peut être opérée soit pendant la conception du scénario ou pendant son déroulement. [16] et [17] défendent l'idée que les auteurs concepteurs doivent prendre en considération les différents cas possibles afin de prétendre à des situations d'apprentissage adaptées aux profils des apprenants. Par ailleurs, d'autres travaux [18] et [19] annoncent que l'adaptation doit être réalisée au cours du déroulement de l'unité d'apprentissage, pour faciliter le support des actions de personnalisation et ceux par un enseignant tuteur qui suit la progression de l'apprenant. Nous portons un regard critique sur ces deux approches dans la mesure où l'enseignant concepteur n'est pas habilité à considérer tous les scénarios et les profils des apprenants correspondants et qui peuvent être sujets à des redondances et des incohérences dans certains scénarios. Aussi, une adaptation des scénarios au cours du déroulement peut s'avérer difficile dans la mesure où le tuteur qui suit la progression de l'apprenant peut proposer une adaptation qui va à l'encontre des objectifs annoncés lors de la conception à priori du scénario. Dans l'approche proposée, nous préconisons d'offrir au concepteur ou au tuteur une base de scénario convenablement indexée pour construire ou adapter des scénarios à priori ou à posteriori du déroulement de la situation d'apprentissage en se basant sur leur propre expérience ou l'expérience d'autres auteurs concepteurs partageant la dite base. Un raisonnement est aussi assuré par le système que nous proposons afin de chercher les cas les plus similaires à ceux requis par le scénariste, les adapter et les mémoriser.

## 4 - L'approche raisonnement à base de cas pour assister les auteurs dans le processus de scénarisation et d'adaptation des scénarios

### 4.1 - Principes et objectifs

Nous assumons que l'aspect adaptation introduit pour assister les concepteurs de cours en vue de leur permettre d'adapter des unités d'appren-

tissage pour divers profils d'apprenants constitue l'originalité de ce travail. En effet, s'aider des expériences d'autres concepteurs peut être source de diversification des scénarios au moment de la conception. L'utilisation de la technique de raisonnement à base de cas permet au système de réutiliser l'expérience d'autres auteurs concepteurs qui ont déposés des scénarios qui s'adaptent à certains profils d'apprenants. Dans un système expert fondé sur les règles, la gestion de ces dernières requiert un effort considérable de part l'expert. L'approche raisonnement à partir de cas proposée dans le présent travail tend à identifier et à corriger des problèmes potentiels de conception et d'adaptation de scénarios par appariement, réutilisation, validation et stockage de cas.

### 4.2 - Le raisonnement à base de cas

Le raisonnement à base de cas (CBR) est une approche de résolution de problèmes qui est définie comme une méthode dans laquelle on prend d'anciennes solutions, trouvées pour régler des problèmes similaires à celui qu'on étudie, que l'on modifie pour trouver la solution au problème présent. L'approche la plus appropriée pour la réalisation du système est celle du raisonnement à base de cas. En effet Cette approche est adéquate pour les domaines où la similarité entre les descriptions de problèmes nous donne une indication de l'utilité des solutions antécédentes. L'approche CBR est plus simple à mettre en œuvre que les approches basées sur une base de règles; elle permet d'éviter les problèmes d'acquisition de connaissance.

### 4.3 - Description générale du système d'adaptation

Notre système (figure 1) se base sur le paradigme du raisonnement à base de cas dont le processus peut être décrit par un cycle de 4 étapes [20]:

- L'élaboration des scénarios.
- Recherche de scénarios similaires
- Adaptation et réutilisation de scénarios.
- Mémorisation.



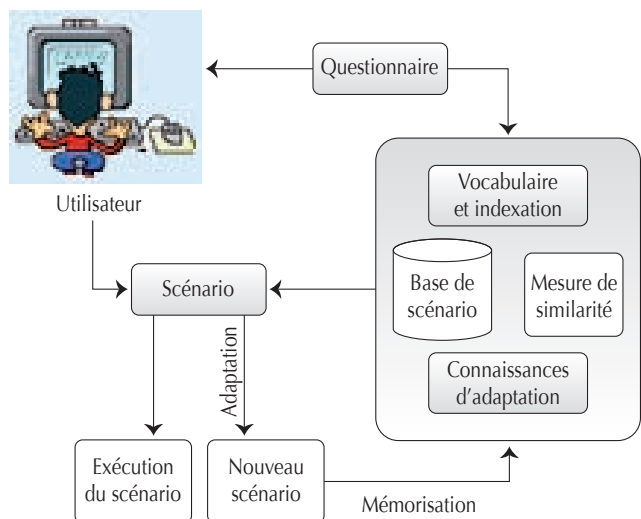


Fig. 1 : Le système d'adaptation des scénarios proposé

Les composants suivants sont requis pour le processus sur cité.

- Modélisation de la base de cas et vocabulaire d'indexation : l'ensemble des expériences structurées qui seront exploitées par les phases de recherche, d'adaptation et de révision alors que le vocabulaire d'indexation représente un ensemble d'attributs qui caractérisent la description de problèmes et de solutions.

- Les mesures de similarités : les fonctions pour évaluer la similarité entre deux ou plusieurs cas.

- Les connaissances d'adaptation : les heuristiques du domaine, représentées sous forme de règles, permettant de modifier les solutions et d'évaluer leur applicabilité à de nouvelles situations.

Les outils auteurs, dédiés à la conception d'une unité ou scénario d'apprentissage en IMS LD présentent l'inconvénient d'être centrés sur les performances techniques plutôt que sur l'utilisateur final car ils nécessitent une très bonne connaissance du langage IMS LD. Ce qui est en contradiction avec la mission d'un éditeur de scénario.

L'objectif de notre approche est la modélisation de scénarios pédagogiques utilisables directement par l'enseignant concepteur ou tuteur et qui sont stockés dans une base. De cette façon, l'enseignant sera focalisé sur ses propres objectifs pédagogiques, sans être obligé de rentrer dans la structure interne de la spécification. Avec une banque de plans de cours modélisés, et après une personnalisation et une adaptation à ses besoins, le professeur économise du temps et des efforts. Il travaille vraiment

avec la spécification au lieu de se battre pour en comprendre les aspects techniques.

Le système est composé d'une bibliothèque de 16 modèles de scénarios pédagogiques. Chaque scénario possède des caractéristiques qui le différencient des autres scénarios, à partir de ces caractéristiques nous avons conçu un questionnaire

Une fois le choix établi une présentation du modèle est exposé à l'enseignant, et c'est à lui alors, de choisir soit d'exécuter le scénario ou bien de l'adapter à ses propres besoins et aux profils des apprenants. Les phases du système (Elaboration du scénario, Recherche du modèle similaire, Adaptation, Mémo-risation) seront abordées explicitement dans ce qui suit :

- L'élaboration des scénarios d'apprentissage :

L'élaboration et la représentation du cas, consistent à créer un scénario pendant le développement du système tandis que l'élaboration d'un nouveau problème appelé cible se fait à chaque utilisation du système. Pour élaborer des scénarios pédagogiques conformes à la norme IMS LD nous avons utilisé l'éditeur Reload LD.

Modèle 1	Modèle 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objectif d'apprentissage : Résolution d'exercices avec un parcours ramifié.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objective d'apprentissage : Apprentissage des concepts théoriques avec résolution d'exercices de cours.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activités : Résoudre Exercice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activités : Evaluer, Faire un feed-back.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail : individuel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail : individuel.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outil de communication : Aucun.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outil de communication : Aucun.</li> </ul>

Fig. 2 : Exemple de vocabulaire d'indexation.

- La recherche du scénario similaire

Dans l'approche du raisonnement à base de cas (CBR), la recherche permet de déterminer les cas qui sont les plus susceptibles d'aider à résoudre le problème en cours. Dans notre contexte cette phase permet de déterminer le scénario de la base qui est le plus similaire au problème à résoudre. Des mesures de similarités sont alors à définir sur les indices constituant la partie problème d'un scénario.

Le scénario extrait de la base est appelé scénario source, ce dernier passera par la phase d'adaptation si le concepteur n'est pas satisfait pour autant.

- Vocabulaire d'indexation

Le vocabulaire d'indexation est un ensemble d'attributs descriptifs qui caractérisent la description des problèmes et de solutions du domaine. Ces attributs sont utilisés pour construire la base de scénarios et jouent un rôle important lors de la phase de recherche (Figure 2).

Ces attributs sont :

- L'objectif d'apprentissage.
- Les activités d'apprentissage et de support.
- Le type de travail : individuel, par groupe ou bien les deux.
- L'outil de communication.

- Les mesures de similarité:

Il existe beaucoup de méthodes pour mesurer la similarité et ces méthodes se basent souvent sur des approches différentes. La recherche que nous présentons a pour but de trouver le modèle le plus similaire possible ; pour réaliser cela nous avons utilisé l'indice de Jaccard.

L'indice de Jaccard est une métrique utilisée en statistiques pour comparer la similarité et la diversité entre des échantillons. Elle est nommée d'après le botaniste suisse Paul Jaccard.

L'indice de Jaccard (ou coefficient de Jaccard) est le rapport entre la cardinalité (la taille) de l'intersection des ensembles considérés et la cardinalité de l'union des ensembles. Il permet d'évaluer la similarité entre les ensembles. Soit deux ensembles A et B, l'indice est :

$$J(A, B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|}$$

Nous avons opéré une adaptation de l'indice de Jaccard suivant notre système : l'indice de similarité est le nombre d'indexes communs divisé par le nombre total d'indexes :

Le cas source est le modèle existant dans la base de cas et le cas cible représente le modèle à rechercher. Nous avons donc N cas source (le nombre de modèles stockés dans la base).

Plus concrètement, si la similarité entre le cas source et le cas cible est quantifiée par Sim (cas

cible, cas source), nous pouvons dire que le « cas cible » est plus proche du «cas source1 » que du «cas source2 » alors que si nous avons

Sim (cas cible, cas source1) > Sim (cas cible, cas source2) et vice versa.

- Sim (cas cible, cas source) = Nombre indexes communs / Nombre totale des indexes

- Sim (cas cible, cas source) ∈ [0..1],

- Nombre totale des indexes= 4,

- Nombre indexes communs ∈ [0..4],

Le calcul du nombre d'indexes communs se fait par la procédure suivante :

Nous avons créé une matrice de dimension (m, n) dont m le nombre de lignes est égale au nombre de modèles stocké dans la base de cas et n le nombre de colonnes qui correspondent aux descripteurs choisis par l'enseignant (n= 4).

La matrice utilisée dans ce calcul de la similarité avec l'indice de Jaccard est fondée sur la présence/absence des indexes. Ils n'utilisent pas les valeurs numériques et les fréquences, seulement l'absence ou la présence d'indexes, que nous pouvons caractériser par un 0 (absence) ou par un 1 (présence).

Les cases de la matrice sont remplies soit par 1 si l'indice est présent dans le modèle (cas source) sinon ils sont remplies par 0. Nous réitérons cette procédure pour tous les modèles. Nous sommes chaque ligne de la matrice pour trouver le nombre d'indexes communs.

- Adaptation de scénario

Lors de l'adaptation, le système de raisonnement à base de cas (CBR) aide l'utilisateur à modifier et à réutiliser les solutions pour résoudre son problème courant. Peu de systèmes de raisonnement à base de cas font de l'adaptation complètement automatique. Pour la plupart des systèmes, une intervention humaine est nécessaire pour générer partiellement ou complètement une solution à partir d'exemples.

Dans notre approche, un scénario pédagogique n'est pas figé, il est adaptable selon les besoins de l'enseignant, en effet suite à la sélection de scénario lors de la phase de recherche, notre système aide l'utilisateur à modifier et à réutiliser le scénario source pour résoudre son problème courant, ceux par ajout des objectifs et prérequis du scénario comme première étape et par la suite, il pourra passer à l'ajout de ces propres ressources d'activités et les associer à

des environnements comme un envoi d'email par exemple.

L'adaptation suivant l'index 'objectif d'apprentissage' peut être opérée mais elle n'apporte rien sans modification de partie du modèle ou le modèle complet. Des règles d'adaptation peuvent être utilisées pour les index : travail et outil de communication.

Exemple de règle : Si travail = collaboratif alors ajouter outil de communication (forum, chat).

- Mémorisation : Traditionnellement, on considère l'étape de mémorisation comme l'étape durant laquelle la base de cas est enrichie par le cas cible révisé. Cette mémorisation implique une mise à jour des index permettant de retrouver les cas et parfois un processus de maintenance pour réorganiser la base de cas. Mais l'étape de mémorisation est également le siège de l'apprentissage d'autres types de connaissances. En effet, c'est durant cette étape que l'on peut concrétiser les efforts effectués durant les autres étapes pour apprendre d'autres connaissances. Dans notre cas, le nouveau scénario va être ajouté à la banque de scénarios. Les indexes seront ceux annoncés par le concepteur lors de la formulation de sa requête et qui ont constitué la partie problème du cas source.

## 5 - Implémentation

L'approche de scénarisation et d'adaptation a été implémentée dans le système ElearnSpace qui comprend trois parties destinées chacune à l'accomplissement d'une tâche particulière ; la fonctionnalité qui paraît conviviale est la création de scénarios. De plus il permet aussi d'effectuer des recherches au sein de la base et offre le modèle le plus proche des besoins de l'enseignant.

ElearnSpace s'exécute seulement en mode graphique et offre plusieurs interfaces qui facilitent la tâche pour les utilisateurs (auteurs/enseignants).

La nature de notre système nécessite une architecture client qui génère des requêtes et un serveur pour traiter ces requêtes et envoi ensuite des réponses. Notre choix a porté sur le langage Java au vu de ses richesses en terme de bibliothèques API qui facilite le développement des applications, parmi ces API et celle qui nous a servit principalement,

l'API JDOM pour la manipulation du langage XML et plus précisément les `imsmanifest`.

Les servlets représentent une technologie Java de la programmation remplaçant CGI pour manipuler les pages dynamiques sur le web. Il s'agit de programmes exécutés sur un serveur Web, notre choix a porté sur TOMCAT qui se trouve être la meilleure solution, qui sert de couche intermédiaire entre une requête du client et une autre du service HTTP, comme des bases de données ou des applications du serveur HTTP.

JSP est l'autre standard qui nous a permis de développer des applications Web interactives, c'est-à-dire dont le contenu est dynamique. Une page web JSP aura un contenu pouvant être différent selon certains paramètres (des informations stockées dans une base de données, les préférences de l'utilisateur...). Une page utilisant les Java Server Pages est exécutée au moment de la requête par un moteur de JSP, fonctionnant généralement avec un serveur Web ou un serveur applicatif. Le modèle des JSP étant dérivé de celui des Servlets (en effet les JSP sont un moyen d'écrire des servlets), celle-ci est donc une classe Java dérivant de la classe `HttpServlet`.

Comme nous l'avons signalé, le système se compose d'une partie Recherche de scénarios dans la base et une autre partie d'adaptation.

La recherche dans les modèles initiaux avec des critères proposés et des choix sélectionnés, et à travers ces choix un parcours donné dans la précision et la sélection de modèle jusqu'à aboutir à un modèle le plus proche possible des objectifs et méthode d'apprentissage et il s'orientera vers un autre critère pour que la sélection soit la plus précise possible, cela se fait avec une JSP. En illustrant tous les cas possibles, le choix des Checkbox et un traitement lancé après la sélection de choix désiré par l'appel d'une JSP. Le processus de recherche de modèle se terminera par l'offre d'un modèle prêt à télécharger la base avec sa description et la possibilité de l'adapter. Le téléchargement du modèle est assuré par une autre JSP.

Adaptation des modèles et Recherche dans les modèles adaptés :

Après l'adaptation de chaque modèle initial, le nouveau package et rajouté à la base, pour construire une librairie de scénarios différents, l'enseignant est amené à rechercher directement dans la base parmi

plusieurs scénarios celui qui lui convient le plus, sans passer par l'adaptation des modèles initiaux, pour permettre la réutilisation de ces scénarios, et pour faciliter la recherche pour l'enseignant en lui proposant une recherche multi critères.

Cette recherche multi critères et assurée par deux JSP : `adapter.jsp` et `rech.jsp` la première se charge de récupérer les informations saisies par l'enseignant et les transmet à la deuxième qui se charge de le recherche dans la base de donnée à travers des requêtes SQL.

### Adaptation

Nous avons préconisé de donner la main à l'enseignant de rendre un scénario plus personnalisé à ces besoins en ajoutant au manifest, des éléments que seul l'enseignant peut décrire comme : les objectifs et les prérequis du scénario à l'activité, l'ajout des ressources, à travers des formulaires présentés pour ce processus. Les éléments ou attributs rajoutés par l'enseignant sont transmis directement sur le manifest avec la librairie de JAVA utilisée pour manipuler le XML le JDOM. Cette librairie permet en fait de parcourir n'importe quelle fichier XML et le modifier à des endroits précis, en lui rajoutant, modifiant, ou supprimant des éléments des attributs à des valeurs d'attributs. En se basant sur cette librairie et le formulaire présenté pour récupérer les valeurs d'attributs à des éléments et après analyse de structure générale du manifest, la modification est faite en rajoutant des tag XML dans le manifest à des endroits bien précis pour être bien conforme à la norme IMS-LD et leur interprétation soit valide au moment de l'exécution sur CopperCore. En utilisant des jsp spécifiques pour l'adaptation de chaque élément de LD comme : activités, environnements...

Pour le scénario global, on a proposé de rajouter les objectifs et les prérequis avec leurs ressources pour bien spécifier le but du cours.

Une jsp appelée "overview" qui se charge de rajouter ces attributs au scénario est illustrée dans la figure suivante : Pour les environnements une JSP nommée "envir" se charge de modifier l'adresse email des rôles existant dans le manifest LD.

Pour les activités, l'ajout de ressources pour chaque activités, peut être laissé à l'auteur qui peut l'ajouter via `activ.jsp`

```
JSP : activ
<html>
.....
<body >
...
<%
    String tt1= «activity-structure» ;
    String manifest = « getParameter(«path») «;
    ....
    if(nact.equals(request.getParameter(«listact»)))
    {
        Mod save = new Mod();
        save.Ajoudis( toto, request.getParameter(«nomdis»));
        String oo1 = request.getParameter(«fileName»);
        String ooo = request.getParameter(«rofi»);
        FileInputStream fis = new FileInputStream(oo);
        File file = new File(getParameter(«path») + File.separatorChar + ooo);
        FileOutputStream fos = new FileOutputStream(file);
        byte[] buf = new byte[1024];
        int i = 0;
        while((i=fis.read(buf))!=-1) {
            fos.write(buf, 0, i);
        }
        fis.close();
        fos.close();
    }
    .....
}>
%>
```

On a choisi pour le développement de ce système l'environnement NetBeans 5.5. qui est à base de l'environnement JSDK 1.5, il est muni de tous les composants nécessaires pour la création des applications orientées WEB notamment les servlets java et JSP ainsi que des composants pour la gestion de telles applications, comme le serveur http (Tomcat 5.5.17.) permettant de gérer les requêtes http. Un environnement comprenant deux serveurs (un serveur web Apache et un serveur de bases de données MySQL), Nous avons choisie pour la manipulation de la bases avec MySQL, il est muni d'administrateur SQL PhpMyAdmin qui facilite la création de la base, la table et les différentes identités et attributs.

Dans la figure qui suit un jeu d'interfaces du prototype du système réalisé (voir Figure 4).



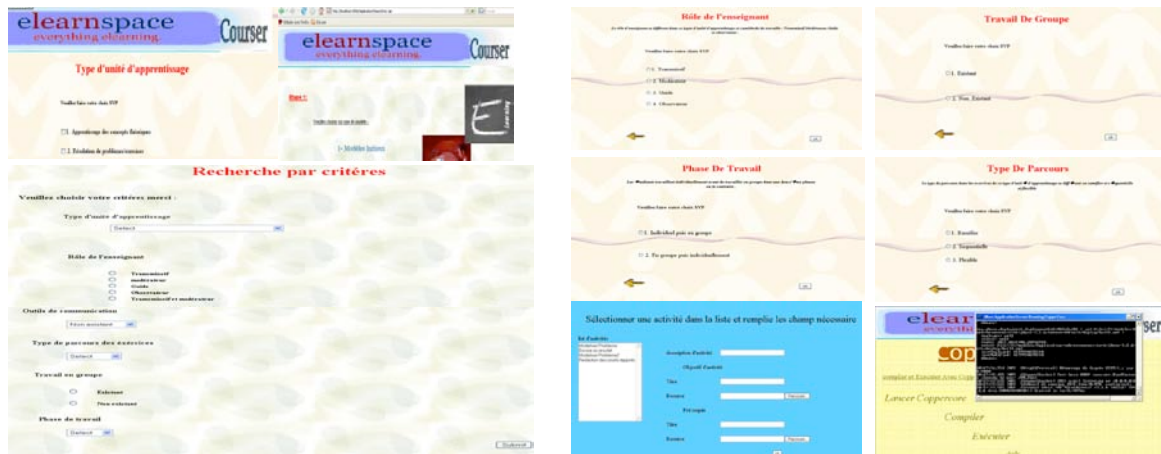


Figure 4 Les interfaces du prototype ElearningSpace

## Conclusion

Dans cet article nous avons tenté de modéliser un ensemble de scénarios pédagogiques suivant la norme IMS LD pour l'auteur concepteur qui souhaite que son cours soit interopérable et réutilisable, tout en lui épargnant la tâche de scénarisation avec l'outil RELOAD LD qui reste encore difficile à aborder par un enseignant non informaticiens, nous nous sommes placés également entre l'enseignant et le player Coppercore en lançant l'exécution du scénario automatiquement. De ce point de vue, notre démarche présente plusieurs points forts à savoir : permettre l'interopérabilité des scénarios d'apprentissage, permettre la réutilisation des scénarios, épargner la tâche fastidieuse de scénarisation aux enseignants permettre l'adaptation des scénarios aux besoins des enseignants et des profils d'apprenants et ceux en utilisant la technique du raisonnement à base de cas. Le cycle CBR a été scrupuleusement suivi, néanmoins du travail reste à faire dans l'étape d'adaptation en définissant des règles pour amener le système à faire des adaptations et ceux suivant un domaine à étudier. La conclusion que nous pouvons apporter déjà est la rigidité de la spécification face à toute modification qu'on pourrait apporter aux activités du modèle.

## Références

- [1] Wenger, E. (1987). *Artificial Intelligence and Tutoring Systems*, CA, USA: Morgan Kaufman.
- [2] Brusilovsky, P. (2001) "Adaptive hypermedia", *User Modeling and User Adapted Interaction*, 11(1/2), pp87-110.
- [3] Lin, F. O. (2005). *Designing Distributed Learning Environments with Intelligent Software Agents*, London: Information Science Publishing.
- [4] Ayala, G. (2003). Towards lifelong learning environments: agents supporting the collaborative construction of knowledge in virtual communities. Papier présenté à la 5th International CSCL conference, June 14-18, 2003, Bergen, Norway.
- [5] Boticario, J. G., Gaudioso, E., & Hernandez, F. (2000). Adaptive Navigation Support and Adaptive Collaboration Support in WebDL. *Lecture Notes in Computer Science*, 1992.
- [6] Felder R. M., & Silverman L. K. (1988) Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering Education*, 78, 674-681.
- [7] Leshin, C., Pollock, J., & Reigeluth, C. (1992). *Instructional Design Strategies and Tactics*, NJ, USA: Educational Technology Publications.
- [8] De Croock, M., Mofers, F., Van Veen, M., Van Rosmalen, P., Brouns, F., Boticario, J., Barrera, C., Santos, O., Ayala, A., Gaudioso, E., Hernández, F., Arana, C., & Trueba, I. (2002). D12-State-of-the-art, *Alfanet Project Deliverable*, Heerlen: Open University Nethereland, October 31, 2005, <http://hdl.handle.net/1820/94>.
- [9] Koper, R. (2003). Combining reusable learning resources and services to pedagogical purposeful units of learning. In Littlejohn, A. (Ed.), *Reusing Online Resources: A Sustainable Approach to eLearning*, London, UK: Kogan Page, 46-59.
- [10] <http://www.ariadne.org/>, consulté en décembre 2006.
- [11] Koper, R., Tattersall, C. *Learning Design: A Handbook on Modelling and Delivering Networked Education and Training*. Germany: Springer Verlag Reload (2005). Reusable eLearning Object Authoring and Delivery Project, retrieved on July 25, 2005 from <http://www.reload.ac.uk/>.

- [12] Learning Design. Boston: USA. Available at [www.ims-global.org](http://www.ims-global.org). Retrieved on July 30th, 2006.
- [14] Vogten, H., Martens, H. CopperCore 2.2.4. Heerlen: Open University of The Netherlands. Retrieved at [www.coppercore.org](http://www.coppercore.org). Retrieved on August 9th, 2005.
- [15] RELOAD Project. Retrieved February 4, 2006 from <http://www.reload.ac.uk>
- [16] Aamodt A. and Plaza E.: Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations and System Approaches. *AI Communications*, vol 7 (1994), pp 39-59.
- [17] Hayes, C., Cunningham, P., Smyth, B.: A Case-Based Reasoning View of Automated Collaborative Filtering. In *Proceedings of 4th International Conference on Case-Based Reasoning, ICCBR2001* (2001) 243-248.
- [18] Berlanga, A. J., Garcia, F. J.: Modelling Adaptive Navigation Support Techniques Using the IMS Learning Design Specification, *ACM International Conference Proceeding* (2005) 148-150
- [19] Towle, B., Halm, M.: Design Adaptive Learning Environments with Learning Design, *Learning Design, The Netherlands, Springer* (2005) 215-226
- [20] Kolodner, J. 1993. *Le raisonnement à partir de cas*. Morgan Kaufman.